

ESTRATEGIAS DEFENSIVAS EN EL MERCADO DE RENTA VARIABLE EN  
COLOMBIA A LA BAJA

LEIDY MAGDALENA DELGADO BOTINA  
DIEGO ARBEY CIRO HERNANDEZ  
EDGAR JAIME HERNANDEZ LOPEZ

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS Y MERCADO DE CAPITALES  
COHORTE 27  
MEDELLÍN  
2015

ESTRATEGIAS DEFENSIVAS EN EL MERCADO DE RENTA VARIABLE EN  
COLOMBIA A LA BAJA

Autores

LEIDY MAGDALENA DELGADO BOTINA

DIEGO ARBEY CIRO HERNANDEZ

EDGAR JAIME HERNANDEZ LOPEZ

Trabajo de grado para optar al título de Especialistas en Finanzas y Mercados de Capitales

Asesor Metodológico:

FELIPE ISAZA CUERVO

Docente TC Ingeniería Financiera, Ph.D(c)

Asesor Temático:

YOHANY PEMBERTHY SALAS

Especialista en Finanzas y Mercado de Capitales

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

FACULTAD DE INGENIERIAS

ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS Y MERCADO DE CAPITALES

COHORTE 27

MEDELLÍN

2015

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	3
INTRODUCCIÓN	5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
2. JUSTIFICACIÓN	8
3. OBJETIVOS	9
3.1 OBJETIVO GENERAL	9
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
4. FUNDAMENTACIÓN TEORICA BÁSICA	10
4.1 ANTECEDENTES	10
4.2 MARCO TEORICO	12
4.2.1 La teoría de selección de portafolio	12
4.2.2 Portafolios eficientes y el portafolio óptimo	13
4.2.3 Estimación del rendimiento esperado de un portafolio	14
4.2.4 Midiendo el riesgo de un portafolio	15
4.2.5 Diversificación del portafolio	17
5.    CAPITULO 1    Mercado accionario colombiano, composición, evolución, Características y reglamentación	21
6.    CAPITULO 2    Sectores económicos y su clasificación en el mercado de renta Variable en Colombia	25
6.1 FINANCIERO	25
6.2 MATERIALES	27
6.3 ENERGÍA	28
6.4 COSUMO BÁSICO	30
6.5 UTILITIES	31
7.    CAPITULO 3    Estructuración de portafolios por sectores, comparados con el COLCAP	33
7.1 APLICACIÓN DE LA TEORIA DE MARKOWITZ	35
7.1.1 Sector Financiero	35

7.1.2	Sector Materiales	37
7.1.3	Sector Energía	40
7.1.4	Sector Consumo Básico	42
7.1.5	Sector Utilities	44
7.1.6	Sector Industria	46
8.	CONCLUSIONES	49
9.	BIBLIOGRAFIA	51

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Gráfico tendencia del COLCAP 2014-2015.....	11
Figura 2 Portafolios Factibles y Eficientes Con Múltiples Activos.....	18
Figura 3 Seleccionando el Portafolio Óptimo.....	19
Figura 4 Participaciones Empresas Colcap a 31 de marzo de 2015 .....	24
Figura 5 Estructura Sistema Financiero Colombiano .....	26
Figura 6 Inversión en Infraestructura de Transporte 2002-2013 (% del PIB) .....	27
Figura 7 Precios WTI 2014-2015 .....	28
Figura 8 Proyecciones Sobre los Efectos del Petróleo Sobre la Balanza Comercial y Cuenta Corriente. 2008-2025. (% del PIB).....	29
Figura 9 Funcionamiento Del Sector Eléctrico Colombiano.....	32
Figura 10 Participación Porcentual se los Sectores en el Colcap al 31 de marzo 2015.....	34
Figura 11 Sector Financiero vs Colcap 2013- 2015.....	35
Figura 12 Sector Financiero, Portafolio Optimo vs Colcap.....	36
Figura 13 Sector Materiales vs Colcap 2013- 2015.....	38
Figura 14 Sector Materiales, Portafolio Optimo vs Colcap.....	39
Figura 15 Sector Energía vs Colcap 2013- 2015 .....	40
Figura 16 Sector Energía, Portafolio Optimo vs Colcap .....	42
Figura 17 Sector Consumo Básico vs Colcap 2013- 2015 .....	43
Figura 18 Sector Consumo Básico, Portafolio Optimo vs Colcap.....	44
Figura 19 Sector Utilities vs Colcap 2013- 2015.....	45
Figura 20 Sector Utilities, Portafolio Optimo vs Colcap.....	46
Figura 21 Sector Industria vs Colcap 2013- 2015 .....	47

Figura 22 Sector Industria, Portafolio Optimo vs Colcap..... 48

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Participantes del COLCAP a 31 de marzo de 2015.....	23
Tabla 2 Comparación y Variaciones del Consumo al Detal Año 2012, 2013 y 2014 .....	31
Tabla 3 Empresas, Acciones y Participación en el Colcap. Al 31 De Marzo De 2015 .....	33
Tabla 4 Sector Financiero Portafolio Optimo vs Colcap .....	36
Tabla 5 Sector Materiales, Portafolio Optimo vs Colcap .....	39
Tabla 6 Sector Energía Portafolio Optimo vs Colcap.....	41
Tabla 7 Sector Consumo Básico Portafolio Optimo vs Colcap.....	43
Tabla 8 Sector Utilities Portafolio Optimo vs Colcap .....	45
Tabla 9 Sector Industria, Portafolio Optimo vs Colcap .....	47

## RESUMEN

El Mercado de Renta Variable en Colombia sigue estando en desarrollo, así como la confianza de los inversionistas a la hora de tomar decisiones de elección de portafolios óptimos de inversión, los cuales le brinden la maximización de los retornos esperados a un mínimo riesgo.

Por lo anterior esta investigación explora y conoce más a fondo los sectores que conforman el mercado accionario y determina cual es más rentable que otro, a través del modelo propuesto por Harry *Markowitz* y teniendo en cuenta los avances a la teoría hecha por *Sharpe* a través del índice de *Sharpe* y Betas.

Entre los sectores que conforman El Mercado de Renta Variable en Colombia está el Financiero, Materiales, Energía, Consumo Básico Servicios e Industrial; los cuales siguen la misma tendencia bajista que el Índice del Colcap, el cual en los últimos años está rentando negativamente. Por lo tanto con esta investigación el lector e inversionista cuenta con herramientas que aplican el modelo de *Markowitz* para vislumbrar de acuerdo a datos históricos, los sectores en los cuales se recomienda invertir y en los que por el contrario de acuerdo a la tendencia de debe desistir.

Sin embargo, se aclara que esta investigación se basa en datos históricos, tendencias y cálculos matemáticos que pueden diferenciarse de la realidad actual, dado que por aspectos coyunturales económicos, políticos o sociales puede verse afectadas las rentabilidades de las acciones y sectores en los que decida invertir las personas.

Palabras Clave: Sectores, Portafolio Optimo, COLCAP, Rentabilidad, Riesgo



## ABSTRACT

The Colombian equity market is still in development as the investors confidence at the decision time to choose optimal investment portfolio that bring them the maximum return with a minimum risk.

Therefore, this research explores and make knowledge deepest of the sectors in the stock market in order to determine which sector is more profitable than other through model proposed by Harry Markowitz and considering the progress by Sharpe theory through the Sharpe and Betas index.

The sectors in the Colombian equity market are Finance, Materials, Energy, Consumer staples, Utilities and Industrial, that have the same down trend in the Colcap index which in recent years are renting negatively. Therefore with this research the reader and investor has a tool applied by the Markowitz model to glimpse, according to historical data, the sectors in which is recommended to invest and the sectors where have to desist based on this trend.

However, it is clear that this research is based on historical data, trends and mathematical calculations and may differ from the actual reality, since by economic, political or social aspects can be affected returns on stocks and sectors where it decides people investing.

Key words: Sectors, Optimal Portfolio, COLCAP, Profitability, Risk.

## GLOSARIO

- **Acción:** Una acción es el título valor que ampara los derechos que posee el propietario de ese título. (Atehortua g. John alexander., mercado de capitales y portafolios de inversión, 2012).
- **Benchmark:** Es un estándar de comparación para evaluar los resultados de un gestor de inversiones. Los benchmarks más comunes suelen ser los índices bursátiles.
- **Beta:** Es un índice que muestra la relación estadística entre la rentabilidad de un determinado activo y la rentabilidad de un mercado como un todo. Los activos con beta pequeño presentan un menor riesgo que los activos con beta grande.
- **Correlación:** Es la medida de cómo dos activos con riesgo oscilan uno con relación a otro. Es una medida derivada de la razón estadística covarianza, y puede variar entre -1 y +1. Una correlación de -1 significa que los activos se comportan de una manera exactamente opuesta: Cuando uno sube, el otro baja en la misma proporción. Una correlación de +1 significa que dos activos tienen el mismo comportamiento: cuando uno sube, el otro sube en la misma proporción. Una correlación próxima a cero, significa que los comportamientos del activo no guardan relación entre sí.
- **Covarianza:** Estadístico que mide la relación entre dos variables. Una covarianza 0 indica que no hay relación alguna entre ambas, mientras que valores altos implican que el valor de una está muy ligado al valor de la otra variable.

- **COLCAP:** Es uno de los índices bursátiles de la BVC o Bolsa de Valores de Colombia (sociedad anónima de carácter privado, en la que se inscriben y negocian valores públicamente), este indicador refleja las variaciones de los precios de las 20 acciones más líquidas donde el valor de Capitalización Bursátil ajustada 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.
  
- **Diversificación:** La diversificación es la propiedad de varios tipos de productos financieros. El objetivo de la diversificación es el de limitar el riesgo de eventos que afecten específicamente a un solo producto financiero en la cartera de inversión.
  
- **Riesgo:** El riesgo de una operación financiera en la cantidad y la probabilidad de una potencial pérdida de capital permanente.
  
- **Volatilidad:** Es el grado de variabilidad o brusquedad en las variaciones en el precio de un activo.
  
- **Varianza:** Medida estadística de dispersión de la distribución, utilizada como para determinar el riesgo de una inversión.

## INTRODUCCIÓN

Los mercados financieros, están compuestos por diferentes instituciones que se dedican a la intermediación financiera y por otras que se dedican a la supervisión y control. La presencia de unidades superavitarias y de unidades deficitarias da paso a estas intermediaciones donde los excesos de liquidez son captados por los bancos o por las empresas que cotizan en bolsa para darle dinamismo a la economía.

En una economía existen el mercado monetario y de deuda, en los que el estado y las empresas pueden captar financiación en forma de deuda a corto y largo plazo, y los inversores pueden invertir en títulos de renta fija, prestando dinero al estado o a las empresas.

El otro componente que es en el que nos centraremos es la financiación de las empresas con los recursos propios, que se obtienen mediante la emisión de acciones, y el papel de la bolsa, en nuestro caso la Bolsa de valores de Colombia (BVC) es facilitar un mercado ordenado donde las empresas se pueden financiar y los inversionistas pueden comprar o vender cuando lo crean oportuno. (Martínez Abascal, Eduardo, 1999)

Para nuestro caso abordaremos la inversión en renta variable como una oportunidad que tiene un inversionista de alcanzar retornos interesantes sobre la inversión y más aún cuando una bolsa de valores se encuentra rezagada y con probabilidades de valorización.

Para el caso de inversiones en renta variable, el inversionista debe conocer que este mercado tiene un componente que fundamental que se debe tener en cuenta a la hora de invertir, este componente es el riesgo, que se puede definir como la probabilidad de pérdida de la inversión o también de la incertidumbre que se tiene frente al retorno esperado.

El principal objetivo en la administración de un portafolio es reunir varios títulos y otros activos acorde con el perfil de riesgo del inversionista y luego administrarlos para alcanzar los objetivos de inversión.

La administración de un portafolio consiste en tres principales actividades: 1) Asignación de activos. 2) Cambios en la ponderación en los principales clases de activos y 3) La selección de valores dentro de las clases de activos (Farrel James L., 1997)

Este trabajo busca orientar al lector en cómo se compone el mercado accionario colombiano y sus principales características, adicionalmente busca estudiar cómo la frontera eficiente de Harry *Markowitz* y su diversificación, nos puede permitir analizar el comportamiento de los sectores económicos que han sido parte de nuestro benchmark que es el COLCAP.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El mercado accionario colombiano aunque no es un mercado tan desarrollado como algunos otros países emergentes, ofrece alternativas de inversión atractivas tanto a ojos de inversionistas foráneos como locales.

Los colombianos no tienen una cultura inversionista tan desarrollada por lo que la mayoría prefieren tener sus recursos en una entidad financiera sacrificando posibles mejores rentabilidades por una mayor seguridad a una mínima tasa de interés, esto debido a una falta de asesoría o educación financiera.

Ahora, por lo anteriormente expuesto surge la pregunta ¿Cómo estructurar portafolios de inversión por sectores que permitan al inversionista colombiano maximizar sus excedentes de liquidez minimizando el riesgo al cual se puede exponer en el mercado accionario colombiano?

