



Análisis del riesgo financiero en las principales acciones que compone el índice COLCAP20 en Colombia.

Analysis of the financial risk in the main actions That make up the index COLCAP20 in Colombia.

Elaborado por:

Ana Ruth Carvajal Ciro

Asesor: Darío Calad Zuluaga

Administración financiera

Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria

Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas

Medellín

2017

Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. **Tecnológico de Antioquia**
Institución Universitaria

Trabajo de Grado. Ciclos Profesionales

Análisis del riesgo financiero en las principales acciones que componen el índice
COLCAP20 en Colombia.

Analysis of the financial risk in the main actions That make up
the index COLCAP20 in Colombia.

Ana Ruth Carvajal Ciro
Estudiante de décimo semestre del programa Administración financiera
nenis1126@hotmail.com.

Asesor: Darío Calad Zuluaga, coordinador académico y docente, drcalad@gmail.com

Resumen: Los inversionistas tienen la necesidad constante de utilizar herramientas que permitan disminuir el riesgo y aumentar la rentabilidad por lo que, es fundamental una buena toma de decisión ante la inversión; el mercado bursátil es un mercado de incertidumbre y riesgo y más aún en instrumentos financieros como las acciones que son sumamente sensibles ante factores geopolíticos en efecto, el uso de modelos estadísticos como el método Montecarlo son necesarios para estimar una aproximación de posibles pérdidas ante la posibilidad de ocurrencia de algún evento desfavorable que pueda llegar afectar el comportamiento de una serie de activos financieros. En la presente investigación se analiza el riesgo financiero que existe al invertir en las principales acciones que conforman el índice bursátil COLCAP20 actualmente el más importante de Colombia, se realizó un portafolio de inversión conformado por 5 acciones más líquidas (Bancolombia, Ecopetrol, Éxito, Cemargos y Grupo sura) que conforman el índice anterior. A los precios

de cierre de las 5 acciones se les aplico un modelo de valor de riesgo con el fin de calcular la probabilidad de riesgo financiero. Los resultados muestran que tanto un análisis cuantitativo y cualitativo aplicado al sector económico de cada acción y finalmente a la empresa dueña de la acción combinado con la aplicación de modelos de gestión de riesgo se convierten en una gran herramienta de poder predictivo del riesgo financiero para una serie de acciones bursátiles.

Palabras claves: análisis cuantitativo y fundamental, volatilidad, métodos estadísticos, índice bursátil COLCAP20, riesgo financiero.

Abstract: The investors have the constant need to use tools that allow to diminish the risk and to increase the profitability for what a good decision making is fundamental before the investment; the stock market is a market of uncertainty and risk and even more in financial instruments like the actions that are extremely sensitive to geopolitical factors In effect the use of statistical models as the method Monte Carlo are necessary to estimate an approach of possible losses before the possibility of occurrence of some unfavorable event that could come to affect the behavior of a series of financial assets. In the present investigation analyzes the financial risk that exists to invest in the main actions that make up the stock index COLCAP20 currently the most important of Colombia, conducted an investment portfolio comprised of five actions more liquid (Bancolombia, Ecopetrol, Éxito, Cemargos y Grupo Sura) That make up the previous Stock index. To the closing prices of the 5 actions are applied individually the statistical Model of value of risk with the purpose of calculating the probability of financial risk. The results show that both a quantitative and qualitative analysis applied to the economic sector of each action and finally to the company owner of the action combined with the application of models of risk management become a great tool in predictive power of financial risk for a series of stock.

Keywords: technical and fundamental analysis, volatility, statistical methods, stock index COLCAP20, financial risk.

1. Introducción : Los Mercados financieros mundiales en los últimos años se han desarrollado ampliamente gracias a la globalización que ha permitido que tengan un

proceso de desregulación financiera logrando una mejor movilidad de los flujos de capital sin embargo, esa situación ha causado que cada vez los instrumentos financieros como acciones y bonos sean más sensibles ante situaciones como eventos geopolíticos que muchas veces se transmiten por las transacciones financieras provocando que algunos inversionistas pierdan sus ahorros en efecto, Cada día las personas están expuestas a situaciones de riesgos nuevas debido a las transformaciones financieras a nivel mundial.

Establecer el riesgo financiero que existe al invertir en las principales acciones que conforman el índice COLCAP20 que mide la liquidez de las 20 empresas más líquidas del país, mediante el uso de modelos estadísticos se convierte en el objetivo principal del trabajo de investigación dado que, como se expuso anteriormente las volatilidades en los activos financieros son cada vez más frecuentes y más aún en economías en vías de desarrollo como Colombia por consiguiente, en el presente estudio se plantea como hipótesis principal que los inversionistas deben de tomar sus decisiones financieras en algo más que la intuición, las deben de tomar respectivamente con ayuda de la aplicación de modelos estadísticos los cuales permiten predecir y realizar análisis profundos sobre el grado del riesgo financiero de una determinada acción. La base de toda decisión es el análisis financiero el cual proporciona todas las herramientas para satisfacer las necesidades del inversionista como disminuir en cierto grado la incertidumbre de los instrumentos financieros en portafolios de inversión.

La investigación de tipo cuantitativa - descriptiva abarca todo lo relacionado con la medición del riesgo de los 5 principales acciones más líquidas del índice COLCAP20 que son altamente volátiles ante los cambios de la tasa de interés, el aumento o disminución de la inflación, la depreciación o apreciación de la TRM, la falta de liquidez y el riesgo sociopolítico de los mercados; entendiéndose que son causados por los riesgos del mercado como el riesgo de crédito, operacional, transacción, legal y tributario. La presente investigación va estar dividido por 5 secciones, la primera sección se podrá encontrar un escrito sobre las evidencias historias que respaldan el tema de riesgo financiero en el mercado acciones, en la segunda sección estará la revisión de la literatura, la cual está dividida en dos partes en la primera se incluyó información sobre teorías que abarcan el

tema y que ayudan a consolidarlo; En la segunda parte se encuentra una revisión sistemática de artículos de gran interés que abarcan temas como la teoría de portafolio y riesgos financieros, recolectados de bases de datos confiables como En contexto, Science direct, Rebid y Ebsco. Finalmente se encuentra la metodología para la recolección de los datos necesarios para el desarrollo de la pregunta de investigación ¿Porque es importante analizar el riesgo financiero existente en las principales acciones que conforman el índice COLCAP20 con la aplicación de modelos de gestión de riesgo?

2. Antecedentes del problema: Desde hace ya varios años las acciones de Colombia han estado enfrentando varias transformaciones, que han traído consigo un aumento del riesgo financiero en donde el índice COLCAP20 se ha visto afectado por la desvalorización notable a causa de la incertidumbre del mercado bursátil. Según Clavijo, Malangón, & Zuluaga (2016), el índice COLCAP20 acumuló una pérdida del -41.9% durante 2013-2015, equivalente a una desvalorización del -13.9% promedio anual. Lo que ha provocado una inestabilidad en el mercado financiero y una preocupación por parte de los inversionistas de establecer mecanismos para controlar y mitigar la incertidumbre causada por variables como: la TRM, la tasa de interés, el petróleo y también por noticias geopolíticas tanto externas como internas. El tema de riesgo financiero nunca va dejar de tener importancia para un inversionista dado que, siempre va estar expuesto a ese grado de incertidumbre lo que deja concluir que las decisiones que toman estos personajes son inherentes al riesgo eventualmente, el uso de modelos de riesgos se vuelven cada día más útiles e indispensables a la hora de medir la volatilidad de los activos financieros los cuales tienen que ser complementados con las perspectivas de lo que puede llegar a pasar en el futuro.

En la actualidad se han realizado varios estudios que están relacionados con el tema de gestión de riesgo, los cuales hablan básicamente sobre las variables del mercado que pueden causar una inestabilidad en el precio de las acciones, que constantemente en Colombia están subiendo y bajando de precio por lo tanto, para un inversionista es importante tomar decisiones acertadas que permitan disminuir ese grado de incertidumbre causado por el cambio constante del entorno. El aporte de la presente investigación es ofrecer información actualizada sobre los riesgos financieros presentados en las principales

acciones del índice COLCAP20 dado que, en los últimos años el problema habitual de los inversionistas ha sido la falta de información sobre sus inversiones en acciones; debido a que no han sabido medir los efectos que pueden traer sus decisiones financieras.

3. Revisión de literatura : En efecto es importante conocer aquellas teorías que ayuden analizar, discutir sobre el riesgo financiero o sistemático que hay en el mercado, el cual afecta el comportamiento de una serie de instrumentos financieros como las acciones que son activos altamente riesgosos debido a que, los rendimientos generados por estos activos son variables e impredecibles. La siguiente sección va estar dividida en dos partes, la primera va aportar aquellas teorías o hechos relevantes indispensables para la investigación planteada y finalmente se mostrara un estado de arte, con una serie de artículos entre ellos 3 en ingles sobre investigaciones relacionadas tanto con modelos de medición de riesgo como métodos paramétricos y no paramétricos , simuladores como el modelo Montecarlo y también sobre variables macroeconómicas que producen cierta volatilidad a los precios de los activos.

