

**Estimar el VaR en un portafolio de acciones colombianas que coticen en el COLCAP, a través de un modelo financiero en excel con Visual Basic for Application**

Karenth Yucelly Guatibonza Gómez  
Emma Julieth Meza Meza

Universidad autónoma de Bucaramanga  
Facultad de Ingenierías  
Programa de ingeniería financiera extensión San Gil  
San Gil 2016

Este proyecto tiene como finalidad estudiar y analizar el portafolio de acciones que conforman la Canasta del COLCAP vigente para el I trimestre de 2016 y determinar el nivel de riesgo que tiene este portafolio para un inversionista, todo basado en el método de estructuración para portafolios de acciones de MARKOWITZ, así como también el análisis del VaR y pruebas de desempeño Backtesting; a través de un modelo financiero en Excel con visual basic for application.

**Palabras Clave:** Inversión, COLCAP, Portafolios, Valor en Riesgo, Backtesting.

The purpose of this project is to study and analyze portfolio of actions that made up the COLPAC basket during the first quarter in 2016. In addition, to determine the level of risk of this portfolio for an investor, all based on a structuring method for MARKOWITZ stocks portfolios, as well as the VaR analysis and the back-testing performance; through a financial model in Excel with Visual Basic for application.

**Keywords:** Investment, COLCAP, Portfolio, Value at Risk, Backtesting.

Estimar el VaR en un portafolio de acciones colombianas que coticen en el COLCAP, a través de un modelo financiero en excel con visual basic for application. ....	vii
Objetivos.....	ix
Objetivo General.....	ix
Objetivos Específicos.....	ix
Inversiones: Contexto.....	1
Perfil del inversionista.....	1
Mercado de Valores en Colombia.....	3
COLCAP.....	4
Estudio de la Canasta del COLCAP vigente para el I trimestre 2016.....	6
1.    Análisis Técnico y Fundamental.....	9
1.1.    Análisis Técnico.....	9
1.2.    Análisis Fundamental.....	15
1.2.1.    Estados Financieros.....	16
1.2.2.    Indicadores Fundamentales.....	19
2.    Estructuración de Portafolios en Acciones.....	28
2.1.    Dominancia de Activos.....	30
2.2.    Frontera Eficiente.....	32
2.3.    Modelo de Gestión de Carteras de Markowitz.....	35
2.4.    Teoría CAPM.....	36
2.5.    Portafolio Óptimo.....	38
3.    Valor en Riesgo.....	41
3.1.    Calculo del VaR individual para las acciones pertenecientes al I Trimestre de la Canasta del COLCAP 2016.....	42
3.2.    Calculo del VaR de portafolios para las acciones pertenecientes al I Trimestre de la Canasta del COLCAP 2016.....	46
4.    Pruebas de desempeño Backtesting.....	49
Conclusiones.....	53
Lista de Referencias.....	55

## Lista de tablas

v

Tabla 1. Canasta COLCAP Vigente para el primer trimestre 2016. Fuente: Página Bolsa de Valores de Colombia.....**¡Error! Marcador no definido.**

**No se encontraron elementos de tabla de contenido.**

**Estimar el VaR en un portafolio de acciones colombianas que coticen en el COLCAP, a <sup>vii</sup> través de un modelo financiero en excel con visual basic for application.**

Los profesionales de las Inversiones en los mercados financieros, cada vez tienen menos utilidad en las herramientas que utilizan a la hora de predecir un precio futuro en Renta Variable.

Esta investigación se centra en la teoría de Selección de carteras de Harry Markowitz que resuelve de manera satisfactoria la selección de portafolios en renta variable en el que la diversificación es un elemento fundamental; además del cálculo del Valor en Riesgo (VaR) con los tres métodos: Paramétrico, No Paramétrico (Simulación histórica) y Mixtos (Simulación de Montecarlo).

A pesar de que el modelo de Markowitz tiene ya más de 50 años de antigüedad y que el propio autor fue premiado con el premio Nobel de Economía, no se puede decir que esta teoría se utilice de forma directa y generalizada por parte de los profesionales que actúan en los mercados de valores. De hecho es un complemento de análisis estadístico que afirma el estudio técnico y fundamental que hacen los traders al momento de operar.

Es por esto, que presentamos nuestra investigación basados en las Teorías en mención para evaluar la canasta del COLCAP (Indicador Bursátil que refleja las 23 acciones de mayor capitalización de la BVC) para el I trimestre del 2016.

Esta propuesta se desarrolla a través de un modelo Financiero en Excel, el cual pretende demostrar la potencialidad de la hoja de cálculo y su interacción con la programación en VBA, dicho modelo está estructurado en cuatro módulos, el primero comprende el análisis fundamental y Técnico de las acciones, presentando estados financieros, datos bursátiles, cálculo de Indicadores Fundamentales y graficas de Indicadores Financieros; el segundo permite estructurar portafolios en base a las teorías de Markowitz y CAPM; en cuanto al tercero calcula el Valor en

Riesgo VaR para una acción o un Portafolio de Acciones, a través de los tres métodos: viii

Paramétrico, No Paramétrico (Simulación histórica) y Mixtos (Simulación de Montecarlo) y

finalmente el cuarto modulo nos presenta las pruebas de desempeño Backtesting.

### Objetivo General

Estimar el VaR en un Portafolio de Acciones Colombianas que coticen en el COLCAP, a través de un Modelo Financiero en Excel con Visual Basic For Applications.

### Objetivos Específicos

- Realizar el análisis técnico y fundamental para las acciones de la canasta del I Trimestre del 2016 correspondiente al COLCAP.
- Estructurar un portafolio de Acciones para la canasta del I Trimestre del 2016 correspondiente al COLCAP.
- Calcular el Valor en Riesgo VaR para el Portafolio de acciones de la canasta del I Trimestre del 2016 correspondiente al COLCAP, a través de los tres métodos: Paramétrico, No Paramétrico (Simulación Histórica) y Mixtos (Simulación de Montecarlo).
- Evaluar el desempeño del Portafolio de acciones de la canasta del I Trimestre del 2016 correspondiente al COLCAP y validar los métodos de cuantificación del Valor en Riesgo VaR con pruebas de Back Testing.

(Bolsa de Valores de Colombia. 2008) “una inversión es la aplicación de recursos económicos al objetivo de obtener ganancias en un determinado período, es decir que invertir, en su sentido más amplio, significa sacrificar dinero actual por dinero futuro. Por lo general entran en juego dos variables diferentes: Tiempo y Riesgo. El sacrificio se hace en el presente y es cierto, la recompensa llega a través del tiempo y generalmente es incierta”.

### **Perfil del inversionista.**

Un perfil es una visión abreviada de la información más importante de cada inversionista, que reúne un conjunto de características relevantes para la toma de sus decisiones de inversión; además de tener claro ciertas variables a la hora de invertir, como características en términos de aversión o tolerancia al riesgo. Entonces, invertir involucra determinar parte de sus ahorros con la esperanza, pero sin la certeza de obtener a cambio una rentabilidad. Es así como invertir implica un Riesgo.

(Superintendencia de Valores y Seguros, s.f.) Plantea que “son diversos factores influyen en el perfil del inversionista, entre ellos tenemos:

- La edad del inversionista y el horizonte de tiempo de la inversión, que determinan cuánto tiempo podemos esperar para que la inversión genere beneficio.
- Los ingresos, tanto los que recibe hoy, como los que espera obtener.
- Las obligaciones financieras contraídas, mientras más obligaciones tenga con otros, tendrá menor capacidad de ahorro.
- Patrimonio, que representa el respaldo económico con el que cuenta.

- Capacidad de ahorro, que le permitirá aprovechar oportunidades o hacer frente a imprevistos.
- Tolerancia al riesgo, cuánto se está dispuesto a arriesgar.
- Conocimientos financieros, es más fácil invertir en algo conocido que en algo desconocido.
- Objeto de la inversión, define en qué se utilizarán los recursos invertidos.
- Rentabilidad deseada, rendimiento que espera obtener en el futuro de la inversión”.

Al invertir es necesario identificar cual es el perfil de riesgo, y que se define como: la capacidad que tiene un inversionista para soportar pérdidas en un momento determinado, es así que en la definición del perfil del inversionista es muy importante el análisis de la actitud objetiva que este tiene hacia el riesgo, y que en términos generales se conoce como tolerancia al Riesgo.

Básicamente, existen tres perfiles de inversionistas: Conservador, Moderado y Agresivo.

En cuanto al perfil Conservador se puede afirmar que son inversionistas que pretenden una inversión con ganancias estables, es donde se prefiere una menor rentabilidad a cambio de minimizar el riesgo. Es así que en este perfil de riesgo las preferencias se centran por lo general en cuentas de ahorro y CDT's; diferente es el caso, para aquellos inversionistas con perfil Moderado, que buscan una inversión donde haya equidad entre el Rendimiento y el Riesgo, este inversionista está dispuesto a incurrir en un riesgo más alto para obtener así mejores rendimientos. Finalmente, los inversionistas con perfil agresivo están dispuestos a tomar riesgos para quedarse con grandes ganancias, es decir, que así como se puede ganar también se tiene una gran probabilidad de incurrir en pérdidas. Estos inversionistas por lo general son personas

jóvenes, solteras y con muy pocas obligaciones que prefieren portafolios más volátiles como inversiones en Acciones y Divisas. 3

### **Mercado de Valores en Colombia.**

Los inversionistas en Colombia cuentan dentro de la estructura del mercado financiero, con un mercado de capitales donde se negocian títulos valores, que son documentos que otorgan a sus propietarios algunos derechos específicos sobre algún activo; este mercado también es conocido como Mercado de Valores y está dividido en dos tipos: El primero de ellos es el Intermediado o Bancario donde la transferencia de recursos es indirecta entre la captación (Productos de Ahorro) y la colocación (Créditos); y el segundo es el No Intermediado o Bursátil, donde la transferencia de recursos es directa entre la inversión (Consumidor Financiero) y la financiación (Empresas Públicas y Privadas).

La remuneración por el uso del dinero, es denominada rendimiento; en nuestro país existen dos alternativas de inversión, en primera instancia encontramos la renta Fija donde las inversiones permiten conocer de manera anticipada cuáles serán las condiciones de plazo y rendimiento por la compra o venta de títulos valores. Son ejemplos de este tipo de inversión: Papeles Comerciales, Certificados de Depósito, Aceptaciones Bancarias, Bonos, TES y CDT's. Por su parte, la renta variable es aquella donde el rendimiento de la inversión está ligada a utilidades obtenidas por las empresas en la cual se ha invertido y por las ganancias de capital obtenidas por la diferencia entre el precio de compra y el precio de venta. Este mercado lo conforman generalmente Acciones, Boceas y Divisas, donde el rendimiento está asociado a una tasa de interés específica.

(Bolsa de Valores de Colombia, 2008) “El COLCAP es uno de los índices bursátiles de la Bolsa de Valores de Colombia BVC, este indicador refleja las variaciones de los precios de las acciones con mayor capitalización bursátil, donde este valor de cada compañía determina su participación dentro de dicho índice. Su valor inicial fue de 1.000 puntos y el primer cálculo se realizó el 15 de Enero de 2008; es revisado trimestralmente y tiene en cuenta la rotación frecuencia y volúmenes de las acciones en los últimos 90, 180 y 360 días respectivamente”.

En el presente proyecto realizamos el estudio de las acciones que conforman la canasta del COLCAP para el I trimestre del 2016, Se tuvo en cuenta este índice porque representa al mercado colombiano de forma más completa, además nos parece oportuno y necesario considerar el COLCAP ya que está compuesto por las 23 acciones de mayor capitalización bursátil que cotizan en el mercado local y asimismo indica el valor del patrimonio de cada empresa mostrando su solidez y alto respaldo económico con respecto a otros títulos valores que también están negociados en la bolsa de valores.

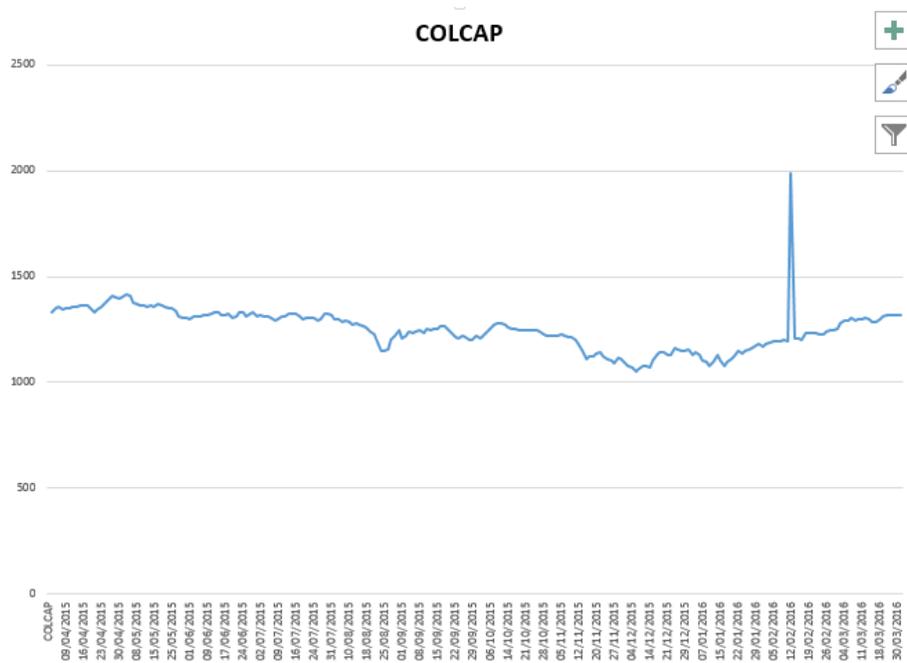


Figura I. Índice COLCAP. Fuente: Elaboración Propia.

Entre tanto, las acciones son títulos valores que le permite a cualquier persona (natural o jurídica), ser propietario de una parte de la empresa emisora del título, convirtiéndolo en accionista de la misma y dándole participación en las utilidades que la compañía genere.

Las acciones pueden ser: Ordinarias, Preferenciales y Privilegiadas. Estas acciones son cotizadas en la bolsa de valores, quien es una Entidad privada constituida como sociedad anónima que brinda las facilidades necesarias para que sus miembros, atendiendo los mandatos de sus clientes, introduzcan órdenes y realicen negociaciones de compra y venta de valores.

