



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**ÍNDICES BURSÁTILES COMO ESTRATEGIA DE  
COBERTURA DE RIESGO EN PORTAFOLIOS DE  
RENTA VARIABLE EN COLOMBIA**

***Oscar Mauricio Sierra Uribe***

***Universidad Nacional de Colombia  
Sede Medellín  
Facultad de Minas  
Maestría en ingeniería administrativa  
Medellín, Colombia  
2012***



**ÍNDICES BURSÁTILES COMO ESTRATEGIA DE  
COBERTURA DE RIESGO EN PORTAFOLIOS DE  
RENTA VARIABLE EN COLOMBIA**

**Oscar Mauricio Sierra Uribe**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:  
Magister en Ingeniería administrativa

**Director:**

**PhD. Sergio Botero Botero**

**Universidad Nacional de Colombia**

**Sede Medellín**

**Facultad de Minas**

**Maestría en ingeniería administrativa**

**Medellín, Colombia**

**2012**



## **Agradecimientos**

En el camino de buscar y crear conocimiento son muchos los afanes, las dificultades y los momentos de incertidumbre, pero a estos tarde que temprano se les encuentra la salida.

Gracias a mi director por mostrarme los caminos en la incertidumbre, a mi Madre, mis Hermanos y mi Esposa, por el tiempo, la dedicación, el apoyo y la comprensión en los momentos mas críticos.

## Resumen

El mercado bursátil colombiano enfrenta riesgos derivados de la correlación con los mercados extranjeros, y no dispone de las coberturas adecuadas para la mitigación de éstos. Con la integración de las bolsas que está inmersa dentro de una tendencia de globalización de mercados bursátiles, se abre la posibilidad de utilizar diferentes alternativas para mitigar los riesgos en los portafolios de renta variable, una de estas es mediante la identificación y utilización de índices bursátiles.

Un índice bursátil es un indicador de la evolución de un mercado en función del comportamiento de las cotizaciones de los títulos más representativos. Se compone de un conjunto de instrumentos, acciones o deuda, y busca capturar las características y los movimientos de valor de los activos que lo componen.

Se realizaron 95 mediciones de VAR con todos los portafolios seleccionados, de las cuales 5 mediciones fueron con el portafolio inicial sin ninguna variación y 90 se realizaron variando la conformación del portafolio con cada uno de los índices, utilizando una ponderación del 10% y del 20% dentro de cada portafolio.

Luego de realizadas las mediciones del VAR en los diferentes portafolios y con la participación de los diferentes índices en estos, se demostró que aproximadamente el 60% de las mediciones tenían una disminución en el VAR, por lo que se considera que los índices bursátiles son una herramienta para mitigar el riesgo de los portafolios de renta variable.

## Palabras Claves

- Índice bursátil.
- Bursatilidad.
- Riesgo.
- Portafolio de inversión.
- Rentabilidad.
- Diversificación.

# Abstract

The Colombian stock market faces risks from the correlation with foreign markets, and does not have adequate coverage to mitigate them. With the integration of market that is embedded within a trend of globalization of stock markets, opens the possibility of using alternatives to mitigate risk in portfolios of equities, one of these is through the identification and use of Stock indices.

A stock index is an indicator of the evolution of a market based on the behavior of the prices of the most representative. It consists of a set of instruments, stock or debt, and seeks to capture the characteristics and movements of asset values that comprise it.

95 measurements were performed with all the portfolio VAR selected, of which 5 measurements were with the initial portfolio with no change and 90 were performed by varying the conformation of the portfolio with each of the indexes, using a weighting of 10% and 20 % in each portfolio.

After VAR measurements made in different portfolios and with the participation of the different rates in these, it was shown that approximately 60% of measurements had a decrease in the VAR, so it is considered that the indices are tool to mitigate the risk of equity portfolios.

## Keywords

- Stock Index
- Liquidity .
- Risk .
- Investment Portfolio.
- Profitability.
- Diversification.

# Contenido

Resumen	
Abstract	
Introducción	
1. Hipótesis.....	16
2. Marco teórico.....	19
2.1. Mercado Financiero.....	19
2.1.1. Mercado Monetario.....	21
2.1.2. Mercado de Divisas.....	21
2.1.3. Mercado Capitales.....	23
2.2. Submercado Bursátil o de Renta Variable.....	26
2.2.1. Globalización e integración de los mercados bursátiles.....	27
2.3. Índices Bursátiles.....	29
2.3.1. Usos y aplicaciones.....	29
2.3.2. Criterios básicos para la construcción de un índice.....	30
2.3.3. Tipos de índices bursátiles.....	31
2.3.4. Características indispensables de un índice.....	32
2.4. Teoría de Portafolios.....	33
2.5. Riesgo.....	38
2.5.1. Calculo del VAR.....	39
2.6. Exchange Traded Funds (ETFs).....	44
3. Estado del arte.....	46
3.1. La integración de las bolsas y la tendencia de la globalización del mercado.....	46
3.2. El riesgo medido por su volatilidad.....	49
3.3. La utilización de los índices bursátiles.....	52
3.4. ETFs como herramientas de diversificación.....	55
4. Desarrollo metodológico.....	59
4.1. Análisis preliminar.....	59
4.2. Resultados de la medición.....	61
4.2.1. Diagrama de operaciones.....	61

4.2.2. Información para la medición.....	62
4.2.3. Mediciones del VAR de cada portafolio.....	71
4.2.4. Resultados generales de las mediciones del VAR.....	75
5. Conclusiones.....	85
6. Bibliografía y fuentes de información.....	86
Anexo 1, Cálculos VAR.....	90

## Introducción

La economía Colombiana se esta alineando con la directriz mundial de globalización e integración, en la actualidad existe una marcada tendencia a la unificación de los mercados, por ejemplo la comunidad económica europea, el área de libre comercio de las Américas, Mercosur, CARICOM y los TLC o tratados de libre comercio con varios países, entre otros.

El mercado de valores no es la excepción de esta tendencia, y se integra con las bosas de Chile y Perú. La Bolsa de Comercio de Santiago (Chile), la Bolsa de Valores de Colombia y la Bolsa de Valores de Lima (Perú); junto con los respectivos depósitos de valores de cada país: DCV, Deceval y Cavali, se encuentran adelantando el proceso de integración de su mercado de renta variable; proyecto con el que se espera diversificar, ampliar y hacer más atractiva la negociación de este tipo de activos en los tres países, tanto para los inversionistas locales como para los extranjeros. La integración busca el desarrollo del mercado de capitales a través de una mayor diversidad de valores para proporcionar a los inversionistas una mayor oferta de valores y a los emisores mayores fuentes de financiación. El mercado unificado de estos países se convertirá en el primero de la región de acuerdo con el número de emisores, el segundo en tamaño de capitalización bursátil y el tercero si se mide el volumen de negociación, después de Brasil y México. La integración se da como respuesta a la creciente internacionalización de los negocios, la búsqueda por mejorar la competitividad y eficiencia de sus operaciones, y teniendo en cuenta que los principales jugadores del mundo bursátil extienden su alcance fuera de las fronteras nacionales y aprovechen las oportunidades de negocio donde se presenten. (Carlos León & Laserna, Juan Mario 2008)

Por otro lado la influencia de la tendencia de globalización de nuestro mercado se denota en el crecimiento que están teniendo las empresas colombianas en el exterior y su interés de ser reconocidas en otros países lo esta llevando a

que cada vez sean más las empresas colombianas que listan su ADR (American Depositary Receipt) en Nueva York.

Pese a la profunda crisis que vive el mercado estadounidense, los ADR no dejan de ser colocaciones exitosas para las empresas con gran desarrollo y futuro como las colombianas. A la fecha, en el mercado de Nueva York se encuentran los ADR Nivel I de Grupo Éxito, ISA, Nutresa, Grupo Sura, Cemargos, Interbolsa y Corficolombiana y de Nivel III: Ecopetrol y Bancolombia, próximamente, Grupo Aval, Davivienda e Isagen. Con las nuevas suscripciones, Colombia quedará en el mismo nivel de Chile en número de ADR, con 12, mientras que Brasil lidera en la región con 36. Tener listadas acciones en la Bolsa de Nueva York, trae ventajas y desventajas. Entre las principales ventajas se encuentran una mayor liquidez en los volúmenes de negociación y también una mayor cantidad de información pública, lo cual contribuye a aumentar la transparencia en términos de información, con lo cual los inversionistas pueden realizar una mejor toma de decisiones, pero por otro lado también se tiene el riesgo de sufrir con los vaivenes del mercado, que finalmente se puede trasladar en detrimentos y deterioro de nuestro mercado local. (Carlos León & Laserna, Juan Mario 2008)

Dadas los anteriores argumentos se demuestra que nuestro mercado local esta expuesto a los riesgos de las tendencia en los mercados internacionales, por lo cual se hace necesario buscar diferentes alternativas para mitigar el riesgo de nuestros portafolios de renta variable y poder obtener el mejor resultado de este.

### **Importancia del mercado bursátil**

La bolsa de valores es un engranaje fundamental de la economía con gran influencia en nuestro futuro, todos los colombianos de una u otra manera tenemos relación con el mercado bursátil y su influencia se puede constar de diferentes formas.

Uno de los enfoques más importantes es la relación con el sistema pensional y de cesantías que determina de cierta forma nuestro futuro.

Según las últimas cifras registradas para diciembre de 2010 en la Superintendencia Financiera de Colombia en promedio el 46% de las inversiones de los fondos de pensiones y cesantías de nuestro país están en títulos participativos o acciones, lo que quiere decir que el futuro de los colombianos en cierta forma está atado al movimiento del mercado bursátil. (Carlos León & Laserna, Juan Mario 2008).

La instrumentación de todo sistema pensional depende de la viabilidad financiera del sistema y de la capacidad del mismo para gestionar de manera eficiente los recursos de los aportantes. Dado que en Colombia, al igual que en otros países, se produjo el tránsito hacia un sistema de contribución definida, es la capacidad de gestión de los AFP la que determina si los beneficios pensionales futuros pueden ser cubiertos en su totalidad por el sistema o si, por el contrario, el Estado debe aportar para garantizar al trabajador una pensión mínima. Respecto a la eficiencia de los portafolios de los fondos de pensiones obligatorias, los estudios realizados para el caso colombiano utilizan el modelo académico tradicional basado en el criterio de media-varianza, el cual, pese a su amplia utilización académica, no es bien recibido por administradores profesionales de portafolios. Adicionalmente, los estudios realizados no se ocupan de una característica fundamental de los fondos de pensiones obligatorias, los portafolios deben ser construidos con una visión de largo plazo, estratégica, que corresponda con el perfil de pasivos que busca cubrir. En el caso de Colombia el afiliado comparte el riesgo de viabilidad financiera con la sociedad y el Estado. De acuerdo con la Ley 100 de 1993 y la Ley 797 de 2003, luego de cumplir con ciertos requisitos, todo afiliado al sistema pensional tiene derecho a recibir una pensión mínima de vejez o jubilación de no menos de un salario mínimo legal mensual vigente, para lo cual se constituyó el Fondo de Garantía de Pensión Mínima del Régimen de Ahorro Individual con Solidaridad, del cual se pagará en primera instancia dicha pensión mínima. (Carlos León & Laserna, Juan Mario 2008).