3.1 Teorías soporte del tema de investigación:

Hoy en día, los riesgos se presentan en todos los eventos de la vida, tanto personales como labores y financieros, es precisamente en los riesgos financieros que más ha avanzado el riesgo, el cual se conoce como la probabilidad de que ocurra un evento, que se pueda presentar o no presentarse en el entorno financiero. La incertidumbre se puede llegar a medir mediante una buena administración de riesgo que permita identificarlo, cuantificarlo, transferirlo y por supuesto gestionarlo como lo plantea Alonso & Luis(2008), en su libro en el cual rescata la importancia, de gestionar el riesgo financiero debido que, para el autor es una disciplina que ha venido surgiendo con el paso de los años causado por el gran dinamismo del mercado que ha traído consigo crisis financieras, como el derrumbe del tipo de cambio, en 1971 en EU y 2 años después la crisis del petróleo también en este mismo país aumentando el riesgo financiero lo que, ocasiono una elevada inflación e inestabilidad de las tasas de interés, en el sector financiero. En 1993 España, sufrió una recesión económica y fue algo que impacto mucho a nivel global dado que, ocurrió en la era de la

globalización; la moneda de España se devaluó, la inflación subió afectando sus reservas internacionales; la principal causa de esta crisis fue por la burbuja inmobiliaria en Japón 1990. La crisis más actual ocurrió en el 2008 en EU donde su principal causa, fue el exceso de gasto y endeudamiento más que todo de las hipotecas subprime. Por lo tanto, a través de la historia se ha manifestado la necesidad de utilizar técnicas de medición de VAR (valor de riesgo), dado que esta permite gestionar y estimar el riesgo financiero que es causado por los movimientos en los precios del mercado, en definitiva el análisis del riesgo financiero aporta estimaciones a partir de datos con los cuales se pueden conocer, la situación actual de un instrumento financiero y también de poder pronosticar su precio en un futuro; algo que indiscutiblemente es muy necesario para la toma de decisión de una inversión o financiación.

Bachelier (1900), origino su tesis la cual llamó: especulación de precios; realizo su tesis debido a que, en las bolsas de Londres y París había mucha actividad y por ende cada vez se generaba un riesgo mayor. El autor quería comprender los movimientos de los precios de esos activos para poder estimar un movimiento a la alza o baja, lo cual es muy importante hasta la fecha y también para la investigación presente de análisis de riesgo del índice COLCAP20, donde es impredecible medir matemáticamente las fluctuaciones de los precios de las acciones escogidas mediante modelos de VAR, puesto que la incertidumbre de activos como las acciones en un país como Colombia es cada vez más riesgoso por lo que, se mueven constantemente entre precios máximos (resistencia) y precios mínimos (soporte).

Markowitz(1952), origino una teoría en donde explica las ventajas que tiene el empresario al diversificar sus inversiones para reducir el riesgo, sin alterar el rendimiento y maximizar la rentabilidad de modo que, un inversionista maximice el rendimiento, dado el riesgo o viceversa que minimice el riesgo, dado el rendimiento. En base a esta teoría Sharpe(2000), basó su modelo CAPM, el cual se utiliza para determinar la tasa de retorno requerida para una acción o bono. El uso de modelos de riesgos proporciona una menor tolerancia ante la volatilidad para un determinado inversionista dado que, el riesgo es diferente para cada inversión y para cada inversor. Por lo tanto, un portafolio de inversión ayuda a estimar los

riesgos financieros debido a que, estos nunca se llegaran a eliminar puesto que, son muy dependientes de las variables del mercado como las alzas y bajas de la tasa de interés, inflación y noticias globales.

Es decir un buen análisis financiero, consiste en tomar medidas que ayuden a los inversionistas a diseñar diferentes alternativas de inversión dependiendo de lo que esperen ganar de una serie de activos financieros y el riesgo a que están dispuestos asumir por esos activos. Por lo cual, la presente investigación se basara en las anteriores teorías que proporcionan una buena guía para cumplir con el objetivo principal de la investigación, que consiste en un análisis del riesgo financiero de las acciones Bancolombia, Ecopetrol, Éxito, Cemargos y Grupo sura que componen el índice bursátil COLCAP20. Por efecto, el mercado bursátil es el reflejo de la economía, es decir si la economía va bien esto implicaría que las acciones que componen un índice bursátil también presentaría buenos resultados en cuestión a rendimientos por consiguiente, es importante conocer los riesgos financieros de una serie de acciones que conformen un portafolio de inversión. Las Teorías para la optimización de portafolios son un gran aporte a nivel teórico dado que, el fin de un portafolio de inversión es proporcionar cierto grado de cobertura frente al riesgo, lo que deriva un análisis detallado de una serie de instrumentos financieros. De manera que, es necesario para la presente investigación enfocarse en lo que plantean Alonso & Luis que es gestionar el riesgo mediante modelos de VAR que permitan arrojar resultados para analizar, el comportamiento de una serie de activos.

3.2Revisión de la literatura: Actualmente existen una gran variedad de metodologías para medir el riesgo, es algo que recalca mucho Salinas Ávila (2009), que realizo una valoración de los principales modelos de VAR (valor riesgo) como lo son: el método varianza-covarianza, simulación Montecarlo y método de simulación histórica con el fin, de comprobar de que no existe ningún método que pueda ser aceptado como correcto. El artículo resalta la importancia que el VAR está desempeñando en el manejo del riesgo de mercado.

Como lo resalta la investigación anterior, existe una gran variedad de literatura que posibilita el cálculo del VAR por lo tanto, hay una diversidad de modelos para calcular el riesgo como lo estableció Carmona Muñoz & Criollo Obando (2015), realizaron un estudio a partir de modelos unifactoriales y multifactoriales; los resultados que obtuvieron fueron: que los modelos se comportan mejor en escenarios de corto plazo de modo que, el mejor modelo de pronóstico de los retornos de activos de renta variable en Colombia sigue siendo el modelo de un solo factor representado por el riesgo de mercado, el objetivo del artículo era realizar una aproximación a las posibles fuentes de riesgo de mercado, que de manera particular pudiesen influir en los rendimientos de las acciones que se cotizan en el Índice General de la Bolsa de valores de Colombia .

Con el fin de contextualizar los otros planteamientos se debe tener en cuenta que, según Restrepo, Valencia & Vanegas (2015) El riesgo es inherente a toda actividad humana, incluyendo el ámbito empresarial y se requiere de líderes y estrategias para desempeñar un rol innovador en la creación de estrategias con el objetivo de mejorar el desempeño empresarial. De esta manera, este estudio propone una metodología que mide el riesgo financiero para facilitar la toma de decisiones y aumentar el desempeño empresarial. En la realización de este trabajo se usaron técnicas de regresión con el fin de que las empresas y personas midan los riesgos financieros en su entorno.

Muñoz , Ditta Mercado, & Duarte Padilla (2012), plantearon ¿que si los datos reportados por la SFC de la volatilidad del IGBC y TRM son datos confiables para medir el riesgo de mercado? por lo que, los datos reportados por la SFC de la volatilidad para diferentes índices se basaban en datos no actualizados, los autores anteriores implementaron los modelos de simulación lognormal y de Montecarlo con el fin de realizar una comparación, de cual metodología era mejor, si la de la entidad o la proyectada en el trabajo.

Pires Ferreira, Almeida Filho, & Campello de Souza (2009), describen un modelo basado en la teoría de decisión y el análisis bayesiano, el artículo fue encontrado en idioma inglés. Tomaron un periodo de enero de 1998 a junio de 2005; para desarrollar el modelo utilizaron información del índice bursátil más representativo de Brasil Bovespa; También

analizaron variables macroeconómicas como la TRM, tasa de interés, inflación y producto interno bruto. Los resultados que presentaron fueron, que el modelo es bastante apropiado para el periodo estudiado y que la distribución de la probabilidad puede ser actualizada, para incorporar información nueva, para la toma de decisiones futuras.

Moreira Antônio, Guasti Lima, & Pimenta Junior (2015), identificaron el impacto de predicciones y recomendaciones de especialistas sobre el comportamiento de los precios de instrumentos financieros, el objetivo de la investigación fue evaluar la eficacia de las recomendaciones de inversión de los analistas realizado en un período de 10 años de 2000 y 2010. Los autores concluyen, que los analistas de acciones desempeñan un papel importante en los mercados de capitales de modo que, directa o indirectamente contribuyen a la fijación de los precios de las acciones y a la composición de portafolios, el artículo fue encontrado en ingles en la base de datos science direct.

Romero Orjuela & Trilleras Martínez (2016), realizaron una investigación sobre el apalancamiento en el mercado accionario colombiano, el cual consistió en una estimación de los modelos no lineales TGARCH y EGARCH, para las 6 acciones más representativas del mercado accionario colombiano y el índice COLCAP e IGBC durante el periodo comprendido entre el 2 de enero de 2006 hasta el 30 de diciembre de 2014, los autores recalcan que, esa clase de análisis no se había realizado anteriormente, para el comportamiento desagregado de las acciones en Colombia. El objetivo fue evaluar, si el efecto del apalancamiento está presente en el mercado de capitales colombiano. Finalmente encuentran que el mercado accionario de Colombia, sí cuenta con efecto Apalancamiento; es decir las malas noticias tienen un impacto mayor y se ve reflejado en la volatilidad de los rendimientos financieros.

La integración financiera, ha ayudado a muchas economías sin embargo, también ha sido una de las causas que más han transmitido volatilidad, en los activos financieros en consecuencia, los mercados en vía de desarrollo se han vuelto más sensibles a la transmisión de noticias geopolíticas que afectan sus flujos de capitales tal como lo muestra Corredor Velandia & Vega Mazzeo (2012), analizaron el efecto del contagio de variables

bursátiles, monetarias y financieras de Estados Unidos, sobre el comportamiento de estas en Colombia; los autores buscaron mostrar evidencia e identificar algunas características acerca del contagio entre Estados Unidos y Colombia; asimismo presentan una revisión bibliográfica con hipótesis del contagio entre estados unidos y Colombia.

Las políticas nacionales y los eventos financieros tiene importantes efectos transfronterizos teniendo en cuenta que hoy en día, el mundo está más conectado es decir, los acontecimientos, eventos o sucesos afectan las tasas de interés, inflación y índices bursátiles en esto se basa, la investigación encontrada en el idioma ingles de: Gamba Santamaría, Gómez González, Melo Velandia , & Hurtado Guarín (2016), observaban que factores de volatilidad del día a día, incidían mucho en los flujos de los precios de activos financieros y que tanto decisiones políticas, noticias relevantes producidas en países aislados con economías significativas pueden tener efectos, en otros países con una economía en vía de desarrollo. Los autores analizaron efectos de derrame en los mercados de valores de 5 países del continente Americano: Argentina, Brasil, Chile, México y EE.UU. La metodología se basó en estudiar los volúmenes de volatilidad para un conjunto de países de América; examinaron las volatilidades diarias de los rendimientos de cada uno de los índices bursátiles de cada país como BOVESPA, IPSA, IGBC, IPC el periodo de estudio fue de enero 2003 al 27 de enero 2016. Concluyeron que Brasil durante el periodo estudiado fue un transmisor de volatilidad neta, para la mayoría del periodo estudiado mientras Chile, Colombia y México fueron los receptores netos y que estados unidos fue un gran transmisor de volatilidad en el año 2008.