Las acciones Ordinarias tienen la característica de conceder a su titular ciertos derechos de participación en la sociedad emisora, entre los cuales está el de percibir dividendos y el derecho a voto en la asamblea. Por tanto, en las acciones Preferenciales se da a su poseedor prioridad en el pago de dividendos y/o en caso de disolución de la empresa, el reembolso del capital. No da derecho a voto en las asambleas de los accionistas, excepto cuando se especifica este derecho o cuando ocurren eventos especiales como la falta de declaración de dividendos

preferenciales. Y por último, las acciones Privilegiadas otorgan a su titular, además de los derechos consagrados para las acciones ordinarias, los siguientes privilegios: Derecho preferencial para su reembolso en caso de liquidación, hasta concurrencia de su valor nominal y derecho a que de las utilidades se les destine, en primer término.

Tabla 1. Canasta COLCAP Vigente para el primer trimestre 2016. Fuente: Página Bolsa de Valores de Colombia

<i>NEMOTÉCNICO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>PARTICIPACIÓN</i>
PFBCOLOM	BANCOLOMBIA S.A.	14,218%
GRUPOSURA	GRUPO INVERSIONES SURAMERICANA	10,266%
NUTRESA	GRUPO NUTRESA S.A	7,264%
ECOPETROL	ECOPETROL S.A.	6,839%
GRUPOARGOS	GRUPO ARGOS S.A.	6,419%
BCOLOMBIA	BANCOLOMBIA S.A.	5,947%
PFAVAL	GRUPO AVAL ACCIONES Y VALORES S.A.	5,182%
CEMARGOS	CEMENTOS ARGOS S.A.	4,988%
PFGRUPSURA	GRUPO INVERSIONES SURAMERICANA	4,573%
ISAGEN	ISAGEN	4,106%
PFGRUPOARG	GRUPO ARGOS S.A.	3,817%
EEB	EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA S.A. E.S.P.	3,744%
ISA	INTERCONEXION ELECTRICA S.A. E.S.P.	3,667%
CORFICOLCF	CORPORACION FINANCIERA COLOMBIANA S.A.	3,556%
EXITO	ALMACENES EXITO S.A.	3,009%
BOGOTA	BANCO DE BOGOTA S.A.	2,791%
PFDVVNDA	BANCO DAVIVIENDA S.A	2,591%
PFCEMARGOS	CEMENTOS ARGOS S.A.	2,453%
CLH	CEMEX LATAM HOLDING	1,884%
CELSIA	CELSIA S.A E.S.P	1,465%
PFAVH	AVIANCA HOLDINGS S.A	0,671%
CNEC	CANACOL ENERGY LTD	0,250%
BVC	BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	0,218%



Figura II. Participación de las acciones que conforman la Canasta del COLCAP vigente para el I trimestre de 2016. Fuente: Página Bolsa de Valores de Colombia.

Un inversionista al momento de estructurar sus portafolios, lo hace aplicando la teoría de la diversificación, para así poder compensar los movimientos desfavorables con los movimientos favorables.

El inversionista enfrenta al mercado con la expectativa de recibir rendimientos más altos que los ofrecidos por otros instrumentos, es por esto que se hace necesario realizar un estudio previo que le permita seleccionar los que tengan mayor probabilidad de ganar.

Para ello cuenta con el análisis técnico y el análisis fundamental.

El análisis técnico es un estudio cuantitativo que reúne el análisis de tendencias en los precios, volúmenes de negociación, análisis chartista, teoría de Dow e indicadores estadísticos, entre otros. Con esta información es posible determinar el momento adecuado para entrar y salir del mercado con resultados favorables.

Con un buen análisis técnico se puede generar escenarios más probables de realizarse sobre el comportamiento del precio de cierta acción.

También puede aplicar a su estudio el análisis fundamental que juega un papel importante por el conocimiento que puede llegar a tener de las variables que afectan el precio de las acciones ya sea por el entorno macroeconómico, sectorial o dentro de la empresa emisora. Conocer estos factores aumenta la posibilidad de mejorar en la selección del grupo de acciones para su portafolio.

### 1.1. Análisis Técnico

Murphy (1999) afirma “el análisis Técnico es el estudio de los movimientos del mercado, principalmente mediante el uso de gráficos, con el propósito de pronosticar futuras tendencias de los precios”.

Es decir, que el análisis técnico concentra su estudio al precio de la acción, basado en 10 el recorrido histórico del título valor, generando graficas de cotización que permiten concluir el futuro de su valor en precio. Este análisis se destaca por las formaciones chartistas y los osciladores técnicos que facilitan comprender la posible dirección de cambios en la tendencia con la finalidad de explorar comportamientos futuros para así obtener beneficio, con un riesgo medido, de los movimientos de los precios.

La aplicación del análisis técnico ha sido cada vez mayor, a tal punto que actualmente es usado tanto por inversionistas institucionales como por inversionistas independientes.

El análisis técnico se basa en tres premisas:

- El precio lo descuenta todo: Todos los elementos que afectan al Mercado (políticos, económicos, sociales etc.) están reflejados en el precio de la acción.
- Los precios se mueven en tendencias: El principal objetivo es identificar una tendencia en su etapa temprana para establecer operaciones. Se debe operar en dirección a la tendencia, esto es: Alcista = Compras y Bajista = Ventas.
- La historia tiene una alta probabilidad de repetirse: Si los patrones han funcionado en el pasado, se asume que podrán funcionar en el futuro. (ciclos del mercado).

Iniciaremos mostrando como ejemplo el resultado del análisis Técnico de las acciones Bancolombia Preferencial (PFBCOLOM) y la acción Grupo Inversiones Suramericana (GRUPOSURA) que son las que tienen mayor participación en el índice COLCAP. El respectivo análisis se realizó a la totalidad de activos que conforman la canasta logrando así, mayor información para el inversionista con el fin de tener más seguridad y tranquilidad a la hora de tomar decisiones.

BANCOLOMBIA S.A. (PFBCOLOM)



(Bancolombia, 2016) En el mercado bursátil colombiano, “Bancolombia es un emisor de acciones ordinarias y acciones preferenciales, dirigidas al público representado por inversionistas estratégicos, fondos privados de inversión, fondos de pensiones, firmas comisionistas de bolsa e inversionistas en general (personas naturales y jurídicas) interesados en participar en el mercado de valores del país”.



Figura III. Gráfica de Velas PFBCOLOM. Fuente: Elaboración Propia.

Para la construcción del gráfico de velas se requiere de los precios de apertura, precios de cierre, precios máximos y precios mínimos de las cotizaciones diarias; según su resultado y comportamiento el inversionista puede tomar una decisión, si la vela final es blanca significa que

el resultado es positivo y la cotización irá al alza, pero si de lo contrario es negra significa que el cierre es negativo y la cotización presentará una baja. Aplicando lo anteriormente dicho a la acción Preferencial de Bancolombia, podemos decir que la cotización presentará una baja. También podemos agregar que la vela final de la tendencia es una vela de Rango Amplio (VRA) indicándonos cambio de tendencia fuerte ó finalización de la misma.

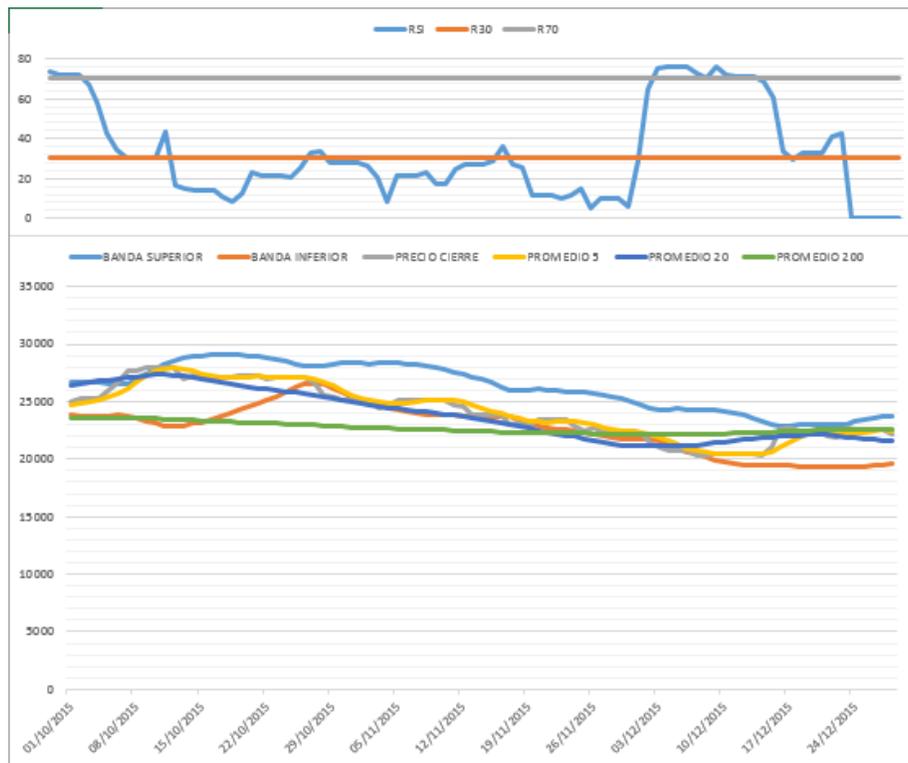


Figura IV. Gráfica de Precios de Cierre PFBCOLOM. Fuente: Elaboración Propia

Dentro del análisis Técnico de la acción Preferencial de Bancolombia y al tomar un marco de tiempo trimestral, se puede observar una tendencia bajista, lo ideal es operar en dirección a esta tendencia, es decir, lo indicado para el inversionista sería tomar la opción de entrar al mercado o comprar la acción; este análisis técnico se desarrolló a partir de la teoría de mercado de valores de Dow, lo que nos permite concluir que la cotización sigue una tendencia

principal, pero dentro de ella se desarrollan tendencias secundarias y dentro de éstas hay movimientos a corto plazo que confirman la tendencia bajista que muestra el título.

13

Es probable que las compras aumenten porque el mercado considera que presenta un nivel de precios bajo.

Las medias móviles nos avisan de cambios de tendencia, que pueden interpretarse como señales de compra o de venta; en la acción Preferencial de Bancolombia la cotización va por encima de la media cortandola hacia abajo indicándonos el inicio de una tendencia bajista (señal de venta).

Y finalmente al realizar el análisis del Oscilador RSI (Relative Strenght Index), nos muestra que el activo está infravalorado.

## GRUPO INVERSIONES SURAMERICANA (GRUPOSURA)



Grupo de Inversiones Suramericana es una compañía holding, listada en la Bolsa de Valores de Colombia, inscrita en LATIBEX, el mercado español para valores Latinoamericanos. Posee un portafolio de inversiones agrupado en dos grandes segmentos: el primero, denominado Inversiones Estratégicas, integra los sectores de servicios financieros, pensiones, seguros y seguridad social, así como los de servicios complementarios. El segundo segmento, denominado Inversiones de Portafolio, agrupa fundamentalmente los sectores de alimentos, cementos y energía. La Compañía también hace parte del DJSI, Índice de Sostenibilidad del Dow Jones.



Figura V. Gráfica de Velas GRUPOSURA. Fuente: Elaboración Propia.

La acción Grupo de Inversiones Suramericana, presenta una vela de rango amplio, mostrándonos cambio de tendencia o finalización de la misma.

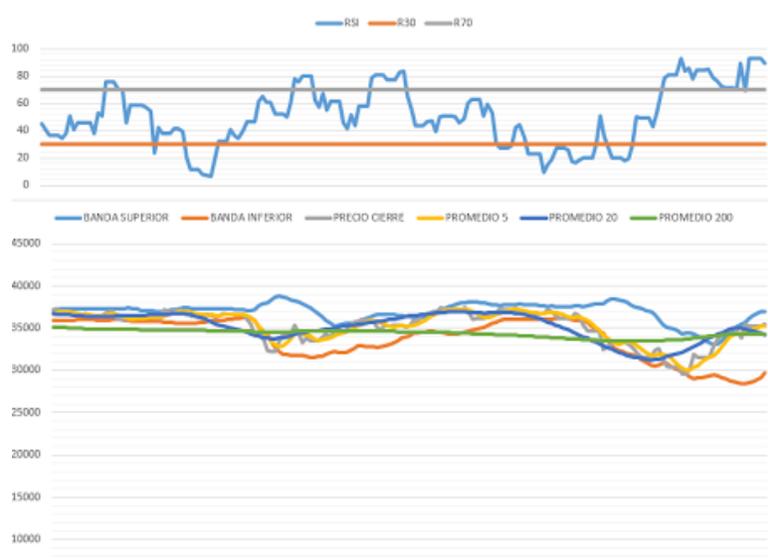


Figura VI. Gráfica de Precios de Cierre GRUPOSURA. Fuente: Elaboración Propia

Dentro del análisis Técnico de la acción Grupo Inversiones Suramericana y al tomar un marco de tiempo trimestral, se puede observar una tendencia alcista.

Es probable que las compras disminuyan porque el precio del activo esta alto.

Las medias móviles nos avisan de cambios de tendencia, que pueden interpretarse como señales de venta.

Y finalmente al realizar el análisis del Oscilador RSI, nos muestra que el activo está sobrevalorado, indicándonos que el activo debe ser vendido.

## **1.2.Análisis Fundamental**

La finalidad de este tipo de análisis es estudiar la causa del movimiento del mercado y los factores relevantes que afectan los precios para así determinar su valor intrínseco (valor real). Si el valor intrínseco está por debajo del valor actual de mercado significa que el mercado está sobrevendido; si está por encima significa que está sobrecomprado.

Para realizar este análisis es necesario buscar información pertinente que se pueda organizar en forma coherente y que permita visualizar de alguna manera el rumbo de la empresa, y la periodicidad en términos de su capacidad para producir ganancias.

Adicionalmente, el inversionista puede hacer uso de dos enfoques sobre el análisis fundamental: El Top-down y El Botton-up.

El Top-down, hace referencia al estudio de la información general de la economía y sus variables y la incidencia que tienen en el mercado accionario. Es decir, se analizan variables como las tasas de interés, la inflación, el tipo de cambio, el crecimiento de la economía (PIB) respecto al mercado accionario representado por el índice de la bolsa y se complementa con un estudio por sectores.