## 2. JUSTIFICACIÓN

Existen muchas alternativas de inversión donde las personas pueden tener invertidos sus excesos de liquidez con la esperanza de tener un rendimiento sobre esta.

El ahorro ha sido una de las opciones por las cuales los colombianos han optado. Estas cuentas son el instrumento de bancarización más común entre los colombianos, y esto es soportado por estudios de investigación de firmas como yanhass que demuestran el crecimiento del ahorro en este año.

Estos estudios del comportamiento actual de los colombianos muestran cómo puede haber una gran oportunidad de que ellos puedan ser partícipes del mercado accionario ya que este reúne todas empresas que buscan financiación mediante la emisión de acciones buscando con ello crecer en el mercado con los recursos provenientes del público.

Toda inversión tiene un grado de riesgo diferente según su naturaleza, en el caso de las acciones el riesgo es la desvalorización de las mismas afectando la inversión.

Cada inversionista tiene un perfil de inversión según su grado de exposición que quiera tener al riesgo.

Sin embargo tomar decisiones de inversión sin conocer aspectos estadísticos, sectoriales y modelos matemáticos aplicables, hacen que las personas tengan más aversión a decidir sobre este tipo de activos de riesgo.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Estructurar portafolios sectoriales en el mercado de renta variable en Colombia para la generación de valor con el mercado a la baja.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir el mercado bursátil accionario colombiano; su composición, evolución, características y reglamentación.
- Analizar y describir los sectores económicos en los que se clasifica el mercado de renta variable en Colombia
- Estructurar portafolios por sectores y comparar VS el COLCAP



## **4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA BÁSICA**

### **4.1 ANTECEDENTES**

Colombia tiene gran variedad de productos de inversión donde las entidades financieras vigiladas por la superintendencia financiera de Colombia estructuran y ofrecen productos de acuerdo al perfil inversionista del cliente lo que les permite a las personas obtener rentabilidades sobre sus recursos. Ejemplo de ello son los productos de captación que ofrecen las entidades financieras tales como son las cuentas de ahorro y CDT'S que le brindan al inversionista la seguridad de percibir rentabilidad aunque por lo general es mínima.

Por otro lado se tiene la inversión productiva en los diferentes sectores económicos de la economía, entre ellos están el sector industria, sector comercio y sector servicios; dicha inversión es caracterizada por el desarrollo de empresas que dinamizan la economía de los países, dado que generan empleo e ingreso entre la población, sin embargo la mayor competencia y las condiciones coyunturales del mercado pueden llevar a pérdidas o ganancias reducidas frente al capital invertido.

Con el desarrollo del Mercado Bursátil en Colombia, otra alternativa de inversión es la Renta Variable, la cual brinda rentabilidades fluctuantes pero atractivas para inversores que asumen riesgos constantes.

Las empresas listadas en la bolsa de valores de Colombia (BVC) han logrado satisfactoriamente la colocación de sus acciones en el mercado local y mediante este proceso buscan financiar sus operaciones para su futuro crecimiento. Hay que entender como los fondos y las administradoras de fondos de pensiones son los más grandes jugadores en el sector bursátil, pero una buena asesoría y una buena educación financiera puede incentivar a que más personas naturales puedan entrar en este sector.

Las personas naturales entonces deben entender como toda inversión tiene un grado de riesgo diferente según su naturaleza, en el caso de la renta variable el riesgo es la desvalorización de la inversión por fluctuaciones en el precio.

Actualmente el mercado colombiano ha venido presentando desvalorizaciones en su principal índice que recoge las 20 acciones más liquidas del mercado. El COLCAP ha experimentado desvalorizaciones desde finales del año 2014, lo que se traduce en un mercado rezagado y con potenciales de valorización en un horizonte de mediano y largo plazo.

Figura 1 Gráfico tendencia del COLCAP 2014-2015



Fuente: Valora Inversiones. Web Oficial. Fecha de Consulta: 25 de Marzo de 2015.URL:

<http://www.valorainversiones.com/graficos/colcap>

Como se puede observar en el gráfico 1, el COLCAP ha venido dentro de una senda bajista que puede ser aprovechada tanto por inversionistas locales como extranjeros, para acceder al mercado de renta variable en Colombia.

Con el presente trabajo se busca dar a conocer al lector como investigaciones ya realizadas han arrojados modelos para armar portafolios diversificados como lo es el de *Harry Markowitz* y sobre estos estudios nuestra investigación es estructurar portafolios de inversión por sectores económicos y multisectoriales que permitan obtener una rentabilidad por encima de nuestro *Benchmark* que es el COLCAP.

Finalmente, es importante que los lectores tengan en cuenta que los modelos cuantitativos aquí incluidos, han sido elaborados con información a 31 de marzo de 2015. Por lo anterior y para una mayor utilidad de este trabajo, se deben actualizar si se hace necesario.

## **4.2 MARCO TEÓRICO**

### **4.2.1 La teoría de selección de portafolio**

El padre de la teoría de selección de portafolio es *Harry Markowitz*, quien publica su obra en el años de 1952 y desde entonces se han generado diversos avances en la obtención de portafolios de inversión de renta variable, que busquen la máxima rentabilidad y mínimo riesgo a través de la diversificación. Esta investigación recomienda para su mayor profundidad en el tema el artículo de *Markowitz* “Portafolios de Selección,” *Journal of Finance* 7 (1952). P 77-91

El mercado de capitales, principalmente la renta variable tiene inherente riesgos que se producen en la inversión de los portafolios y depende de múltiples factores entre ellos, el comportamiento de mercado, de la economía, de la compañía, de variables internas y externas que en un momento determinado pueden causar pérdida a las inversiones que se realice en los diferentes portafolios, por lo tanto se hace necesario el cálculo de la relación rentabilidad-riesgo. “(...) utilizando modelos cuantitativos y datos históricos, la teoría del portafolio se define como “rentabilidad esperada de la cartera” y “niveles aceptables de riesgo en la cartera” y muestran cómo se construye un portafolio óptimo.” (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 416)

#### **4.2.2 Portafolios Eficientes y El Portafolio Óptimo**

Los Portafolios que proveen la rentabilidad máxima posible esperada para tener niveles de riesgo son llamados *portafolios eficientes*. Para construir un portafolio eficiente. Es necesario hacer algunos supuestos de como el inversionista se comporta cuando está tomando decisiones de inversión. Un supuesto razonable es que los inversionistas son adversos al riesgo. (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 417)

De acuerdo a la teoría de *Markowitz* la actitud racional del inversionista es esperar un mayor rendimiento con mínimo riesgo, sin embargo se diferencia dos tipos de inversionistas, entre ellos están: los inversionistas con aversión al riesgo, caracterizados por ser conservadores en sus inversiones asumiendo mínimo riesgo en sus portafolios y Por otro lado están los inversionistas propensos al riesgo los cuales esperan máxima rentabilidad asumiendo mayor grado de riesgo.

En consiguiente con lo anterior y de acuerdo al tipo de inversión, también existen activos de riesgo frente a otros libres de riesgo. “(...) Un activo de riesgo es aquel en el cual el retorno que se realizará en el futuro es incierto. Las acciones comunes se consideran un riesgo debido a la incertidumbre acerca de los dividendos futuros y el precio cuando el inversor quiera venderlas. Lo mismo para los bonos debido al riesgo por default. Hay activos, sin embargo, para los cuales el retorno que será realizado en el futuro es conocido con certeza hoy. Dichos activos se denominan como libre de riesgo o activos sin riesgo.” (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 418)

#### 4.2.3 Estimación del rendimiento esperado de un portafolio

El rendimiento esperado de un portafolio en un periodo de tiempo específico es un promedio ponderado de los activos individuales en el portafolio y se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$R_p = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots + W_gR_g$$

Dónde:  $R_p$  es la tasa de retorno en el portafolio durante el periodo

$R_g$  es la tasa de retorno del activo  $g$  durante el periodo

$W_g$  es el peso del activo  $g$  en el portafolio (por ejemplo el valor a mercado del activo  $g$  es una proporción del valor del mercado total del portafolio desde el inicio del periodo y

$G$  es el número de activos del portafolio

En una anotación abreviada podemos expresar la ecuación como:

$$R_p = \sum_g^G W_g R_g$$

En la anterior ecuación el rendimiento de un portafolio  $R_p$ , de  $G$  activos es igual a la suma sobre los productos de los pesos de los activos individuales del portafolio y su respectivo retorno. (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P.419)

#### 4.2.4 Midiendo el riesgo de un portafolio

Entre los principales aportes de *Markowitz* es el análisis y cuantificación de riesgo del portafolio a través de las mediciones estadísticas como la Varianza y Covarianza. “(...) La varianza de una variable aleatoria es una medida de dispersión o variabilidad de los posibles resultados alrededor del valor esperado. (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 421)

La ecuación para la variación y el rendimiento esperado para el activo  $i$  denotado  $\sigma^2 (Ri)$

$$\sigma^2(Ri) = p_1 (r_1 - E(Ri))^2 + p_2 (r_2 - E(Ri))^2 + \dots + p_N (r_N - E(Ri))^2$$

Asumiendo  $N$  posibles resultados. También puede ser expresada como:

$$\sigma^2 (Ri) = \sum_{n=1}^N p_n (r_n - E(Ri))^2$$

*Markowitz* argumentó que la varianza es equivalente a la incertidumbre del grado de riesgo de la inversión. Si un activo es libre de riesgo, tiene un retorno esperado de dispersión de cero.

Debido a que la varianza es en unidades cuadradas, es común ver la varianza convertida a la desviación estándar,  $\sigma$ , tomando la raíz cuadrada positiva de la varianza.

$$\sigma (Ri) = \sqrt{\sigma^2(Ri)}$$

Por su parte la covarianza es el grado en que los rendimientos de dos activos varían o cambian juntos. De hecho la covarianza es un solo concepto generalizado de la varianza aplicada a múltiples activos. Una covarianza positiva entre dos activos significa que los rendimientos de los dos activos tienden a moverse o cambiar en la misma dirección. Mientras que una covarianza negativa significa que los activos tienden a moverse en direcciones opuestas. (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 424)

La covarianza entre dos activos i y j se calcula utilizando la siguiente formula:

$$\text{COV}(R_i, R_j) = p_1[(r_{i1} - E(R_i))(r_{j1} - E(R_j))] + p_2[(r_{i2} - E(R_i))(r_{j2} - E(R_j))] + \dots + p_n[(r_{iN} - E(R_i))(r_{jN} - E(R_j))]$$

Donde:  $r_{iN}$  es la n-esima tasa posible de retorno para el activo i.

$r_{jN}$  es la n-esima tasa posible de retorno del activo j.

$p_n$  es la probabilidad de alcanzar la tasa de retorno n para los activos i y j.

N es el número de posibles resultados para la tasa de retorno.

La correlación entre los retornos para los activos i y j denotados por  $P_{i,j}$  es la covarianza de los dos activos divididos entre el producto de sus desviaciones estándar.

$$P_{i,j} = \frac{\text{COV}(R_i, R_j)}{\sigma_i \sigma_j}$$

El coeficiente de correlación puede tener valores que van desde +1, denotando movimiento conjunto perfecto en la misma dirección, hasta -1, denotando perfecto co-movimiento en la dirección opuesta. Debido a que las desviaciones estándar son siempre positivas, la correlación puede ser solamente negativa si la covarianza tiene un número negativo. Una correlación de cero implica que los retornos no están correlacionados. (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 425)

Conocidos las medidas estadísticas para medir el riesgo, Markovitch define mediante la formulación matemática la medición del riesgo para múltiples activos i, j y k es como sigue:

$$\sigma^2(R_p) = w_i^2 \sigma^2(R_i) + w_j^2 \sigma^2(R_j) + w_k^2 \sigma^2(R_k) + 2w_i w_j \text{COV}(R_i, R_j) + 2w_i w_k \text{COV}(R_i, R_k) + 2w_j w_k \text{COV}(R_j, R_k)$$