En los mercados bursátiles de economías pequeñas y abiertas con diferentes grados de desarrollo (Australia, Chile, Colombia, Nueva Zelandia y Perú) se puede evidenciar que utilizando modelos de equilibrio general, se encuentra que las fluctuaciones en los mercados bursátiles se traspasan al resto de la

economía a través del financiamiento de la inversión privada que realizan los intermediarios financieros (bancos). En consecuencia, los shocks en los mercados bursátiles son transmitidos por los bancos hacia el sector real de la economía a través de una menor oferta de crédito. La dinámica de los precios de las acciones y otros activos financieros, puede tener injerencia en la economía a través de diversos canales. El precio de los activos que poseen las familias, tales como las acciones, hipotecas, inversiones en fondos mutuos, etc., puede cambiar las decisiones de gasto en consumo a través del efecto riqueza. (Garcia, Carlos J et al. 2010).

las bolsas de valores tienen sus riesgos, volatilidades y sus dificultades, es por eso que se debe ser cauteloso al momento de tomar decisiones de invertir, ya que la historia muestra varios momentos de dificultad y crisis, esto ha generado instrumentos e instituciones que evitan la repetición de la historia como lo es el Acuerdo de Basilea.

A partir de las recomendaciones del comité de supervisión bancaria de Basilea realizadas en 1988, las entidades reguladoras de mercados financieros acogieron al Valor en Riesgo como una medida estándar de riesgo de mercado. De igual forma, la regulación colombiana ha acogido esta medida y ha impuesto su medición por parte de entidades bancarias para determinar el monto de capital de reserva requerido para cubrir los riesgos percibidos en el mercado. El Valor en Riesgo, VaR, corresponde a la mínima pérdida esperada en el de los peores casos. Esta medida puede ser utilizada en varios contextos; por ejemplo, en el caso de las entidades financieras, tiene implicaciones sobre la determinación de los requerimientos de capital exigidos por ley para cubrir el riesgo de mercado. Así, dada la importancia y el amplio uso de esta medida, se han desarrollado diversos métodos para su estimación. Cada uno tiene distintos supuestos sobre la distribución de los retornos de los activos y pretende modelar diversos hechos estilizados de estas series. (Melo Velandia, Luis Fernando & Granados Castro Joan Camilo 2010).

A raíz de la crisis financiera de 2009 los reguladores financieros idearon Basilea III, un nuevo reglamento que incluye varias medidas para fortalecer la

resistencia del sector financiero. Como la mayoría de las pérdidas sufridas por las instituciones financieras de la reciente agitación provenía de sus portafolios de valores el Comité de Basilea de Supervisión Bancaria (BCBS, 2009a), en marco de adecuación del capital ha puesto mayor énfasis en la regulación de los riesgos de los portafolios de negociación. En concreto, Las nuevas normas se centran en el riesgo de mercado, y se destacan las condiciones normales, del riesgo de liquidez y riesgo de crédito, se estima también la sensibilidad de crédito, liquidez y riesgo de mercado en los Portafolios, incluida la calificación de crédito, todo esto con el fin de que no se repita la historia de la pasada crisis financiera.(Varotto 2011).

En los Mercados Financieros las personas al tomar sus decisiones asocian dos conceptos esenciales: Rentabilidad y Riesgo. La rentabilidad se obtiene, cuando el valor del activo financiero que se compra es superior a su costo de adquisición, o cuando su precio de venta supera al de adquisición. El riesgo es la eventualidad de que las cosas sucedan diferentes a como se ha planeado, sin embargo esta eventualidad puede cuantificarse y como tal, puede administrarse.(Ruiz Camargo, Rodolfo 2005)

En la búsqueda de la mejor rentabilidad y el menor riesgo es donde ingresa el término de cobertura de riesgos, y lo que pretende este trabajo es buscar una alternativa de cobertura de los riesgos de mercado basada en la construcción y utilización de los índices bursátiles.

Un índice bursátil es un indicador de la evolución de un mercado en función del comportamiento de las cotizaciones de los títulos más representativos (Menon et al. 2009).

En el mundo existen muchos índices entre los más importantes están:

Europa

- Ibex 35 (España)
- FTSE 100 (Gran Bretaña)

- CAC 40 (Francia)
- DAX 30 (Alemania)

#### Asia

- Nikkei 225 (Japón)
- Hang Seng (Hong Kong)
- Kospi (Corea del Sur)

#### América

- Dow Jones (EE. UU.)
- Nasdaq 100 (EE. UU.)
- S&P 500 (EE. UU.)
- Bovespa (Brasil)
- Merval (Argentina)
- IGBC (Colombia)
- IPSA (Chile)
- ISBVL (Perú)
- IPC (México)

## **a. Hipótesis**

El mercado bursátil colombiano enfrenta riesgos derivados de la correlación con los mercados extranjeros, y no dispone de las coberturas adecuadas para la mitigación de éstos. Con la integración de las bolsas que está inmersa dentro de una tendencia de globalización de mercados bursátiles, se abre la posibilidad de utilizar diferentes alternativas para mitigar los riesgos en los portafolios de renta variable, una de estas es mediante la identificación y utilización de índices bursátiles.

Hipótesis: Se puede disminuir el nivel de riesgo en los portafolios de renta variable en Colombia utilizando Índices bursátiles.

### **Preguntas de investigación**

¿Cómo Disminuir el riesgo en los portafolios de renta variable colombiana de manera eficiente y acorde con las tendencias de globalización e integración de los mercados mediante la utilización de índices bursátiles?

El Planteamiento del problema

Como Disminuir el riesgo en los portafolios de renta variable en Colombia de manera eficiente y acorde con las tendencias de globalización e integración de los mercados mediante la utilización de índices bursátiles.

### **El alcance de este trabajo es:**

- Estado del arte de los índices bursátiles como herramienta para mitigar el riesgo.
- Demostración de que los índices bursátiles pueden ayudar a mitigar el riesgo de los portafolios de renta variable en Colombia.

La metodología que se utiliza para este trabajo tiene 2 vértices, el primero es una revisión sistemática de la bibliografía sobre los temas a tratar, consultando

las bases de datos de la universidad, artículos en las revistas indexadas sobre finanzas y libros especializados.

El segundo es realizar la demostración con datos históricos de que la utilización de índices bursátiles permite mitigar los riesgos de los portafolios de renta variable, para esta última se tendrán en cuenta los portafolios de pensiones voluntarias en acciones de los principales administradores de fondos de pensiones y cesantías, como:

- Protección - Fondo acciones en pesos.
- Porvenir - Fondo acciones Colombia.
- Colfondos - Fondo Class acción Colombia.
- Skandia - Fondo Extremo Colombia.
- BBVA Horizontes - Fondo acción

Estos Portafolios han sido seleccionados buscando similitud en sus subyacentes para poder tener puntos de comparaciones. De cada uno de los anteriores portafolios se tomara la composición con corte al 31 de julio de 2011, y con base en estos se calculara el riesgo de cada uno de los portafolios en los últimos tres años, con la formula desarrollada por La teoría de portafolios de Markowitz.

Finalmente se hará una sensibilidad a cada portafolio teniendo una participación del 10% y del 20% en índices bursátiles, los cuales fueron escogidos por su importancia e impacto en nuestro mercado bursátil, como:

- Dow Jones (EE. UU.)
- S&P 500 (EE. UU.)
- IGBC (Colombia)
- COLCAP (Colombia)
- COL 20 (Colombia)
- IPSA (Chile)
- ISBVL (Perú)
- S&P MILA 40
- MILA PONDERADO (Autor)

## **Objetivo general**

- Demostrar la posibilidad de disminuir los riesgos de los portafolios de renta variable mediante el análisis y utilización de índices bursátiles.

## **Objetivo específico**

- Identificar las características de los índices bursátiles.
- Analizar los diferentes índices bursátiles más importantes a nivel mundial y su construcción y subyacentes.
- Analizar la relación entre los índices bursátiles y los riesgos de los portafolios de renta variable.
- Hacer una verificación de la reducción de riesgos de mercado usando índices bursátiles mediante la aplicación de la teoría de portafolios.

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Mercado Financiero**

Partiendo de la idea que un mercado es un lugar donde se produce un intercambio de bienes y se fijan sus precios, un mercado financiero es aquel donde los bienes objeto de intercambio son activos financieros. En este sentido carecen de importancia aspectos como si estos mercados tienen una ubicación física o no, o de que forma se ponen en contacto oferentes y demandantes en estos mercados, o incluso como se fijan los precios de los activos negociados en ellos. La finalidad del mercado financiero es poner en contacto oferentes y demandantes de fondos, y determinar los precios justos de los diferentes activos financieros, las ventajas que tienen los inversores gracias a la existencia de los mercados financieros es la búsqueda rápida del activo financiero que se adecue a la voluntad de invertir, los precios se determina del precio de oferta y demanda, otra finalidad de los mercados financieros es que los costes de transacción sea el menor posible.(Sanchez 2007)

En el mercado financiero colombiano, la banca comercial ha sido y es base del sistema financiero, sobre el cual se desarrolla una actividad fundamental para el funcionamiento y evolución de todos los sectores productivo y comercial. Desde finales del siglo XIX los establecimientos bancarios han sido protagonistas principales en la vida nacional, cumpliendo una tarea esencial para el ahorro, la inversión y la financiación, a favor del crecimiento personal, familiar, empresarial y comunitario de la nación.

El sistema financiero institucional en el país generalmente se identifico, hasta no hace muchos años con la banca comercial, pero con fenómenos como la industrialización, después los modelos proteccionistas y recientemente con la apertura e internacionalización, se registro la profundización y diversificación del mercado con el surgimiento y rápido desarrollo de otras entidades financieras, pero la banca mantuvo su liderazgo, aunque ahora con nuevas estrategias que van más allá de la tradicional intermediación.

La función principal de los sistemas financieros es la de proveer de recursos financieros a la economía de un país, ofreciendo la eficiencia y seguridad para

canalizar excedentes que puedan ser reinvertidos en áreas deficitarias dinamizando los servicios pago, el ahorro y el otorgamiento de créditos, para que se cumplan estos objetivos se debe de contar con los agentes del sector financiero, instrumentos financieros y mercados financieros. (Sanchez 2007)

El sistema financiero en Colombia está conformado por un mercado monetario, un mercado de divisas y un mercado de capitales.