Para el caso del Botton-up, el análisis se centra en la situación financiera de la empresa, en sus indicadores financieros y bursátiles para determinar si realmente ofrece una buena oportunidad de inversión. En el caso de las acciones, se estudian y comparan indicadores

fundamentales como el valor patrimonial, Q de Tobin, la relación precio ganancia, el dividendo yield, la capitalización bursátil, entre otros.

16

### **1.2.1. Estados Financieros**

En este análisis hay que realizar un estudio en profundidad del Balance General y del Estado de Resultados, así:

El Balance nos dirá:

- Si la empresa está suficientemente capitalizada o no.
- Si su nivel de endeudamiento es elevado o reducido.
- Si su liquidez es holgada o si, por el contrario, podría tener problemas para atender sus pagos.
- Gestión de sus existencias, plazo de pago de los clientes, si la empresa es puntual o se retrasa en el pago a sus proveedores, entre otras.

El Estado de Resultados nos dirá:

- Cómo evolucionan las ventas, si se gana o se pierde cuota de mercado.
- Cómo evolucionan los gastos, si crecen más o menos que las ventas: en definitiva, si la empresa es cada vez más eficiente o no.
- Estructura del estado de resultados: Si la empresa genera sus ingresos de su actividad económica o tiene mayores ingresos no operacionales.
- Utilidades.

Continuando con el estudio de las acciones Bancolombia Preferencial (PFBCOLOM) y Grupo Inversiones Suramericana (GRUPOSURA) se presentan los estados financieros.

Balance General				
BALANCE GENERAL				
SELECCIONAR ACCIÓN				NEMOTÉCNICO
PREFERENCIAL BANCOLOMBIA S.A.				PFBCOLOM
Cifras Expresadas en Millones				
	31/03/2015	30/06/2015	30/09/2015	31/12/2015
<b>Activo</b>				
Total Activo Corriente :	88.510.583	88.844.329	95.313.506	101.782.683
Total Activo No Corriente :	15.088.478	15.126.337	17.272.875	19.419.413
<b>Total Activo</b>	<b>103.599.061</b>	<b>103.970.666</b>	<b>112.586.381</b>	<b>121.202.096</b>
<b>Pasivo</b>				
Pasivo Corriente :	74.109.130	74.086.790	79.677.426	81.268.062
Pasivo No Corriente :	12.553.937	12.636.351	14.382.413	16.128.475
<b>Total Pasivo</b>	<b>86.663.067</b>	<b>86.723.142</b>	<b>94.059.840</b>	<b>97.396.537</b>
<b>Patrimonio</b>				
Capital Suscrito y Pagado :	480.913	480.913	480.913	480.913
<b>Total Patrimonio</b>	<b>16.935.993</b>	<b>17.247.524</b>	<b>18.526.540</b>	<b>23.805.559</b>
<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>103.599.061</b>	<b>103.970.666</b>	<b>112.586.381</b>	<b>121.202.096</b>

Figura VII. Balance General Bancolombia Preferencial año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Estado de Resultados				
Estado de Resultados				
SELECCIONAR ACCIÓN				NEMOTÉCNICO
PREFERENCIAL BANCOLOMBIA S.A.				PFBCOLOM
Cifras Expresadas en Millones				
	31/03/2015	30/06/2015	30/09/2015	31/12/2015
Total Ingresos:	1.575.867	1.623.186	1.652.575	1.683.794
Total Gastos Operativos:	0	0	0	0
Utilidad Operacional:	546.092	364.697	279.885	264.446
Gastos Financieros:	0	0	0	0
Impuestos:	184.292	124.742	134.593	146.534
Utilidad Neta :	789.117	552.335	620.252	721.884

Figura VIII. Estado de Resultados Bancolombia Preferencial año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Balance General				
BALANCE GENERAL				
SELECCIONAR ACCIÓN				NEMOTÉCNICO
GRUPO INVERSIONES SURAMERICANA				GRUPOSURA
Cifras Expresadas en Millones				
	31/03/2015	30/06/2015	30/09/2015	31/12/2015
<b>Activo</b>				
Total Activo Corriente :	786.731	634.393	467.212	6.232.700
Total Activo No Corriente :	21.997.892	21.749.601	23.111.363	21.997.892
<b>Total Activo</b>	<b>22.784.623</b>	<b>22.383.994</b>	<b>23.578.575</b>	<b>28.230.592</b>
<b>Pasivo</b>				
Pasivo Corriente :	500.422	280.614	985.633	5.431.400
Pasivo No Corriente :	1.103.106	1.103.902	1.104.180	560.300
<b>Total Pasivo</b>	<b>1.603.528</b>	<b>1.384.516</b>	<b>2.089.813</b>	<b>5.991.700</b>
<b>Patrimonio</b>				
Capital Suscrito y Pagado :	107.882	107.882	107.882	107.882
<b>Total Patrimonio</b>	<b>21.181.100</b>	<b>20.999.478</b>	<b>21.488.761</b>	<b>6.404.200</b>
<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>22.784.628</b>	<b>22.383.994</b>	<b>23.578.574</b>	<b>12.395.900</b>

Figura IX. Balance General Grupo Inversiones Suramericana año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Estado de Resultados				
Estado de Resultados				
SELECCIONAR ACCIÓN				NEMOTÉCNICO
GRUPO INVERSIONES SURAMERICANA				GRUPOSURA
Cifras Expresadas en Millones				
	31/03/2016	30/06/2015	30/09/2015	31/12/2015
Total Ingresos:	463.947	661.632	775.954	13.883.286
Total Gastos Operativos:	15.101	30.249	36.440	2.616.268
Utilidad Operacional:	448.845	631.383	739.514	11.267.018
Gastos Financieros:	22.105	2.208	4.023	564.279
Impuestos:	11.965	11.435	17.853	1.893.428
Utilidad Neta :	414.775	617.740	717.638	8.809.311

Figura X. Estado de Resultados Grupo Inversiones Suramericana año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

## 1.2.2. Indicadores Fundamentales

También se pueden incluir dentro de este estudio los indicadores fundamentales, que surgen como herramienta para ligar la información bursátil al estudio de la empresa. Los principales indicadores son:

1. Valor Patrimonial: También conocido como valor intrínseco o valor en libros, es el valor económico real de una empresa.

$$V.P. = \frac{\text{Patrimonio}}{\text{Número de Acciones en Circulación}}$$

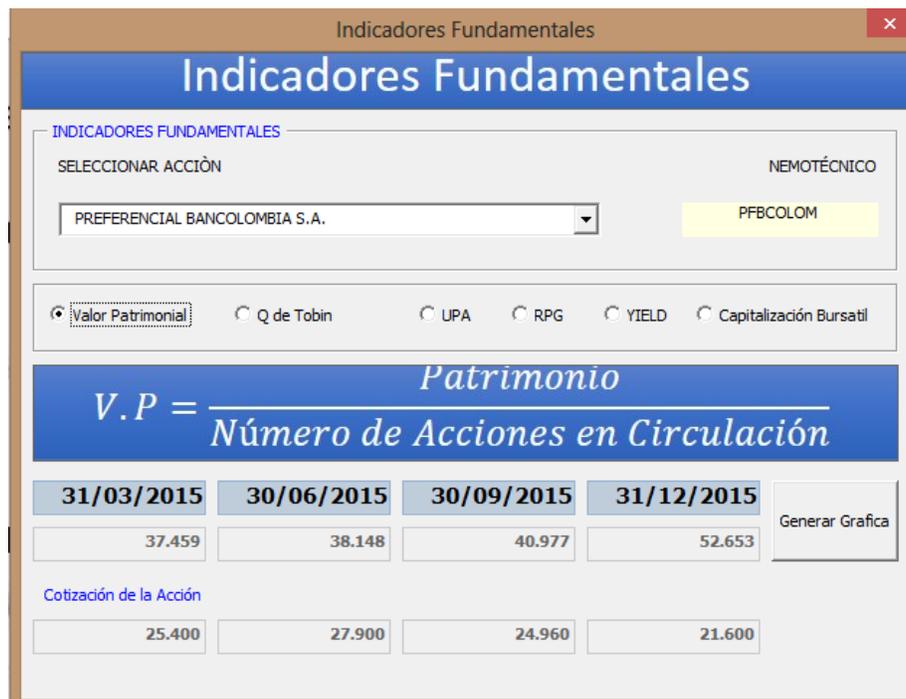


Figura XI. Valor Patrimonial Bancolombia Preferencial año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Una buena estrategia de inversión bajo este indicador es que se decida comprar la acción porque su valor de mercado es inferior a su valor patrimonial, debido a que aparentemente se está comprando un título devaluado, además se espera que este corrija su cotización a un nivel igual o superior al valor patrimonial.



Figura XII. Valor Patrimonial Grupo Inversiones Suramericana año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Se sugiere al inversionista vender el título porque su valor de mercado es superior a su valor patrimonial.

2. Q de Tobin: Muestra la relación existente entre el precio en Bolsa de una acción y su valor en libros o valor patrimonial.

$$Q \text{ de Tobin} = \frac{\text{Cotización de la Acción}}{\text{Valor Patrimonial}}$$

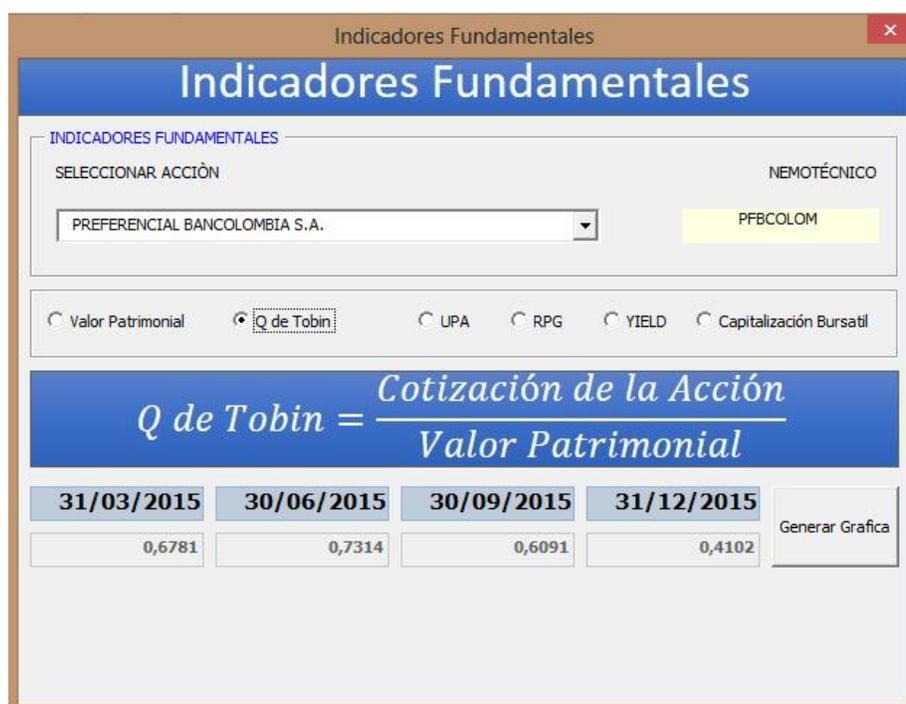


Figura XIII. *Q de Tobin Bancolombia Preferencial año 2015. Fuente: Elaboración Propia.*

El resultado nos indica que la acción está subvaluada porque su valor es menor a uno (1), es decir es momento de compra para el inversionista.



Figura XIV. *Q de Tobin Grupo Inversiones Suramericana año 2015. Fuente: Elaboración Propia.*

El resultado nos indica que la acción esta sobrevalorada porque su valor es mayor a 22

uno (1), es decir es momento de venta para el inversionista.

3. Utilidad por Acción UPA: Este indicador ilustra la utilidad correspondiente a cada acción.

$$UPA = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Número de Acciones en Circulación}}$$

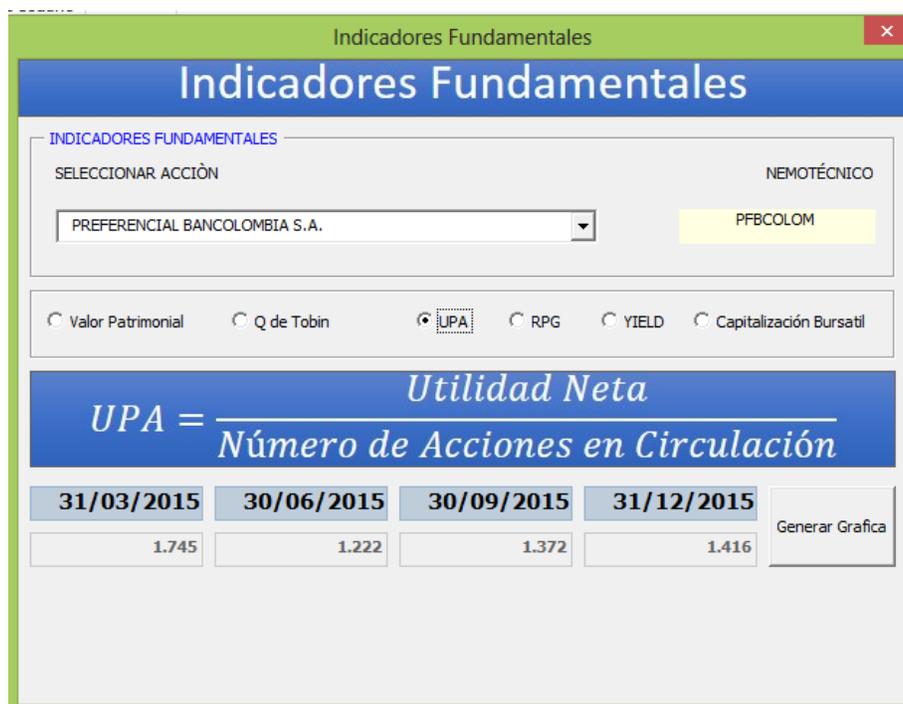


Figura XV. Utilidad por acción Bancolombia Preferencial año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Como el comportamiento de esta cifra en varios periodos posee tendencia alcista, el título de igual forma se reevaluará.



Figura XVI. Utilidad por acción Grupo Inversionista Suramericana año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Como el comportamiento de esta cifra en varios periodos posee tendencia alcista, el título de igual forma se reevaluará.