Fernández Mejía(2015), muestra una preocupacion por la transmision de crisis, una de las mas conocidas la burbuja inmobiliaria que se generó a partir del 2007, ha sido la crisis que ha traído los mayores efectos sobre los mercados internacionales. lo que concluye después de realizar un estudio simultaneo de fenómenos en diferentes mercados sobre la aparición de burbujas financieras por lo que, plantea que las burbujas pueden ser detectadas estadísticamente, porque estas dejan huellas rastreables. Elaboro índices de burbujas en mercados financieros más representativos de cada región Norteamérica, Asia, Europa,

Sudamérica y realizo un índice en general, utilizando los índices bursátiles más representativos de cada país que conforma las diferentes regiones.

En concreto los anteriores 9 artículos tiene una gran relación en sí, la mayoría tocan temas de riesgo financiero como las variables macroeconómicas que pueden llegar afectar el comportamiento de una serie de activos financieros y sobre la importancia de utilizar modelos ,índices para poderlo predecir y que permitan una buena toma decisión por parte del inversionista. También en algunos artículos se hacen comparaciones de modelos VAR para determinar cuál de ellos es mejor, en cambio en el presente artículo no se realiza ninguna comparación de modelos ya que su propósito es estimar el riesgo de algunas acciones del índice COLCAP20 .

Por otra parte la primera evidencia encontrada sobre la teoría de portafolio fue el trabajo de investigación de Dubova (2005), construyo un portafolio óptimo, en el cual aplico el modelo CAPM; el objetivo general del trabajo citado era comprobar, si es aplicable en el mercado de capitales colombiano la teoría de portafolio, especialmente el modelo CAPM. Los resultados fueron: que una mejor aplicación del modelo de portafolio óptimo dependerá de una mayor profundización y eficiencia del mercado de capitales colombiano.

La diversificación se convierte en un instrumento que puede llegar a disminuir el riesgo de instrumentos financieros que sean integrados a un portafolio; Romero Álvarez (2013), analizó los factores en común, de los mercados accionarios de países pertenecientes al MILA: Chile , Colombia y Perú con el fin de explorar la existencia de una posible integración financiera que afecte los beneficios de la diversificación para los inversionistas, el procedimiento que siguió el autor, inicio investigando los rendimientos de las 15 acciones más negociadas en cada uno de los países pertenecientes al MILA para crear un portafolio optimo y después de obtener ese portafolio, realizo un segundo portafolio en común con los índices bursátiles de cada uno IPSA, para el caso de chile , IGBV para Perú y para Colombia IGBC. Los resultados que obtuvieron a partir de la observación de los portafolios fue que permiten una diversificación eficiente en cuanto brinda acceso a los

inversionistas tanto locales como extranjeros a una mayor rentabilidad y a un menor riesgo que en los portafolios de acciones de cada país individual.

La diversificación de un portafolio está compuesto por instrumentos financieros que pertenecen a diferente sectores, países como en el artículo anterior del MILA, índices bursátiles y ETF como lo hicieron los siguientes autores Jiménez Gómez, Restrepo Giraldo, & Acevedo Prins (2015), que realizaron dos investigaciones sobre los beneficios de la diversificación de los portafolios; una publicada en la revista Lámpsakos y la otra en En-contexto, las dos investigaciones tiene en común que buscan demostrar los beneficios de la diversificación internacional de portafolios; Para ello utilizaron portafolios de inversión conformados, solo con activos financieros colombianos los cuales, los diversificaron con activos financieros internacionales. Jiménez Gómez, Restrepo Giraldo, & Acevedo Prins (2015), en la primera investigación que publicaron en la revista en contexto, el portafolio lo diversificaron con índices bursátiles y calcularon VAR como método de medida, el proceso que siguieron fue añadir a una serie de acciones que cotizaban en la bolsa de valores 9 series de índices bursátiles de países como: Estados Unidos, Alemania, Colombia, Inglaterra, Francia, Japón, Hong Kong, México, Brasil.

Y en la otro artículo publicado en la revista lámpsakos Jiménez-Gómez, Restrepo Giraldo, & Acevedo Prins (2015), diversificaron el portafolio con ETF. La metodología que siguieron fue métodos tradiciones del VAR paramétrico y no paramétrico, los cálculos los realizaron con datos de cierre diario y mensual de las acciones colombianas y los fondos de inversión extranjeros. Los autores considerando que los ETF ofrecen mayores beneficios de diversificación que los propios fondos de inversión locales y es una buena manera de invertir directamente en acciones internacionales. Los resultados muestran que los valores obtenidos para el VAR, luego de incluir en proporciones del 5% 10%, 15% y 20% fueron que los índices bursátiles disminuyen y en la diversificación con los ETF, les arrojó que combinar portafolios de acciones colombianas con otros fondo de inversión como ETF SPY o EWJ disminuye el riesgo total del portafolio sin embargo, con el ETF, EWZ no se obtuvieron resultados favorables.

Muñoz J. J., (2014), Construyo un portafolio ajustado para un perfil de riesgo balanceado, lo realizo mediante la teoría de frontera eficiente Markowitz, coeficiente de Sharpe y aversión al riesgo, que son teorías que facilitan el cálculo de rentabilidad vs riesgo para una cantidad de activos. concluyo que La aversión al riesgo del inversionista determina la composición del portafolio óptimo y que cada inversionista se acomoda según su capacidad de capital, otro actor que también se basó en la teoría de markowitz y Sharpe fue Contreras, Stein Bronfman, & Vecino Arenas, (2015), el objetivo general del artículo de los dos anteriores autores, era evaluar y hacer un contraste de la rentabilidad observada del portafolio de mercado con respecto a la que se obtendría mediante un modelo de optimización , usando retornos diarios del mercado bursátil colombiano.

En particular los últimos 6 artículos se basan en la elaboración de portafolios de inversión basándose en teorías de Markowitz y Sharpe algo que es importante para la realización del presente trabajo en el cual, se construyó un portafolio conformado por 6 acciones. Hablando globalmente los 15 artículos ayudaron a tomar la decisión, que el mejor método para el cálculo del riesgo financiero es el método Montecarlo es decir que la mayoría de artículos realizaban comparaciones de diversos métodos (método varianza-covarianza, simulación Montecarlo y método de simulación histórica, modelos unifactoriales y multifactoriales modelos no lineales TGARCH y EGARCH) y el método que mejor ofreció un mejor resultado para las investigaciones, fue el modelo Montecarlo por lo cual, para el análisis de las acciones del índice COLCAP20 se utilizara como método principal la simulación Montecarlo como método de estimación de riesgo, claro está ningún método es preciso y todos tienen sus ventajas y desventajas .

4.Materiales y métodos: Cuando se habla de incertidumbre y riesgo en renta variable específicamente en las acciones, es inevitable hablar de la volatilidad de series financieras que se pueden calcular mediante la aplicación de modelos de valor de riesgo(VAR), que permiten observar las variaciones del comportamiento de un portafolio de inversión por lo tanto, para la actual investigación se utilizaron modelos estadísticos (media , varianza , desviación estándar , rendimientos históricos) y el modelo Montecarlo mediante el

simulador ORACLE CRYSTAL BALL Para calcular la rentabilidad vs riesgo de los principales instrumentos financieros que componen el índice COLCAP20, el cual es el índice bursátil más representativo de Colombia. En pocas palabras, el presente análisis es una investigación cuantitativa-descriptiva dado que, el principal soporte para la presente investigación es el uso e interpretación de herramientas estadísticas y modelos de VAR.

Las acciones seleccionadas corresponden a las siguientes empresas: Ecopetrol S.A (Ecopetrol), Bancolombia S.A (Bcolombia), Almacenes éxito S.A. (Éxito), Cementos Argos S.A (Cemargos) y Grupo inversiones suramericana (Grupo sura) que son empresas conocidas por su liquidez y solidez en el mercado colombiano. Al seleccionar las empresas se observó que las acciones pertenecieran a diferentes sectores socioeconómicos como el sector financiero, comercio al retail, infraestructura, seguros, e hidrocarburos con el objetivo de analizar, por medio de las acciones la volatilidad de los diversos sectores que componen el índice COLCAP20 que muestra el comportamiento de la economía colombiana.

En relación con lo anterior, la muestra que se utilizó para la realización del análisis financiero fueron los dividendos estipulados por año de cada empresa, durante el periodo estudiado (3 de enero del 2011 a 29 de diciembre del 2016) y la segunda muestra que se tomó fueron los precios de cierre diarios de cada una de las acciones durante 6 años, para la recolección de los datos históricos se utilizó la bolsa de valores de Colombia y también las páginas web de las empresa. A los datos históricos recolectados se les aplico modelos de riesgo estadístico y también como se dijo anteriormente se utilizó la ayuda de un software para analizar el riesgo de las acciones. La metodología sugerida permitió construir un portafolio en donde se describieron y analizaron los movimientos de las acciones durante 6 años.

5. Análisis y discusión de resultados

5.1 Resultados

Para la ejecución del método Montecarlo mediante el simulador ORACLE CRYSTAL BALL se elaboraron una serie de flujos, con los dividendos estipulados por año, de cada una de las acciones objeto a estudio en un periodo de 6 años. Los modelos que se utilizaron para la ejecución de los flujos de dividendos de las acciones fueron: El modelo de crecimiento múltiple, el cual se basa en traer a valor presente una serie de dividendos futuros mediante una tasa de crecimiento (g) y una tasa de rentabilidad (r), y el segundo método denominado CAPM, se utilizó para calcular la tasa de rentabilidad (r) el cual es un modelo que ayuda a estimar los rendimientos de una serie de activos de capital como en este caso los dividendos de las acciones anteriores.