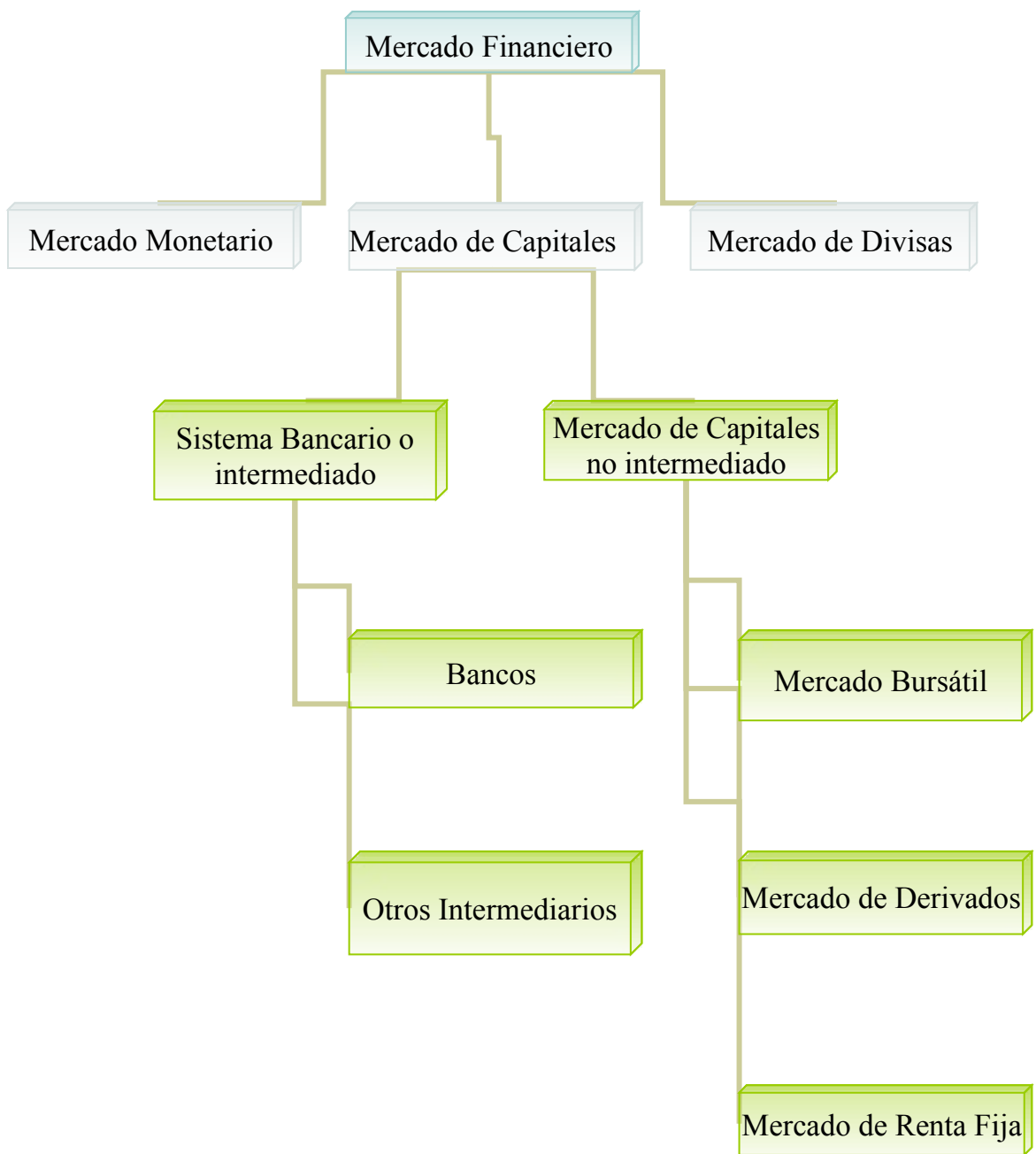


Figura 1.0

### **2.1.1. Mercado Monetario**

El mercado monetario es creado por la relación financiera entre los proveedores y los solicitantes de fondos a corto plazo, que vencen en un año o menos. El mercado monetario existe porque ciertos individuos, empresas, gobiernos e instituciones financieras poseen fondos temporalmente inactivos y desean colocarlos en algún tipo de instrumentos a corto plazo, que produzca intereses. Al mismo tiempo, otros individuos, empresas, gobiernos e instituciones financieras requieren financiamiento temporal. El mercado monetario reúne a estos proveedores y solicitantes de fondos líquidos a corto plazo. (Madura 2009)

### **2.1.2. Mercado de Divisas**

El Mercado de divisas es aquel que permite la compra y venta de billetes y monedas extranjeras (Divisas), tanto para cubrir las operaciones comerciales como para fines especulativos de financiación, inversiones internacionales y de cobertura.

El Sistema Electrónico de Transacciones e Información del mercado de divisas SET-FX, administrado por Integrados FX S.A., es un mecanismo electrónico a través del cual las entidades afiliadas pueden mediante estaciones de trabajo conectadas a una red computacional, en sesiones de negociación, ingresar ofertas y demandas, cotizar y/o celebrar entre ellas las operaciones, contratos y transacciones propias a su régimen legal en el mercado cambiario. Adicionalmente a lo anterior las entidades afiliadas podrán registrar las operaciones celebradas entre ellas y consultar información, siendo SET FX la principal referencia en tiempo real para conocer el comportamiento del dólar frente al peso colombiano.

Los siguientes son los mercados administrados por SET-FX:

#### **Dólar Spot**

Las transacciones de compra y venta de dólares se hacen en la modalidad de contado, es decir, el mismo día en el que se hace la operación se hace el cumplimiento. Si un operador compra hoy dólares a través de SET FX, los recibe y paga pesos en el mismo día.

El mercado Spot es el más representativo de SET FX toda vez que registra los volúmenes más altos de negociación y el precio promedio observado en el mercado al cierre de la negociación es estadísticamente cercano a la Tasa Representativa del Mercado 013 TRM (indicador del precio del dólar en Colombia) dado que gran porcentaje de la base de cálculo de este indicador corresponde a operaciones transadas y registradas en el sistema SET-FX.

Este mercado opera los días hábiles entre 8:00 a.m. y 1:00 p.m.

Next Day a 1 y 2 días

Las transacciones se hacen con plazo de cumplimiento a uno o dos días. Es decir, si un operador hace en el sistema una operación hoy para comprar dólares, estos los recibirá mañana o pasado mañana dependiendo de las características de la negociación.

El mercado Next Day opera los días hábiles entre 8:00 a.m. y 4:30 p.m.

Mercado Forward

Las transacciones con dólares se hacen con a plazo mayor a tres días. Habitualmente los plazos más negociados son los de 30, 60, 90, 180 y 360 días. En este mercado los operadores cambiarios pactan una operación a futuro que se hará efectiva la fecha establecida de mutuo acuerdo. Es un contrato en el que además de la fecha se determina el precio y el monto de la operación, así como el tipo de entrega (física o por compensación).

La importancia de este mercado radica en que inversionistas como importadores, exportadores o empresas de sector real pueden asegurar la compra o venta de dólares en una fecha futura a una tasa de cambio fija y preestablecida. Generalmente, con estas operaciones las empresas se cubren del riesgo que implica fluctuaciones fuertes en el precio del dólar.

Así mismo, este mercado es una importante referencia para conocer las expectativas de los operadores sobre la tendencia futura del dólar.

El mercado Forward opera todos los días hábiles entre 8:00 a.m. y 4:30 p.m.

**OPERADORES EN EL SISTEMA TRANSACCIONAL**

Actualmente, en SET-FX participan más de 60 entidades Intermediarias del Mercado Cambiario. En estas entidades se tienen instaladas más de 200

pantallas para la transacción y el registro y una red de más de 800 pantallas para la consulta de operaciones peso/dólar y para la administración del sistema de cupos.

En SET FX realizan transacciones:

- Bancos
- Corporaciones Financieras
- Compañías de Financiamiento Comercial
- Sociedades Comisionistas de Bolsa
- Casas de Cambio
- Sector Público (Banco de la República y Ministerio de Hacienda)

(BVC 2011)

### **2.1.3. Mercado de Capitales**

El mercado de capitales está clasificado de acuerdo al tipo de instrumentos e instituciones financieras, el mercado de capitales se puede clasificar en intermediado o bancario cuando la transferencia del ahorro a la inversión se hace por medio de intermediarios financieros y se encuentra conformado por establecimientos de crédito, sociedades de servicios financieros, sociedades de capitalización, entidades aseguradoras, intermediarios de seguros y reaseguros. También existe un no intermediado y es cuando dicha transferencia se hace directamente a través de instrumentos financieros. En este caso el mercado se considera no bancario y se compone de tres submercados: el de acciones o bursátil, el de bonos y títulos de renta fija o crediticio y el submercado de derivados.(Sanchez 2007)

#### **Submercado Renta Fija.**

Los instrumentos de inversión de renta fija son emisiones de deuda que realiza el estado y las empresas, dirigidas a los participantes del mercado de capitales. Las inversiones en renta fija pueden adquirirse en el instante en que por primera vez se ofrecen al público ó en el momento de la emisión, denominado "mercado primario", o comprarse a otros inversionistas en lo que se conoce como "mercado secundario".

## MEC Plus

Los títulos de Renta fija se negocian en el mercado primario y/o secundario a través del Mercado Electrónico de Colombia, MEC Plus, que comprende el sistema centralizado de operaciones de negociación y registro.

## Participantes

Pueden vender y comprar títulos valores directamente en el sistema las entidades que tengan calidad de afiliados entre los cuales se contemplan, los establecimientos de crédito, las sociedades fiduciarias, Las sociedades comisionistas de bolsa, las sociedades comisionistas independientes de valores, las sociedades administradoras de fondos de pensiones y de cesantías, las compañías de seguros, las sociedades de capitalización, la Dirección General de Crédito Público y Tesorería Nacional del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Instituto de Seguros Sociales - ISS, el Fondo de Garantías de Instituciones Financieras - FOGAFIN, el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario - FINAGRO, el Banco de la República, las demás entidades de naturaleza pública que de conformidad con lo previsto en el Decreto 1525 de 2008 y demás normas que lo modifiquen o sustituyan, puedan acceder directamente al Sistema y todas las demás entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia que de acuerdo con su régimen legal, estén autorizadas u obligadas para realizar operaciones a través de sistemas de negociación y registro de valores.

Los inversionistas, personas naturales y jurídicas pueden participar a través de las sociedades comisionistas de bolsa bajo el contrato de comisión. (BVC 2011)

## **Submercado de Derivados.**

La Bolsa de Valores de Colombia administra la negociación del Mercado de Derivados estandarizados, a través de la plataforma tecnológica X-Stream, creada por la firma tecnológica internacional, Nasdaq OMX.

Los participantes de este mercado se denominan Miembros Liquidadores, los cuales pueden ser Directos o Indirectos de acuerdo con su capacidad de operación financiera (Bancos o Sociedades Comisionistas de Bolsa). Todo

contrato de Derivados en Colombia se liquida y compensa frente a la Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CRCC).

Los productos derivados estandarizados que se negocian en Colombia están atados a una amplia gama de activos subyacentes, los que gozan de una alta liquidez en el mercado secundario.

Los productos derivados son activos financieros contingentes cuyo precio depende, o se deriva, del comportamiento de otro activo o variable subyacente. En términos generales, un derivado es un acuerdo de compra o venta de un activo determinado, en una fecha futura específica y a un precio definido. Los activos subyacentes, sobre los que se crea el derivado, pueden ser acciones, títulos de renta fija, divisas, tasas de interés, índices bursátiles y materias primas, entre otros.

#### Futuros

Son contratos a plazo estandarizados negociados en un mercado organizado en donde las partes se obligan a comprar o vender un activo en una fecha futura

#### Opciones

Un contrato de opciones confiere el derecho, mas no la obligación, de comprar (call) o vender (put) un activo a un precio específico hasta o en una fecha futura. Por este derecho se paga una prima.

#### Forward

Son contratos no estandarizados de compra venta en los cuales las partes se compromete a comprar o vender cierta cantidad de determinado bien en una fecha futura al precio pactado. Su diferencia con los futuros es que los forwards no son estandarizados y no tienen garantías que si ofrecen los contratos futuros.(BVC 2011)

## **2.2. Submercado Bursátil o Renta Variable.**

El mercado de Renta Variable es aquel en donde la rentabilidad de la inversión, está ligada a las utilidades obtenidas por la empresa en la cual se invirtió y por las ganancias de capital obtenidas por la diferencia entre el precio de compra y venta.