#### 4. Relación Precio Ganancia RPG o Price Earning Ratio PER:

$$RPG \text{ o } PER = \frac{\text{Cotización de la Acción}}{\text{Utilidad por Acción}}$$



Figura XVII. Relación Precio Ganancia Bancolombia Preferencial año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Su resultado simboliza el número de periodos necesarios para recuperar la inversión realizada. Como este valor disminuye en cada periodo da un indicio de que la cotización de la acción es inferior, indica un buen momento de compra del título valor.



Figura XVIII. Relación Precio Ganancia Grupo Inversiones Suramericana año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Como este valor disminuye en cada periodo da un indicio de que la cotización de la acción es inferior.

5. YIELD: Mide la rentabilidad que se obtiene por los dividendos recibidos.

$$YIELD = \frac{\text{Dividendos por Acción}}{\text{Cotización de la Acción}}$$



Figura XIX. YIEL Bancolombia Preferencial año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Un YIELD elevado indica al inversionista que la empresa emisora del título reparte gran parte de sus utilidades en los dividendos que otorga, lo cual es positivo.



6. Capitalización Bursátil: Hace referencia al valor total en Bolsa de una empresa.

$$C.B. = \text{Cotización de la Acción} * \text{Número de Acciones en Circulación}$$



Figura XXI. Capitalización Bursátil Bancolombia Preferencial año 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Su resultado indica que a mayor cantidad de dinero mayor el valor de la empresa.



Figura XXII. Capitalización Bursátil Grupo Inversiones Suramericana 2015. Fuente: Elaboración Propia.

Sea cual sea el tipo de análisis que utilizemos, lo que siempre intentaremos es solucionar el mismo problema: determinar la dirección del mercado. La única diferencia es que cada método usa enfoques diferentes.

## 2. Estructuración de Portafolios en Acciones.

El modelo desarrollado en Excel con Visual Basic for Application, busca optimizar portafolios a partir de teorías como la de Markowitz y CAPM empleando el concepto de línea de mercados de capitales. ROCA (2013) Por medio de este modelo se logra que el inversionista que estructura portafolios con diferentes títulos pueda aplicar la teoría de la diversificación, de tal forma que si en una inversión pierde otra puede compensar este movimiento desfavorable.

portafolio de acciones que conforman la Canasta del COLCAP vigente para el primer trimestre de 2016, una vez seleccionadas las acciones, construimos la tabla de precios diarios con datos descargados de Bloomberg desde Marzo 31 de 2013 hasta Marzo 31 de 2016, es decir durante un periodo de tres años. Estos son los precios de algunas acciones durante algunos días.

FECHA	BOGOTA	CEMARGO	CNEC	CORFICOLC	EEB	GRUPOSUJ	PFCEMARGO	PFDVVND	PFRGRPSUR
24/02/2016	56.680,00	10.120,00	6.990,00	38.180,00	1.775,00	36.860,00	9.600,00	24.720,00	36.040,00
25/02/2016	57.200,00	10.320,00	7.580,00	38.100,00	1.785,00	37.500,00	9.680,00	24.960,00	37.000,00
26/02/2016	57.500,00	10.300,00	7.900,00	38.000,00	1.795,00	37.900,00	9.700,00	25.000,00	37.000,00
29/02/2016	56.800,00	10.300,00	7.970,00	38.000,00	1.775,00	37.800,00	9.750,00	25.080,00	37.500,00
01/03/2016	56.800,00	10.400,00	8.060,00	37.580,00	1.775,00	37.980,00	9.830,00	25.260,00	37.740,00
02/03/2016	57.980,00	10.540,00	8.100,00	37.780,00	1.840,00	38.200,00	9.980,00	25.760,00	37.600,00
03/03/2016	59.000,00	10.780,00	8.630,00	38.000,00	1.900,00	38.100,00	10.180,00	25.700,00	37.500,00
04/03/2016	59.400,00	10.800,00	8.600,00	37.900,00	1.815,00	38.080,00	10.100,00	25.860,00	37.400,00
07/03/2016	59.400,00	10.800,00	8.490,00	37.940,00	1.820,00	38.120,00	10.100,00	25.900,00	37.400,00
08/03/2016	59.780,00	10.700,00	8.210,00	37.820,00	1.830,00	37.980,00	10.100,00	25.780,00	37.360,00
09/03/2016	59.960,00	10.620,00	8.290,00	37.900,00	1.815,00	37.980,00	10.080,00	26.000,00	37.260,00
10/03/2016	58.880,00	10.720,00	7.930,00	37.900,00	1.830,00	38.400,00	10.100,00	26.180,00	37.660,00
11/03/2016	59.020,00	10.640,00	8.000,00	37.780,00	1.825,00	38.480,00	10.000,00	26.200,00	37.700,00
14/03/2016	59.860,00	10.600,00	7.980,00	37.380,00	1.815,00	38.360,00	10.100,00	26.040,00	37.500,00
15/03/2016	61.000,00	10.700,00	7.740,00	37.500,00	1.810,00	37.720,00	10.000,00	26.080,00	37.380,00
16/03/2016	60.000,00	10.780,00	8.140,00	37.500,00	1.830,00	37.700,00	10.000,00	25.800,00	36.560,00
17/03/2016	60.560,00	10.760,00	8.180,00	37.500,00	1.820,00	37.800,00	10.100,00	25.880,00	37.100,00
18/03/2016	57.520,00	11.280,00	7.860,00	38.380,00	1.800,00	39.440,00	10.400,00	25.900,00	38.000,00
22/03/2016	60.000,00	11.700,00	7.920,00	39.000,00	1.800,00	39.520,00	10.700,00	26.000,00	38.400,00
23/03/2016	60.000,00	11.680,00	7.700,00	39.200,00	1.900,00	39.960,00	10.420,00	26.780,00	39.300,00
28/03/2016	59.980,00	11.500,00	7.530,00	38.300,00	1.855,00	39.580,00	10.500,00	26.480,00	38.840,00
29/03/2016	59.860,00	11.220,00	7.800,00	38.080,00	1.830,00	39.000,00	10.280,00	26.380,00	38.480,00
30/03/2016	59.860,00	11.980,00	7.730,00	38.500,00	1.850,00	39.300,00	10.680,00	26.800,00	38.300,00
31/03/2016	60.900,00	11.620,00	7.970,00	38.880,00	1.900,00	39.900,00	10.700,00	27.480,00	39.200,00

Figura XXIII. Tabla de Precios Diarios. Fuente: Elaboración Propia.

A continuación a cada uno de los anteriores datos se le calculó la rentabilidad utilizando la siguiente formula:

$$\text{Variación Logarítmica} = \ln\left(\frac{\text{Precio Final}}{\text{Precio Inicial}}\right)$$

Consiguiendo como resultado la matriz de Variación o Matriz de Rentabilidades.

FECHA	BOGOTÁ	CEMARGO	CNEC	CORFICOLC	EEB	GRUPOSUJ	PFCMARGO	PFDVAVND	PFGROUPSUR	BOCOLOMBI
24/02/2016	-0,1058%	-0,9833%	0,1432%	1,4245%	-0,8415%	0,6532%	0,4175%	0,2430%	0,5007%	-2,0637%
25/02/2016	0,9132%	1,9570%	8,1033%	-0,2098%	0,5618%	1,7214%	0,8299%	0,9662%	2,6288%	0,3469%
26/02/2016	0,5231%	-0,1940%	4,1350%	-0,2628%	0,5587%	1,0610%	0,2064%	0,1601%	0,0000%	2,8171%
29/02/2016	-1,2249%	0,0000%	0,8822%	0,0000%	-1,1205%	-0,2642%	0,5141%	0,3195%	1,3423%	0,1682%
01/03/2016	0,0000%	0,9662%	1,1229%	-1,1114%	0,0000%	0,4751%	0,8172%	0,7151%	0,6380%	-0,8439%
02/03/2016	2,0562%	1,3372%	0,4951%	0,5308%	3,5965%	0,5776%	1,5144%	1,9601%	-0,3716%	0,4228%
03/03/2016	1,7439%	2,2515%	6,3380%	0,5806%	3,2088%	-0,2621%	1,9842%	-0,2332%	-0,2663%	3,7271%
04/03/2016	0,6757%	0,1854%	-0,3482%	-0,2635%	-4,5768%	-0,0525%	-0,7890%	0,6206%	-0,2670%	-0,0813%
07/03/2016	0,0000%	0,0000%	-1,2873%	0,1055%	0,2751%	0,1050%	0,0000%	0,1546%	0,0000%	1,0522%
08/03/2016	0,6377%	-0,9302%	-3,3536%	-0,3168%	0,5479%	-0,3679%	0,0000%	-0,4644%	-0,1070%	-0,5652%
09/03/2016	0,3007%	-0,7505%	0,9697%	0,2113%	-0,8230%	0,0000%	-0,1982%	0,8498%	-0,2680%	1,6861%
10/03/2016	-1,8176%	0,9372%	-4,4397%	0,0000%	0,8230%	1,0998%	0,1982%	0,6899%	1,0678%	0,3180%
11/03/2016	0,2375%	-0,7491%	0,8789%	-0,3171%	-0,2736%	0,2081%	-0,9950%	0,0764%	0,1062%	0,7905%
14/03/2016	1,4132%	-0,3766%	-0,2503%	-1,0644%	-0,5495%	-0,3123%	0,9950%	-0,6126%	-0,5319%	-0,0788%
15/03/2016	1,8865%	0,9390%	-3,0537%	0,3205%	-0,2759%	-1,6825%	-0,9950%	0,1535%	-0,3205%	-2,7968%
16/03/2016	-1,6529%	0,7449%	5,0388%	0,0000%	1,0989%	-0,0530%	0,0000%	-1,0794%	-2,2181%	-2,6274%
17/03/2016	0,9290%	-0,1857%	0,4902%	0,0000%	-0,5479%	0,2649%	0,9950%	0,3096%	1,4662%	1,4864%
18/03/2016	-5,1502%	4,7196%	-3,9906%	2,3196%	-1,1050%	4,2471%	2,9270%	0,0772%	2,3969%	0,4090%
22/03/2016	4,2212%	3,6558%	0,7605%	1,6025%	0,0000%	0,2026%	2,8438%	0,3854%	1,0471%	1,2171%
23/03/2016	0,0000%	-0,1711%	-2,8171%	0,5115%	5,4067%	1,1072%	-2,6517%	2,9559%	2,3167%	-2,2015%
28/03/2016	-0,0333%	-1,5531%	-2,2325%	-2,3227%	-2,3969%	-0,9555%	0,7648%	-1,1266%	-1,1774%	-2,3354%
29/03/2016	-0,2003%	-2,4649%	3,5229%	-0,5761%	-1,3569%	-1,4762%	-2,1175%	-0,3784%	-0,9312%	0,0000%
30/03/2016	0,0000%	6,5541%	-0,9015%	1,0969%	1,0870%	0,7663%	3,8173%	1,5796%	-0,4689%	1,2579%
31/03/2016	1,7225%	-3,0511%	3,0576%	0,9822%	2,6668%	1,5152%	0,1871%	2,5057%	2,3227%	2,8749%

Figura XXIV. Matriz de Variación o Matriz de Rentabilidades. Fuente: Elaboración Propia.

Al obtener cada una de las variaciones de precios durante el tiempo a analizar, ROCA (2008) “se calcula la rentabilidad de las acciones durante el periodo a evaluar a través del promedio, se toma como porcentaje y puede ser +/- . Las acciones con rentabilidad positiva van a ser las indicadas para formar el portafolio del inversionista.

Luego se calcula el riesgo de la acción a través de un cálculo de varianza poblacional ( $\sigma$ ) ya que es una muestra con un número limitado de variables”.

## 2.1. Dominancia de Activos

Después de tener estos valores Rentabilidad y Riesgo se procede a realizar un gráfico de dispersión, ubicando en el eje X el riesgo y en el eje Y la rentabilidad, donde determinamos la dominancia de los mismos es decir, donde la relación, riesgo rentabilidad puedan ser las mejores (mayor rentabilidad, mínimo riesgo).

Posteriormente al graficar el riesgo esperado y el rendimiento esperado del portafolio de acciones que forman la canasta del COLCAP, se construye el grafico de dominancia.

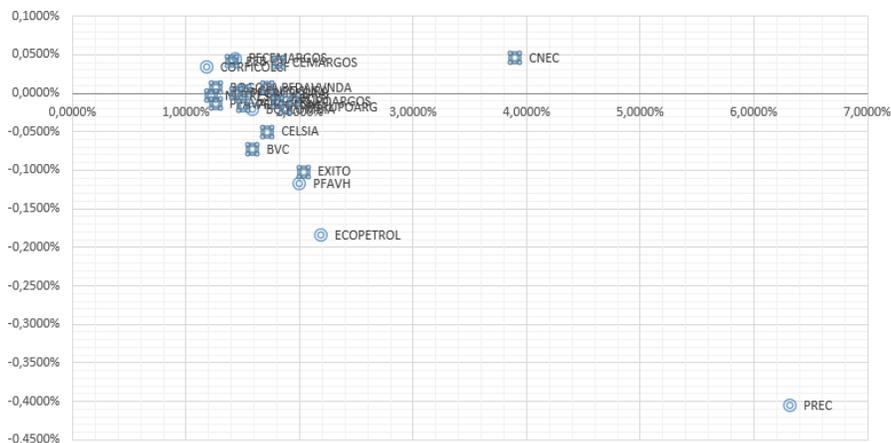


Figura XXV. Gráfica de Dominancia. Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta el gráfico de dominancia de las acciones del portafolio se evidencia que 9 del total de acciones presentan rendimientos positivos.

Estos títulos son:

- BOGOTA
- CEMARGOS
- CNEC
- CORFICOLCF
- EEB
- GRUPOSURA
- PFCEMARGOS
- PFDVVNDA
- PFGRUPSURA

El modelo permite seleccionar 5 acciones según considere el inversionista, decidimos continuar el estudio con las 5 acciones que presentan una relación Rentabilidad Riesgo óptima, sin embargo teniendo en cuenta que lo que se busca es aquellas que tengan mayor rentabilidad y mínimo riesgo para estructurar el portafolio.



Figura XXVI. Estructuración del Portafolio. Fuente: Elaboración Propia.

Para hallar la frontera eficiente ROCA (2008) “se necesitará información sobre la rentabilidad de las acciones seleccionadas, el riesgo, y la correlación que existe entre ellos”.

A continuación, se mostrará el análisis de correlación de los títulos de la canasta respecto al índice.