La ecuación establece que la varianza de la rentabilidad del portafolio es la suma de las varianzas ponderadas al cuadrado de los activos individuales más dos veces la suma de las covarianzas pares ponderados de los activos. En general para un portafolio con G activos la varianza del portafolio está dada por:

$$\sigma^2(R_p) = \sum_{g=1}^G \sum_{h=1}^G W_g W_h COV(R_g R_h)$$

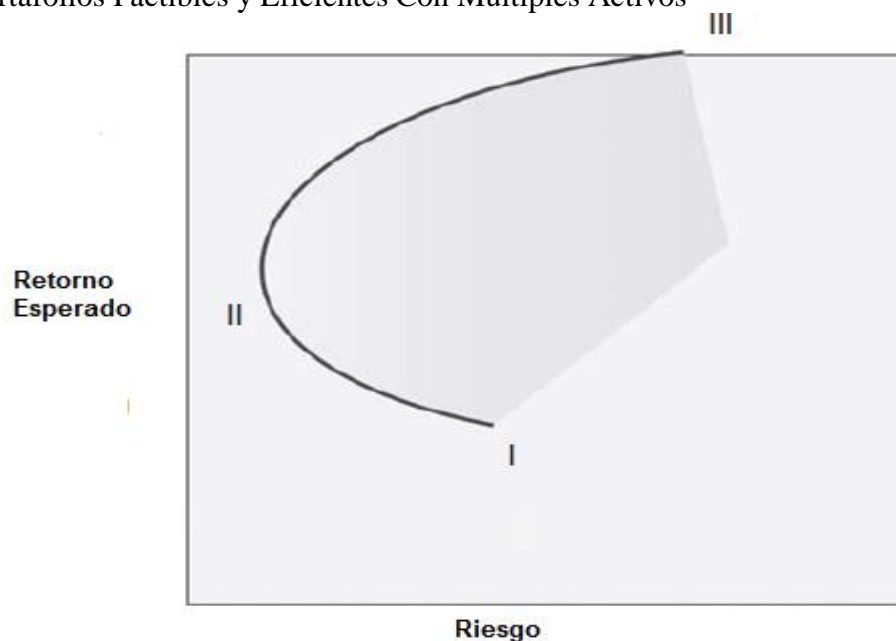
#### 4.2.5 Diversificación de Portafolio

Una de las principales contribuciones de la teoría de la selección de portafolio es que mediante el uso de la diversificación de un portafolio, los inversionistas pueden combinar los activos en un portafolio con los rendimientos que no están perfectamente correlacionados positivamente en un esfuerzo por reducir el riesgo del portafolio sin sacrificar el rendimiento. Mantener el rendimiento al tiempo que reduce el riesgo a través de un análisis de la covarianza entre los rendimientos de los activos, la diversificación de *Markowitz* separa desde un enfoque sencillo a la diversificación y la hace más efectiva. (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 426)

La diversificación permite la obtención de múltiples portafolios de activos que le permiten al inversionista tomar decisiones de elección de grupos viables y eficientes en sus rendimientos con mínimo riesgo, En el gráfico siguiente se muestra las combinaciones de rendimiento-riesgo. “(...) que no solamente resultan en combinaciones que se encuentran en las curvas I-II-III sino todas las combinaciones que se encuentran en el área sombreada. Sin embargo el grupo eficiente está dado por la curva I-II se observa fácilmente que todos los portafolios en el grupo eficiente dominan los portafolios en el área sombreada.” (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 431).



Figura 2 Portafolios Factibles y Eficientes Con Múltiples Activos



Fuente: Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, The Basics of Finance, P 432

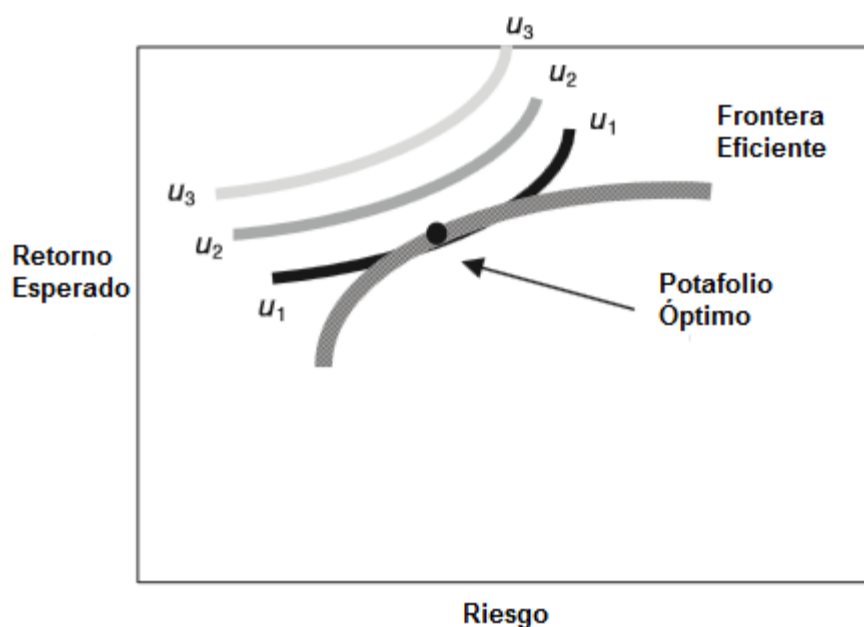
“(…) Cualquier combinación de riesgo-rendimiento por encima de la frontera de eficiencia no puede ser alcanzada mientras la combinación de riesgo-rendimiento del portafolio que conforma la frontera domine a estos que se encuentran por debajo de la frontera de eficiencia.” (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 432)

Una vez que se construya es portafolio eficiente es necesario la elección del portafolio óptimo, puesto que requiere el inversionista mantener su rentabilidad en la frontera eficiente que sea sustentable en el tiempo.

Se observa que los portafolios en la frontera de eficiencia representan compensaciones en términos de riesgo y rendimiento. Moviéndonos de izquierda a derecha en la frontera de eficiencia los riesgos se incrementan pero también lo hace el rendimiento esperado. La pregunta es ¿cuál de estos dos portafolios debe mantener el inversionista?

El mejor portafolio que debe mantener de todos estos en la frontera de la eficiencia es el portafolio óptimo. Intuitivamente el portafolio óptimo dependerá de la preferencia del inversionista sobre las diferentes combinaciones de riesgo-rendimiento, la cual puede ser expresada en términos de una función de utilidad. (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 432)

Figura 3 Seleccionando el Portafolio Óptimo



Fuente: Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, The Basics of Finance, P 433

El gráfico anterior indica el inversionista quiere tener la curva de indiferencia más alta alcanzable dada la frontera de eficiencia, donde la curva de la indiferencia es tangente a la frontera de la eficiencia. Las curvas en las que se ubique el inversionista depende si prefiere mayor rentabilidad y menor riesgo, el portafolio óptimo está indicado en el gráfico anterior en el punto en el que la tangente de la frontera de la eficiencia y la curva de utilidad  $u_2$ .

Si el inversionista tiene una preferencia diferente para el riesgo y rendimiento esperado, no existirá un portafolio óptimo diferente, sin embargo depende principalmente de la decisión del inversionista frente a la elección de rentabilidad y riesgo que esté dispuesto a asumir. “(...) La inhabilidad de estimar las funciones de utilidad no significa que la teoría sea defectuosa. Lo que significa es que una vez que el inversionista construye una frontera eficiente, el inversionista determinara subjetivamente el apropiado portafolio eficiente teniendo su tolerancia al riesgo.” (Fabozzi Frank J. & Peterson Pamela P, 2003, P 433)

En consecuencia con lo anterior *Markowitz* consideró los problemas de riesgo de la inversión y los asociados con el uso de la varianza de los retornos como una medida de riesgo de inversión, de acuerdo con la teoría de portafolio existen dos categorías de medidas de riesgo las cuales se definen como las medidas de dispersión y las medidas de seguridad del riesgo.

Entre las medidas de dispersión se encuentra la desviación estándar o varianza, mientras que en las medidas de seguridad de riesgo están el Valor en Riesgo (VaR), los cuales son de gran utilidad para medir y establecer parámetros de toma de decisión en el momento de elegir un portafolio de óptimo para el inversionista de acuerdo a la aversión al riesgo.

## **5. CAPITULO 1: Mercado Accionario Colombiano, Composición, Evolución, Características y Reglamentación.**

La bolsa de valores de Colombia fue creada el 3 de julio de 2001 siendo en la actualidad el único mercado de valores de Colombia. Anteriormente operaban tres bolsa de valores independientes: Bolsa de Bogotá (1928), Bolsa de Medellín (1961), y bolsa de occidente (Cali, 1983), que se fusionaron para crear la Bolsa de Valores de Colombia que a la fecha tiene oficinas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali. (Martin Mato, Miguel Angel. 2010)

El COLCAP es uno de los índices bursátiles de la BVC o Bolsa de Valores de Colombia (sociedad anónima de carácter privado, en la que se inscriben y negocian valores públicamente), este indicador refleja las variaciones de los precios de las 20 acciones más líquidas donde el valor de Capitalización Bursátil ajustada 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.

El número de emisores que componen el índice COLCAP al momento de rebalanceo será siempre de 20, si en algún momento desapareciese alguna acción registrada en la canasta, esta permanecerá con un número inferior a 20 emisores hasta el siguiente rebalanceo. Además, la participación máxima que puede tener un emisor dentro de la canasta al momento del rebalanceo es de 20%. Si algún emisor excediese este límite, su participación será ajustada al 20% y el excedente se repartirá proporcionalmente entre los demás emisores de la canasta.

Los requisitos que debe cumplir una acción para que se tenga en cuenta en el proceso de selección de la canasta del COLCAP son los siguientes:

- Que en el periodo de 90 días calendario anterior a la fecha de selección de la canasta exista por lo menos una operación de contado.
- La acción debe inscribirse 30 días calendario antes respecto al día de entrada en vigencia de la canasta.
- El estado de la acción debe ser “Activa”, es decir, que la acción haya presentado cotización oficial durante los últimos 30 días calendario y/o que presenta ofertas vigentes en el sistema de negociación.
- Las acciones pertenecientes al Mercado Global Colombiano, es decir, el conjunto de valores extranjeros emitidos fuera del país por emisores nacionales o extranjeros, no se tendrán en cuenta en el proceso de selección del COLCAP.

Para actualizar los componentes de los índices, por un lado está la recomposición de la canasta y por el otro el rebalanceo de la canasta.

La recomposición de la canasta del índice se realiza anualmente. En esta revisión se incluirán y excluirán las acciones que cumplan o no con los requisitos necesarios, las canastas estarán vigentes durante un año. De acuerdo al comunicado realizado por la BVC el día 24 de septiembre de 2012, la recomposición del COLCAP se hará el 31 de enero de 2013 en lugar del 31 de diciembre de 2012 con el fin de trasladar la fecha de la recomposición de las canastas del COLCAP a una época con mayor liquidez en el mercado de renta variable.

La ponderación de la canasta será recalculada trimestralmente con el rebalanceo. La participación de cada acción dentro de la canasta del índice varía diariamente de acuerdo con el comportamiento de los precios de las mismas en el mercado secundario. Así pues, para evitar participaciones excesivas de un emisor por periodos prolongados, la BVC realiza el rebalanceo de la canasta del índice trimestralmente.

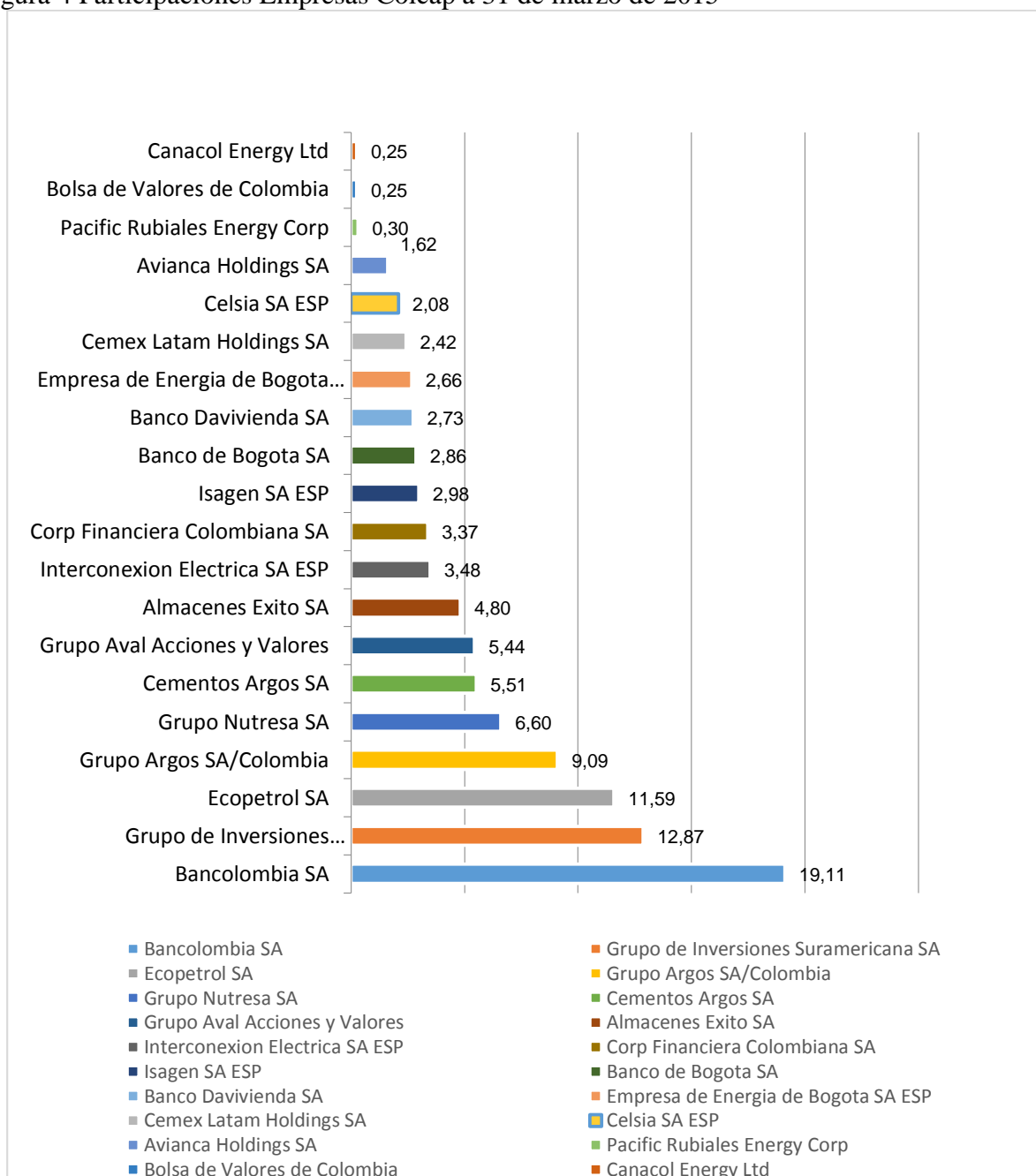
A continuación se presenta las empresas que a 31 de Marzo de 2015 se encuentran en el índice COLCAP con sus respectivas participaciones