Ecuación 1. Modelo de crecimiento múltiple.

$$P = P_{T-} + P_{T+}$$
$$P = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+r)^t} + \frac{D_{T+1}}{(r-g)(1+r)^T}$$

Fuente: Libro de mercado de capitales (Court & Tarradellas, 2010, pág. 49)

Dónde:

P: valor de la acción

D: dividendos

g: Tasa de crecimiento esperada del dividendo

r: tasa de interés o rentabilidad de los accionistas.

Para la tasa de crecimiento (**g**) se utilizó la tasa de inflación actual del (Banco de la república – Colombia, 2017), esta tasa de variación anual del IPC en abril del 2017 fue de 4.66% y para hallar la tasa **r** se calculó de la siguiente manera:

Ecuación 2. Modelo CAPM

$$ke = Rf + \beta * (R_m - Rf)$$

Fuente: Libro de mercado de capitales (Court & Tarradellas, 2010, pág. 66)

Dónde:

Rf: Es el rendimiento esperado de las acciones. Con los precios de cierre históricos de las acciones seleccionadas para el presente trabajo en un periodo de 6 años se hallaron una serie de rentabilidades (min, media, max) y mediante un promedio de la rentabilidad máxima se obtuvo la **Rf** para el portafolio de 8%.

Tabla 1. Promedio de los rendimientos

Rendimientos MAX	
Bancolombia	7,23%
Ecopetrol	10,27%
Éxito	8,03%
Cemargos	6,55%
Grupo Sura	5,67%
PROMEDIO	8%

Fuente: elaboración propia, con información obtenida de los precios de cierre encontrados en la (Bolsa de valores de colombia, 2016).

β: la beta es un indicador de riesgo financiero. **0.86** valor tomado de (Damodaran, 2017).

Rm: Es la rentabilidad del mercado. Actualmente la tasa de interés para marzo es de 6.50% según el (Banco de la república – Colombia, 2017).

Ecuación 3. Modelo CAPM.

$$\text{CAPM} = 0,08 + 0,86 * (0,065 - 0,08)$$

$$\text{CAPM} = 6,71\%$$

Fuente: elaboración propia a partir de los datos anteriores.

Posteriormente se realizaron los flujos de dividendos mediante el modelo de crecimiento múltiple y se determinó el valor de cada acción:

Tabla 2. Valor presente mediante modelo de crecimiento múltiple.

valor de las acciones(valor inicial)	
Bancolombia	\$ 34.343,98
Ecopetrol	\$ 927,56
Éxito	\$ 25.751,31
Cemargos	\$ 7.681,05
Grupo sura	\$ 17.503,28

Fuente: elaboración propia.

Luego se halló el valor presente neto de cada acción ver en la tabla 3.

Tabla 3. Valor presente neto (VPN).

Total flujo De dividendos y VPN					
	Bancolombia	Ecopetrol	Éxito	Cemargos	Grupo sura
Total flujos (suma de los 6 periodos)	\$ 37.982,97	\$ 1.855,12	\$ 28.138,46	\$ 8.446,56	\$ 19.239,12
Valor inicial	\$ -34.343,98	\$ -927,56	\$ -25.751,31	\$ -7.681,05	\$ -17.503,28
VPN	\$ 3.638,98	\$ 927,56	\$ 2.387,15	\$ 765,51	\$ 1.735,84

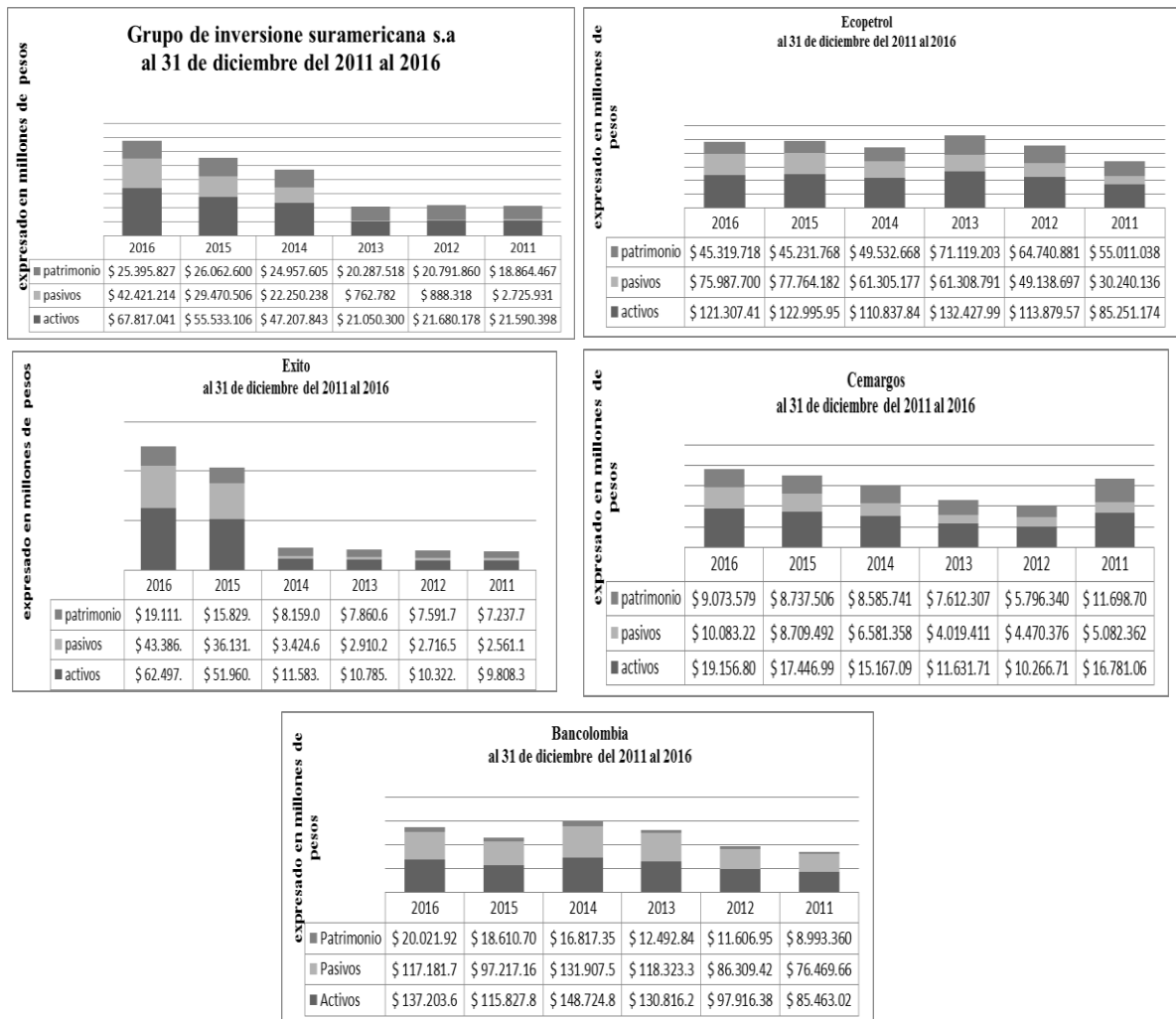
Fuente: elaboración propia.

5.2 Discusión o análisis de resultado:

Para cumplir con la secuencia de la metodología, se comienza inicialmente realizando un análisis cualitativo de la estructura financiera e índices financieros de las empresas

emisoras de las 6 acciones, para luego pasar a mirar esos resultados mediante análisis cuantitativos. Es fundamental hacer un análisis profundo sobre las empresas que emiten las acciones que se van a tener en el portafolio, debido a que esto permite tener una mejor visión de los posibles riesgos que se puedan presentar y las perspectivas de crecimiento futuras.

Tabla 4. Estructura financiera



Fuente: elaboración propia a partir de los estados financieros encontrados en los sitios web de: (Grupo Sura, 2017), (Ecopetrol, 2017), (Exito, 2017), (Argos, 2017) y (Grupo Bancolombia, 2017).

Grupo de inversiones suramericana: Tuvo un crecimiento de sus activos de 22.1% en el 2016 con respecto al año 2015 observar en la tabla 5, es una empresa que se ha consolidado muy bien en el mercado y ha ido aumentando sus activos con el paso de los últimos 6 años. Del año 2012 al 2013 tuvo una disminución de su patrimonio de -2.43, específicamente una pérdida de \$-504.342, esa fue la única caída importante que obtuvo la conglomerada. Genero un índice de apalancamiento de 89.15%, el más alto del periodo correspondiente al año 2014, así mismo un índice ROE 2.43% y un índice ROA 0.91%. La estructura financiera muestra lo sólida que es la empresa en el mercado colombiano, esto se ve reflejado también en los dividendos por año de las fechas 2011 al 2016 que fueron aumentando ver en la tabla 5.

El sector de pensiones y seguros: Colombia está teniendo un crecimiento dado a los cambios de la globalización que ha hecho que los colombianos tomen la cultura de asegurar sus bienes intangibles y tangibles con el fin de protegerlos de los choques de inestabilidad económica del día a día, lo cual ha permitido que accedan a productos y servicios que antes no utilizaban como los que ofrecen las aseguradoras y fondos de pensiones. Sin duda para Colombia, el sector de pensiones y seguros se han consolidado como actores importantes en los mercados financieros por lo que, ofrecen una alta rentabilidad en los servicios logrando así una cartera más diversificada para invertir.

Ecopetrol: El índice de endeudamiento (63%) y apalancamiento (1.7) para los años 2015 y 2016 son los más altos del horizonte del tiempo analizado. la caída del petróleo le genero a la empresa una pérdida neta en el año 2015 de \$ -3.082.846 millones, por esta causa la compañía Ecopetrol no distribuyo utilidades para el año 2016 a sus accionistas, como se observa en la tabla 5 de dividendos. La petrolera pago un dividendo promedio durante el periodo de estudio de \$187.