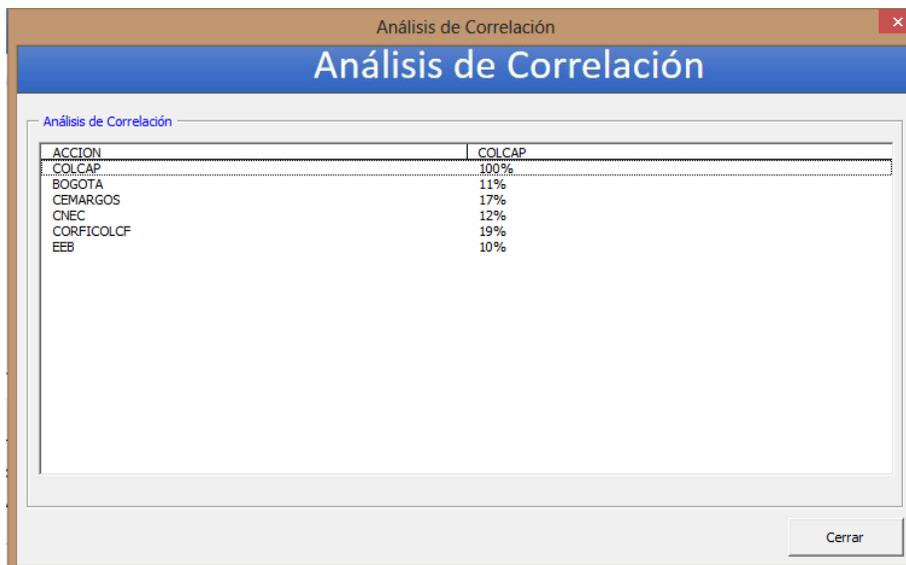


Figura XXVII. Análisis de Correlación. Fuente: Elaboración Propia.

## 2.2.Frontera Eficiente

Para el cálculo de la frontera eficiente se hace necesario encontrar el portafolio de mínima varianza.

El inversionista ingresa al modelo los porcentajes de participación que desea para cuatro de las acciones que componen el portafolio según su perfil de riesgo, el cálculo de la participación de la acción número cinco del portafolio se calculará: tomando la sumatoria de las cuatro participaciones menos el 100% que corresponde a la totalidad del portafolio. Esta información será un supuesto.

A través del complemento solver programado en Visual Basic For Application, el modelo emitirá una tabla con las participaciones calculadas, minimizando la varianza del portafolio, el cual se calcula minimizando el riesgo dando así como resultado una rentabilidad óptima de acuerdo a los diferentes riesgos tomados. Como resultado tenemos:

Portafolio de Mínima Varianza

Portafolio de Mínima Varianza

% BOGOTA: 10    % CEMARGOS: 50    % CNEC: 30    % CORFICOLCF: 10    Resolver

**MATRIZ DE PARTICIPACION**

TOTAL	BOGOTA	CEMARGOS	CNEC	CORFICOLCF	EEB
100%	32%	4%	0%	39%	25%

**MATRIZ DE MARKOWITZ**

BOGOTA	CEMARGOS	CNEC	CORFICOLCF	EEB
0,0067%	0,0067%	0,0067%	0,0067%	0,0067%

RIESGO DEL PORTAFOLIO: 0,8215%

RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO: 0,0275%

DESEMPEÑO DEL PORTAFOLIO: 3,3427%

Participación de Mínima Varianza    Cerrar

Figura XXVIII. Portafolio de Mínima Varianza. Fuente: Elaboración Propia.

Continuamos con el cálculo de los demás parámetros establecidos por el modelo, para la emisión del resultado del portafolio. El riesgo mínimo que tiene el portafolio es de 0.8215%

obteniendo un rendimiento de 0.0275% y un desempeño de 3.3427% para esta canasta de acciones con su respectiva participación.

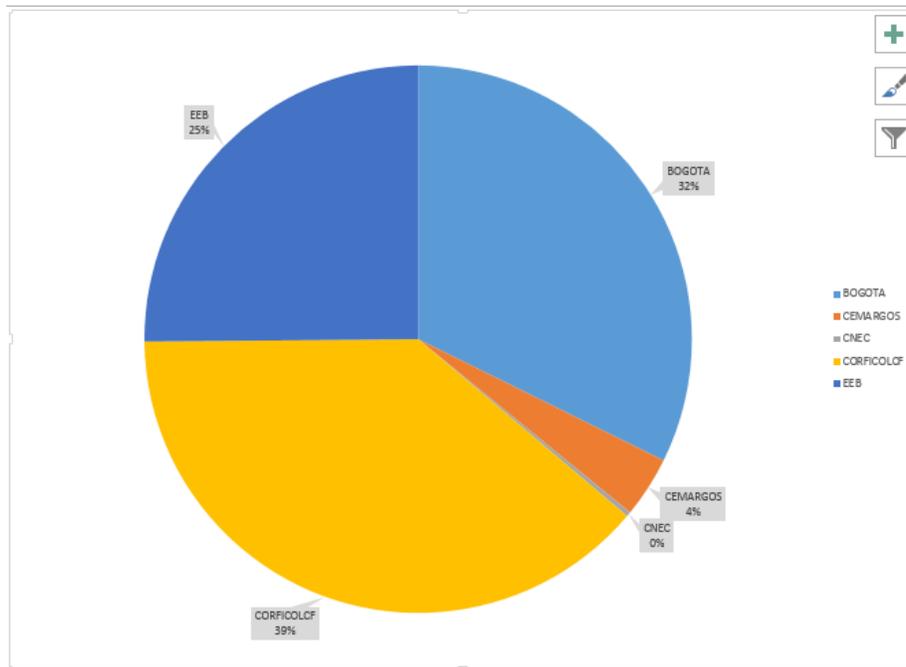


Figura XXIX. Gráfico de Participación del Portafolio de Mínima Varianza. Fuente: Elaboración Propia.

Igualmente se realiza el procedimiento para el portafolio de Máximo Desempeño.



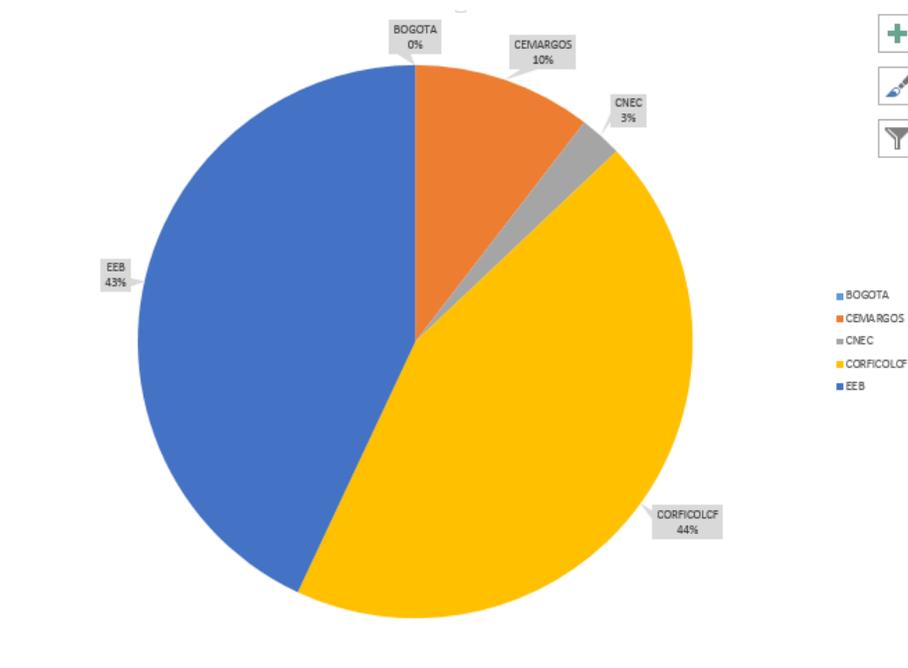


Figura XXXI. Participación Portafolio de Máximo Desempeño. Fuente: Elaboración Propia

### 2.3. Modelo de Gestión de Carteras de Markowitz

Formulado en 1952 y publicado por Harry Markowitz en 1959 en un artículo sobre selección de cartera, la teoría de portafolios modernos o modern portfolio theory en inglés, invita al inversor a tomar la cartera como un todo, teniendo en cuenta el riesgo y la rentabilidad global, en lugar de escoger valores individuales basándose en la rentabilidad de cada uno.

El Blog de la Bolsa (2009) Esta teoría de selección tiene en cuenta la volatilidad a corto plazo y la rentabilidad a largo plazo. La volatilidad es considerada un factor de riesgo, según el nivel de riesgo de cada inversor, se conforma la cartera, maximizando la rentabilidad disponible para cada nivel de riesgo.

El inversionista tiene una conducta racional al momento de seleccionar su inversión, 36 buscando maximizar la rentabilidad con un bajo nivel de riesgo. El modelo explica como estructurar el portafolio óptimo, disminuyendo el riesgo sin afectar la rentabilidad.

Para reducir la variación en los precios, lo más importante es diversificar las inversiones, de esta manera se integra una cartera de inversión equilibrada. Para disminuir las fluctuaciones en la rentabilidad total de la cartera y disminuir el riesgo, es importante invertir en acciones de diferentes mercados y sectores y con diferentes plazos.

A partir de estas combinaciones de activos resulta la Frontera Eficiente y el Punto de Mínima Varianza:

Frontera eficiente. Presenta la combinación adecuada de activos, que para un rentabilidad dada, proporcione un mínimo riesgo, además para un riesgo dado, una máxima rentabilidad.

Portafolio de mínima varianza (MVP). El portafolio que muestre el riesgo mínimo de las combinaciones de pesos y riesgos.

## **2.4. Teoría CAPM**

(Cuadernos de Gestión Volumen 2. 2002) El CAPM por sus siglas en inglés Capital asset pricing model, es utilizado en la ingeniería financiera para determinar teóricamente la tasa de rentabilidad requerida para un activo; cuando este es agregado a un portafolio diversificado. Para esto, el modelo se basa en la sensibilidad al riesgo que tenga el activo ( $\beta$ ), y las rentabilidades del mercado y del activo libre de riesgo.

Supuestos del CAPM

1. “Los inversores son adversos al riesgo y exigen mayores rentabilidades para inversiones arriesgadas, puesto que los inversionistas pueden diversificar, éstos solamente se preocupan por el riesgo sistémico de cualquier activo.
2. El mercado no ofrece ninguna recompensa por acarrear riesgos diversificados.
3. Algunos portafolios son mejores que otros, pues devuelven mayores rentabilidades con menor riesgo.
4. Si todos los inversionistas tienen el portafolio del mercado, cuando evalúan el riesgo de un activo específico, estarán interesados en la covarianza de ese activo con el mercado en general. La implicación es que toda medida del riesgo sistémico de un activo debe ser interpretado en cómo varían con respecto al mercado. El beta provee una medida de este riesgo.”

Tomado de Enciclopedia financiera [www.encyclopediainanciera.com/gestioncarteras/capm](http://www.encyclopediainanciera.com/gestioncarteras/capm)

#### Inconvenientes del CAPM

La variación de las rentabilidades de los activos, no son adecuadamente explicadas por el modelo.

No contempla el hecho de que algunos inversores estén dispuestos a asumir mayores riesgos para tener a su vez mayores rentabilidades.

El modelo asume que todos los inversionistas tienen acceso a la misma información

Da por hecho que todos los inversionistas tienen acceso a la misma información para basar sus inversiones.

No toma en cuenta las preferencias entre mercados y activos de los inversionistas y asume que escogen activos basados en su perfil de riesgo.

## 2.5. Portafolio Óptimo

Para dar cumplimiento a los conceptos desarrollados por la teoría de Markowitz y la teoría CAPM, primeramente utilizamos el interés aplicado a los TES con vencimiento en Julio de 2024, TFIT16240724 También se define el número de portafolios que se quiere conocer, el modelo permite generar hasta 100 portafolios.

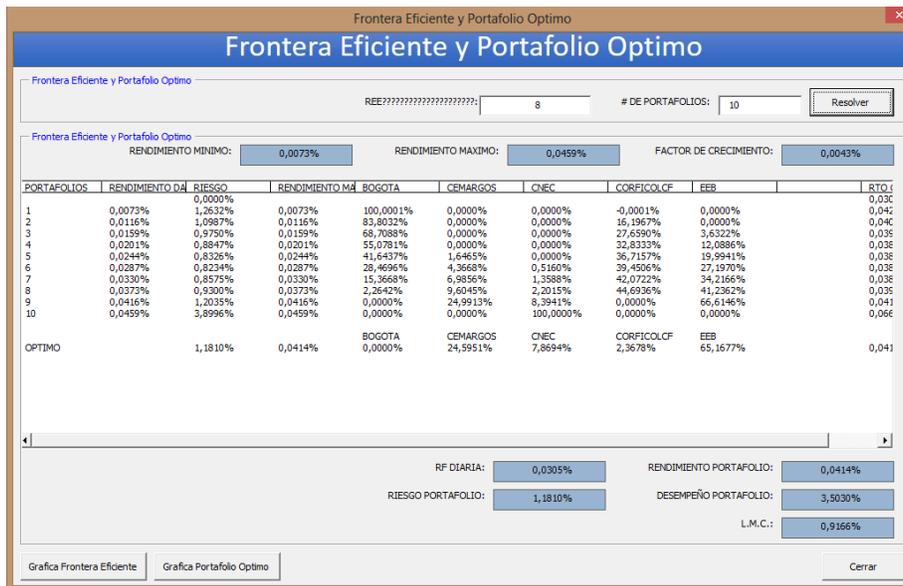


Figura XXXII. Frontera Eficiente y Portafolio Óptimo. Fuente: Elaboración Propia

Continúo a esto y de acuerdo a los siguientes datos que dieron como resultados, se construye lo que buscamos que es el grafico de frontera eficiente.