En esta oferta y demanda participan personas naturales y jurídicas que buscan obtener rentabilidad, lo que garantiza que los interesados siempre podrán comprar o vender los papeles demandados.

En este mercado se negocian acciones, bonos convertibles en acciones -Boceas, derechos de suscripción y otros papeles que por sus características se puedan semejar a los anteriores a juicio de la Bolsa.

Cuando las acciones de una empresa se encuentran inscritas en la Bolsa, el propietario de las mismas puede ofrecerlas al mercado público de valores de manera que las puedan vender a mejor precio. *(Madura 2009)*

La Bolsa de Valores de Colombia administra el sistema transaccional para la negociación de Acciones, soportada en la plataforma de negociación X-Stream, de Nasdaq-OMX.

En cuanto a la intermediación de este tipo de productos, las únicas compañías autorizadas en Colombia para la negociación de títulos de Renta Variable son las Sociedades Comisionistas de Bolsa.

A su vez, todas las compañías inscritas en este mercado están obligadas a proporcionar información periódica y relevante, para que a su vez el público inversionista cuente con datos suficientes y oportunos para la toma de decisiones.

### Productos y Subproductos de Renta Variable

El Mercado Global Colombiano (MGC) es una rueda de negociación en la que se transan valores de Renta Variable listados en bolsas extranjeras. A diferencia de los títulos locales, los activos vinculados al MGC cuentan con un marco regulatorio diferente, dado que no están dentro del Registro Nacional de Valores y Emisores (RNVE) de la Superintendencia Financiera de Colombia

Mila es el Mercado Integrados Latinoamericano que conforman las bolsas de Comercio de Santiago (BCS), de Valores de Lima (BVL) y de Colombia (BVC), mediante un contrato de reconocimiento multilateral, cuyo objetivo es poner en funcionamiento un único gran mercado interconectado para la negociación de renta variable entre los inversionistas de estos tres países. En su conjunto, los países integrados en el Mila conforman el primer mercado por número de emisores en América Latina, el segundo por capitalización bursátil y el tercero por volumen de negocios.

ETF - Los Fondos Bursátiles o Exchange Traded Funds, son carteras colectivas sobre un índice o canasta, expresadas en un instrumento negociable en bolsa. Su objetivo es proporcionar a los inversionistas una alternativa de diversificación de portafolios con altos estándares de eficiencia y administración, todo a través de un solo producto.

### **2.2.1. Globalización e integración de los mercados bursátiles**

En el marco de la tan estudiada globalización de los mercados, las negociaciones bursátiles no escapan a esta tendencia. Cada día que pasa se escala un nuevo peldaño en la apertura de los mercados de valores, y Colombia se encamina poco a poco por esta senda.

En la actualidad existe una marcada tendencia a la unificación de los mercados de valores en todo el mundo, principalmente como respuesta a la creciente internacionalización de los negocios.

La búsqueda por mejorar la competitividad y eficiencia de sus operaciones, hace que los principales jugadores del mundo bursátil extiendan su alcance fuera de las fronteras nacionales y aprovechen las oportunidades de negocio donde se presenten.

En este sentido, se escucha, desde hace mucho tiempo, hablar de la integración de los mercados de valores y de los beneficios que esta acarrea para los participantes.(Mascareñas Pérez-Iñigo & González Fernández 2007)

Pero, ¿qué se entiende por integración bursátil? Se puede ver desde distintos puntos de vista, pero el más global de todos es la posibilidad de que los títulos emitidos por un emisor local estén inscritos en cualquier otra bolsa de valores y así se pueda realizar la compra y venta coordinada de valores entre mercados. Esta integración permitiría la unión de emisores e inversionistas de distintas nacionalidades, mediante una bolsa de valores organizada.

Una integración busca, principalmente, incrementar la competitividad de un mercado, mediante la generación de una masa grande de emisores activos, que elaboren una mayor diversidad de productos y servicios, así como la participación de inversionistas e intermediarios, nacionales o extranjeros. De esta forma, las bolsas pueden incrementar el número de títulos ofrecidos en cada plaza, lo que permite aumentar el volumen de negociación y los ingresos relacionados. Para las empresas emisoras, implica una mayor liquidez de sus títulos y la oportunidad de atraer capital nuevo para implementar proyectos de desarrollo, lo que sin duda favorece las economías nacionales. Los intermediarios se benefician al contar con una amplia cantidad y variedad de títulos valores para negociar y sus costos de operación tienden a disminuir. Sin embargo, es un proceso complejo, que involucra una serie de transformaciones al interior de cada régimen. La integración de varios centros de valores, en su definición estricta, conlleva la creación de un solo mercado, en el que se genera un precio único para los valores negociados. Además, implica la existencia de una misma regulación para todos los nuevos participantes. Se pueden dar dos tipos de integraciones entre mercados de valores: operativas y tecnológicas. La diferencia entre ambas está en los beneficios que persiguen. La integración operativa busca la consolidación de los mercados nacionales o regionales en procura de un aumento de la cartera de clientes, del volumen de intercambio y la disminución de costos.

Las especificaciones de la modalidad de integración tecnológica varían de según los requisitos de cada país y de su capacidad para satisfacerlos de forma eficiente y oportuna. Este tipo busca desarrollar una plataforma tecnológica única de intercambio de valores.

Cualquiera que sea la modalidad adoptada, se deben analizar los procedimientos técnicos, financieros y legales que cada plaza exige para la negociación, así como los pros y contras como centro de negociación, la regulación y los costos. Las centrales de valores o centros de custodia juegan un papel fundamental en un proceso de integración bursátil. En la mayoría de las experiencias internacionales, los procesos de unificación de mercados han ido acompañados de una integración de las centrales de valores o de custodia de los países involucrados. Estas deben homologarse y contar con una comunicación ágil para lograr eficiencia, seguridad y agilidad en la custodia, traspaso y liquidación de los valores de un mercado a otro, lo que implica que todas deben invertir en la modernización de sus sistemas tecnológicos para que las operaciones se realicen en tiempo real. (Mascareñas Pérez-Iñigo & González Fernández 2007).

### **2.3. Índices bursátiles**

Un índice bursátil es un indicador de la evolución de un mercado en función del comportamiento de las cotizaciones de los títulos más representativos. Se compone de un conjunto de instrumentos, acciones o deuda, y busca capturar las características y los movimientos de valor de los activos que lo componen. También es una medida del rendimiento que este conjunto de activos han presentado durante un período de tiempo determinado (Menon et al. 2009).

#### **2.3.1. Usos y aplicaciones**

Los índices constituyen una base para identificar la percepción del mercado frente al comportamiento de las empresas y de la economía.

Los índices también se utilizan para:

- Identificar la percepción del mercado frente al comportamiento de las empresas y de la economía.
- Gestionar profesionalmente los portafolios, a través del uso de claras referencias del desempeño.
- Realizar una gestión de riesgos de mercado eficiente.

- Ofrecer nuevos productos tales como notas estructuradas, fondos bursátiles (Exchange-Traded Funds, ETFs) y derivados sobre índices, entre otros.

### **2.3.2. Criterios básicos para la construcción de un índice**

Para construir un índice siempre se requiere llevar a cabo dos pasos, el primero es seleccionar la canasta de acciones o conjunto de acciones que pertenecen al índice, y el segundo, determinar la manera en que va a ponderar cada una de estas acciones seleccionadas dentro del índice.

Primer Paso: Selección de la Canasta:

Es el procedimiento mediante el cual se define cuales acciones van a ser incluidas dentro del índice. Existen tres metodologías ampliamente utilizadas internacionalmente para seleccionar la canasta, las cuales dependen de las variables consideradas. Estas variables son: el nivel de capitalización de la compañía, la liquidez de las acciones, o una combinación de estas dos. La definición de que metodología se usa depende en gran medida de la profundización del mercado, por ejemplo:

Liquidez (Bursatilidad):

La liquidez se define como la facilidad de comprar o vender una acción en determinado momento a un precio justo. Por lo tanto, al seleccionar la canasta teniendo en cuenta la liquidez, se seleccionan las acciones que más se transan en el mercado. Algunas medidas de liquidez adoptadas por el mercado son: el volumen transado, la rotación, la frecuencia y el número de operaciones, entre otras. Esta última variable es la más utilizada en los mercados menos líquidos.

Capitalización Bursátil:

La capitalización bursátil se define como el valor de las empresas a precios de mercado.

Mixta:

Tiene en cuenta los dos criterios anteriores de manera conjunta: liquidez y capitalización bursátil, esta es la metodología más utilizada internacionalmente.

Segundo Paso: Método de Ponderación.

Una vez se han seleccionado las acciones que componen la canasta, se procede a ponderarlas dentro del índice. La ponderación establece la importancia de cada acción. Para tal efecto, se calcula un coeficiente que relacione esta relevancia.

Un índice ponderado asigna a las empresas más activas y representativas de la bolsa, una mayor importancia relativa dentro del mercado. Las principales formas de ponderación, las cuales definen el tipo de índice son: (i) Capitalización bursátil y (ii) Liquidez o rentabilidad.(BVC 2011)

### **2.3.3. Tipos de índices bursátiles**

Capitalización Bursátil:

Pretende reflejar el comportamiento en los precios de las acciones del índice, ponderando cada especie dentro de este de acuerdo con el tamaño de la compañía en términos de capitalización bursátil:

Capitalización Bursátil: Corresponde al valor total del patrimonio de una empresa, según el precio al que se cotizan sus acciones.

Capitalización Ajustada: Proporción de la compañía, diferente de lo que se encuentra en manos de inversionistas con interés de control (Flotante).

Liquidez o Rentabilidad:

El objetivo de este tipo de herramientas es representar el comportamiento en los precios de las acciones de un índice, dándole un peso a cada especie de acuerdo a sus niveles de liquidez.

Precios:

Los Índices de precios radican su metodología de cálculo en la sumatoria aritmética de los precios de las acciones que componen la canasta. Estos índices no son tan comunes y su función es particularmente las mismas descritas en los casos anteriores.(BVC 2011)

### **2.3.4. Características indispensables de un índice**

Al construir un índice, éste debe cumplir con cinco características indispensables:

#### **Completo**

Un índice debe reflejar, para un perfil de riesgo determinado, el universo de oportunidades disponibles para los inversionistas. Entre más completo un índice, más eficientemente representa el universo de activos a seguir. Un índice completo debe proveer la mayor diversificación.

#### **Replicable**

El inversionista debe ser capaz de crear un portafolio con parte o la totalidad de los activos que componen el índice, y de esta manera replicar el comportamiento de éste.

#### **Metodología de cálculo clara y ampliamente difundida**

Las reglas que definen un índice deben estar bien definidas, ser claras, transparentes y deben estar disponibles para los inversionistas. Dichas reglas deben contribuir a anticipar el comportamiento del índice, frente a cambios en las condiciones de mercado.

#### **Preciso y con fuentes de datos completas**

Los datos usados en la construcción de índices deben ser precisos, completos y disponibles para terceros.