Sector hidrocarburos: Es una gran fuente de recaudo de dinero para el estado (en cuestiones de impuestos y regalías), también ha sido una fuente de generación de divisas para Colombia. El sector de hidrocarburos está expuesto a un gran riesgo dado por la desaceleración en el sector, causado por la disminución del precio del petróleo tanto a nivel externo como a nivel interno; a nivel interno Colombia está teniendo una serie de inconvenientes debido a la falta de exploración de lugares, para la explotación de esos minerales y a nivel externo el sector ha sido duramente golpeado por la crisis que se ha estado viviendo a nivel global.

Éxito: Obtuvo un aumento del 20% en el año 2016 (\$ 62.497.566) en comparación con su año anterior (\$ 51.960.766), el 2016 ha sido el año que más ha presentado un aumento en sus activo como también pasivos y patrimonio. Su índice ROA y ROE presentaron un comportamiento similar en los años 2013 y 2014, para el año 2013 la rentabilidad del activo arrojó 4.0% y para el 2014 de 4.0%, la rentabilidad del patrimonio para estos mismos periodos fue el mismo 5.6% generando así que la empresa pagara los mismo dividendos sin alguna variabilidad en 2 periodos seguidos, pago un dividendo promedio durante el horizonte del tiempo de \$509, fue la segunda empresa que pago mayores dividendos la primera fue Bancolombia.

Sector Retail: este sector ha tenido una evolución favorable en gran parte por las alianzas internacionales que han permitido, una gran diversificación en material para fidelizar y conquistar mercados esto en gran parte ha sido por los grandes operadores como: grupo éxito que sigue incrementando su capacidad en ventas y rendimientos también le ha favorecido la expansión de centros comerciales supermercados, tiendas de marca que se han convertido en un gran componente de crecimiento en el sector retail para economías emergentes como lo es Colombia. Una de las causas por las que más ha sufrido el sector del comercio al detal, es por la inflación causada por las tasa de interés y la devaluación TRM , lo cual ha afectado sin duda las ventas minorista en Colombia como lo son las ventas en bienes duraderos (vehículos, muebles, electrodomésticos, equipamiento del hogar entre otros) sin embargo, se ha visto que el sector ha tenido un buen impulso por los hábitos de consumo de los hogares colombianos y los avances tecnológicos.

Cemargos: en el 2016 aumento su patrimonio en un 3.8% con respecto al año 2015, presentando así una recuperación del patrimonio dado que del año 2015 al 2014 solo aumento 1.8%. En el 2012 obtuvo una fuerte disminución en su patrimonio de \$ - 5.902.364,00, Generando un índice de endeudamiento del 44% con respectó al año 2011 observar en la tabla 4. La empresa genera una estructura financiera menor, al respecto de empresas como Bancolombia que sus activos promedios durante los 6 años fueron \$119´325.338, Ecopetrol \$114´449.993, Grupo Sura 39´146.478 y Éxito \$ 26.159.638 y finalmente Cemargos con \$15´075.066. El promedio de endeudamiento es 42.39%. De las 5 empresas es la que pago un dividendo promedio menor de \$162. La empresa presenta una buena solvencia lo cual la hace atractiva en el mercado.

Sector material de Construcción: el sector ha tenido un crecimiento importante y superior que otros sectores como: la explotación minera y las actividades de servicios, debido al aumento en construcción en los últimos años y actualmente en obras civiles y edificaciones como: viviendas, centros comerciales, oficinas, hoteles, bodegas, hospitales y restauración los cuales han demandado materiales de construcción. El gobierno nacional mediante sus programas de vivienda y proyectos de infraestructura ha impulsado el sector. Unos de los problemas que más ha afectado a este sector ha sido los precios bajos del petróleo, también la parte logística en cuestión al transporte interno que dificulta, la competitividad de las empresas dedicadas al sector material de construcción en Colombia, no obstante la industria hasta el día de hoy se puede considerar como una industria madura y fuerte en materiales de construcción que prevé de insumos a mercados como Estados Unidos, Venezuela, Ecuador, Perú, Centroamérica y las Islas del Caribe

Bancolombia: En el periodo estudiado ha tenido un crecimiento importante sin embargo, si se observa tuvo una disminución de sus activos del año 2014 al 2015 algo significativa de \$32´896.985 millones de pesos como lo muestra en la tabla 4. El índice de endeudamiento más alto para esta empresa lo presento en el año 2013 con 90.45% y el índice de leverage o apalancamiento en este misma fecha fue de 9.47. En el año 2011 tuvo la mayor Rentabilidad promedio del activo en un 2.20% y en el 2016 fue de 1.49% y la rentabilidad promedio del patrimonio en esta misma fecha fue de 14.52%. Es una de las empresas más

liquidas de Colombia y del portafolio conformado fue la empresa que pago mayores dividendos en los 6 años, con un dividendo promedio de \$765 pesos ver en la tabla 5.

Sector financiero: En los últimos años, el sector financiero ha tenido un crecimiento importante para Colombia, a pesar de la deceleración económica que ha venido presentándose a nivel global sin embargo, con el transcurso de los años esto no ha frenado al sector financiero, que se está consolidado en cuanto a una mejor resistencia y solidez en el mercado financiero colombiano esto se debe en gran parte por la innovación de productos, servicios y canales financieros que han hecho que se vuelva más dinámico. El sector financiero de Colombia es reconocido en américa latina como uno de los más estables, permitiendo así que el país se vuelva más atractivo para la inversión extranjera, favoreciendo: la competencia y Diversificación de productos innovadores en el sector lo cual lo convierte en uno de los sectores que más aportan a la economía colombiana. Los riesgos más frecuentes que afectan al sector financiero en Colombia son la devaluación de la tasa de cambio que trae una gran volatilidad y pérdida de confianza por parte de inversionistas extranjeros.

Tabla 5. Dividendos por empresa

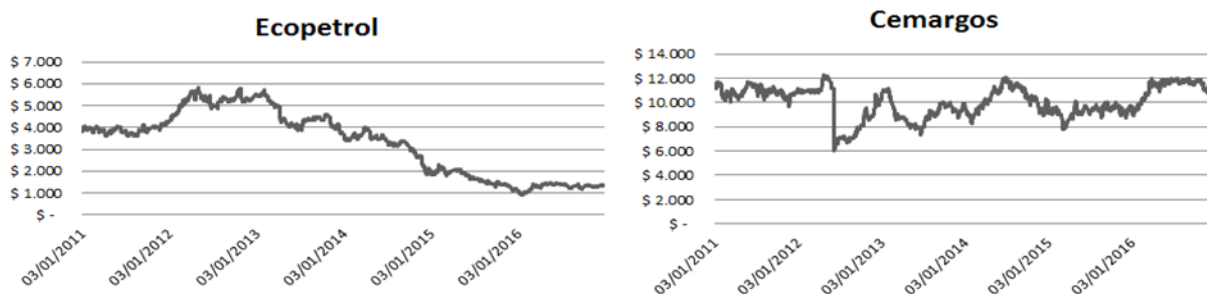
Valor de dividendo decretados por años (\$)					
Año	Bancolombia	Ecopetrol	Éxito	Cemargos	Grupo Sura
2011	637	\$ 145	\$ 300	\$ 132	\$ 290
2012	708	\$ 291	\$ 435	\$ 140	\$ 308
2013	754	\$ 291	\$ 531	\$ 154	\$ 339
2014	776	\$ 260	\$ 531	\$ 166	\$ 390
2015	830	\$ 133	\$ 581	\$ 178	\$ 422
2016	888	\$ -	\$ 676	\$ 200	\$ 456

Fuente: sitios web de (Grupo Sura, 2017), (Ecopetrol, 2017), (Exito, 2017), (Argos, 2017) y (Grupo Bancolombia, 2017).

Análisis cuantitativo

Tanto Cemargos como Ecopetrol han tenido un comportamiento bastante variable en el transcurso de periodo 2011 al 2016 a comparación de las otras 3 acciones restantes, esto se puede observar en la ilustración 1 de los precios de cierre.

Ilustración 1. Precios de cierre



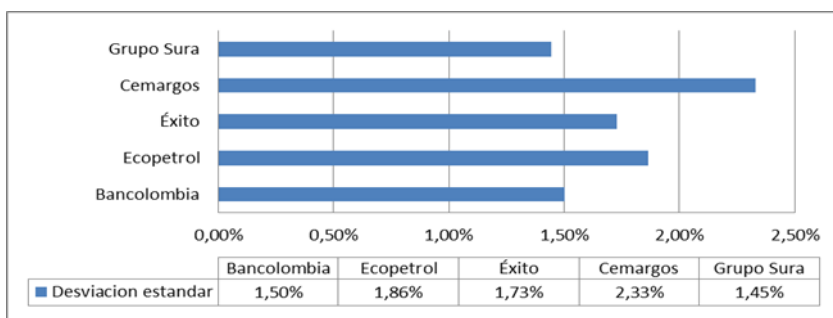
Fuente: elaboración propia a partir de los precios históricos descargados de la BVC (2017).

Como se muestra en la ilustración Ecopetrol tuvo una fuerte disminución a partir del año 2013, donde su acción llegó a caer en un mínimo de \$881, esto se debe a que se ha visto fuertemente afectada por la presión a la baja en el precio del petróleo y así mismo por el retroceso de las cotizaciones del petróleo de referencia WTL y BRENT. Mientras Ecopetrol descendía Cemargos presentó un leve crecimiento en el año 2014 y durante ese año se puede decir que, el sector de la construcción fue el principal jalonador de la economía colombiana. En la ilustración 1 de precios de cierre, esta acción a lo largo de los 6 años ha tenido un comportamiento movido entre ofertadores y compradores a comparación de Ecopetrol que su precio solo se dedicó a caer sin presentar cambios significativos de tendencias.