Tabla 1 Participantes del COLCAP a 31 de marzo de 2015

<b>Emisor</b>	<b>Participación %</b>
Bancolombia SA	19,11
Grupo de Inversiones Suramericana SA	12,87
Ecopetrol SA	11,59
Grupo Argos SA/Colombia	9,09
Grupo Nutresa SA	6,60
Cementos Argos SA	5,51
Grupo Aval Acciones y Valores	5,44
Almacenes Éxito SA	4,80
Interconexión Eléctrica SA ESP	3,48
Corp Financiera Colombiana SA	3,37
Isagen SA ESP	2,98
Banco de Bogotá SA	2,86
Banco Davivienda SA	2,73
Empresa de Energía de Bogotá SA ESP	2,66
Cemex Latam Holdings SA	2,42
Celsia SA ESP	2,08
Avianca Holdings SA	1,62
Pacific Rubiales Energy Corp	0,30
Bolsa de Valores de Colombia	0,25
Canacol Energy Ltd	0,25

Fuente: Bloomberg. Software Oficial. Fecha de Consulta 31 de marzo 2015. URL: [www.bloomberg.com/](http://www.bloomberg.com/)

Figura 4 Participaciones Empresas Colcap a 31 de marzo de 2015



Fuente: Bloomberg. Software Oficial. Fecha de Consulta 31 de Marzo 2015. URL: [www.bloomberg.com/](http://www.bloomberg.com/)

## 6. CAPITULO 2. Sectores Económicos Y Su Clasificación En El Mercado de Renta

### Variable En Colombia

#### 6.1 FINANCIERO

El sector financiero está compuesto por las organizaciones o instituciones que se encargan de actuar como intermediarias entre las diferentes personas u organizaciones que realizan movimientos, negocios o transacciones con dineros, bonos, acciones, opciones u otro tipo de herramientas financieras.

El sistema financiero se compone de tres elementos básicos:

- Instituciones Financieras: Actúan como intermediarias entre las personas que tienen recursos disponibles y las que solicitan esos recursos. Entre estas instituciones se encuentran los inversionistas institucionales, los intermediarios de inversión y las instituciones de depósito.

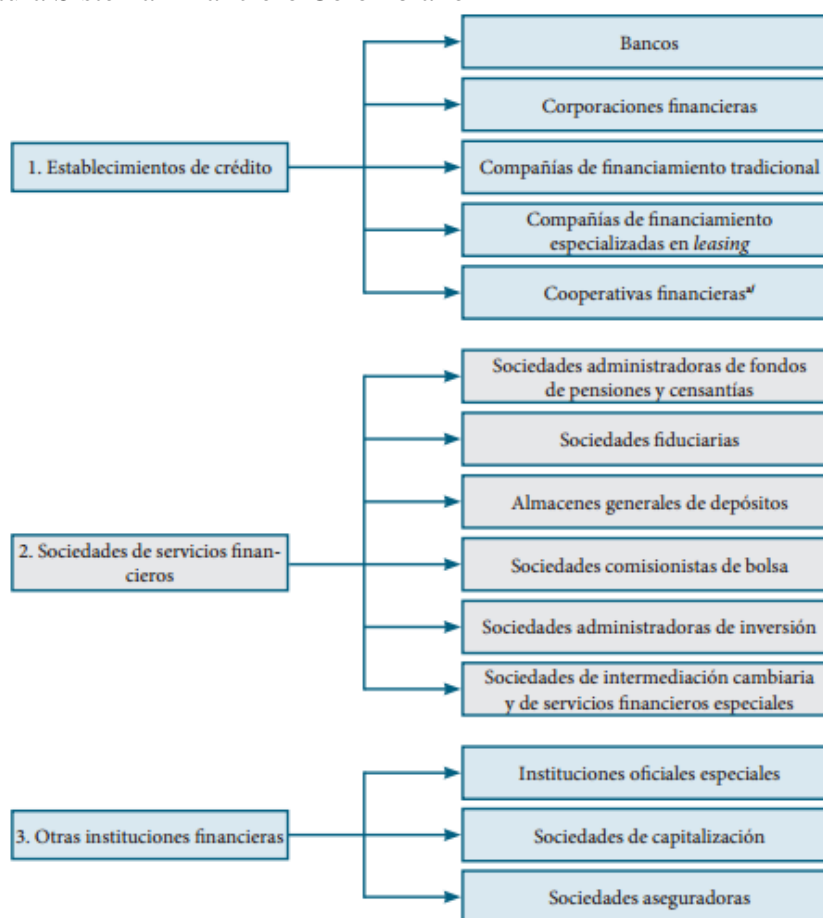
Entre estas instituciones se encuentran los entes de regulación y control que para nuestro caso son la superintendencia financiera de Colombia, el banco de la república, etc.

- Activos financieros: Son las herramientas que utiliza el sistema financiero para facilitar la movilidad de los recursos. Son emitidos por una institución y comprados por personas u organizaciones.
- El mercado Financiero: En este se realizan las transacciones o intercambios de activos financieros y de dinero.

Banco de la Republica. Subgerencia Cultural [En Línea]. 2015. [Fecha de Consulta: 15 de Marzo de 2015]. Disponible en: [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/sistema\\_financiero](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/sistema_financiero)



Figura 5 Estructura Sistema Financiero Colombiano



Fuente: Estatuto orgánico del sistema financiero (EOSF)

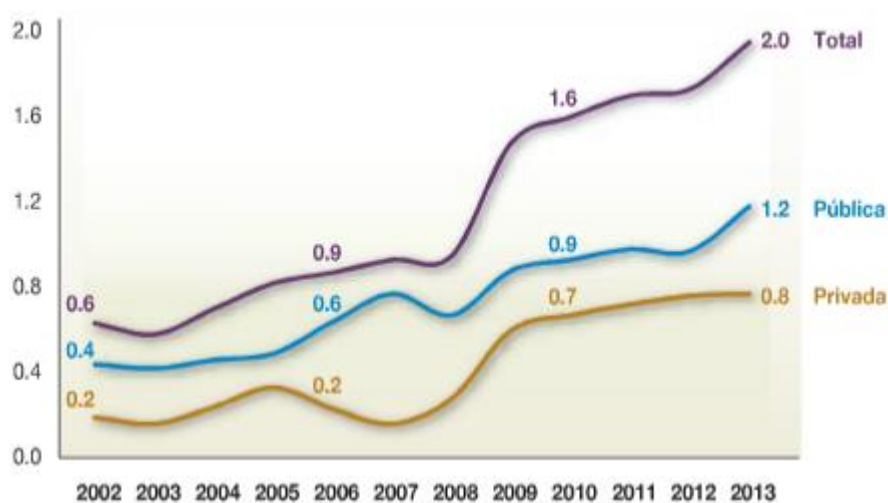
Nuestro país ha tenido avances importantes en el tema de la inclusión financiera, y es producto de una importante política pública que facilita el acceso y uso de los servicios financieros, permitiendo así una mejor distribución del ingreso y un mayor bienestar para la población.

“El trabajo entre el ministerio de hacienda, la superintendencia financiera de Colombia, la banca de oportunidades y el sector privado ha permitido que el proceso de inclusión financiera en nuestro país coseche grandes frutos y se cuente hoy en día con altos niveles de acceso a los productos financieros” (Cuellar, María Mercedes, 2014. Inclusión financiera en Colombia. Carta financiera Diciembre 2014, 17-21).

## 6.2 MATERIALES

Uno de los mayores motores de crecimiento de un país es sin duda el sector de la construcción. Nuestro país ha tenido un gran rezago frente al tema, según el World Economic Forum (WEF 2014-2015) ubicó al país en el lugar 126 entre 144 países en materia de infraestructura vial. Durante el periodo 2002-2008, la inversión en infraestructura de transporte se mantuvo por debajo del 1% del PIB por año. Solo en el periodo 2009-2013 se observó un importante repunte alcanzando niveles del 2% del PIB por año (vs el 3% requerido para lograr un verdadero dinamismo en este frente)

Figura 6 Inversión en Infraestructura de Transporte 2002-2013 (% del PIB)



Fuente: cálculos ANIF y DNP (2014)

La inversión en infraestructura en Colombia ha promediado valores del 3.2% del PIB durante la última década (Clavijo, Vera & Cuellar, 2014. Financiamiento de concesiones de infraestructura de cuarta generación. Carta Financiera Marzo 2015, 12-19).

Para lograr fondear todos estos proyectos 4G el gobierno debe recurrir a la obra pública, a la asociación publico privada (app) y a las concesiones.

Consideramos que estos proyectos de cuarta generación beneficiarían los flujos futuros, tanto de las constructoras listadas en bolsa, como a las cementeras que también lo hacen, por lo que un inversionista de mediano y largo plazo puede verse beneficiado con la valorización de sus acciones.

### 6.3 ENERGÍA

En Colombia este sector ha sido una de las más grandes locomotoras que ha impulsado la economía del país y más aún cuando los precios del barril del petróleo WTI se encontraban por encima de los 100 usd. Sin embargo desde mediados del 2014, el precio del crudo ha tenido una notable senda bajista debida principalmente a la sobreoferta del mismo a nivel mundial.

Figura 7 Precios WTI 2014-2015



Fuente: Yahoo Finance. Web Oficial. Fecha de Consulta: 2 de Marzo de 2015.URL:

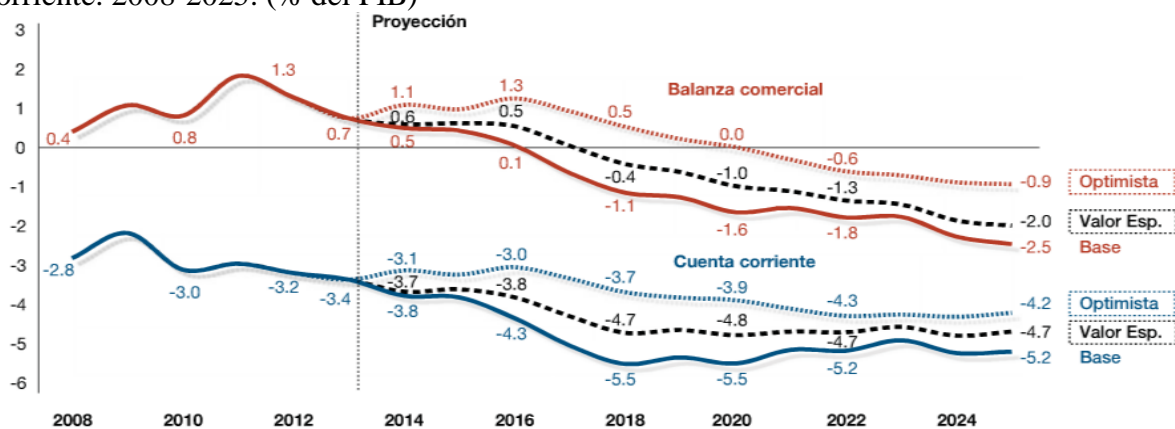
<http://finance.yahoo.com/q/hp?s=WTI+Historical+Prices>

En el grafico 7 se puede observar el comportamiento bajista, el cual ha afectado en mayor medida a los países que dependen en sus exportaciones del precio internacional de este commodity.

La caída en los precios internacionales del petróleo obligó al Gobierno de Colombia a reducir su meta de crecimiento económico para este año a 4,2 por ciento desde una estimación inicial de 4,8 por ciento y a un recorte de 6 billones de pesos de su presupuesto de gastos. Revista Dinero. [En Línea]. Debacle de las exportaciones en Enero. 2015. [Fecha de Consulta: 5 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/exportaciones-colombia-enero/206568>.

Esta coyuntura económica mundial del petróleo afecta directamente las utilidades de las empresas petroleras, por lo que nuestra petrolera Ecopetrol puede tener escenarios difíciles y más aún con los problemas de orden público actuales, afectando así nuestra balanza comercial ya que hemos tenido gran dependencia de este tipo de exportaciones en nuestra balanza comercial.