#### **Bajo nivel de rebalanceo y costos de transacción**

Todos los índices requieren un rebalanceo con el fin de mantener la canasta alineada con la metodología. En general, un menor nivel de rebalanceo implica menores costos transaccionales y facilita el seguimiento del índice. (BVC 2011)

## 2.4. Teoría de Portafolios

El estudio sistemático de la diversificación del riesgo surgió hace relativamente poco tiempo. Apenas en la década de 1950, Harry M. Markowitz comenzó el estudio disciplinado de la forma en la que un inversionista selecciona los instrumentos en los que invierte sus recursos dado un perfil de rendimiento y riesgo. La teoría de Markowitz –también conocida como Teoría Moderna de Portafolios o MPT (por las siglas en inglés de modern portfolio theory)– representa uno de los pilares de la corriente principal del pensamiento de la economía financiera actual. De acuerdo con esta teoría, el rendimiento de un instrumento de inversión es el nivel esperado de utilidad de dicha inversión, esto es, la recompensa por haber invertido en tal instrumento. No obstante, como se explicó, en la gran mayoría de los casos existe un rango de resultados posibles para el rendimiento, lo que significa que toda inversión tiene un determinado nivel de riesgo.

La mayoría de los instrumentos financieros tienen rendimientos inciertos, por lo que son activos riesgosos, el principal problema que enfrenta un inversionista es la toma de decisiones para la creación de un portafolio.

Un portafolio es un conjunto de instrumentos, cuyo objetivo es obtener un buen rendimiento minimizando el riesgo, esta técnica de selección de instrumentos se conoce como la Teoría Moderna de Portafolios.

El problema de la selección de portafolios es obtener un portafolio óptimo entre un universo de posibles alternativas, este portafolio deberá solucionar las necesidades de los inversionistas en cuanto a riesgo y tiempo, por lo que el administrador del portafolio deberá maximizar el rendimiento dado el riesgo asumido.

Una solución a este problema la propuso Harry M. Markowitz en 1952, cuando publicó un artículo el cual es considerado como el origen de la Teoría Moderna de Portafolios.

El enfoque de Markowitz asume que un inversionista tiene una suma de dinero para invertir el día de hoy, este dinero será invertido por un determinado período de tiempo conocido como el período de tenencia del

Inversionista, este reconoce que los rendimientos futuros de los valores (y por tanto de los portafolios) en el siguiente período son desconocidos. A pesar de esto, el inversionista puede estimar el rendimiento esperado (media) y escoger el portafolio con el rendimiento más alto, pero así como el inversionista quiere un rendimiento esperado alto, también quiere que ese rendimiento se acerque lo más posible al rendimiento observado después del tiempo, por lo que esto le generará incertidumbre (riesgo). El inversionista tratará de mantener el riesgo en el menor nivel posible.

Este conflicto de objetivos (tener un rendimiento alto y un riesgo bajo) se deberá balancear al principio del período de inversión, la combinación de un rendimiento adecuado con un nivel de riesgo apropiado se logra a través de la diversificación.

La MPT propone una diversificación eficiente, esto es, la combinación de instrumentos de inversión que tengan poca relación entre sí en un portafolio de inversiones, de modo que se reduzca el riesgo al mínimo posible sin alterar el rendimiento esperado; o bien, que se maximice el rendimiento esperado sin incrementar el riesgo. El riesgo de una inversión tiene dos componentes: (1) el riesgo específico (o diversificable) que es exclusivo de cada instrumento y (2) el riesgo de mercado (o no diversificable) que proviene de las variaciones de mercado en su conjunto y que afecta en mayor o menor medida a todos los activos. Factores tales como la naturaleza del negocio del emisor, su nivel de endeudamiento o la liquidez en el mercado de sus acciones son ejemplos de fuentes del riesgo diversificable. Por otra parte, las fuentes de riesgo no diversificable pueden ser factores de mercado como la inflación, la situación económica general y las tasas de interés. Todos estos factores afectan a todos los activos. Un inversionista está en posibilidades de eliminar el riesgo específico manteniendo un portafolio bien diversificado, sin tener que sacrificar sus rendimientos esperados. Sin embargo, el inversionista no puede reducir el riesgo de mercado, ya que este afecta a todos los instrumentos dentro del portafolio de una forma u otra y en diferentes grados.

La teoría de portafolios que Markowitz plantea, es la construcción de posibilidades de inversión que gráficamente se representan a través de la

frontera eficiente, donde cada punto representa un portafolio, que le permiten obtener la adecuada combinación rentabilidad-riesgo. Con este fin el inversionista evalúa la máxima rentabilidad a un riesgo determinado, o el menor riesgo a una rentabilidad dada.

El análisis de los rendimientos de los activos financieros se obtiene con los retornos entre  $t$  y  $t+1$  para cada activo ( $i= 1, \dots, n$ .) se obtiene a partir de aplicar la aproximación logarítmica.

$$R_i = I_n \left( \frac{P_{t+1}}{P_t} \right) * 100$$

Y el rendimiento promedio de cada activo se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$E(R_i) = \frac{\sum_{t=1}^T R_i}{t}$$

En donde:

$R_i$  es el rendimiento del activo  $i$  en un periodo dado  $t$  y  $T$

El riesgo de cada activo es medido como la desviación típica y se le define como volatilidad; se obtienen mediante la siguiente fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \mu)^2}{n - 1}}$$

En donde:

$\sigma$  es la desviación estándar

$R_i$  es el rendimiento del activo  $i$

$\mu$  es la media del activo  $i$

La varianza se define como el valor promedio de los cuadrados de las desviaciones de cada observación con respecto a la media  $\mu$  y se puede expresar mediante la siguiente forma:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

En donde:

$\sigma^2$  es la varianza de la población

$X_i$  es el valor de la observación  $i$  enésima

$\mu$  es la medida de la población

$N$  es el número total de observaciones en la población

La covarianza es una medida de relación lineal entre los diferentes activos describiendo la tendencia o movimiento conjunto de estos. Dichas variables pueden ser los rendimientos de un portafolio.

Si la covarianza es positiva significa que cuando uno de los activos sube el otro también lo hace y si por el contrario la covarianza es negativa, implica que cuando aumenta el activo A el activo B disminuye o viceversa. Si además la covarianza es cercana a cero significa que los dos activos son independientes y se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$COV(R_i, R_j) = \sum_{j=1} p_i [R_i - E^2(R_i)] [R_j - E(F_j)]$$

En donde:

$R_i$  es la rentabilidad del activo financiero A

$R_j$  es la rentabilidad del activo financiero B

$p_i$  es la probabilidad de ocurrencia

$E(R_i)$  el rendimiento promedio del activo A

$E(R_j)$  el rendimiento promedio del activo B

El coeficiente de correlación es la raíz cuadrada del coeficiente de determinación, se conoce como coeficiente de correlación,  $\rho$ . Se define como la covarianza entre la variable dependiente y la variable independiente dividida entre el producto de sus desviaciones estándar.

$$\rho_{xy} = \frac{COV(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

El rendimiento esperado del portafolio se obtiene así:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i E(R_i)$$

En donde:

R<sub>i</sub> es el rendimiento de cada activo p

E<sub>i</sub> es el peso de cada activo en el portafolio

N es el número de activos que participan en el portafolio

E(R<sub>p</sub>) es el rendimiento esperado del portafolio.

8. El riesgo de un Portafolio P con múltiples alternativas de inversión se logra mediante el cálculo de su desviación típica:

$$\sigma_p = \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j COV_{ij} \right)^{1/2}$$

En donde:

σ<sub>p</sub> es el riesgo del portafolio

La frontera eficiente define los portafolios factibles que permitan optimizar el riesgo o la rentabilidad, de manera que a cada nivel de rentabilidad se tenga el menor riesgo posible, el conjunto de carteras eficientes puede calcularse resolviendo el siguiente programa cuadrático paramétrico:

$$\text{Min } \sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i * X_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n X_i * e(R_i) = V *$$

$$X_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n)$$

En donde:

X<sub>i</sub> es la proporción del presupuesto del inversor destinado al activo financiero i e incógnita del programa

σ<sup>2</sup>(R<sub>p</sub>), la varianza de la cartera

p, y σ<sub>ij</sub>, la covarianza entre los rendimientos de los valores i y j

E(R<sub>p</sub>), es la rentabilidad o rendimiento esperado de la cartera p, de tal forma que al variar el parámetro V\* obtendremos en cada caso, al resolver el programa, el conjunto de proporciones X<sub>i</sub> que minimizan el riesgo de la cartera, así como su valor correspondiente.

El conjunto de pares  $[E(R_p), \sigma^2(R_p)]$ , o combinaciones rentabilidad-riesgo de todas las carteras eficientes es denominado "frontera eficiente". Una vez conocida ésta, el inversor de acuerdo con su tasa libre de riesgo, elegirá su cartera óptima.

## 2.5. Riesgo

### Definición del Riesgo de Mercado

Se entiende por riesgo de mercado la pérdida que puede presentar un portafolio, un activo o un título en particular, originada por cambios y/o movimientos adversos en los factores de riesgo que afectan su precio o valor final; lo cual puede significar una disminución del patrimonio que puede afectar la viabilidad financiera de la Firma y la percepción que tiene el mercado sobre su estabilidad.

La gestión del riesgo de mercado se lleva a cabo mediante la implementación de procedimientos, que permiten armar escenarios de comportamiento de los factores que, por mercado, afectan el valor de los portafolios de la compañía. (Ruiz Camargo, Rodolfo 2005)

La gestión del riesgo de mercado se desarrolla de forma secuencial iniciando por la identificación de los factores de riesgo, es decir, determinando cuales agentes dependientes del mercado pueden tener impactos adversos en los portafolios debido a un desempeño inesperado de dichos factores o agentes.

Una vez realizada esta identificación preliminar se pasa a desarrollar todo el proceso de aplicación metodológica para establecer la cuantificación del riesgo, este proceso involucra la valoración de las inversiones a precios de mercado y la recolección de la información histórica de los factores de riesgo identificados. Paso seguido se realizan análisis de sensibilidad basados en las medidas de duración y convexidad las cuales permiten conocer la variación de los precios de los activos ante cambios en las tasas de mercado. Estos conceptos difieren en la precisión del resultado en la medida en que la duración es la primera derivada de la función del precio y la convexidad es la segunda derivada de la misma función, dando un resultado más preciso de la variación de los precios.

Posteriormente se da paso a la cuantificación del riesgo como tal, la herramienta utilizada para esta cuantificación es la metodología denominada Valor en Riesgo (VaR) por medio de la cual se resume la pérdida máxima esperada (o peor pérdida) a lo largo de un horizonte de tiempo objetivo dentro de un intervalo de confianza dado. Esta pérdida estimada depende principalmente del monto total expuesto y de la volatilidad que presenten los factores de riesgo asociados al título o activo respectivo.(Sharpe 1995)

En Colombia existen dos tipos de cálculo de VaR, el primero tiene que ver con la metodología establecida por la Superintendencia de Valores denominada Metodología Estándar, esta determina todos los parámetros y procedimientos mediante los cuales se debe realizar el cálculo. Una de sus principales características es la aplicación de una matriz de correlaciones de los factores de riesgo que es estática en el tiempo y que no tiene en cuenta los cambios de mercado de los factores, lo que da lugar al segundo tipo de cálculo de VaR que obedece a metodologías aplicadas al interior de la compañía que contemplan en su desarrollo la estimación de matrices de correlación de los factores de riesgo de manera dinámica, garantizando una estimación de VaR acorde a las características actuales del mercado.

### **2.5.1. Calculo del VAR**

La siguiente sección proporciona una breve revisión bibliográfica y una descripción de las metodologías VAR más comunes. Tercera sección presenta los resultados empíricos, y la cuarta sección se concluye el estudio.