Para la consecución del análisis del riesgo financiero se aplicaron los siguientes métodos estadísticos con el fin de conocer el grado de riesgo que existe al invertir en una determinada acción. Con los cambios constantes del día a día, los inversionistas cada vez están más interesados en la dirección que tome el precio de un determinado instrumento financiero y la velocidad en que este se mueva por lo que, esto permite determinar un rango

de precios, en el cual el instrumento se pueda mover; de esta forma también se estima que tan riesgoso es un activo financiero llamándole a ese riesgo Desviación Estándar.

Ilustración 2. Desviación estándar



Fuente: Elaboración propia

Cemargos y Ecopetrol presentaron una mayor volatilidad de la rentabilidad, esto se puede comprobar en la ilustración 2 de desviación estándar, donde se muestra que la desviación estándar de Ecopetrol y especialmente Cemargos son prácticamente las más altas, 1.86% por parte de Ecopetrol y 2.33% por Cemargos. La desaceleración económica de Colombia en los últimos años ha hecho que los sectores de la economía, como son el sector de hidrocarburos y sector de construcción e industria se vean fuertemente afectados dado que, son los principales sectores que ayudan a repuntar la economía en este país. Después de Ecopetrol la acción que presentó una mayor Desviación estándar fue la acción de Éxito con 1.73% ubicándose en la volatilidad promedio de las 5 acciones. Grupo Sura fue la acción que presentó una menor desviación estándar (1.45%) esto se debe en gran parte, a que es una organización que tiene inversiones estratégicas en compañías que son líderes y tienen un potencial grande en liquidez como: Suramericana, Grupo Bancolombia, Sura Asset Management y también tiene inversiones industriales en: Grupo Argos, Grupo Nutresa; logrando un portafolio diversificado y por último Bancolombia logró una desviación estándar de 1.50%, es una de las acciones junto a Grupo Sura más estables en el

comportamiento de su precio a lo largo del 2011 al 2016 en efecto, no presentaron un cambio de tendencia considerable como lo presento Ecopetrol.

Una de las características más importantes para diferenciar en que activo invertir, es el nivel de riesgo que este posee, de modo que a mayor riesgo se obtendrá una mayor rentabilidad del activo, pero hay que ser conscientes de que aceptar un mayor riesgo no garantiza tener una mayor rentabilidad, Todo está en realizar un buen análisis para la buena toma de decisiones a la hora de elegir un activo para un portafolio.

Tabla 6. Rentabilidades

	Bancolombia	Ecopetrol	Éxito	Cemargos	Grupo Sura
Rentabilidad Promedio	-0,011%	-0,073%	-0,029%	0,004%	0,002%
Rentabilidad Maxima	7,23%	10,27%	8,03%	6,55%	5,67%
Rentabilidad Minima	-7,787%	-10,445%	-11,955%	-61,586%	-7,521%

Fuente : elaboracion propia

La acción de Cemargos ha tenido una rentabilidad promedio más elevada de las 5 acciones del portafolio ubicada en 0.004%, seguida de grupo sura (0.002%) las dos únicas acciones con rendimientos promedios positivos. El consumo de cemento se ha incrementado de manera importante para el país lo que ha permitido, que esta empresa sea atractiva sin embargo también se ha visto afectada por la inflación, por las subidas de la tasa de interés que desaceleran la construcción de viviendas pero ha sabido mantenerse en el mercado; logrando así, en el periodo estudiado una de las desviaciones estándar y rendimientos más altos a comparación de las demás acciones. Grupo sura en el 2014 fortaleció su portafolio con la adquisición de RSA Insurance Group Pcl en América Latina, por parte de suramericana que abrió las puertas a otros mercados como Chile, México, Brasil, Argentina y Uruguay permitiéndole así lograr una rentabilidad promedio positiva.

La mayoría de las acciones analizadas obtuvieron una rentabilidad promedio negativa como Bancolombia -0.011%, Ecopetrol -0.073%, Éxito -0.029% por lo tanto, manejaron un alto riesgo en el mercado, sobre todo Ecopetrol que es una acción bastante sensible ante los cambios del mercado y más aún ante países como Arabia Saudita, Rusia y Estados Unidos

que son los principales países productores de petróleo. Aunque estos rendimientos hallados no garanticen los rendimientos futuros, estos datos le dan una referencia histórica al trabajo para analizar los precios de las acciones los cuales varían por diversas razones poniendo en riesgo a un determinado inversionistas.

Tabla 7. Covarianza y correlación.

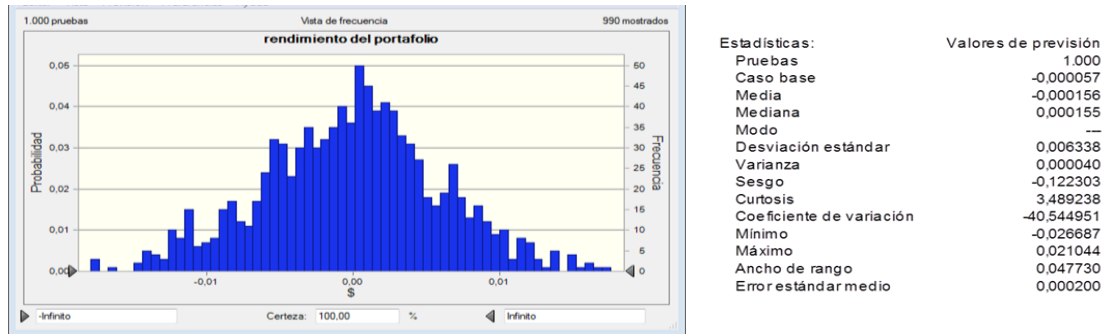
COVARIANZA						COEFICIENTE DE CORRELACION					
Acciones	Bancolombia	Ecopetrol	Éxito	Cemargos	Grupo Sura	Acciones	Bancolombia	Ecopetrol	Éxito	Cemargos	Grupo Sura
Bancolombia	0,000226	0,000078	0,000071	0,000092	0,000085	Bancolombia	1	0,278416	0,2749686	0,26143424	0,39051336
Ecopetrol	0,000078	0,000348	0,000078	0,000084	0,000096	Ecopetrol	0,278415959	1	0,2417227	0,19249296	0,35585451
Éxito	0,000071	0,000078	0,000299	0,000087	0,000091	Éxito	0,274968572	0,2417227	1	0,21524301	0,36224649
Cemargos	0,000092	0,000084	0,000087	0,000543	0,000097	Cemargos	0,261434241	0,192493	0,215243	1	0,28859833
Grupo Sura	0,000085	0,000096	0,000091	0,000097	0,000209	Grupo Sura	0,390513355	0,3558545	0,3622465	0,28859833	1

Fuente : elaboracion propia .

Las covarianzas y los coeficientes de correlación de las rentabilidades históricas se pueden observar en la tabla 7 Covarianza y correlación. La covarianza tiene una relación lineal positiva entre las acciones, las covarianzas más cercana a -1 fueron éxito y Bancolombia con 0,00715%, también la relación de éxito con Ecopetrol 0,00780%. En el coeficiente de correlación las acciones Bancolombia, Ecopetrol, Éxito, Cemargos y Grupo sura están correlacionadas positivamente, lo que significa que tienen una correlación inversa. La correlación más alta es la de Grupo sura con Bancolombia (0.3905) lo que significa al igual que todas las correlaciones que si una acción aumenta, la otra también lo hará. En la ilustración anterior a la derecha muestra que las correlaciones inversas de menor porcentaje son aquellas acciones que se encuentran correlacionadas con la acción Cemargos (Cemargos y Bancolombia 0.2614, Cemargos y Ecopetrol 0.1924, Cemargos y Éxito 0.2152), la acción de Ecopetrol y éxito tiene una correlación de 0.2417.

Considerando la importancia que tiene el análisis del riesgo financiero en todo tipo de decisión es fundamental para una persona utilizar herramientas que ayuden a estimarlo, para disminuir la incertidumbre y claro está el riesgo que existe al invertir en una determinada acción.

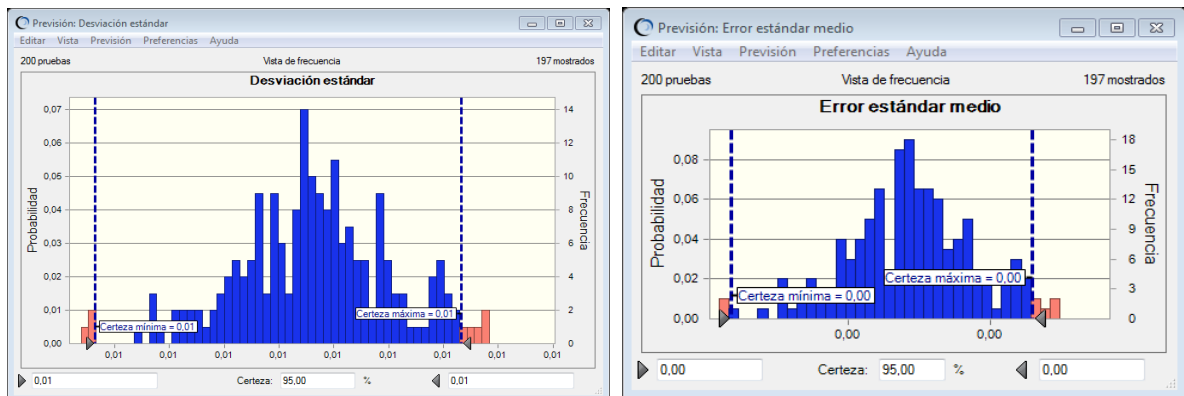
Ilustración 3. Rendimiento del portafolio.



Fuente: resultado generado a partir del simulador (Oracle Crystal Ball).

Después de varios ensayos específicamente 1000 pruebas mediante el modelo Montecarlo, se hallaron los pronósticos de las 5 empresas del portafolio, conformado por las rentabilidades de los precio de cierre de cada una de las acciones estudiadas, esto se halló con el fin de obtener una mejor distribución de porcentajes de cartera que permitan minimizar la volatilidad de las acciones según su peso en los últimos 6 años. Según las estadísticas del simulador Montecarlo, con 200 pruebas aleatorias el total del portafolio arroja una desviación estándar de 0.6337% con un error estándar medio de 0.02004% como se puede observar ilustración 3 en la parte derecha y también en la ilustración 4.