Figura 8 Proyecciones Sobre los Efectos del Petróleo Sobre la Balanza Comercial y Cuenta Corriente. 2008-2025. (% del PIB)



Fuente: Cálculos Anif con base en Banrep, Dane, FMI y EIA

En el grafico 8 se puede observar como los estudios de Anif, nos muestran tres escenarios en nuestra balanza comercial: Base, valor esperado y optimista y de acuerdo a la proyección nos muestra un claro déficit comercial si continuamos con la dependencia en este commodity.

## **6.4 CONSUMO BÁSICO**

Con la coyuntura actual, la cual involucra varios factores como el precio del petróleo y la devaluación del peso, se afecta directamente el comportamiento de consumo de los colombianos, con un dólar disparado, los productos importados como celulares, electrodomésticos y demás se hacen menos asequibles. En este aspecto empresas líderes en el sector como lo es el grupo ÉXITO puede tener afectaciones, aunque según Juan Pablo Espinosa gerente de Investigaciones económicas del grupo Bancolombia solo el 10% de la canasta familiar colombiana solo el 10% corresponden a productos importados, por lo que el impacto del alza del dólar no va a ser muy significativo.

Para el 2015 el grupo Bancolombia prevé una desaceleración en el consumo y estima un crecimiento del consumo total privado de 3.2% frente al 2014 cuando fue superior al 4.5%. Espinosa opina que “Es una moderación, pero de todas maneras estamos hablando de un crecimiento que va a seguir siendo positivo y eso tiene que ver con que la compra de los hogares colombianos su gran componente el 90% o más son bienes y servicios cuya demanda es muy estable”.

Tabla 2 Comparación y Variaciones del Consumo al Detal Año 2012, 2013 y 2014

Grupo de Mercancías	2012	2013	2014
<b>Total Comercio minorista sin combustibles</b>	<b>2,97</b>	<b>4,02</b>	<b>8,61</b>
Alimentos y bebidas no alcohólicas	1,68	3,16	6,95
Bebidas alcohólicas, cigarrillos y tabaco	4,17	4,66	3,49
Prendas de vestir y textiles	5,38	5,28	4,96
Calzado y cuero	5,84	7,89	3,96
Productos farmacéuticos y medicinales	1,27	-0,80	1,49
Aseo personal, cosméticos y perfumería	6,01	4,58	6,23
Artículos y utensilios de uso doméstico	3,62	2,91	5,01
Productos para el aseo del hogar	3,12	3,12	10,02
Equipo para oficina y computadores	11,62	10,36	13,24
Libros, papelería, periódicos y revistas	1,55	-4,19	5,90
Artículos de ferretería y pinturas	7,97	5,87	13,29
Repuestos y lubricantes para vehículo	3,09	2,94	8,53
Vehículos automotores y motocicletas	-1,54	0,82	12,93
Otras mercancías, uso personal o doméstico	0,76	5,14	8,71

Fuente: DANE. Web Oficial. Fecha de Consulta: 20 de Marzo de 2015. URL: <http://www.dane.gov.co/canasta/consumo>

Aunque el sector de importaciones se puede ver afectado por la tasa de cambio, el presidente de Fenalco, Guillermo Botero afirma que “Si bien un incremento en los precios genera disminución de la demanda, todavía no podemos hablar de un freno en el consumo, porque los importadores grandes trabajan con operaciones de cobertura que tienen contratadas desde antes”.

## 6.5 UTILITIES

En todo país el sector energético es estratégico para el desarrollo y para dinamizar cada uno de los sectores de la economía.

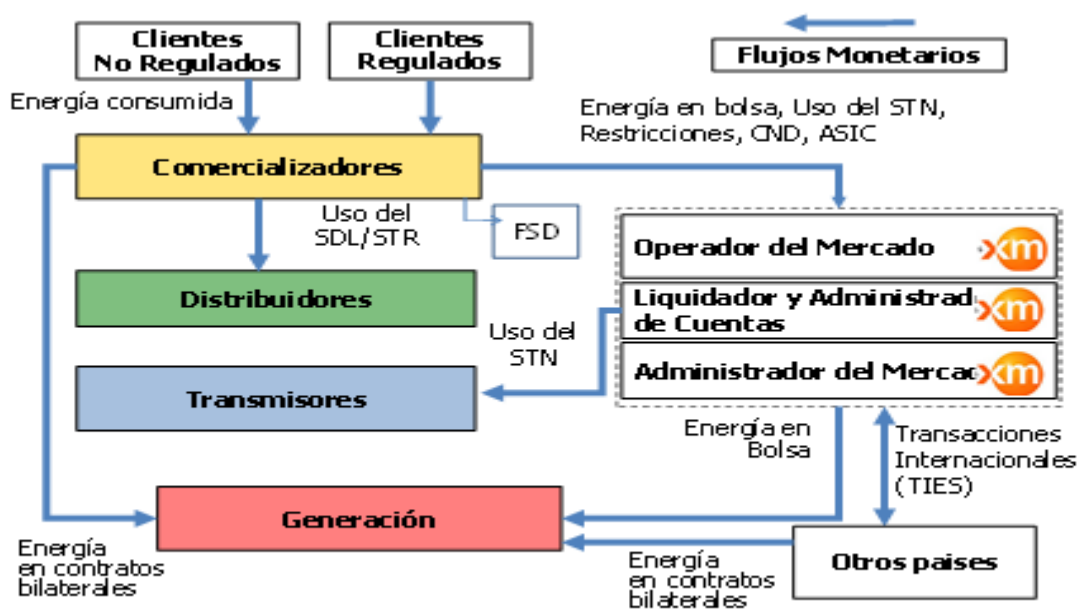
El marco regulatorio colombiano separa los usuarios en dos categorías: regulados y no regulados. La diferencia radica en el manejo de los precios o tarifas de venta de electricidad.

En el primer caso, las tarifas las establece la CREG (Comisión de regulación de energía y gas), mientras en el segundo caso las tarifas son libres y acordadas entre las partes.

En Colombia contamos con cuatro empresas relacionadas con la energía que cotizan en bolsa a saber: ISA, ISAGEN (En proceso de venta por parte del gobierno), EEB y CELSIA.

El funcionamiento del sector eléctrico colombiano puede ser descrito con la ayuda del Gráfico 9 donde las flechas representan los flujos monetarios.

Figura 9 Funcionamiento Del Sector Eléctrico Colombiano



Fuente: Universidad EAFIT. Vélez Alvarez, Luis G. Consultor. Web Oficial. Fecha de Consulta: 2 de Febrero de 2015. URL: <http://www.eafit.edu.co/consultor/luisguillermovelezalvarez.blogspot.com/2012/02/la-regulacion-del-sector-electrico.html>

### 7. CAPITULO 3: Estructuración de Portafolios Por Sectores, Comparados Con El Colcap.

Para la estructuración de los portafolios por sectores se tiene en cuenta datos históricos de las 20 acciones que conforman el Colcap, desde 1 de enero del año del 2013 hasta el 31 de marzo del 2015.

En la tabla que se presenta a continuación con datos a corte del 31 de marzo del año en curso, conforma las 20 acciones y su respectiva participación en el Colcap.

Tabla 3 Empresas, Acciones y Participación en el Colcap. Al 31 De Marzo De 2015

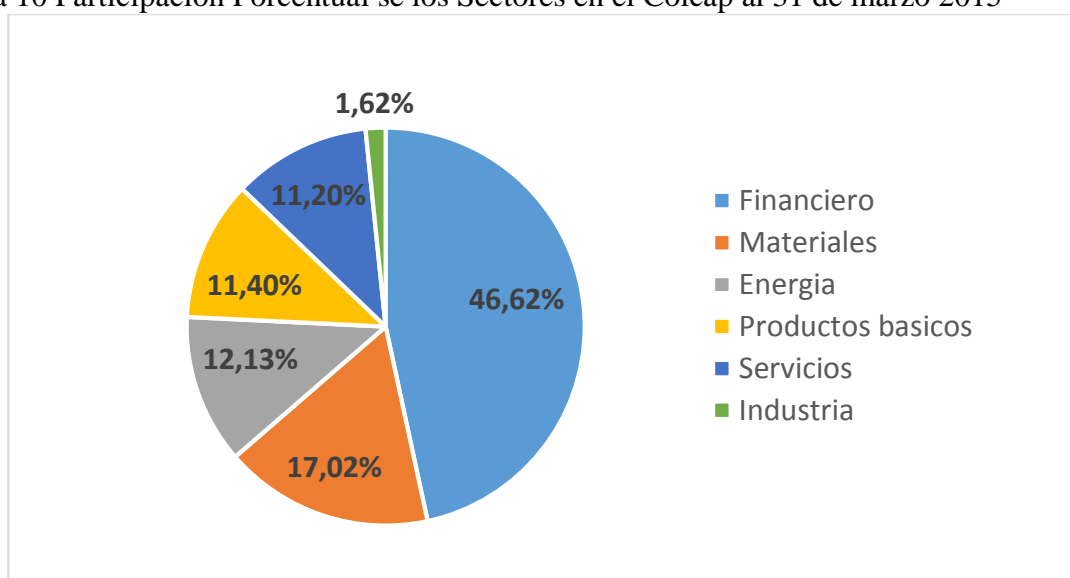
<b>Nemotecnico</b>	<b>Nombre</b>	<b>Part(%)</b>
PFBCOLO CB Equity	Bancolombia SA	19,10742
GRUPOSUR CB Equity	Grupo de Inversiones Suramericana SA	12,86688
ECOPETL CB Equity	Ecopetrol SA	11,58621
GRUPOARG CB Equity	Grupo Argos SA/Colombia	9,08980
NUTRESA CB Equity	Grupo Nutresa SA	6,60022
PFCEMARG CB Equity	Cementos Argos SA	5,51166
PFAVAL CB Equity	Grupo Aval Acciones y Valores	5,43777
EXITO CB Equity	Almacenes Exitosa SA	4,80144
ISA CB Equity	Interconexion Electrica SA ESP	3,47695
CORFICOL CB Equity	Corp Financiera Colombiana SA	3,36705
ISAGEN CB Equity	Isagen SA ESP	2,97670
BOGOTA CB Equity	Banco de Bogota SA	2,85848
PFDAVVND CB Equity	Banco Davivienda SA	2,73123
EEB CB Equity	Empresa de Energia de Bogota SA ESP	2,66423
CLH CB Equity	Cemex Latam Holdings SA	2,42001
CELSIA CB Equity	Celsia SA ESP	2,08497
PFAVH CB Equity	Avianca Holdings SA	1,62125
PREC CB Equity	Pacific Rubiales Energy Corp	0,29907
BVC CB Equity	Bolsa de Valores de Colombia	0,25088
CNEC CB Equity	Canacol Energy Ltd	0,24781
<b>COLCAP Index</b>		<b>100,00000</b>

Fuente: Bloomberg. Software Oficial. Fecha de Consulta 31 de marzo 2015. URL: [www.bloomberg.com/](http://www.bloomberg.com/)



Se procede a realizar la conformación de las acciones por sectores para determinar la mayor y menor participación en el Colcap, en el gráfico 10 se evidencia que la mayor participación lo tiene el Sector Financiero con un porcentaje del 46,62%; en contraste con lo anterior el de menor participación es el Sector industria con un porcentaje de 1,62%, en este último sector solo está conformada por una empresa que corresponde a la Aerolínea Avianca.