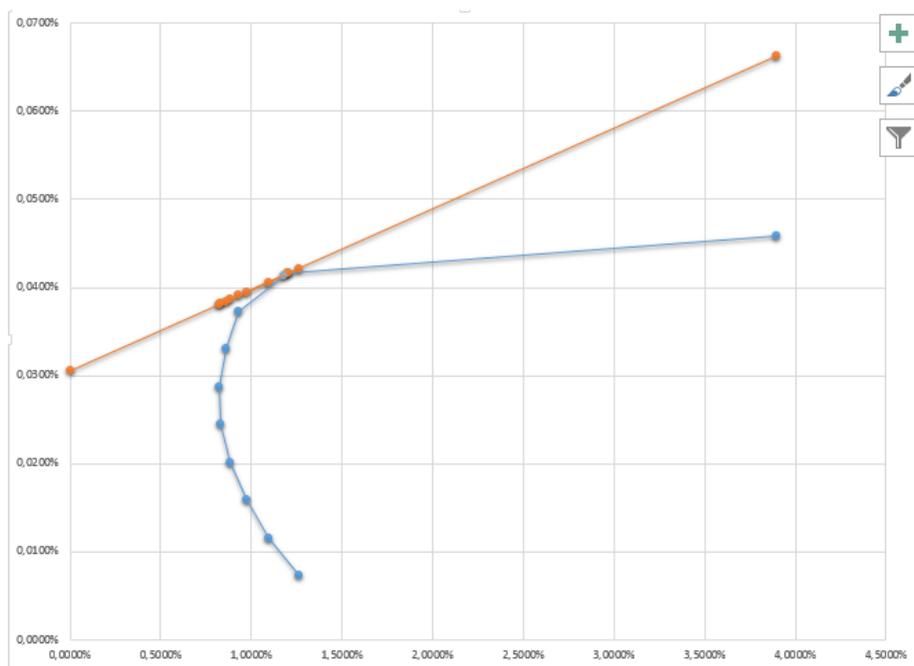


Figura XXXIII. Frontera Eficiente. Fuente: Elaboración Propia

El anterior Gráfico es el resultado final de la estructuración de portafolio y nos muestra el portafolio óptimo, que es la combinación que brinda mayor rentabilidad y con una diferenciación en los porcentajes a comprar de títulos por cada acción, los cuales nos darán la más alta rentabilidad y el mínimo riesgo que se pueda obtener; la línea de Frontera Eficiente, la cual nos indica según las diferentes combinaciones que se pueden hacer con respecto a los títulos seleccionados dándonos una rentabilidad máxima y un mínimo riesgo en cada una. La línea de mercado de capitales que es la combinación perfecta entre riesgo y rentabilidad, teniendo en cuenta el riesgo existente en el mercado,

Para lograr un solo portafolio adecuado sobre la frontera eficiente es necesario esta línea de mercado, donde el portafolio óptimo es el punto de tangencia entre la línea de mercado de capitales y la frontera eficiente.

De acuerdo a lo anterior, en el siguiente gráfico se encuentran los porcentajes de participación a invertir en cada una de las acciones dadas las condiciones del portafolio óptimo.

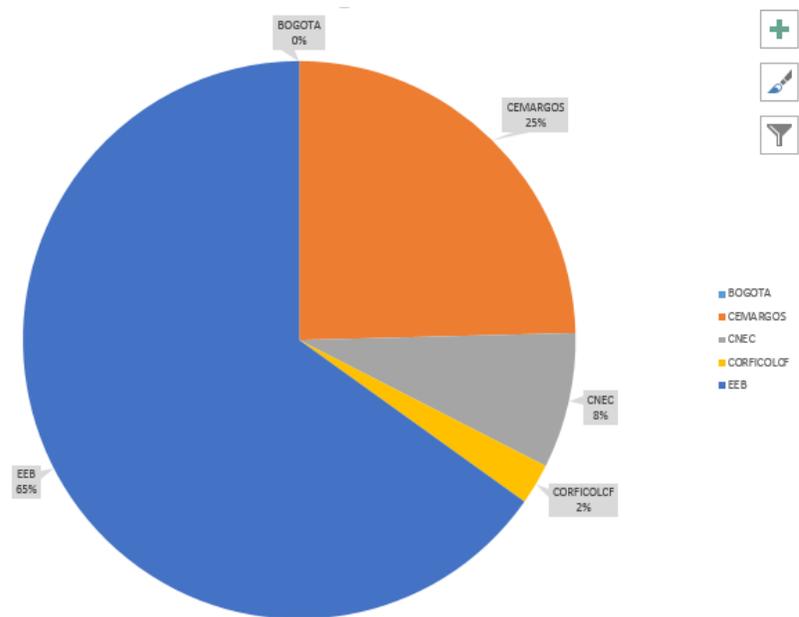


Figura XXXIV. Participación Portafolio Óptimo. Fuente: Elaboración Propia.

### 3. Valor en Riesgo

Para estimar el Valor en Riesgo VaR, metodología que fue promovida y difundida por JP Morgan (1994), y que se considera como un nivel de referencia y un estándar en los mercados financieros, lo que permite cuantificar la exposición de riesgo de mercado en portafolios de inversión, por medio de técnicas estadísticas tradicionales. El riesgo de mercado es la posibilidad de que las entidades incurran en pérdidas asociadas a la disminución del valor de sus portafolios, las caídas del valor de las carteras colectivas o fondos que administran, por efecto de cambios en el precio de los instrumentos financieros en los cuales se mantienen posiciones dentro o fuera del balance.

El banco Internacional de Liquidación (BIS) recomienda definir el 99% de nivel de confianza y un horizonte de 10 días para los intermediarios financieros. Sin embargo, JP Morgan recomienda el 95% de probabilidad en un horizonte de un día, para operaciones de mercado líquido.

Lara (2008) Se utilizaran las metodologías del Método Paramétrico el cual tiene como característica el supuesto de que los rendimientos del activo en cuestión se distribuyen de acuerdo con una curva de densidad de probabilidad Normal. Sin embargo, en la práctica se ha observado que la mayoría de los activos no siguen un comportamiento estrictamente Normal, sino que son aproximados a esta curva, y por tanto, los resultados que se obtienen al medir el riesgo son una aproximación. Otro Método es el No Paramétrico también llamado Simulación histórica el cual consisten en utilizar una serie histórica de precios de la posición en riesgo (portafolios) para construir una serie de tiempo simulado con el supuesto que se ha conservado el portafolio durante el periodo del tiempo que refleja la serie histórica. Y por último el de

Simulación de Montecarlo o Método Mixto, que consiste en la generación de números aleatorios para calcular el valor del portafolio generando escenarios. Un nuevo número aleatorio sirve para generar un nuevo valor del portafolio con igual probabilidad de ocurrencia que los demás y determinar la pérdida o ganancia en el mismo. Este proceso se repite un gran número de veces (escenarios) y los resultados se ordenan de tal forma que pueda determinarse un nivel de confianza específico.

Se podrán encontrar factores de riesgo cuyos cambios en el mercado financiero pueden causar cambios en el valor presente neto del portafolio, los más comunes son los precios de las acciones, las tasas de interés, las sobretasas en instrumentos de mercado de dinero, los tipos de cambio, y los precios de materias primas (commodities).

El VaR es de fácil entendimiento por parte de ejecutivos que no sean expertos en conceptos básicos, es realista ya que se basa en una serie de tiempo de datos reales, no se apoya en supuestos de correlaciones y volatilidades que en situaciones de movimientos extremos en los mercados pueden no cumplirse. Las correlaciones y volatilidades están implícitas en el cálculo del VaR. La volatilidad de una acción es cuando su precio varía con gran amplitud en relación a la variación del mercado. También es aplicable a instrumentos no lineales (opciones).

### **3.1.Calculo del VaR individual para las acciones pertenecientes al I Trimestre de la Canasta del COLCAP 2016.**

Dando cumplimiento al tercer objetivo, se procede a calcular el VaR por los tres métodos, Paramétrico, Simulación Histórica y Simulación Montecarlo para cada una de las acciones del portafolio.

Para dar inicio al cálculo del Var Individual se decide tomar de ejemplo la acción

43

Preferencial de Bancolombia (PFBCOLOM).

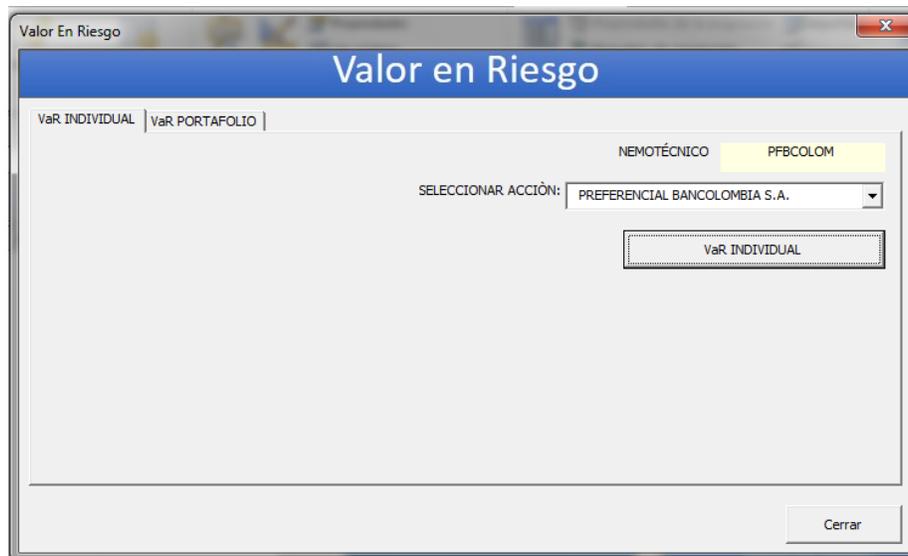


Figura XXXV. Valor en Riesgo Individual. Fuente: Elaboración Propia.

Con un número de 5000 acciones a invertir y un nivel de confianza de 95%, se aplican tres métodos para el cálculo del VaR, primero el método Paramétrico que está basado en la varianza y covarianza de los rendimientos de los precios de los activos.

Como resultado obtendremos un número el cual muestra la perdida máxima que se puede tener en una cartera; hoy en día es una de las medidas más utilizadas por entidades de mercados financieros en todo el mundo.

La ecuación utilizada en este procedimiento es la siguiente:

$$VaR \text{ Paramétrico} = VM * Z * V * \sqrt{t}$$

Donde:

VM= Valor del Mercado

Z= Nivel de confianza

V =Volatilidad Ewma t+1

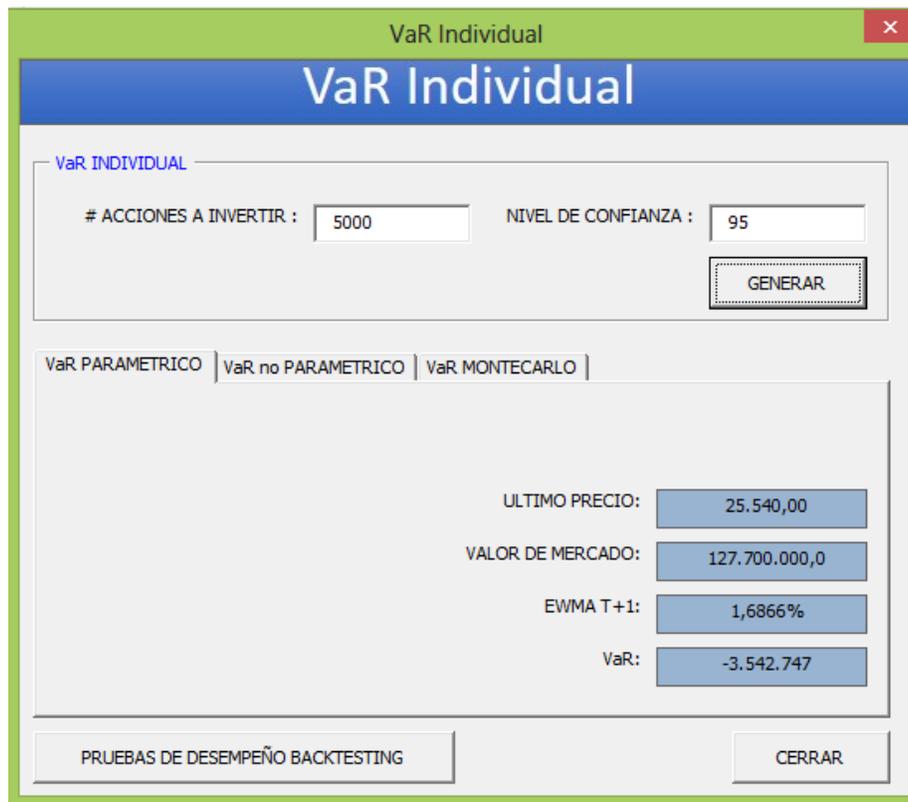


Figura XXXVI. VaR Paramétrico Bancolombia Preferencial. Fuente: Elaboración Propia.

Significando que en un día se puede perder como máximo \$3.542.747 con un nivel de confianza de 95% y esto corresponde a 1.6866% del valor total de la cartera.

Como segundo método está el No Paramétrico que no asume ningún tipo de distribución para las variaciones de precios.

La ecuación utilizada en este procedimiento es la siguiente:

$$\text{VaR No Paramétrico} = \text{Percentil (Escenario de Pérdidas y Ganancias; } 1 - Z)$$

Dónde:

Z= Factor de nivel de confianza

Figura XXXVII. VaR No Paramétrico Bancolombia Preferencial. Fuente: Elaboración Propia.

Como tercer método está el VaR Mixto o Simulación Montecarlo, que utiliza los datos de una distribución de probabilidad y se generan los escenarios para el cálculo de las pérdidas y ganancias que determinan el VaR a través del cálculo de un percentil.

La ecuación utilizada en este procedimiento es la siguiente:

$$VaR \text{ Mixto} = \text{Percentil} (\text{Escenario de Pérdidas y Ganancias}; 1 - Z)$$

Dónde:

Z= Factor de nivel de confianza

VaR INDIVIDUAL	
# ACCIONES A INVERTIR :	5000
NIVEL DE CONFIANZA :	95
<input type="button" value="GENERAR"/>	
<input type="button" value="VaR PARAMETRICO"/> <input type="button" value="VaR no PARAMETRICO"/> <input checked="" type="button" value="VaR MONTECARLO"/>	
ULTIMO PRECIO:	25,540.00
VALOR DE MERCADO:	127,700,000.0
EWMA T+1:	1.6866%
VaR:	-3,580,576
<input type="button" value="PRUEBAS DE DESEMPEÑO BACKTESTING"/> <input type="button" value="CERRAR"/>	

Figura XXXVIII. VaR Mixto o Montecarlo Bancolombia Preferencial. Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2. Calculo del VaR de portafolios para las acciones pertenecientes al I Trimestre de la Canasta del COLCAP 2016

Un inversionista que quiera entrar al mercado con la estrategia de inversión y la expectativa de recibir rendimientos más altos que los ofrecidos por otros instrumentos, necesita hacer un estudio previo que le permita seleccionar los activos que tengan mayor probabilidad de ser ganadoras.