Ilustración 4. Desviación estándar y Error estándar medio



Fuente: resultado generado a partir del simulador (Oracle Crystal Ball).

Con un nivel de confianza del 95% y teniendo en cuenta los rendimientos y correlaciones y los datos anteriores de cada uno de los instrumentos del portafolio, la participación individual de las acciones es de:

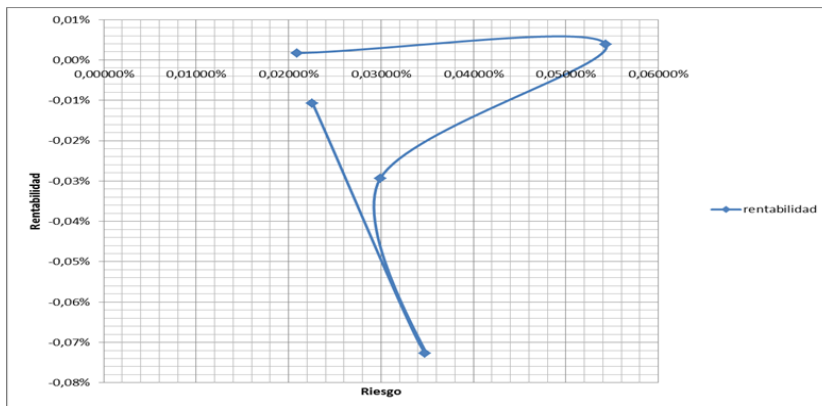
Tabla 8. Peso de las empresas dentro del portafolio

Variables de decisión	Valor
Ecopetrol	14%
Éxito	22%
Grupo Sura	27%
bancolombia	28%
Cemargos	10%

Fuente: resultado generado a partir del simulador (Oracle Crystal Ball).

La tabla 8, muestra los mejores resultados que cumplen con las condiciones para disminuir la volatilidad a una persona, en caso de que se fuera a invertir un valor determinado en acciones anteriores. Después de mirar la relación que existe entre rentabilidad y riesgo, se confirma que las acciones son unos activos muy volátiles ante situaciones tanto externas como internas por lo tanto, observando la ilustración 5 de rentabilidad vs riesgo y según el análisis financiero realizado, se confirma que el portafolio conformado por las principales acciones que componen el índice COLCAP 20 es un portafolio riesgoso.

Ilustración 5. Rentabilidad/riesgo



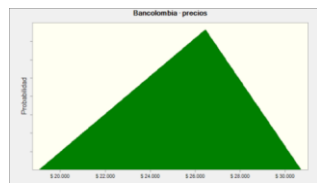
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente distribución se introdujo con el VPN de cada dividendo, y se eligió un escenario pesimista, uno más probable y un escenario optimista (máximo) de los precios de cierre de las acciones.

Tabla 9. Distribución por escenario (valor presente neto de los dividendos).

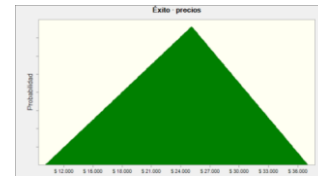
Suposición: Bancolombia - precios

Triangular distribución con parámetros:
 Mínimo \$ 19060,0
 Más probable \$ 26450,0
 Máximo \$ 30700,0



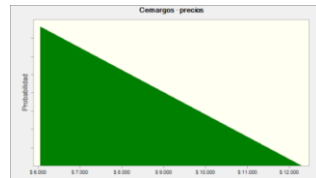
Suposición: Éxito - precios

Triangular distribución con parámetros:
 Mínimo \$ 10100,0
 Más probable \$ 25113,147
 Máximo \$ 37040,0



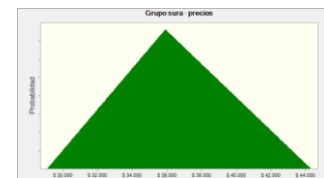
Suposición: Cemargos - precios

Triangular distribución con parámetros:
 Mínimo \$ 6050,0
 Más probable \$ 6050,0
 Máximo \$ 12300,0



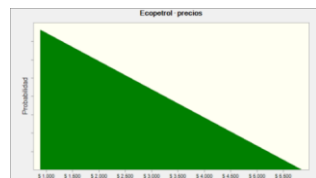
Suposición: Grupo sura - precios

Triangular distribución con parámetros:
 Mínimo \$ 29100,0
 Más probable \$ 35907,536
 Máximo \$ 44300,0



Suposición: Ecopetrol - precios

Triangular distribución con parámetros:
 Mínimo \$ 881,0
 Más probable \$ 881,0
 Máximo \$ 5850,0



Fuente: resultado generado a partir del simulador (Oracle Crystal Ball)

Se realizó un análisis de sensibilidad al VPN de cada dividendo, para evaluar el riesgo mediante varios cálculos de rendimientos probables lo que arrojó: Con base a los escenarios y las rentabilidades halladas a cada uno de los dividendos estipulados desde el año 2011 al 2016 y con una probabilidad 0.33 para cada escenario, se halló que el rendimiento esperado más alto en el caso de los dividendos lo obtuvo la acción de grupo éxito con un 17.80% y una varianza de 13.52%, seguido de grupo sura con un rendimiento esperado de 9.70% y una varianza 0.11%. Las 2 acciones con los rendimientos esperados más bajos fueron Ecopetrol y Bancolombia como se puede observar en la tabla 10, Cabe decir que estos datos se sacaron teniendo en cuenta los retornos del dividendo más no los retornos de los precios de cierre, con esta información se muestra los rendimientos esperados según los dividendos.

Tabla 10. Rendimientos esperados y Varianza.

	Bancolombia	Ecopetrol	Éxito	Cemargos	Grupo Sura
Rendimientos esperados	6,71%	0,30%	17,80%	8,62%	9,70%
VARIANZA	13,52%	31,16%	2,31%	0,056%	0,11%

Fuente: elaboración propia.

Las acciones que fueron seleccionadas para conformar el portafolio son acciones que tienen un gran riesgo en el mercado por lo que, son muy volátiles ante los cambios del día a día; una de las variables que más las ha afectado en el transcurso del periodo estudiado ha sido el tipo de cambio. Bancolombia, Ecopetrol, Éxito, Cemargos y Grupo sura no solo operan en Colombia sino también en el ámbito internacional, lo que significa que sus activos netos están expuestos al riesgo de conversión de moneda extranjera.

Todos los resultados anteriores muestran que, el retorno del riesgo es similar para todas los instrumentos financieros, a pesar de que las empresas emisoras de las acciones pertenezcan a diferentes sectores económicos, como el sector financiero, sector hidrocarburos, Sector Retail, Sector material de Construcción y El sector de pensiones y seguros esto se debe a que Bancolombia, Ecopetrol, Grupo Éxito, Cemargos y Grupo sura pertenecen al índice COLCAP20, el cual en los últimos periodos ha tenido una leve caída principalmente dado a

la reducción de los precios del petróleo, lo cual ha afectado a las acciones que integran el índice debido a que, gran parte de la capitalización del índice COLCAP20 pertenecen a empresas petroleras de modo que, las 20 acciones están sometidas a un nivel de riesgo similar mas no igual, como lo demuestra la desviación estándar de cemargos en la ilustración 2, que fue la empresa más riesgosa con 2.33% seguida de Ecopetrol y la empresa menos riesgosa fue grupo sura, las variables que afectan al índice tiene una trascendencia en las empresas que lo conforman.

A pesar de que, el portafolio no dio buenos resultados como lo muestran la desviación estándar, el error estándar medio (ilustración 4) y la gráfica de rentabilidad riesgo (ilustración 5), no se puede decir que, no sea seguro invertir en el portafolio conformado, hay que recordar que las acciones generan rendimientos a largo plazo por lo cual, es importante asignar pesos para una buena distribución del portafolio, así como lo asigno el simulador Montecarlo que hallo las participaciones de cada empresa dentro del portafolio, la más alta la obtuvo Bancolombia con un 28% y la participación más bajo Cemargos, esto se puede observar en la tabla 8. Si un inversionista quiere lograr grandes rendimientos debe de estar dispuesto a correr altos riesgos, lo que significa que si hay un alto rendimiento hay un alto riesgo en el mercado.

En la investigación, se quiso establecer el efecto que tiene el análisis financiero en un portafolio de inversión para determinar el riesgo que se podrían derivar de un grupo de acciones, según la simulaciones realizadas en el presente trabajo es común encontrar fluctuaciones en las acciones puesto que, constantemente están variando conforme al mercado en efecto, es importante contar con herramientas que permitan estimar el riesgo, desde cálculos pasados que determinen la tendencia futura de los precios.

Aunque el portafolio conformado sea un portafolio riesgoso debido a que, la mayoría de los rendimientos promedios fueron negativos, excepto Cemargos y Grupo Sura como se puede observar en la tabla 6 de rendimientos, el objetivo general del trabajo se cumplió en cuanto a que se analizó cada título por individual para determinar el riesgo total del portafolio. En efecto el tema de riesgo financiero es un problema para una persona debido que, la

realización de inversiones envuelve una serie de riesgo y no solo en las inversiones si no en la vida cotidiana.

La aversión al riesgo influye significativamente en la toma de decisión por lo tanto, es importante pronosticar el riesgo de un portafolio como se realizó en el presente trabajo, lo cual es de gran utilidad para explicar el comportamiento de las acciones con base al movimiento del mercado, el cual altera ya sea positiva o negativamente la rentabilidad de un conjunto de instrumentos financieros. Como se ha venido mostrando en el transcurso del trabajo las acciones seleccionadas pertenecen a 5 diferentes sectores económicos, lo que convierte la cartera en un portafolio diversificado que permite medir la incidencia de estos sectores en el comportamiento de los precios de cada título, lo que ayudo a consolidar un mejor análisis.