Revisión de la literatura y las metodologías

El VAR es un solo número que resume el riesgo potencial de un instrumento financiero. Esta simplicidad es, sin duda, responsable de su gran popularidad. En pocas palabras, el VAR es la menor cantidad de dinero que una cartera podría perder en un plazo determinado, teniendo en cuenta un umbral específico de probabilidad. Una fórmula general para el VAR es: Ecuación 1 Ecuación 2 Aquí,  $P$  es el valor actual en dólares de la cartera,  $\alpha$  es el porcentaje de la cola izquierda de la distribución,  $\Delta t$  es un intervalo de tiempo,  $k$  es el número de desviaciones estándar ( $\sigma$ ) asociadas a  $\alpha$ ,  $\Pr(\bullet)$  es

la función de probabilidad, y DP es el valor absoluto de un rendimiento negativo de P. En la práctica, el porcentaje de  $\alpha$  debe ser lo más pequeña posible para dar cuenta correctamente de los eventos extremos de verdad. El sector financiero se ha adoptado ampliamente el umbral del 1 por ciento.

La aproximación más intuitiva al VAR previsión es localizar el N<sup>o</sup> percentil en los mercados financieros de los activos de datos históricos devolver una. Este método se llama SA. Las principales ventajas del método son la facilidad de aplicación y la libertad de los supuestos teóricos, sin forma específica para la distribución de retorno deben ser hipótesis. Sin embargo, la suposición de que rentabilidades pasadas se reflejará con precisión los movimientos futuros del precio es a menudo poco realistas respecto de activos financieros. Además, el método requiere un tamaño de muestra grande, si el percentil es reflejar con precisión la distribución subyacente. (Hendricks, 1996) encontraron que cuanto mayor sea la muestra histórica, la menor variabilidad en las estimaciones de VAR resultante.

Otro método popular es la simulación MC, que genera las trayectorias al azar a la aproximación de los movimientos de los precios futuros. La idea es estimar directamente VAR mediante el filtrado de la distribución de probabilidad futura de las trayectorias de los precios. Un modelo común para la simulación de los precios es la siguiente: la ecuación 3, donde  $S_0$  y  $S_T$  son los precios actuales y futuras,  $\mu$  y  $\sigma$  son la media y desviación estándar de los retornos, y  $\varepsilon$  es un factor aleatoria extraída de una distribución normal estándar. A pesar de la flexibilidad de esta aplicación, su funcionamiento se basa en la precisión del modelo de fijación de precios - especialmente con respecto a los comportamientos de la cola.

El más comúnmente adoptada VAR método de estimación en la industria financiera es el enfoque de varianza-covarianza, que se basa en un pronóstico de la volatilidad en lugar de una previsión de retorno. La forma más simple de este enfoque es el de generar las estimaciones de VAR mediante la sustitución de la volatilidad histórica calculada a partir de rentabilidades pasadas en la ecuación (1). El enfoque de varianza-covarianza requiere menos datos y recursos informáticos que los métodos de simulación, pero se basa en un supuesto específico de distribución para proporcionar el pronóstico volatilidad y calcular el VAR.

Investigaciones previas han indicado que las volatilidades de los activos financieros puede variar con el tiempo (Nelson, 1991). Otra forma de abordar esta cuestión es el modelo GARCH por primera vez por (Bollerslev 1986). Este modelo considera la volatilidad como dependiente de la cantidad de tiempo con la siguiente forma funcional: Ecuación 4 El término  $\varepsilon_{t-k}$  es el error rezagado, el  $\alpha$ ,  $\beta$ , y  $\gamma$  son parámetros libres, y  $p$  y  $q$  son los índices para la y en movimiento-términos promedio autorregresivo, respectivamente. Varias modificaciones a la original modelo GARCH se han propuesto, cada uno de incorporar atributos adicionales de los precios de los activos de los movimientos financieros de una. Una versión popular es el modelo GJR-GARCH (Glosten et al, 1993): Ecuación 5 donde las funciones de indicador se imponen a los coeficientes de error rezagado para capturar la asimetría entre el pasado vuelve negativo y positivo.

Sin embargo, aunque su pronóstico de la volatilidad es confiable, el enfoque GARCH todavía se basa en una distribución return explícita para producir la estimación del VAR. La investigación sobre este tema ha encontrado que la distribución de rendimientos varían de acuerdo con el activo financiero y en el tiempo (Mittnik et al, 2002). Además, las distribuciones son a menudo asimétrico y la grasa de cola. En consecuencia, el VAR estimaciones basadas en normal y Student t -distribuciones están sujetos al sesgo (Eberlein et al, 1998; Wagner y Marsh, 2005).

Engle y Manganelli (2004) propone otro enfoque VAR basados en modelos de regresión cuantil. Los autores generaron los cuantiles condicionales  $Q_t(\cdot)$  como las estimaciones de VAR, y desarrolló varios modelos autorregresivos para hacerlo. La función adaptativa siguientes tuvo el mejor rendimiento: Ecuación 6 Aquí,  $G$  es un número finito positivo,  $r_t$  es el rendimiento de la cartera, y  $\beta$  es un parámetro que se calcula sobre la base de la condición de la reducción al mínimo lo siguiente: La ecuación 7 Por lo tanto, además de la media condicional, cualquier cuantil condicional de la distribución puede ser generado y utilizado como una estimación del VAR. Bao et al. (2006) mostró que en comparación con otros métodos, este modelo produce VAR estimaciones más estable para los mercados emergentes asiáticos, especialmente durante los períodos de la crisis financiera.

Otro desarrollo en el ámbito de la estimación del VAR se centra en la teoría del valor extremo (EVT), cuya idea fundamental es el modelo de la cola en vez de la distribución de retorno conjunto. Desde VAR general se centra en el comportamiento de la cola, EVT ofrece una comprensión más precisa de los comportamientos extremos (ver McNeil y Frey, 2000; Neftci, 2000; Brooks. et al, 2005 para los argumentos detallados). Sin embargo, el enfoque sigue empleando distribuciones específicas al explorar las colas y requiere procedimientos complejos para calibrar el modelo con datos reales. Si la distribución subyacente de los rendimientos de los activos es capturado correctamente, el enfoque de TEV es teóricamente muy atractivo. Si la distribución de la cola no está bien modelado, ya que algunos estudios anteriores han indicado que es probable, las estimaciones de VAR obtenida por el método de TEV puede ser poco fiable.

Una forma de mejorar el enfoque de TEV es mediante la aplicación de un estimador no paramétrico del núcleo (KE). Un KE determina la distribución subyacente al suavizar un histograma construido a partir de los datos, el núcleo en cuestión es una función de difusión con un parámetro libre, llamado el ancho de banda (Silverman, 1986; Sheather y Marrón, 1990). Por ejemplo, la función siguiente es un estimador no paramétrico sencillo para la función de distribución empírica de una variable específica  $x$ : Ecuación 8 Un estimador no paramétrico simple del pdf es: Ecuación 9 Así, por un pequeño y positivo  $h$ , la ecuación siguiente estima el pdf: Ecuación 10 Esta función se puede generalizar a: Ecuación 11, donde  $K(u)$  es una función kernel y  $h$  es el ancho de banda. Varios núcleos se han aplicado en estudios anteriores: el núcleo uniforme (que se muestra arriba), el núcleo Epanechnikov, y un núcleo triangular. Sin embargo, la investigación también ha sugerido que la forma del núcleo tiene poco efecto sobre la salida de la EC (Epanechnikov, 1969). El más utilizado sería el núcleo de la densidad de Gauss: Ecuación 12 El parámetro de ancho de banda controla el rango de puntos de datos que serán utilizados para estimar la distribución. A los resultados de ancho de banda pequeño en una distribución en bruto que no mejora sensiblemente en los datos originales, mientras que un gran ancho de banda más-smoothes la curva de densidad y borra la estructura subyacente. Un método de selección de ancho de banda popular es la regla de Silverman general, sobre la base de la función: Ecuación

13 He aquí,  $\hat{\sigma}$  es la desviación estándar de la muestra,  $n$  es el tamaño de la muestra, y  $Q_3$  y  $Q_1$  es el primer y tercer cuartiles de la muestra. Muchas aplicaciones utilizando Kes, incluyendo RiskMetrics, adoptar una forma más simple de la regla:  $0,9 \hat{\sigma} n^{-1/5}$  (Jones et al. , 1996 ; Butler y Schachter, 1997).

Huang (2009) propuso un proceso de estimación del VAR, que combina las ideas de la Teoría con una técnica KE. Estudios previos sobre EVT implica que los comportamientos de la cola de la distribución de rendimientos son significativamente diferentes de los patrones de distribución general. Las fuerzas y los acontecimientos que conducen a los fenómenos extremos en las colas pueden ser muy diferentes de las que generan el cuerpo principal de la distribución. Además, las fuerzas y los acontecimientos que conducen a pérdidas extremas pueden variar entre los diferentes activos y períodos de tiempo. Así, en lugar de depender de una, basada en los activos, variables en el tiempo cola de la distribución explícita para el método de EVT, se puede utilizar un KE no paramétricos para modelar la cola.

Huang (2009) mostró que un KE directamente puede generar la curva de la distribución observada y una estimación del VAR basado en el procedimiento siguiente:

Seleccione un umbral de rentabilidad de los activos financieros, que debería ser más alto que el nivel de confianza del VAR de destino, y registrar los rendimientos históricos que superaron el umbral.

Aplicar un modelo KE a la distribución real de las pérdidas extremas, así como la estructura general de la función de densidad subyacente.

Utilizando la distribución de cola observada, busque el cuantil cuya densidad acumulada es proporcionalmente igual al porcentaje de confianza  $\alpha$  . Este valor es la estimación del VAR en forma de porcentaje.

En la práctica, al igual que con el método de EVT, un umbral predeterminado debe ser seleccionado. Por ejemplo, supongamos que tenemos 500 regresa dentro de la muestra y la necesidad de un cálculo de VAR de un día en el nivel de confianza del 99 por ciento. Podemos seleccionar a los 25 peores rendimientos (es decir, el 5 por ciento cuantiles) para el modelado de la cola, generar las distribuciones de extremos y, en general con un KE, y finalmente

seleccionar el punto con una densidad acumulada de 20 por ciento de nuestra estimación del VAR en forma de porcentaje.

Una ventaja clave de este enfoque es que los modelos de la cola en lugar de toda la distribución, por lo que la dinámica de conducción eventos extremos se pueden capturar sin tener que explicar las fuerzas motrices de otros segmentos de la distribución de retorno. Además, una comprensión precisa de la distribución real de la cola se produce sin tener que asumir una estructura analítica específica. Huang (2009) ha presentado evidencia empírica robusta que este enfoque funciona bien para las acciones individuales.