Figura 10 Participación Porcentual se los Sectores en el Colcap al 31 de marzo 2015



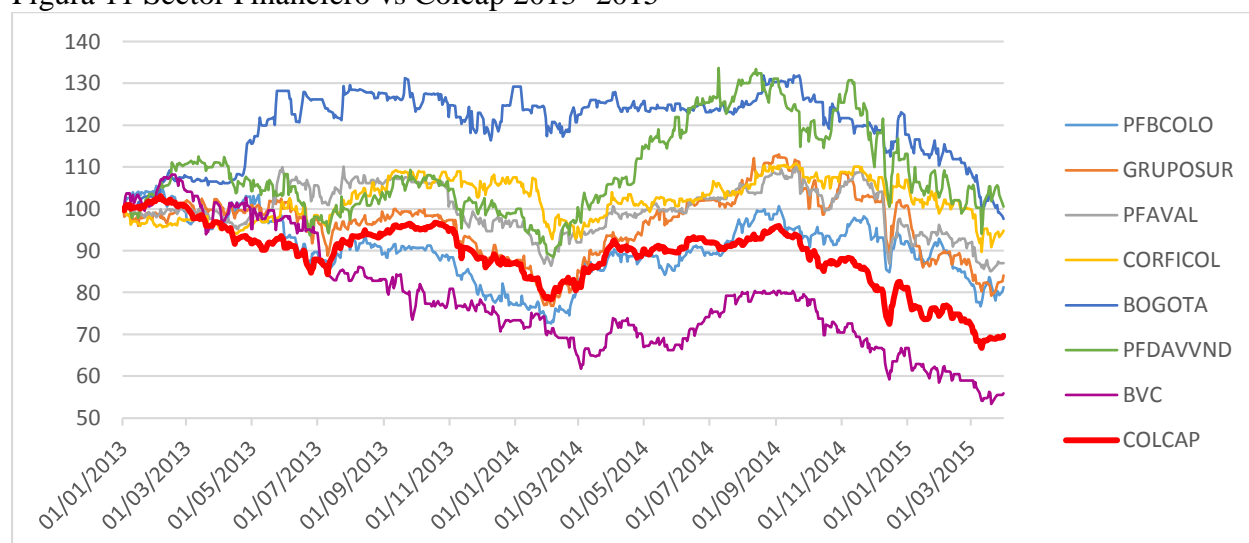
Fuente: Bloomberg. Software Oficial. Fecha de Consulta 31 de marzo 2015. URL: [www.bloomberg.com/](http://www.bloomberg.com/)

## 7.1 APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE MARKOVITZ

### 7.1.1 Sector Financiero

El sector financiero tiene mayor participación tanto en el Colcap como en número de empresas que cotizan en la bolsa de valores, de acuerdo a la información histórica entre las acciones más rentables y que superan al Colcap esta Banco de Bogotá, seguida de Davivienda; mientras que Bancolombia sigue la misma tendencia del Colcap hasta octubre del 2014, en adelante se observa una mayor rentabilidad de la acción de Bancolombia en comparación al Colcap.

Figura 11 Sector Financiero vs Colcap 2013- 2015



Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

Aplicando la teoría de *Markowitz* y con herramientas computacionales como Solver, se obtiene el portafolio óptimo que rente más alto que el Colcap y el portafolio obtenido con las participaciones actuales en la bolsa de valores; de acuerdo al modelo la solución sugerida sería invertir un 40% en Davivienda y 10% en todas las demás acciones pertenecientes al sector financiero.

Aunque el portafolio óptimo renta mejor que el índice del Colcap no deja de ser una rentabilidad negativa, que pasa de un -4,62% en el portafolio en las participaciones dadas de cada activo, al -2,28% en un portafolio óptimo con mayor rentabilidad.

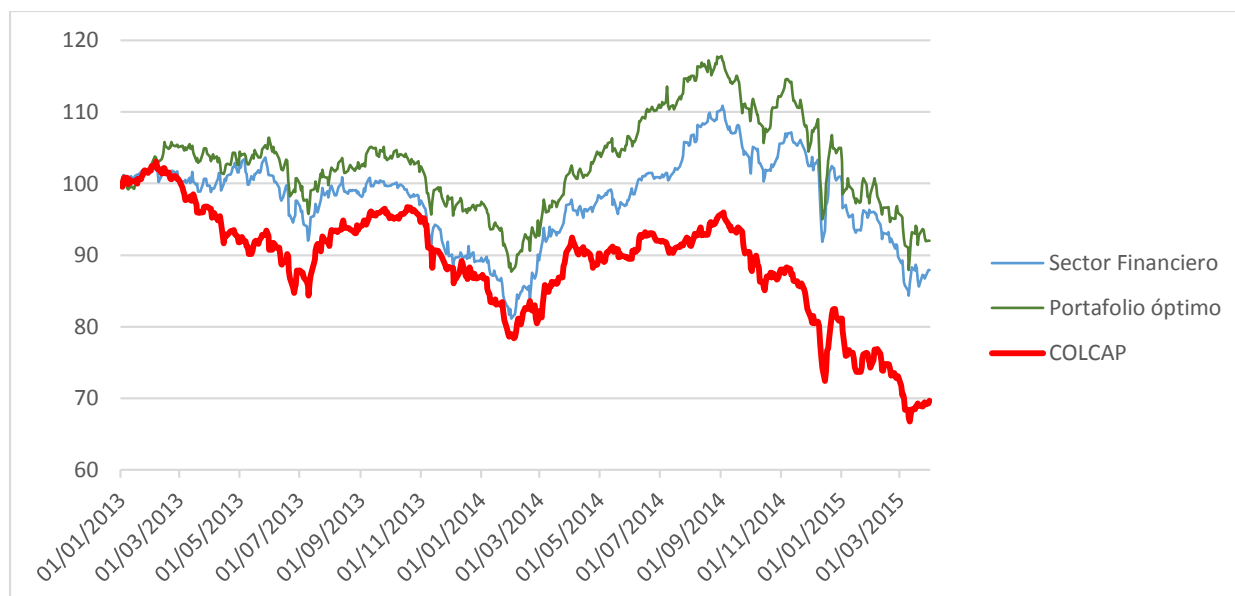
Tabla 4 Sector Financiero Portafolio Optimo vs Colcap

<b>ANALISIS DEL PORTAFOLIO SECTOR FINANCIERO</b>	<b>SECTOR</b>	<b>PORTAFOLIO</b>	<b>BENCHMARK</b>
<b>INDICADOR</b>	<b>FINANCIERO</b>	<b>OPTIMO</b>	<b>COLCAP</b>
<i>Varianza</i>	0,01583%	0,01963%	0,00728%
<i>Riesgo</i>	1,25820%	1,40118%	0,85346%
<i>Retorno Esperado</i>	-4,62689%	-2,22899%	-13,64594%
<i>Sharpe Ratio (Desempeño)</i>	-3,6773794	-1,5907975	-15,9888901
<i>% Participación mínima por activo</i>	<b>COLCAP / 100%</b>	<b>10,00000%</b>	
<i>Alpha Portafolio vs COLCAP (Nominal)</i>	18,25	22,32	
<i>Alpha Portafolio vs COLCAP (EA)</i>	7,48959%	9,06732%	

Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

En conclusión se evidencia que ante un mercado accionario con alta volatilidad y rentabilidades negativas se puede obtener un mejor retorno de la inversión en el sector financiero si se da mayor peso de inversión a la acción de Davivienda de acuerdo a la información estadística.

Figura 12 Sector Financiero, Portafolio Optimo vs Colcap



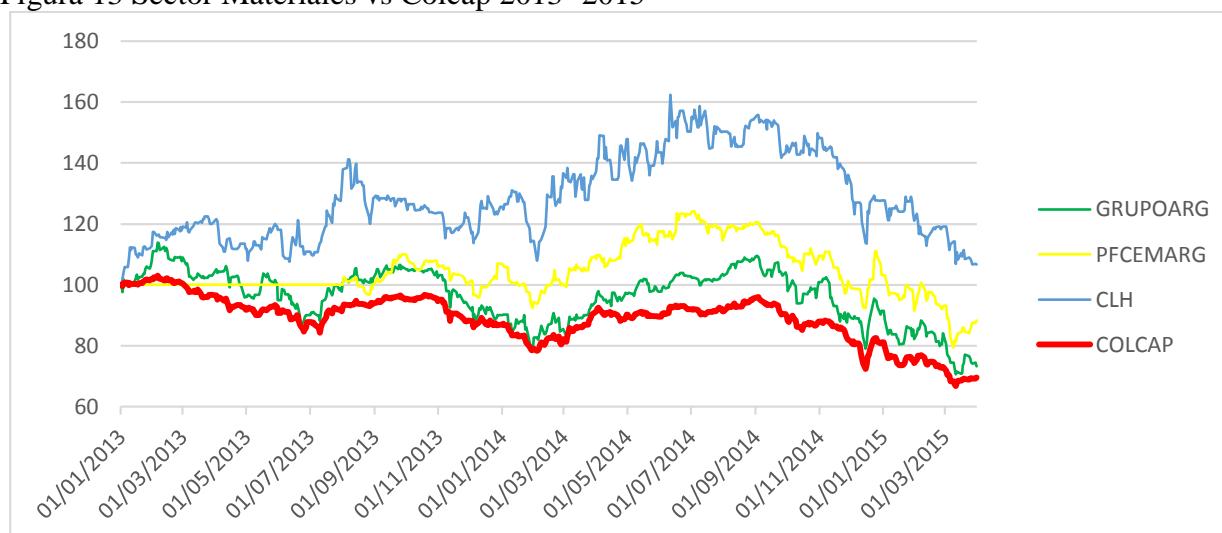
Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

### 7.1.2 Sector Materiales

El Sector Materiales conformado por empresas solidas en Colombia como Cementos Argos, Grupo Argos y CLH evidencia al igual que en los demás sectores bajas rentabilidades en el mercado de renta variable, pero con mejores retornos que el sector financiero; todas las acciones que conforman este sector rentan por encima del índice Colcap y guardan una estrecha relación en las tendencias tanto alcistas como bajistas.

La acción de CLH es la que mayor rentabilidad presenta seguida de la acción preferencial de Cementos Argos y en una tercera y último lugar encontramos a Grupo Argos.

Figura 13 Sector Materiales vs Colcap 2013- 2015



Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

El sector Materiales evidencia ser considerado como uno de los sectores para recomendar invertir en el mercado de renta variable, como se aprecia en los datos arrojados por el modelo, el índice Colcap presenta de acuerdo a los datos estadísticos, un retorno esperado de  $-13,64\%$ , mientras que el Sector Materiales renta en  $-5,19\%$  con las participaciones normales y al aplicar el modelo de optimización de portafolio, el retorno del sector mejora y pasa a representar una rentabilidad positiva del  $1,99\%$  asumiendo un riesgo de  $1,73\%$  un poco más alto al portafolio inicial pero con una rentabilidad importante.

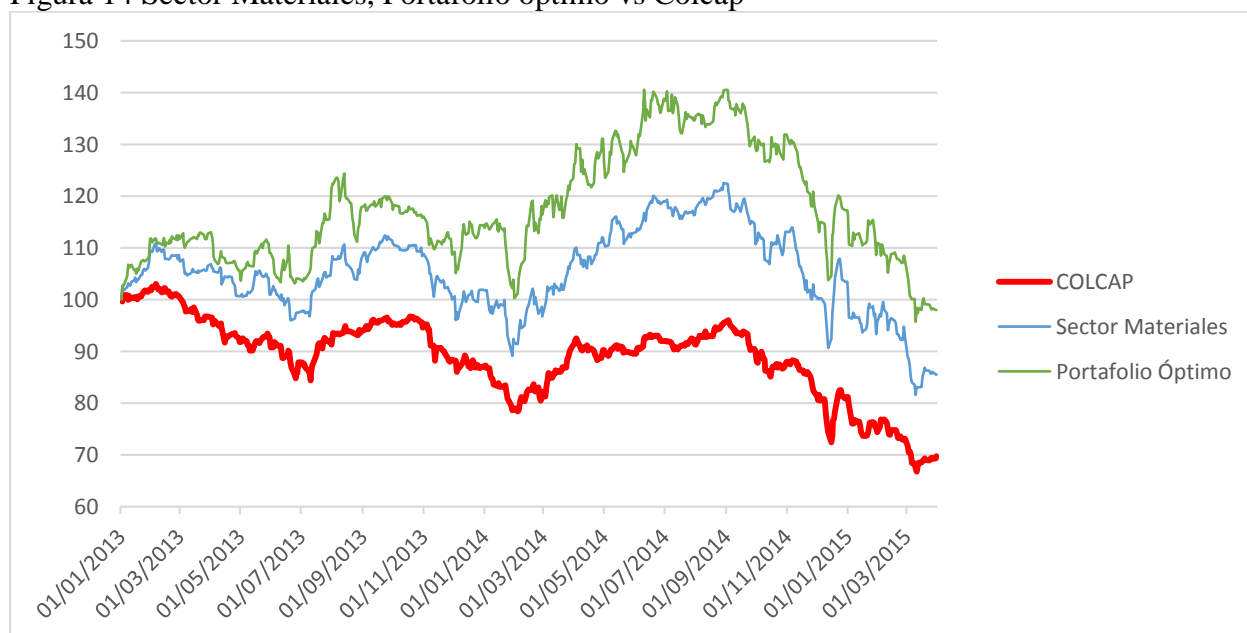
Tabla 5 Sector Materiales, Portafolio Optimo vs Colcap

ANALISIS DEL PORTAFOLIO			BENCHMARK
INDICADOR	Sector Materiales	Portafolio Óptimo	COLCAP
Varianza	0,02408%	0,03016%	0,00728%
Riesgo	1,55189%	1,73654%	0,85346%
Retorno Esperado	-5,11987%	1,99606%	-13,64594%
Sharpe Ratio (Desempeño)	-3,2991205	1,1494503	-15,9888901
% Participación mínima por activo	COLCAP / 100%	20,00000%	
Alpha Portafolio vs COLCAP (Nominal)	15,81	28,30	
Alpha Portafolio vs COLCAP (EA)	6,52601%	11,33178%	

Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

Para concluir con respecto al sector se puede afirmar de acuerdo a los datos arrojados por los cálculos para obtener un mejor portafolio que se convierte en un sector recomendado para invertir y poder batir al índice del Colcap hasta con rentabilidad positiva.