Una vez estructurado el portafolio se aplica el modelo de VAR calculando la volatilidad bajo el modelo de suavizamiento exponencial, utilizando el supuesto de RMSE para asegurar un error mínimo al momento de modelar, con el fin de buscar la pérdida esperada y lo máximo que se podría perder diariamente.

Para el cálculo del VaR de Portafolio se tomaran los activos con que se estructuro el Portafolio Optimo. La aversión al riesgo es uno de los factores normales en el inversor por lo que exige por ello una compensación en rentabilidad.

Con una inversión de 100.000.000 pesos colombianos y un nivel de confianza de 95%, se aplicó el cálculo del VaR Paramétrico, debido a que es la metodología recomendada para carteras de acciones donde se conoce las estadísticas de los rendimientos.

The screenshot shows a software window titled 'Valor En Riesgo'. At the top, there are tabs for 'VaR INDIVIDUAL' and 'VaR PORTAFOLIO', with 'VaR PORTAFOLIO' selected. Below this is a section for 'ACCIONES' with five buttons: 'CEMARGOS', 'CORFICOLCF', 'EEB', 'GRUPOSURA', and 'PFCEMARGOS'. An 'INVERSIÓN:' field contains '100000000' and a 'Generar' button is next to it. Below the 'ACCIONES' section are three tabs: 'VaR PARAMETRICO', 'VaR no PARAMETRICO', and 'VaR MONTECARLO', with 'VaR PARAMETRICO' selected. The results are displayed as 'VaR PARAMETRICO: -8.968.351' and 'VaR %: -1,7937%'. A 'Cerrar' button is located at the bottom right of the window.

Figura XXXIX. VaR Paramétrico Portafolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

De igual manera se realizaron los respectivos cálculos del VaR por el método No Paramétrico y de Montecarlo.

The screenshot shows the 'Valor en Riesgo' application interface. At the top, there is a title bar 'Valor En Riesgo' and a main header 'Valor en Riesgo'. Below the header, there are two tabs: 'VaR INDIVIDUAL' and 'VaR PORTAFOLIO'. Under the 'VaR PORTAFOLIO' tab, there is a section for 'ACCIONES' with five sub-sections: 'CEMARGOS', 'CORFICOLCF', 'EEB', 'GRUPOSURA', and 'PFCEMARGOS'. Below these sub-sections, there is an 'INVERSIÓN:' field with the value '100000000' and a 'Generar' button. Below the 'ACCIONES' section, there are three tabs: 'VaR PARAMETRICO', 'VaR no PARAMETRICO', and 'VaR MONTECARLO'. The 'VaR no PARAMETRICO' tab is selected, showing 'VaR NO PARAMETRICO: -8.859.342' and 'VaR %: -1,7719%'. At the bottom right, there is a 'Cerrar' button.

Figura XL. VaR No Paramétrico Portafolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

The screenshot shows the 'Valor en Riesgo' application interface. At the top, there is a title bar 'Valor En Riesgo' and a main header 'Valor en Riesgo'. Below the header, there are two tabs: 'VaR INDIVIDUAL' and 'VaR PORTAFOLIO'. Under the 'VaR PORTAFOLIO' tab, there is a section for 'ACCIONES' with five sub-sections: 'CEMARGOS', 'CORFICOLCF', 'EEB', 'GRUPOSURA', and 'PFCEMARGOS'. Below these sub-sections, there is an 'INVERSIÓN:' field with the value '100000000' and a 'Generar' button. Below the 'ACCIONES' section, there are three tabs: 'VaR PARAMETRICO', 'VaR no PARAMETRICO', and 'VaR MONTECARLO'. The 'VaR MONTECARLO' tab is selected, showing 'VaR MONTECARLO: -8.362.584' and 'VaR %: -1,6725%'. At the bottom right, there is a 'Cerrar' button.

Figura XLI. VaR Mixto o Montecarlo Portafolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

#### 4. Pruebas de desempeño Backtesting

Se recomienda que el VaR se use en conjunto con otros métodos, como pruebas de stress, realizar pruebas de retroalimentación con datos reales, Backtesting y revisar datos sucios utilizando dos o tres veces desviación estándar para analizar rendimientos anormales.

El Backtesting son las pruebas de desempeño que permiten validar los modelos de cuantificación del riesgo VaR, el propósito de ésta técnica es determinar la consistencia, confiabilidad y precisión de los modelos de medición del valor en riesgo estimados. El backtesting es un procedimiento estadístico a posterior que mide la calidad de la prueba, se comparan las pérdidas estimadas con las pérdidas o ganancias realmente obtenidas en dicho periodo.

Cuando se aplica Backtesting se debe tener en cuenta que el periodo analizado puede estar influido por eventos aleatorios que corresponderían al número de excepciones en  $n$  días.

Se utilizan dos métodos para las pruebas de backtesting; las pruebas limpias, consisten en comparar portafolios iguales, es decir, se comparan los VaR estimados para el día  $t+1$  usando el portafolio final del día  $t$  contra las pérdidas y ganancias que se hubieran presentado en el día  $t+1$  de haber mantenido el mismo portafolio final del día  $t$ . Aquí no se incluyen las operaciones realizadas durante el día.

Las pruebas sucias, se denominan así porque los portafolios que se comparan son diferentes, es decir, se incluyen las operaciones realizadas durante el día. Esta prueba es la que realmente se aplica en el mercado y se realizan diariamente, pero los entes supervisores solicitan las pruebas limpias con periodicidad mensual.

Para dar inicio a las pruebas de desempeño Backtesting se decide tomar de ejemplo de 50

VaR la acción Preferencial de Bancolombia (PFBCOLOM).

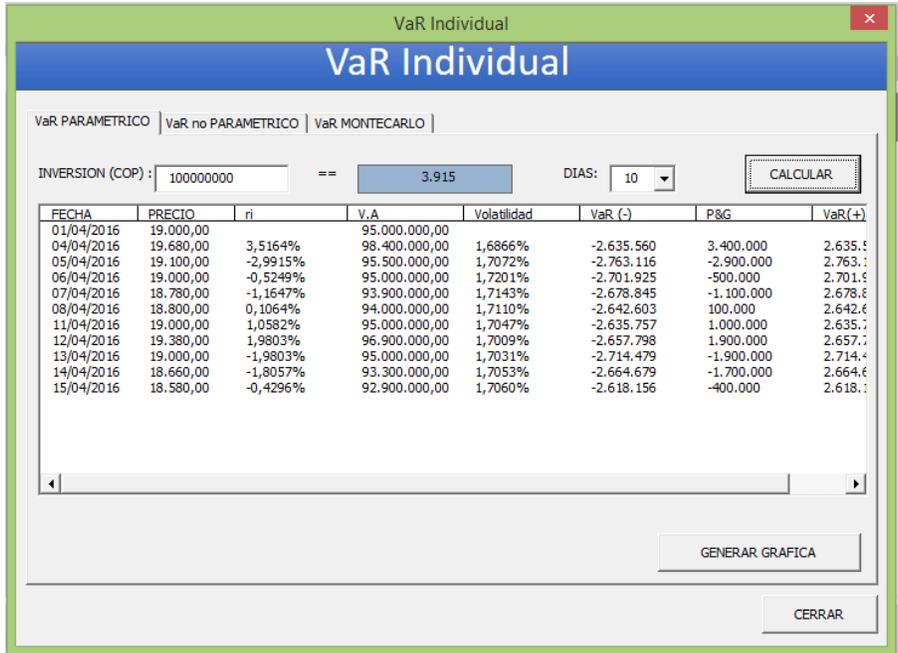


Figura XLII. VaR Paramétrico Portafolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

Para el VaR de Portafolio se toma una inversión de \$100.000.000 de pesos convirtiéndola en 3.915 acciones según el último precio de PFBCOLOM que es de \$25.540, y un tiempo de (10) días se procede a calcular el VaR con diversificación.

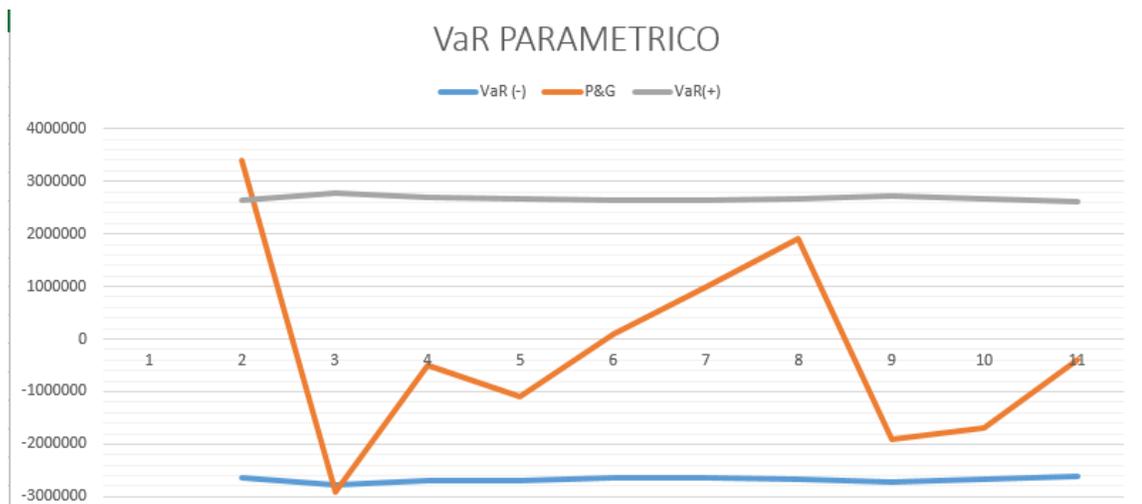


Figura XLIII. Pruebas Backtesting. VaR Paramétrico. Portafolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

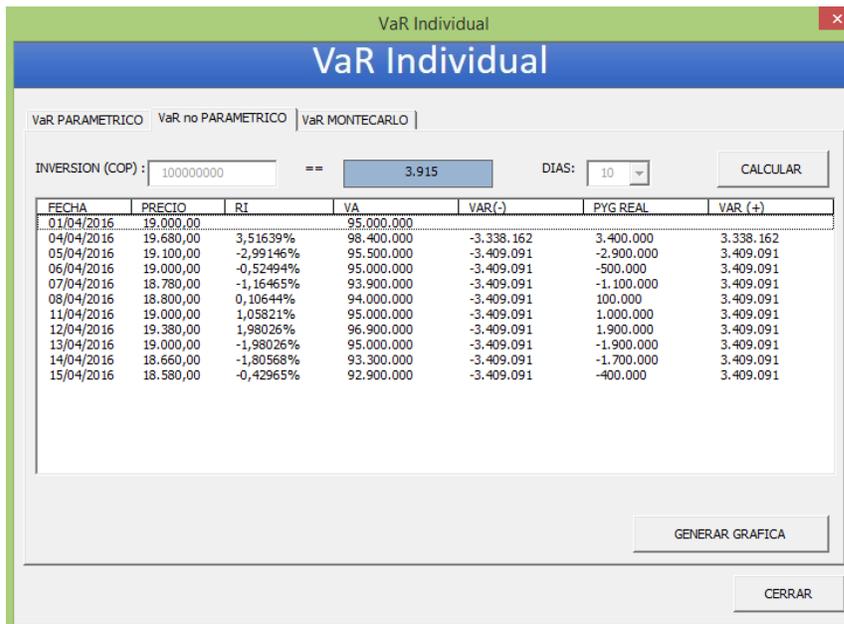


Figura XLIV. VaR NoParamétrico Portafolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

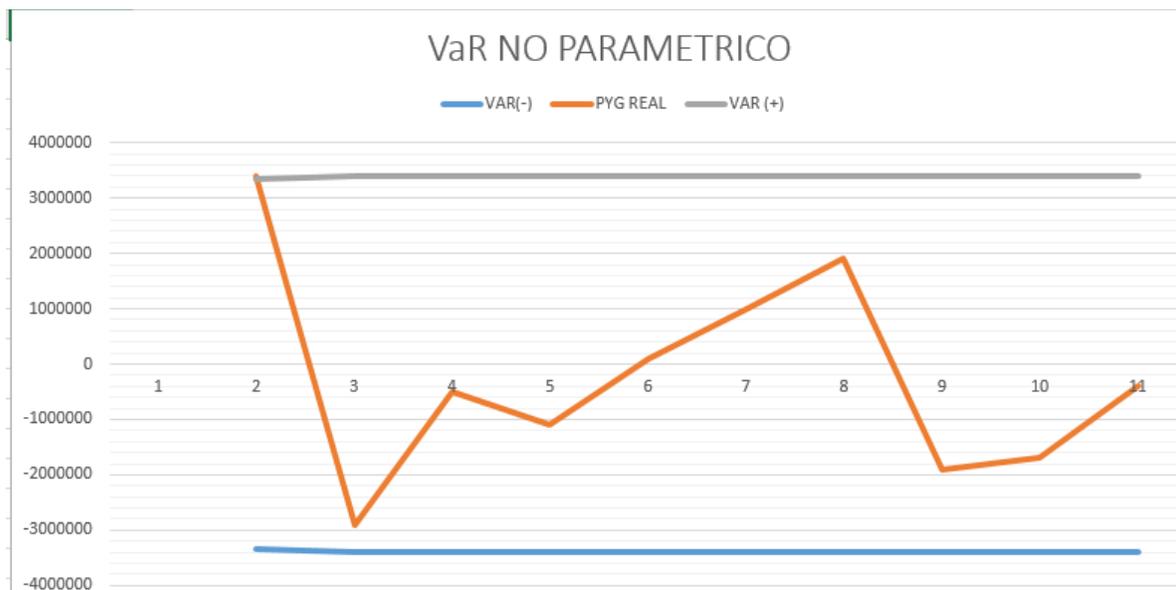


Figura XLV. Pruebas Backtesting. VaR No Paramétrico. Portafolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