## **2.6. Exchange Traded Funds (ETFs)**

Son fondos de inversión que tienen la particularidad de que cotizan en bolsa igual que una acción, pudiéndose comprar y vender a lo largo de una sesión al precio existente en cada momento, sin necesidad de esperar al cierre del mercado para conocer el valor liquidado al que se hace la suscripción o reembolso del mismo. Los ETF se caracterizan porque el objetivo principal de su política de inversión es reproducir un determinado índice bursátil o de renta fija, y sus participaciones están admitidas a negociación en bolsas de valores. Su principal rasgo es que sus participaciones negocian en mercados bursátiles electrónicos en tiempo real con las mismas características que se aplican a cualquier otro valor cotizado. Deben estar admitidos a negociación en una bolsa de valores, para lo cual deben tener el aval de la autoridad respectiva del mercado de valores. Su política de inversión debe consistir en replicar un índice bursátil, de renta fija, de materias primas, de un sector, etc., lo cual los hace muy atractivos. Por ejemplo si alguien está pensando que el sector inmobiliario de EE. UU. ya va a empezar a recuperarse, podría comprar un apartamento en Miami, con todas las desventajas que eso significa, o simplemente podría comprar un ETF que esté diseñado con base en un fondo que tenga inversiones en Real State, lo que permite una gran flexibilidad, agilidad, posibilidad de realizar lo que en el mercado bursátil se llama cortos, y también generar utilidades en tiempos en que el mercado está a la baja. Su cotización podrá variar a lo largo de una sesión bursátil en función de la oferta y la demanda, como ocurre con cualquier otro valor cotizado, lo que le imprime una

gran transparencia para los inversionistas, además de esto, es un producto muy competitivo en comisiones y se convierte en una excelente opción para la diversificación de los portafolios. Por ejemplo, en el 2009 y lo que vamos del 2010, se han transado mucho los ETF que emulan los índices de las bolsas, con una gran cantidad de opciones. Hay ETF que imitan uno o varios índices de EE. UU., o ETF basados en los índices de las bolsas de los países más importantes del mundo, mientras que otros eligen los de países emergentes. Es decir, que ya no es necesario escoger una acción o un índice en particular para aprovechar una expectativa del mercado, sino que los ETF ofrecen un abanico de opciones, en sintonía con los tiempos de globalización bursátil que vivimos. El mercado primario lleva a cabo la emisión y reembolso de las participaciones del fondo cotizado. Y en el mercado secundario, sin embargo, el principal atractivo es su mercado primario, al ser éste el elemento diferenciador de los fondos de inversión cotizados. Al estar las participaciones de los fondos cotizados admitidas a negociación en bolsa de valores (mercado secundario), las operaciones de compra y venta de estas participaciones se hacen al precio de mercado, que vendrá determinado por la oferta y la demanda en cada momento a lo largo de la sesión. Los ETF, al igual que las acciones, pueden repartir dividendos. Esto implica que, como las acciones, el día de reparto experimentarán un 'salto' en la cotización equivalente a la proporción que éste suponga sobre el valor de cada título. En fin, los inversionistas profesionales y/ o las personas que estamos en el maravilloso mundo de las inversiones encontramos en los ETF un nuevo instrumento versátil, moderno y polifacético que permite al inversionista aprovechar tendencias en los mercados que antes eran limitados, así como una mayor diversificación de los portafolios. Recuerden, que un portafolio sano debe tener una parte en activos estructurales, que son escogidos y comprados para mantenerlos por un periodo largo de tiempo, y que una parte del portafolio se podría destinar a activos de mayor volatilidad y, por ende, de mayor riesgo, y es ahí, donde los commodities, los futuros, las opciones, las monedas, los CFD, y ahora los ETF, entran a jugar un papel importante, adicionando al portafolio una dosis de emoción, con activos que pueden generar utilidades o pérdidas muy importantes. Es un error que el 100 por ciento del portafolio esté en activos de riesgo, pero también es una equivocación no destinar un porcentaje que podría

estar entre el 10 y el 30 por ciento, dependiendo del perfil del inversionista a estos activos. En la actualidad, hay más de 1.000 ETF disponibles, y ubicarlos es tan sencillo como ir a la sección de finanzas de Yahoo!, se encuentran de todos los tamaños colores y sabores. Quizás acá lo importante de advertir es que dependiendo de la naturaleza del fondo gestor, son activos de riesgo y requiere de un estudio previo y profundo. Tomar posiciones en los mercados especulativos demanda las más altas calidades del ser humano y no las recomiendo para inversionistas rasos que no tengan el tiempo, el gusto o la capacidad de invertir muchas horas estudiando estos productos y sus dinámicas, lo contrario para aquellas personas que buscan mayores rentabilidades, que les gusta el estudio, y pueden cubrir una curva de aprendizaje exigente, pues estos mercados generan muchas satisfacciones, máxime cuando se pueden desarrollar desde su computador.(Carrillo V. 2010)

### **3. Estado del arte**

La revisión bibliográfica que se realizó nos lleva a partir el estado del arte en varios temas, el primero es el la integración de las bolsas y la tendencia de globalización del mercado, el segundo es el riesgo de mercado medido por su volatilidad y el último es la utilización de los índices bursátiles.

#### **3.1. La integración de las bolsas y la tendencia de globalización del mercado**

El tema de la integración y la interdependencia dinámica entre los mercados de valores se ha convertido en un importante tema de interés creciente en los últimos tiempos.

Las integraciones de mercado aparece en la literatura a finales de 1970, a raíz de cambios en la regulación de los flujos internacionales de capital resultantes de la movilidad de recursos a diferentes partes, sobre este tema se encuentran diversos estudios, artículos y demás.(Shanken, J & Zhou, G 2007).

Un estudio realizado en Asia determina que. El interés en la integración del mercado de valores surge principalmente porque la teoría económica sugiere que un mercado de valores regional integrado es más eficiente que segmentados mercados de capitales nacionales. Con un mercado de valores regional integrado, los inversores de todos los países miembros podrán asignar capital a los lugares de la región donde sea la más productiva y la menos riesgosa, el grado de integración en el mercado de valores tiene implicaciones importantes sobre los beneficios potenciales de la diversificación de los portafolios internacionales y sobre la estabilidad financiera de un país.(Click, R.W. & Plummer, M.G. 2005)

En Europa tenemos que La integración económica y de mercados más grande de la historia, la Unión Europea (UE) que crea un entorno económico dinámico y único en la zona euro. La integración economías eficientes con las economías maduras desarrollados tiene consecuencias fundamentales para las perspectivas de crecimiento a largo plazo de la zona euro y en particular para los Balcanes y las economías de Europa sudoriental. Los mercados de capitales de los Balcanes pueden apoyar el proceso de convergencia al facilitar la movilidad de fondos de inversión y la asignación de portafolios para el sector empresarial. La diversificación de la cartera internacional puede llevar a la asignación eficiente de los activos y reducir el riesgo de la inversión. Sin embargo, en mercados integrados, los activos asociados con niveles similares de riesgo se prevé que tengan niveles similares de rentabilidad. La presencia de tendencias comunes entre los Balcanes y la equidad de los mercados maduros pueden indicar portafolios con ganancias de la diversificación limitada. (Syriopoulos 2011).

El impacto de la integración bursátil es un punto importante para evaluar por parte de los administradores o los gestores de portafolios, dado que la exposición de una cartera de riesgo sistemático se puede reducir mediante la diversificación internacional. De hecho, el potencial de la diversificación internacional es, en teoría, precedida por un alto grado de integración de los

mercados bursátiles, ya que en ese contexto, las fuentes de riesgo sistémico son globales.(Beaulieu et al. 2009).

Los mercados bursátiles de los países emergentes usualmente muestran baja profundidad financiera, sus instrumentos son pocos e ilíquidos, de hecho, sólo recientemente han incursionado en los mercados de cobertura.

Una de las experiencias más interesantes en el desarrollo de los mercados bursátiles ha sido el proceso de fusión de las bolsas europeas durante 1999-2000, hasta los años noventa, los países de Europa continental tenían mercados de capitales relativamente poco desarrollados, la falta de homologación en el ámbito transnacional ocasionaba arbitrajes regulatorios, desplazamientos innecesarios de valores y sobrecostos. Las bolsas de París, Bruselas y Ámsterdam se fusionaron en el segundo semestre de 2000, dando origen a Euronext, mas tarde fue comprado por el grupo NYSE, formando el mercado bursátil más grande del mundo con operaciones a ambas partes del Atlántico.

Mercado Integrado: Integración del Mercado de Renta Variable de Chile, Colombia y Perú.

La Bolsa de Comercio de Santiago (Chile), la Bolsa de Valores de Colombia y la Bolsa de Valores de Lima (Perú); junto con los respectivos depósitos de valores de cada país: DCV, Deceval y Cavali, se encuentran adelantando el proceso de integración de su mercado de renta variable; proyecto con el que se espera diversificar, ampliar y hacer más atractiva la negociación de este tipo de activos en los tres países, tanto para los inversionistas locales como para los extranjeros.

La integración busca el desarrollo del mercado de capitales a través de la integración de los mismos para proporcionar a los inversionistas una mayor oferta de valores y a los emisores mayores fuentes de financiación.

El MILA podría llegar a generar una capitalización bursátil de US\$470.000 millones, los cuales corresponderían en un 51.2% al mercado chileno, un 34% al colombiano y un 15% al peruano, dicha fusión haría que el MILA supere a México (US\$350.000 millones), quedando segundo en América Latina después de Brasil (US\$1.15 billones).

Los parques bursátiles de cada país tienen una composición sectorial diferente, la integración redundaría en beneficios de complementariedad.

Por ejemplo, la Bolsa de Valores de Colombia está compuesta de empresas de carácter industrial y del sector financiero, mientras que en la Bolsa de Valores de Lima se cotizan principalmente compañías mineras y de servicios públicos. Las acciones de la Bolsa de Comercio de Santiago son mayoritariamente de servicios, banca y de extracción de commodities.

### **3.2. El riesgo medido por su volatilidad**

Soportados en el tema de la integración de los mercados bursátiles nos introducimos a la correlación y volatilidad entre estos, lo que nos lleva a la medición de riesgo.

Para hablar de riesgo se debe iniciar por citar que en 1952 Harry Markovitz propuso usar la variabilidad de los rendimientos de los activos financieros, como medida de riesgo. Así, la varianza de los rendimientos de los activos, se mantuvo como la medida de riesgo universalmente aceptada hasta finales de la década de los ochentas y principio de los noventas, cuando finalmente se hizo evidente que ésta es más bien una medida de incertidumbre que de riesgo. Coincidente con las grandes crisis financieras ocurridas precisamente en este periodo, se vio la necesidad de que la medida de riesgo, tenía que expresarse en términos de pérdidas potenciales, con una cierta probabilidad de ocurrencia, lo que generó el VAR.

Para una cuantificación del riesgo como tal, la herramienta utilizada para es la metodología denominada Valor en Riesgo (VAR) por medio de la cual se resume la pérdida máxima esperada (o peor pérdida) a lo largo de un horizonte de tiempo objetivo dentro de un intervalo de confianza dado. Esta pérdida estimada depende principalmente del monto total expuesto y de la volatilidad que presenten los factores de riesgo asociados al título o activo respectivo.

En una investigación con un modelo explícito en los mercados bursátiles nórdicos, construido para investigar la contribución del nivel de volatilidad de las correlaciones mutuas de los mercados. Los resultados empíricos apoyan firmemente las conclusiones de que la alta volatilidad tiende a aumentar las correlaciones entre los mercados (véase, por ejemplo). Un análisis de los pequeños mercados nórdicos mostró además que las volatilidades locales pueden desempeñar un papel en el cambio del nivel de correlación. Sin embargo, es el nivel de volatilidad a nivel mundial en general que sobre todo impulsa los cambios en las correlaciones- en particular, los resultados de la muestra de papel que las correlaciones de mercado tienden a ser dependiente de la volatilidad en todo el mundo en general y no en la volatilidad de los mercados locales individuales. Este enfoque nos da información importante sobre el comportamiento de la correlación con respecto al nivel de riesgo de cada mercado, así como para el mercado global de riesgo, a nivel general. Los resultados pueden ser directamente utilizados por los gestores de carteras en la planificación de estrategias de diversificación de la cartera de acuerdo con la volatilidad futura esperada.(Knif & Pynnönen 2007).