Figura 14 Sector Materiales, Portafolio óptimo vs Colcap



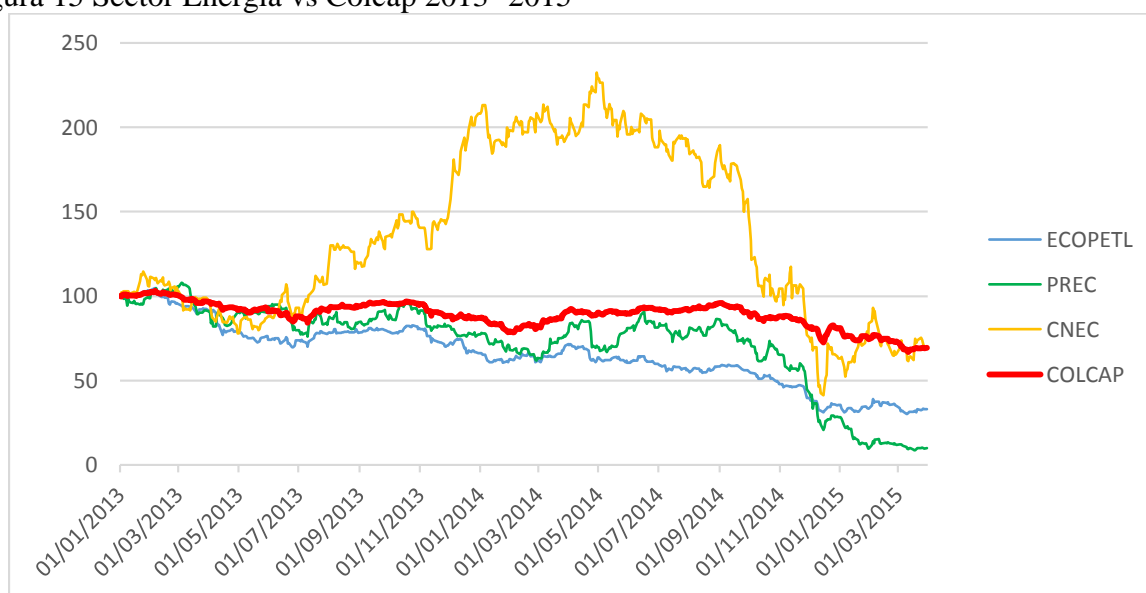
Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

### 7.1.3 Sector Energía

El sector Energía el cual está conformado por Ecopetrol, Canacol y Pacific Rubiales, se caracteriza por ser uno de los sectores más golpeados en el mercado de renta variable en Colombia, la caída del precio del petróleo y problemas coyunturales hacen de las inversiones en el Sector Energético bastante arriesgadas, por su alta volatilidad y muy poco apetecida para aquellos inversionistas adversos al riesgo.

Las acciones del sector Energía rentan en su mayoría por debajo del índice Colcap teniendo que este renta negativamente, Pacific Rubiales y Ecopetrol han presentado caídas por debajo del Colcap principalmente desde mediados de 2014 y principio de años del 2015; por su parte la acción de Canacol demuestra según los datos históricos rentabilidades negativas en menor medida que el comportamiento del índice y las demás acciones que conforman el sector, sin dejar de ser rentabilidades negativas.

Figura 15 Sector Energía vs Colcap 2013- 2015



Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

Como se puede apreciar en los datos arrojados por el modelo, mientras el índice Colcap tiene retornos de -15,98%, el portafolio inicial con las participaciones en el sector tiene rentabilidades negativas del -35,24%, siendo más de un 50% en rentabilidades negativas; Sin embargo con la aplicación del Modelo mejora considerablemente el retorno esperado pasando a un -17,29%, sugiriendo invertir un 60% en canacol y 20% tanto para Ecopetrol y Pacific Rubiales; pero se aclara que sigue rentando por debajo de nuestro punto de referencia Benchmark.

Tabla 6 Sector Energía Portafolio Optimo vs Colcap

<b>ANALISIS DEL PORTAFOLIO</b>			<b>BENCHMARK</b>
<b>INDICADOR</b>	<b>Sector Energía</b>	<b>Portafolio Óptimo</b>	<b>COLCAP</b>
Varianza	0,03776%	0,12118%	0,00728%
Riesgo	1,94308%	3,48108%	0,85346%
Retorno Esperado	-35,24125%	-17,29372%	-13,64594%
Sharpe Ratio (Desempeño)	-18,1367787	-4,9679142	-15,9888901
% Participación mínima por activo	COLCAP / 100%	20,00000%	
Alpha Portafolio vs COLCAP (Nominal)	-36,80	-25,02	
Alpha Portafolio vs COLCAP (EA)	-17,93756%	-11,66338%	

Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

Para concluir con respecto al sector se puede afirmar que las acciones que lo conforma son las más golpeadas y con tendencias bajistas que sobrepasan la barrera, dejando como evidencias para los inversionistas un sector poco apetecido para grandes inversiones.



Figura 16 Sector Energía, Portafolio Optimo vs Colcap



Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

#### 7.1.4 Sector Consumo Básico

El sector consumo está conformado por Grupo Éxito y Nutresa las cuales presentan diferencias en cuanto a retorno de rentabilidad, mientras que Grupo Éxito renta por debajo del Índice Colcap presentando la misma tendencia; Por su parte Nutresa renta mejor que Grupo Éxito y el Índice Colcap, convirtiéndose en una buena opción de inversión en el mercado de renta variable en Colombia, sin querer decir con lo anterior que las rentabilidades esperadas por el Sector Consumo son negativas.

Figura 17 Sector Consumo Básico vs Colcap 2013- 2015



Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

Con la aplicación de modelo se determina que mejora el retorno de la rentabilidad pero no deja de ser negativa; mientras el Índice Colcap renta a un -13,64%, el portafolio inicial del sector a un 8,45%, con el portafolio óptimo para a obtener rentabilidad de -6,33% y un retorno más bajo de 1,20%; lo cual demuestra que analizado desde el punto de vista de riesgo presenta un comportamiento acorde a la búsqueda del modelo que busca una máxima rentabilidad y mínimo riesgo.

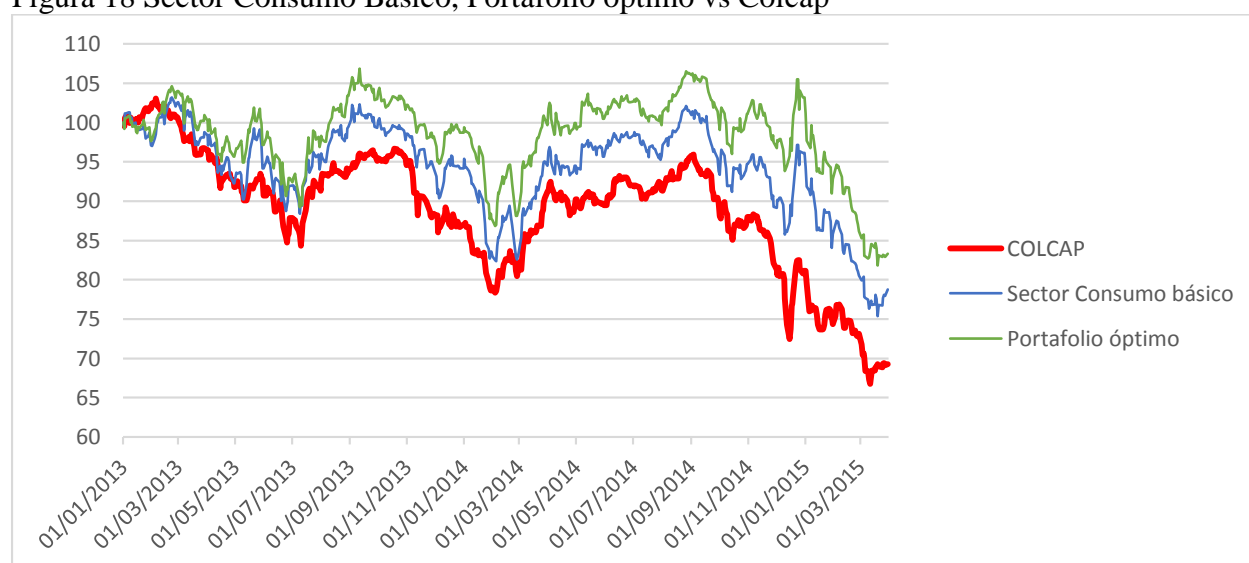
Tabla 7 Sector Consumo Básico Portafolio Optimo vs Colcap

ANÁLISIS DEL PORTAFOLIO			BENCHMARK
INDICADOR	Sector Consumos Basico	Portafolio Óptimo	COLCAP
<b>Varianza</b>	0,01740%	0,01459%	0,00728%
<b>Riesgo</b>	1,31913%	1,20799%	0,85346%
<b>Retorno Esperado</b>	-8,46512%	-6,33344%	-13,64594%
<b>Sharpe Ratio (Desempeño)</b>	-6,4172174	-5,2429725	-15,9888901
<b>% Participación mínima por activo</b>	COLCAP / 100%	20,00000%	
<b>Alpha Portafolio vs COLCAP (Nominal)</b>	9,08	13,65	
<b>Alpha Portafolio vs COLCAP (EA)</b>	3,81518%	5,66689%	

Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

Se concluye por lo anterior que la obtención del modelo es ideal en este sector dado que se aplica la teoría de brindar al inversionista una máxima rentabilidad a un mínimo riesgo asumido; Sin embargo dado que el Mercado de Renta Variable en Colombia desde años atrás ha venido presentado un desempeño negativo en cuanto a rentabilidades no se puede esperar que el sector presente un comportamiento en el retorno de rentabilidad positiva y tan solo se puede aumentar rentabilidad aunque sean negativas pero cada vez menores en comparación a nuestro Benchmark.

Figura 18 Sector Consumo Básico, Portafolio óptimo vs Colcap



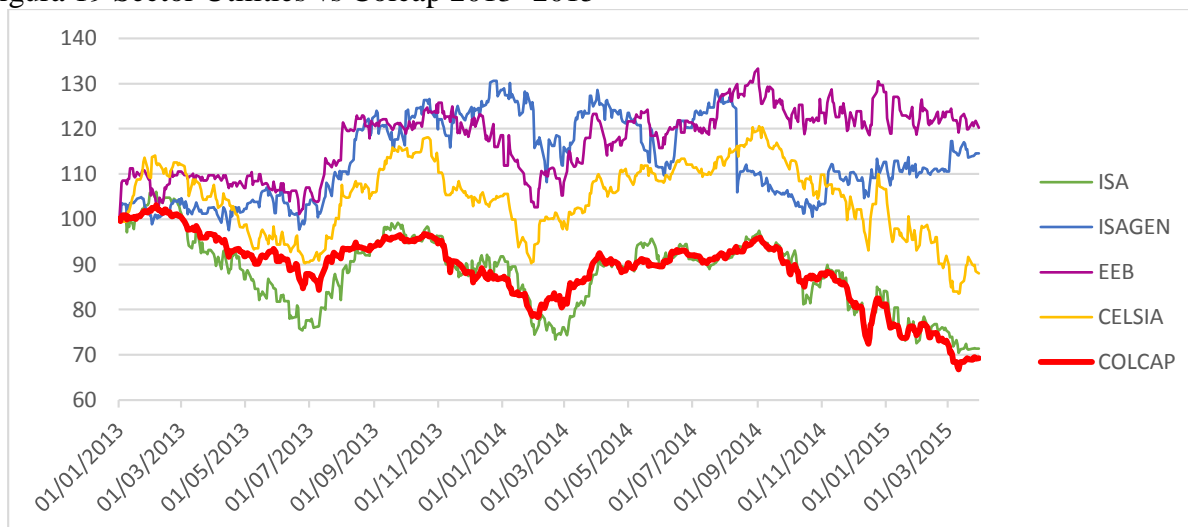
Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

### 7.1.5 Sector Utilities

El Sector Servicios la Conforman empresa tales como ISA, ISAGEN, EEB y CELSIA; Las cuales en el Mercado de Renta Variable en Colombia presentan en su gran mayoría rentabilidades más altas que el índice Colcap a excepción de la acción de ISA, que de acuerdo a los datos

históricos presenta un comportamiento muy similar al Colcap y en ocasiones a rentado por debajo del Benchmark.

Figura 19 Sector Utilities vs Colcap 2013- 2015



Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

El Sector Servicios se destaca por tener retornos esperados positivos en comparación a lo presentado en los demás sectores, mientras que el índice Colcap sigue caracterizado por rentar negativamente y para el caso del Sector Servicios es de -13,64%; El portafolio inicial del sector renta positivamente en 1,20% con un riesgo de 1,46% y con la aplicación del modelo mejora no solo la rentabilidad esperada que sería de 3,49%, sino que también disminuye su riesgo pasando de 1,46% a 1,41%.