En definitiva al analizar el comportamiento de las principales acciones del índice COLCAP20 se aprecia altas volatilidades por consiguiente, el análisis financiero se convierte en una base fundamental que ayuda a disminuir, el riesgo mediante modelos estadísticos que proporcionan una menor tolerancia ante la volatilidad para un determinado inversionista arriesgado, moderado y conservador de manera que, el riesgo financiero es diferente para cada uno de ellos y el poder identificarlo, cuantificarlo y transferirlo mediante derivados financieros o simplemente una diversificación es sumamente indispensable; para una buena toma de decisión es importante rescatar que se puede transferir o cubrir el riesgo financiero (también conocido como riesgo del mercado o riesgo sistemático), pero nunca eliminar porque, está altamente ligado al mercado que es impredecible ante factores como la tasa de interés, inflación, riesgos en la divisa, noticias geopolíticas tanto externas como internas.

Actualmente existen una variedad de métodos que permiten disminuir el riesgo, es por eso que se ha convertido en uno de los principales retos para los inversionistas, escoger la herramienta que mejor les ayude a estimar el riesgo financiero; lo recomendable es analizar la información con los métodos que mejor se ajusten a las necesidades del inversionista para evitar exponer sus inversiones a una serie de volatilidades, todo está en tener unas

buenas técnicas de proyecciones para obtener mayores rendimientos y claro esta no perder el capital.

6. Conclusiones, recomendaciones y limitaciones

Se estableció finalmente un análisis, el cual permitió recopilar datos para interpretar tanto cuantitativamente como cualitativamente determinando así, el riesgo financiero individual de cada una de las 5 acciones más liquidas del índice COLCAP20 y también se pudo establecer el riesgo financiero del portafolio en general. Fue indispensable para el desarrollo de la investigación utilizar modelos de gestión de riesgos que permitieron establecer diagnósticos de cómo se encontraban las acciones y así poder planificar por medio de un simulador la participación de cada acción en el portafolio. Después de realizar la investigación se puede concluir, que un buen análisis financiero puede ser útil a la hora de tomar decisiones de modo que, ayuda a analizar y anticiparse a los riesgos por medio de una planificación con datos estimados.

Se conformó un portafolio de inversión con las principales acciones del índice COLCAP20, Con el fin de establecer mediante un análisis financiero el riesgo de cada uno de los 6 activos. Utilizando el método VAR, se concluye que los modelos estadísticos se pueden utilizar como una herramienta predictiva debido que, en efecto se basan en información exacta y confiable como lo son los datos históricos, estados financieros e indicadores financieros que son medibles por lo tanto, los modelos estadísticos son un instrumentos útiles en la gestión del riesgo que ayudan a estimar los determinados tipos de riesgo financiero para una buena toma de decisión.

La mayoría de las acciones presentaron una rentabilidad promedio negativa durante el periodo estudiado (6 años), resultado de una deceleración de la economía y así mismo un estancamiento de los sectores económicos de Colombia. Una de las acciones más riesgosas fue Ecopetrol con un 1.86% y tan solo 0.30% de rendimiento esperado (calculado de los dividendos estipulados por año) el más bajo de las acciones estudiadas a comparación de la acción éxito (17.80%) y grupo sura (9.70%) que obtuvieron los rendimientos esperados más altos. las distribuciones históricas del presente trabajan tanto de los precios de cierre como

los dividendos estipulados durante el periodo estudiado se pueden utilizar como pronósticos para el futuro.

Finalmente se logró el propósito de la investigación que pretendía resaltar la importancia que el análisis financiero desempeña a la hora de invertir. Por consiguiente, se afirma que para una buena toma de decisión se deben combinar tanto un análisis cuantitativo como cualitativo; la suma de los anteriores métodos son el resultado del análisis financiero. En un mercado como lo es Colombia las acciones tienden a comportarse de forma similar, como se muestra la ilustración de la relación rentabilidad/riesgo la covarianza y coeficiente que arrojaron correlaciones inversas positivas esto se debe en gran parte, a que el mercado accionario está expuesto constantemente a factores internacionales y locales que inciden en los precios de las acciones que son bastante variables ante situaciones de noticias geopolíticas a nivel global y otro aspecto que afecta al mercado son los altos impuestos y los altos costos de transacción del país.

Se recomienda realizar un análisis financiero mediante simuladores de riesgo a activos como derivados financieros y pólizas de seguros debido que, los anteriores instrumentos financieros son menos volátiles que las acciones y sería muy interesante conocer la variabilidad de esos activos con el mercado por lo que, regularmente son utilizados por los inversionistas o personas del común para cubrirse ante el riesgo. Para el presente trabajo no hubo limitaciones de información dado que, los datos encontrados son de carácter público y asequible.

BIBLIOGRAFÍA.

- Alonso, J. C., & Luis, B. (2008). *Introducción al Análisis de Riesgo Financiero*. bogotá: Ecoe.
- Argos. (2017). Recuperado el 22 de febrero de 2017, de <https://www.argos.co/ir/informacion-financiera/reportes>
- Bachelier, L. (1900). *Teoría de la especulación de Louis Bachelier: The Origins of Modern Finanzas*. parís: Annales Scientifiques.
- Banco de la república – Colombia. (2017). Recuperado el 10 de abril de 2017, de <http://www.banrep.gov.co/>
- Bolsa de valores de colombia. (mayo de 2016). BVC. Recuperado el 25 de 02 de 2017, de <http://www.bvc.com.co>
- Carmona Muñoz, D., & Criollo Obando, C. (2015). Determinantes de riesgo en la valoración de acciones en el mercado colombiano: modelo multifactorial comparativo. *cuadernos de administracion* , 17.
- Clavijo, S., Malagón, D., & Zuluaga, A. (2016). *comentario economico del dia*. bogota: banco de la republica.
- Contreras, O., Stein Bronfman, R., & Vecino Arenas, C. (2015). *Estrategia de inversión optimizando la relación rentabilidad-riesgo: evidencia en el mercado accionario colombiano*. elsevier, 10.
- Corredor Velandia, C. A., & Vega Mazzeo, S. (2012). *Análisis de corto plazo del contagio de variables y noticias financieras en estados unidos* . *economía del caribe*, 37.
- Court, E., & Tarradellas, J. (2010). *Mercado de capitales*. mexico: Prentice Hall.
- Damodaran, A. (enero de 2017). *Betas by Sector (US)*. Recuperado el 10 de abril de 2017, de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

- Dubova, I. (2005). La validación y aplicabilidad de la teoría de portafolio en el caso colombiano. *redayc*, 39.
- Ecopetrol. (2017). Recuperado el 22 de 02 de 2017, de http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrolweb/relacioninversionistas/informacionfinanciera/estadosfinancieros!/ut/p/z0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziLQIMHd09DQy9DcxdjA0cjRwNvdzcTUPdgwz1C7IdFQHf1UAX/
- Exito. (2017). Recuperado el 22 de febrero de 2017, de <https://www.grupoexito.com.co/es/accionistas-e-inversionistas/informacion-financiera>
- Fernández Mejía, J. (2015). Análisis de procesos explosivos en el precio de los activos financieros: evidencia alrededor del mundo. *Finanzas y Política Económica*, 21.
- Gamba Santamaria, S., Gomez Gonzalez, J. E., Melo Velandia , L. F., & Hurtado Guarin, J. L. (2016). Stock Market Volatility Spillovers: Evidence for Latin America. *borradores de la economia*, 16.
- Grupo Bancolombia. (2017). Recuperado el 22 de febrero de 2017, de <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/acerca-de/informacion-corporativa/relacion-inversionistas/>
- Grupo Sura. (2017). Recuperado el 22 de febrero de 2017, de <https://www.gruposura.com/Informacion-para-Inversionistas/Estados-financieros/Paginas/default.aspx>
- Jiménez Gómez, L. M., Restrepo Giraldo, F., & Acevedo Prins, N. M. (2015). Diversificación internacional de portafolios en Colombia por medio de los ETF. *Lámpsakos* , 13.
- Jiménez Gómez, L. M., Restrepo Giraldo, F., & Acevedo Prins, N. M. (2015). Diversificación internacional de portafolios con índices bursátiles: caso colombiano. *En contexto*, 26.

- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*.
- Moreira Antônio, R., Guasti Lima, F., & Pimenta Junior, T. (2015). Stock recommendations and investment portfolio formation: A study in the Brazilian market. *Contaduría y Administración*, 20.
- Muñoz , A., Ditta Mercado, E., & Duarte Padilla, H. (2012). Medición de la volatilidad del IGBC y la TRM utilizando las metodologías lognormal y montecarlo. *Clío América*, 35.
- Muñoz, J. J. (2014). Construcción de un portafolio de Inversión de renta variable y TES mediante modelos de volatilidad para un perfil de riesgo determinado. *Repositorios EAFIT*, 53.
- Oracle Crystal Ball. (s.f.). Recuperado el 20 de 04 de 2017, de <https://www.oracle.com/lad/products/applications/crystalball/overview/index.html>
- Pires Ferreira, R. J., Almeida Filho, A., & Campello de Souza, F. (2009). A decision model for portafolio selection. *Pesquisa operacional*, 15.
- Restrepo, J., Valencia, M. y Vanegas, J. (2015). Análisis del riesgo financiero de las pequeñas y medianas empresas industriales en Colombia: estudio del sector Químico. *Revista Criterios*, 22(1), 345-366.
- Romero Álvarez, Y. P. (2013). Mercado integrado (Mila): anàlisis de correlaciòn y diversificaciòn de los portafolios de acciones de los tres paises miembros en el periodo 2007-2012. *cuaderno de contabilidad*, 22.
- Romero Orjuela, L. V., & Trilleras Martínez, A. (2016). Efecto apalancamiento en el mercado accionario colombiano. *Clío Amèrica*, 12.
- Salinas Ávila, J. (2009). Metodologías de medición. *Innovar*, 13.
- Sharpe, W. F. (2000). *Portfolio Theory and Capital Markets*. EEUU: McGraw-Hill.