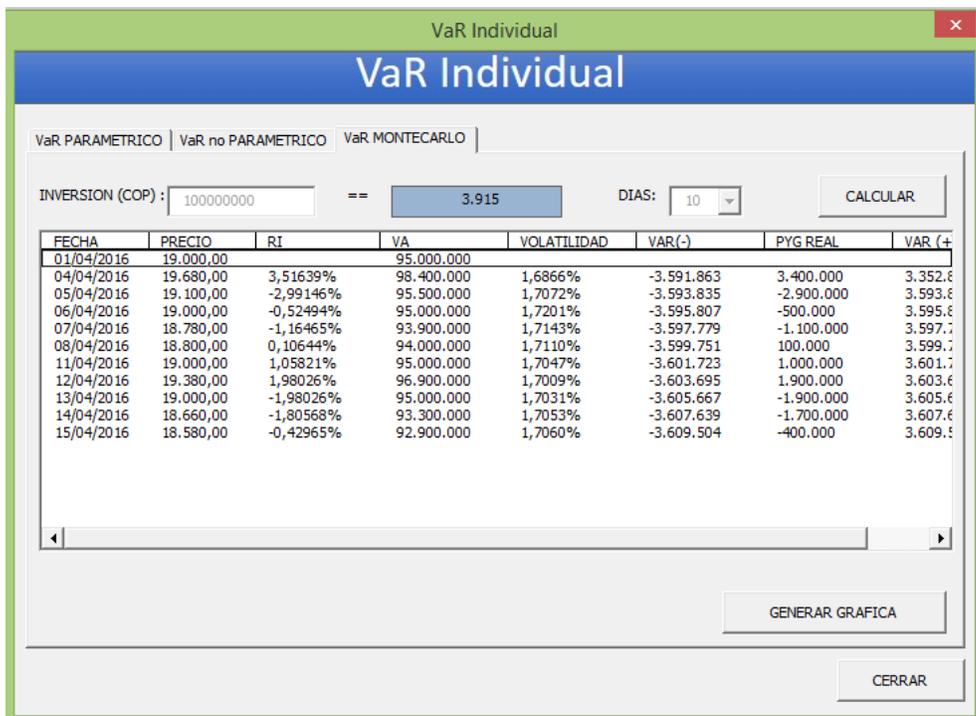


Figura XLVI. VaR Mixto o Montecarlo Portfolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

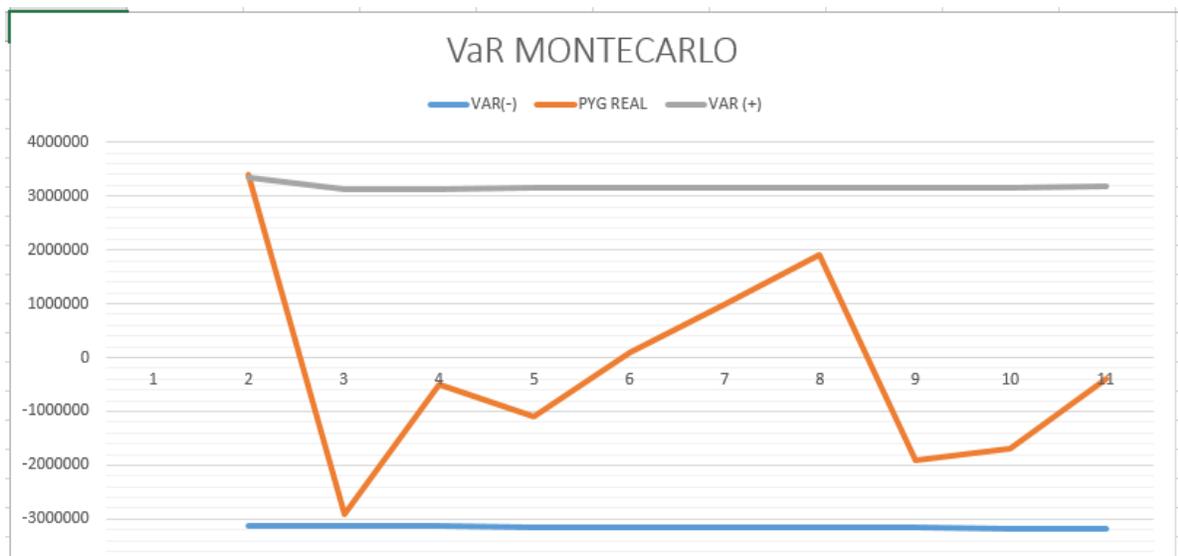


Figura XLVII. Pruebas Backtesting. VaR Mixto o Montecarlo. Portfolio de Acciones. Fuente: Elaboración Propia.

1. Este proyecto permitió la ampliación y aplicación de conocimientos adquiridos durante la formación académica, principalmente en temas como el análisis del Valor en Riesgo que puede presentar un portafolio de acciones conformado por los títulos que integran la canasta del COLCAP, basados en la teoría de diversificación, Teoría de Markowitz y Teoría de CAPM que están enfocadas en buscar coberturas y así mostrar el beneficio que puede obtener un inversionista.

2. El modelo de Markowitz, referente teórico en el campo de la teoría de selección de carteras, puede resultar de gran utilidad en la práctica. Los analistas de inversiones, inversionistas institucionales e incluso los inversionistas independientes pueden utilizarlo de forma sencilla. No obstante, no debemos olvidar que el empleo de esta técnica requiere una estimación correcta de los rendimientos esperados de los títulos y de sus covarianzas. Además, las estimaciones realizadas en función de datos históricos no aseguran el comportamiento posterior del mercado bursátil.

3. Las 23 acciones que conforman la canasta del COLCAP para el I trimestre del 2016, permitió analizar el índice COLCAP quien representa al mercado colombiano de forma más completa, estas acciones son las de mayor capitalización bursátil que cotizan en el mercado local, razón por la que se analizó cada una en sus comportamientos, tanto técnicos como fundamentales.

4. Estructurar un portafolio bajo el modelo de Markowitz y por medio del grafico de dominancia nos ayudó a determinar que las acciones BOGOTA, CEMARGOS, CNEC, CORFICOLCF, EEB, GRUPOSURA, PFCEMARGOS, PFDAVVNDA, PFGRUPSURA, bajo un periodo de 3 años de estudio son un portafolio óptimo.

5. Aplicando el modelo de suavizamiento exponencial se realizó el cálculo del Valor en Riesgo por los tres métodos, midiendo así el riesgo de pérdida que puede tener el portafolio, dando como resultado para el método Paramétrico el 1,7937% es decir 8.968.351, el método No Paramétrico el 1,7719% es decir 8.859.342 y el método Mixto el 1,6725% es decir 8.362.584; con un monto de \$100.000.000 millones de pesos colombianos a invertir y un nivel de confianza de 95%.

6. Al aplicar las pruebas de Backtesting para examinar el desempeño de un modelo VaR dentro de un período determinado, debe tenerse en cuenta que el período analizado puede estar influido por eventos aleatorios que hacen que las excepciones sumen un número superior al que se esperaría aun cuando el modelo sea preciso, es decir, el desempeño de un modelo VaR debe analizarse como una variable aleatoria, que correspondería al número de excepciones en  $n$  días.

- Atehortúa Granados John Alexander. (2012). UDEM Ediciones de la U. Mercado de Capitales y portafolios de inversión.
- Avianca Holdings S.A (2015.). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de <http://www.aviancaholdings.com/resultados-trimestrales>
- Avianca Holdings S.A (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de <http://www.aviancaholdings.com/noticias/2015/>
- Bancolombia. (2016). Estados financieros de la empresa.  
Recuperado de:  
<https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=10084754>
- Banco Davivienda S.A. (2015.). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de:  
[https://www.davivienda.com/wps/portal/inversionistasespanol!/ut/p/b1/04\\_Sj7QEAKMLc1Mz\\_Qj9qLzEssz0xJLM\\_LzEHBA\\_yiwzNQg0Mvb3dDA39PDzcDTxSfExDww0Mjb2BioIBKowAAHcDQA6\\_f0cA4IAOI393AxMfD0snT29wkwNnD0N4Dqx2WBqwFx9uOxgID-cP0ovEpALgArwOdFvCZ4mOv7eeTnpurnRuW4uVl6Zpk4KioCAKylCo!/dl4/d5/L2dJQSEvUUt3QS80SmtFL1o2X1Y1MFFKS0cxME9JSEYwSURMVDQ3UVEyS0o2/](https://www.davivienda.com/wps/portal/inversionistasespanol!/ut/p/b1/04_Sj7QEAKMLc1Mz_Qj9qLzEssz0xJLM_LzEHBA_yiwzNQg0Mvb3dDA39PDzcDTxSfExDww0Mjb2BioIBKowAAHcDQA6_f0cA4IAOI393AxMfD0snT29wkwNnD0N4Dqx2WBqwFx9uOxgID-cP0ovEpALgArwOdFvCZ4mOv7eeTnpurnRuW4uVl6Zpk4KioCAKylCo!/dl4/d5/L2dJQSEvUUt3QS80SmtFL1o2X1Y1MFFKS0cxME9JSEYwSURMVDQ3UVEyS0o2/)
- Bancolombia. (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de: <http://www.grupobancolombia.com/wps/portal/acerca-de/sala-prensa>
- BLOOMBERG. Plataforma de Información Financiera. Universidad Autónoma de Bucaramanga (2016). Punto de la Bolsa
- Bolsa de Valores de Colombia. (2015.). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de:  
<https://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Accionistas/Informaci%C3%B3n+Financiera/Resultados+Trimestrales?action=dummy>
- Bolsa de Valores de Colombia (2016). Dividendos de las acciones.  
Recuperado de:  
<https://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/enlinea/acciones>
- Canacol Energy LTD. (2015.). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de: <http://www.canacolenergy.co/esp/financial-info.asp#fin>
- Canacol Energy LTD. (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de: <http://www.canacolenergy.co/esp/news.asp?news>

- Celsia S.A E.S.P. (2015.). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de: <http://www.celsia.com/accionistas-inversionistas/Informaci%C3%B3n-Financiera/Reportes>
- Celsia S.A E.S.P.(2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de: <http://www.celsia.com/sala-de-prensa>
- Cemex Latam Holdings. (2015.). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de:  
<http://www.cemexlatam.com/ES/Inversionistas/SuperintendenciaFinanciera.aspx>
- Cemex Latam Holdings. (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de <http://www.cemexcolombia.com/NuestraEmpresa/Comunicados.aspx>
- Corporación financiera Colombiana S.A.(2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de:  
<http://www.corficolombiana.com/WebCorficolombiana/paginas/documento.aspx?idd=1516&idr=1339>
- Cuadernos de Gestion Volumen 2 (2002). Teoria CAPM.  
Recuperado de: <http://www.ehu.eus/cuadernosdegestion/documentos/212.pdf>
- Ecopetrol. (2016). Estados financieros de la empresa.  
Recuperado de: [http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/relacion-inversionistas/informacion-financiera/estados-financieros!/ut/p/z0/04\\_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziLQIMHd09DQy9DcxdjA0cjRwNvdzcTUPdgwz1C7IdFQHfIUAX](http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/relacion-inversionistas/informacion-financiera/estados-financieros!/ut/p/z0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziLQIMHd09DQy9DcxdjA0cjRwNvdzcTUPdgwz1C7IdFQHfIUAX)
- Ecopetrol. (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de: <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/sala-de-prensa/boletines-de-prensa/Boletines>
- El Blog de la Bolsa (2009). Modelo de Gestión de Carteras de Markowitz. Recuperado de:  
<http://elblogdelabolsa.blogspot.com.co/2009/09/lo-que-intentaremos-hacer-ahora-es.html>
- EEB. (2016). Estados financieros de la empresa.  
Recuperado de: <http://www.grupoenergiadebogota.com/inversionistas/resultados-y-reuniones/estados-financieros>
- EEB. (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de: <http://www.grupoenergiadebogota.com/sala-de-prensa>
- Interconexión Eléctrica S.A E.S.P (2015). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de: <http://www.isa.co/es/relacion-con-inversionistas/Paginas/informacion-financiera/resultados-financieros.aspx>

- Enciclopedia financiera (2009). Modelo CAPM.  
Recuperado de: [www.encyclopediainanciera.com/gestioncarteras/capm](http://www.encyclopediainanciera.com/gestioncarteras/capm)
- Interconexión Eléctrica S.A E.S.P (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de: <http://www.isa.co/es/sala-de-prensa/Paginas/inicio/default.aspx>
- ISA (2016). Estados financieros de la empresa.  
Recuperado de: <http://www.isa.co/es/sala-de-prensa/Paginas/inicio/default.aspx>
- Grupo Argos S.A. (2015.). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de: <https://www.grupoargos.com/es-es/reportes>
- Grupo Argos S.A. (2016). Noticias de la Empresa. Recuperado de: <http://saladeprensa.argos.co/>
- Grupo Éxito (2015). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de: <http://www.grupoexito.com.co/es/inversionistas/informacion-financiera/informes-trimestrales>
- Grupo Éxito (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de: <http://www.grupoexito.com.co/es/noticias/noticias-recientes>
- Marcus Alan J, Zvi Bodie, Alex Kane. (2010). Principios de Inversiones. McGraw Hill.
- Pacific Exploration And Production Corporation. (2015). Relación con Inversionistas.  
Recuperado de: <http://www.pacific.energy/es/reportes-y-presentaciones>
- Pacific Exploration And Production Corporation. (2016). Noticias de la Empresa.  
Recuperado de: <http://www.pacific.energy/es/comunicados-2015>
- Perez, R. (2009). El blog de la bolsa.  
Recuperado de: <http://elblogdelabolsa.blogspot.com.co/search/label/markowitz>
- Roca, Florencia. (2013, 12, 29). ¿Cómo armar portafolios de inversión? Parte 1.  
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=g7dEV6fLWe4>
- Roca, Florencia. (2013, 12, 30). ¿Cómo armar portafolios de inversión? Parte 2.  
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=t1vBru9WoJc>
- Roca, Florencia. (2013, 12, 30). ¿Cómo armar portafolios de inversión? Parte 3.  
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=o0ilwbgR7W0>
- Roca, Florencia. (2013, 12, 30). ¿Cómo armar portafolios de inversión? Parte 4.  
Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=OO77691t1Oc>
- Roca, Florencia. (2013, 12, 30). ¿Cómo armar portafolios de inversión? Parte 5.

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=noi-RdvYw30>

58

Rueda Arturo. Thomson Learning. (2002). Para Entender la Bolsa. Financiamiento e Inversión en el Mercado de Valores.

Superintendencia de Valores y Seguros(s.f.). Perfil del Inversionista.

Recuperado de: <http://www.svs.cl/educa/600/w3-printer-1252.html>