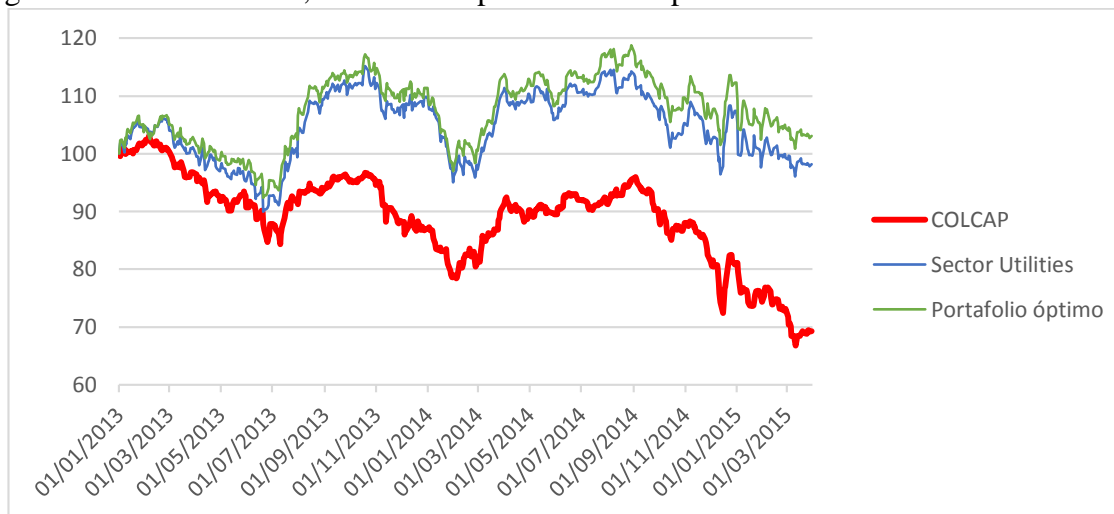
Tabla 8 Sector Utilities Portafolio Óptimo vs Colcap

<i>ANÁLISIS DEL PORTAFOLIO</i>			<b>BENCHMARK</b>
<i>INDICADOR</i>	<i>Sector Utilities</i>	<i>Portafolio Óptimo</i>	<b>COLCAP</b>
<b>Varianza</b>	<b>0,02138%</b>	<b>0,01994%</b>	<b>0,00728%</b>
<b>Riesgo</b>	<b>1,46235%</b>	<b>1,41219%</b>	<b>0,85346%</b>
<b>Retorno Esperado</b>	<b>1,20467%</b>	<b>3,49818%</b>	<b>-13,64594%</b>
<b>Sharpe Ratio (Desempeño)</b>	<b>0,8237904</b>	<b>2,4771302</b>	<b>-15,9888901</b>
<b>% Participación mínima por activo</b>	<b>COLCAP / 100%</b>	<b>20,00000%</b>	
<b>Alpha Portafolio vs COLCAP (Nominal)</b>	28,48	33,44	
<b>Alpha Portafolio vs COLCAP (EA)</b>	<b>11,39826%</b>	<b>13,23205%</b>	

Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

Para concluir y de acuerdo a la aplicación del modelo se puede afirmar que el Sector Servicios se recomienda para invertir, dado el comportamiento positivo en cuanto a rentabilidad esperada positiva y superando en gran medida al índice Colcap.

Figura 20 Sector Utilities, Portafolio Optimo vs Colcap

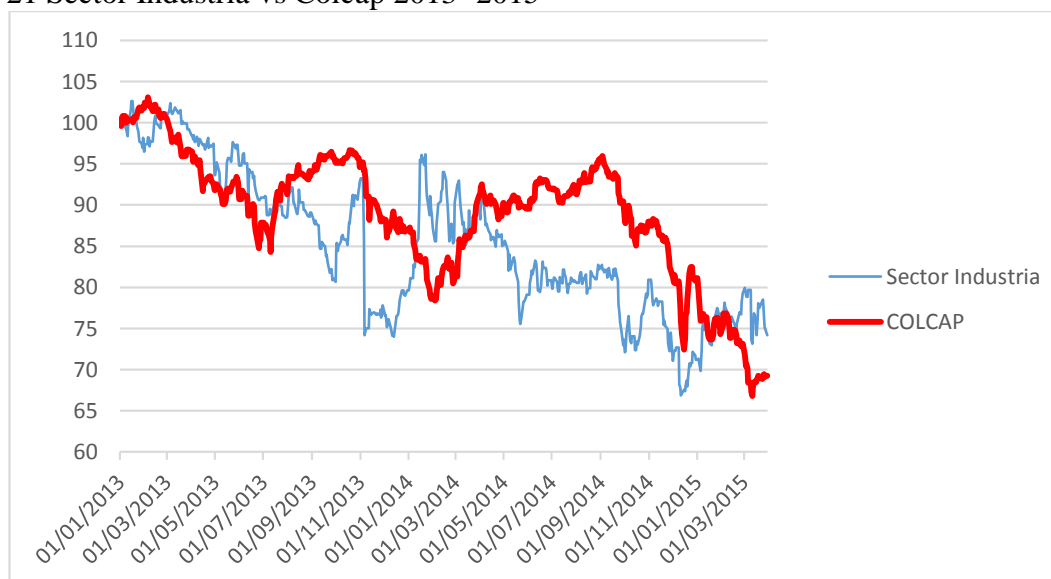


Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

### 7.1.6 Sector Industria

La única empresa que cotiza en el Sector Industria es Avianca y muestra una tendencia según los datos históricos en su gran mayoría con rentabilidades negativas a excepción en el años en curso que ha venido presentado mejoras y las rentabilidades esperadas aunque no dejan de ser negativas son menores que las del Índice Colcap.

Figura 21 Sector Industria vs Colcap 2013- 2015



Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

Dado que el Sector Industria tan solo cuenta con un activo que la conforma se hace poco aplicable el modelo para diversificar participaciones en el sector y demostrar rentabilidades más altas con mínimos riesgos; Por lo tanto el modelo sugiere las mismas participaciones, rentabilidades esperadas y riesgos adquiridos tanto en el portafolio inicial y portafolio óptimo.

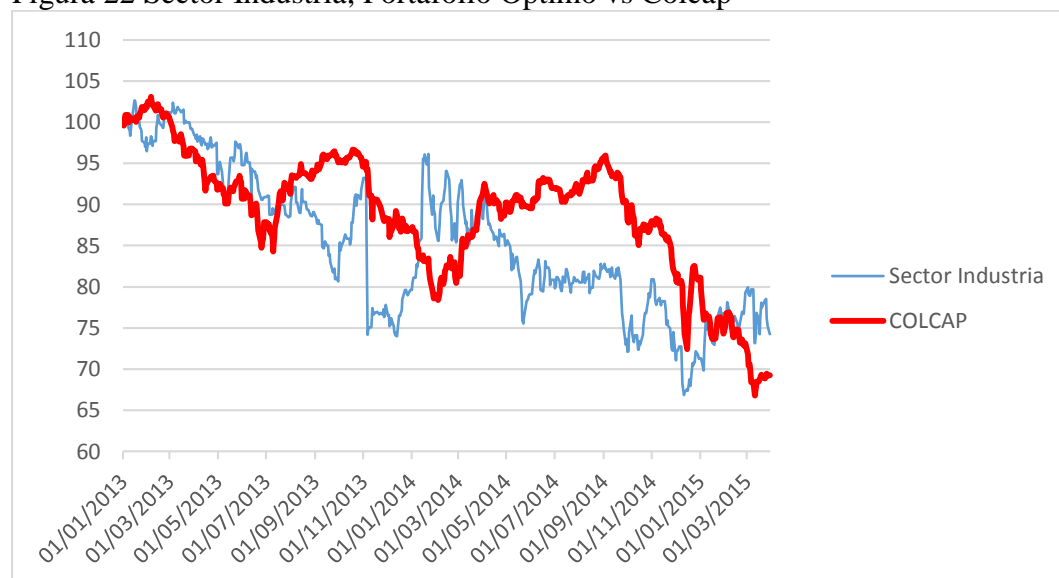
Tabla 9 Sector Industria, Portafolio Optimo vs Colcap

ANALISIS DEL PORTAFOLIO			BENCHMARK
INDICADOR	Sector Industrial	Portafolio Óptimo	COLCAP
<b>Varianza</b>	<b>0,02296%</b>	<b>0,02296%</b>	<b>0,00728%</b>
<b>Riesgo</b>	<b>1,51533%</b>	<b>1,51533%</b>	<b>13,54832%</b>
<b>Retorno Esperado</b>	<b>-8,69580%</b>	<b>-8,69580%</b>	<b>-13,64594%</b>
<b>Sharpe Ratio (Desempeño)</b>	<b>-5,7385490</b>	<b>-5,7385490</b>	<b>-1,0072054</b>
<b>% Participación mínima por activo</b>	<b>COLCAP / 100%</b>	<b>20,00000%</b>	
<b>Alpha Portafolio vs COLCAP (Nominal)</b>	7,69	7,69	
<b>Alpha Portafolio vs COLCAP (EA)</b>	<b>3,24258%</b>	<b>3,24258%</b>	

Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

En conclusión se puede afirmar que el modelo no tiene una adecuada aplicación cuando el sector es conformado por tan solo un activo, puesto que se requiere de mayor número de acciones para darle participaciones diferentes que brinden un resultado óptimo, basado en la mayor rentabilidad y menor riesgo.

Figura 22 Sector Industria, Portafolio Optimo vs Colcap



Cálculos: Esta Investigación con Información obtenida de Bloomberg

## 8. CONCLUSIONES

El Mercado de Renta Variable en Colombia está en desarrollo al igual que la confianza de los inversionistas; las coyunturas propias de la economía local y mundial hacen del Mercado Accionario sensible ante cualquier situación, es por ello que se pone a disposición esta investigación con el fin de servir como una herramienta en la toma de decisiones del inversionista.

La conformación y estructuración de portafolios deben ser basadas no solo en análisis fundamentales y técnicos sino que se requiere de análisis cuantitativos que sirvan como orientación en la toma de decisiones del inversionista. Teoría como la de Harry Markowitz permite vislumbrar no solo la rentabilidad que puede obtener el inversionista sino también la medición del riesgo que estaría dispuesto a asumir.

El Mercado de Renta Variable en Colombia está conformado por sectores tales como el Financiero, Materiales, Energía, Consumo Básico, Servicios e Industrial; Los cuales en su gran mayoría rentan por encima del Benchmark que para esta investigación es el Índice Colcap. Sin embargo y a excepción del Sector Energía el cual viene rentando negativamente por debajo del Benchmark.

En la aplicación del modelo se evidencia que en todos los sectores se logra mejorar las rentabilidades, aunque se aclara que dichas rentabilidades no dejan de ser negativas dado el comportamiento histórico y actual del mercado de renta variable en Colombia que su estado es bajista.



Se presenta un adecuado resultado en el modelo aplicado para los sectores de Materiales y Servicios, los cuales presentan rentabilidades positivas y menores riesgos u acordes al mayor retorno esperado.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Farrel James L. Portfolio Management Theory and Application, 1997

Martín Mato, Miguel Ángel. Mercado de capitales: Una perspectiva global, 2010

Peterson Drake, Pamela & Fabozzi Frank J. The Basics of finance. John Wiley & Sons. 2010

ATEHORTUA G. JOHN ALEXANDER., MERCADO DE CAPITAL Y PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN. EDICIONES DE LA U.,2012

Martinez Abascal, Eduardo, 1999 Invertir en Bolsa : Conceptos y Estrategias

Markowitz, H.M. portafolio de Selección en: The Journal of Finance.Marzo, 1952, Vol 7 No 1,  
Pag. 77-91

Carta Financiera 168, ANIF

## WEBGRAFÍA

Universidad EAFIT. (2014). Vélez Alvarez.Luis G. Consultor. Web Oficial. Fecha de Consulta:  
2 de Febrero de 2015.Extraído de: [http:// www.eafit.edu.co/consultor/](http://www.eafit.edu.co/consultor/)

[luisguillermovelezalvarez.blogspot.com/2012/02/la-regulacion-del-sector-electrico.html](http://luisguillermovelezalvarez.blogspot.com/2012/02/la-regulacion-del-sector-electrico.html)

Valora Inversiones. (2015) Web Oficial. Fecha de Consulta: 25 de Marzo de 2015. Extraído de:

<http://www.valorainversiones.com/graficos/colcap>

Finance Yahoo.(2015). Web Oficial. Fecha de Consulta: 2 de Marzo de 2015. .Extraído de:

<http://finance.yahoo.com/q/hp?s=WTI+Historical+Prices>

DANE.(2014). Web Oficial. Fecha de Consulta: 20 de Marzo de 2015. .Extraído de:

<http://www.dane.gov.co/canasta/consumo>

Banco de la Republica. Subgerencia Cultural [En Línea]. 2015. [Fecha de Consulta: 15 de Marzo de 2015]. Extraído de: [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/sistema\\_financiero](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/sistema_financiero)

Revista Dinero. [En Línea]. Debacle de las exportaciones en enero. 2015. [Fecha de Consulta: 5 de Febrero de 2015]. Extraído de: <http://www.dinero.com/economia/articulo/exportaciones-colombia-enero/206568>