Otro estudio nos muestra la correlación desde la hipótesis de que el mercado vuelve tangibles los impulsos de un factor de mundo, los factores regionales y factores idiosincrásicos. Los mercados no siempre responden principalmente al factor de mundo, los factores regionales y factores idiosincrásicos juegan un papel importante también. También responden a las noticias del mundo a un ritmo más lento que noticias de la región.(Pattarathammas & Khanthavit 2009).

Por otro lado un estudio compara el rendimiento y la fiabilidad de los cinco principales metodologías VAR, con más de 26 años de datos de rendimiento de 37 índices de acciones. A través de back-testing de los modelos resultantes en una ventana móvil y la relación de las pruebas de riesgo, muestra que los modelos VAR KE hace buenas estimaciones notablemente y superar a los métodos comunes.

Valor en riesgo (VAR) se ha convertido en una herramienta importante de gestión del riesgo en los últimos años. Desde JP Morgan publicó su sistema de RiskMetrics en 1994, ofreciendo medidas VAR para más de 300 activos

financieros en 14 países, este indicador se ha convertido en una de las medidas más populares de riesgo de los mercados financieros.

En 1997, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea obligó a sus bancos miembros para reservar los requisitos de capital sobre la base de VAR, y la aplicación refleja la flexibilidad y la viabilidad del indicador.

¿Cómo producir generalizada de riesgo y las medidas exactas ha atraído una mayor atención debido a la reciente crisis financiera derivada del mercado de hipotecas de alto riesgo.

Mientras que el VAR se ha convertido en una herramienta estándar para la gestión de riesgos, las técnicas utilizadas para el cálculo de VAR se han visto con un perfeccionamiento significativo desde 1994. La generación de estimaciones precisas del VAR para los usos específicos es ahora una tarea compleja para los analistas y los reguladores.

Se hace una comparación exhaustiva de las metodologías VAR importantes y su aplicación a los índices de renta variable de mercados desarrollados y emergentes. Un total de 37 índices bursátiles se analizan con siete algoritmos VAR: simulación histórica (SA), Monte-Carlo (MC) de simulación, dos diferentes generalizada heteroscedasticidad autorregresiva condicional (GARCH) basada en los enfoques, la regresión cuantil, y el nuevo enfoque del kernel no paramétrico estimación (dos variantes). Después de back-testing del modelo en una ventana móvil en el fuera de los datos de la muestra y la evaluación de los cocientes de probabilidad (LRS), nos encontramos con que la estimación del núcleo produce, con mucho, las estimaciones de VAR más confiable. (A. Y.-H. Huang & Tseng 2009).

En 1997, el Premio Nobel, Franco Modigliani y Leah Modigliani, su nieta, hicieron un trabajo pionero en el ámbito de la compensación económica y el riesgo. Se propuso un rendimiento ajustado por medir el riesgo de nuevo (en lo sucesivo,  $M$  al cuadrado), que es intuitivamente muy atractiva para los inversores. La idea que subyace en su metodología es ajustar los rendimientos de un fondo de inversión para el nivel de riesgo en un índice de la bolsa no administrado y luego medir el rendimiento de los fondos de riesgo encontrados. (Arugaslan et al. 2008).

### **3.3. La utilización de los índices bursátiles**

Un índice bursátil es un indicador de la evolución de un mercado en función del comportamiento de las cotizaciones de los títulos más representativos. Se compone de un conjunto de instrumentos, acciones o deuda, y busca capturar las características y los movimientos de valor de los activos que lo componen. También es una medida del rendimiento que este conjunto de activos han presentado durante un período de tiempo determinado (Menon et al. 2009).

El efecto del índice, se estudió por primera vez por Shleifer (1986), es ahora una fuente de gran interés para los especuladores y los arbitrajistas. Surge porque los fondos de inversiones hacían el seguimiento de un índice de acciones y debían comprar acciones cuando se agregan al índice, y vender acciones que se eliminan del índice. Con el fin de minimizar el error de seguimiento, que es la diferencia entre el rendimiento sobre el fondo y el crecimiento o decrecimiento del índice, los fondos tienen que comprar y vender en el día en que el cambio en el índice se haga efectiva. Dado que la aplicación de un cambio se produce algún tiempo después del anuncio del cambio, es posible comprar acciones que se añade al índice de anticipación del cambio y los venden a los fondos de índice en el día del cambio de índice, por lo tanto, es de esperar obtener una ganancia. Este fenómeno fue llamado el S & P Juego por Beneish y Whaley (1996).

El efecto del índice ha sido bien documentado en los índices de EE.UU., y algunos estudios existen en otros mercados. La evidencia anecdótica muestra que una considerable actividad especulativa rodea los cambios del índice. En un mercado eficiente esta actividad debe reducir la capacidad de sacar provecho de la anomalía, ya que la competencia entre los participantes en el mercado hará bajar los beneficios. Schwert (2002).

Cuatro hipótesis rivales se han propuesto como posibles explicaciones para el efecto del índice. Harris y Gurel (1986) avanzada la presión analizaron la hipótesis de precio, un aumento temporal (disminución) de la demanda de los fondos de índice de un agregado (supresión) de acciones hace que el precio de las acciones se mueva hacia arriba (hacia abajo). Bajo esta hipótesis, los

efectos de precios se esperan que sean temporales. Shleifer (1986) Bajo su hipótesis de sustitutos imperfectos, efectos en los precios de las reconstrucciones de acciones se espera que sean permanentes. La hipótesis de contenido informativo, presentado por Jain (1987), supone la inclusión o exclusión de un índice contiene información específica de la empresa que afectará el precio de las acciones. También puede dar lugar a un cambio en el nivel de control. Bajo esta explicación, el precio es el resultado de los efectos permanentes que se espera de cambios de los componentes del índice. Amihud y Mendelson (1986) introdujo la hipótesis de la liquidez por el que la inclusión en un índice puede dar lugar a un mayor interés institucional. Por lo tanto, el volumen de operaciones se incrementará y el spread se redujo lo que se traducirá en menores costos para comerciar. Dado que el mercado incorpora todos los costos futuros de comercio previstas en el precio actual de una acción, el valor actual de una acción agregada al índice debería aumentar y siguen siendo más altos de forma permanente. Lo contrario se espera de las acciones que se han sido excluidas del índice.

Los estudios pioneros de Shleifer (1986) y Harris y Gurel (1986) se centró en los cambios en el índice S & P 500. Se informó de importantes retornos anormales positivos de 2.79 y 3.13 por ciento de las acciones.

En octubre de 1989, el S & P cambió la política de anuncio de los cambios del índice, de anunciar el cambio de un día antes de la fecha efectiva, a cinco días antes. Esto cambió la forma de reaccionar y precios de las acciones previstas, oportunidades rentables para los operadores del mercado para jugar el llamado S & P 500 juegos. Para jugar el juego, el riesgo-arbitrajistas comprar las acciones de las empresas que acaba de agregar al índice en el día siguiente a la fecha de anuncio y luego los venden en el día efectivo. La influencia del cambio en la política de anuncio sobre los efectos índice se examinó por primera vez por Beneish y Whaley (1996), que demostraron que el S & P 500 juego era rentable después del ajuste por el riesgo. Por otra parte, el índice de efectos se informó a ser permanentes y más fuerte bajo la nueva política. Lynch y Mendenhall (1997) también llevó a cabo un estudio para comparar el efecto sobre el índice S & P 500 antes y después del cambio de la política de anuncio.

Después de octubre 1989 los fondos de inversiones cuyos subyacentes son los índices fueron capaces de comprar acciones, antes de que las acciones entren en el índice sin tener que preocuparse sobre el error de seguimiento negativo, porque las acciones suelen entrar en el índice a un precio inflado.

En los últimos años, los estudios sobre los efectos de reequilibrio de los índices se han extendido a los mercados fuera de los EE.UU.. Masse et al. 's (2000) estudio de la canadiense EET 300 índice de la cuota de mercado de Canadá es consistente con las conclusiones generales sobre el estudio del mercado de EE.UU., y mostró su apoyo a la presión de la hipótesis de precios. Ruotolo y Dash (2002) informó que las acciones de Canadá que había sido eliminados del S & P 500 mostraron un aumento significativo del volumen de negociación en torno a fechas de estos eventos, y que, estas acciones tenían con una capitalización de mercado más grande y más alto precios que las acciones que no estaban en el índice. Elayan et al. 's (2000) un estudio sobre NZSE 40 de Nueva Zelanda y el Nikkei 500 de Japón, demostró que se encuentran importantes rendimientos anormales, aunque en ambos casos menos pronunciados que para el S & P 500. Recep et al. 's (2001) estudio sobre el índice turco ISE-100-300 y los índices del ISE donde se encuentran pequeñas, insignificantes e inestables rendimientos anormales. Deininger et al. (2001) examinó la DAX100 alemán e índices MDAX. Se encontró que las reacciones sobre el precio esperado, aunque los efectos de supresión fueron marcadamente más fuerte que los efectos de la adición. Chakrabarti et al. (2002) realizó un estudio sobre los efectos del índice para las acciones de los índices mundiales - los índices MSCI país. Se encontró que lo efectos de los precios eran similares a los que se habían encontrado en los índices de EE.UU.. También encontraron un aumento permanente de los volúmenes de transacciones para las acciones incluidas en los índices, pero un aumento temporal en el volumen de operaciones de las acciones que fueron eliminadas del índice. Los índices MSCI mostraron reacciones fuertes que eran similares a los datos de EE.UU., en parte debido al hecho de que estos índices se correlacionan con muchos activos fondos de EE.UU., así como la formación de puntos de referencia para los componentes internacionales de la diversificación internacional basado en los fondos de Estados Unidos. (Qiu & Pinfeld 2008)

La capacidad de beneficiarse del seguimiento del índice ha sido demostrado en varios de los mercados internacionales, aunque la magnitud de los beneficios, o evitar la pérdida, es en general menos para los mercados fuera de los EE.UU. (Qiu & Pinfeld 2008)

El volumen de operaciones anormales y la aplicación de anuncios de cambios en los índices son importantes para que los gestores o administradores de fondos o portafolios adopten estrategias de juego especiales, las negociaciones de los especuladores también pueden ser de magnitud suficiente para tener oportunidades de ganancias que llevan a un nivel insignificante la posibilidad de arbitraje. Esto es consistente con Schwert (2002), que sostiene que las oportunidades de ganancias derivadas de las desviaciones en la eficiencia del mercado desaparecen una vez que es bien conocido. (Qiu & Pinfeld 2008)

### **3.4. ETFs como herramientas de diversificación**

Exchange Traded Funds (ETFs) son simplemente una cesta de valores, por lo general las acciones, que está diseñado para el seguimiento de una referencia del mercado. Se puede seguir un índice de base amplio como el índice Standard & Poor 500, o un área más especializada, tales como compañías de servicios de salud o de valores de China. Los ETFs se negocian en un mercado de valores o un mercado organizado donde se registran, por lo que pueden ser comprados y vendidos como acciones regulares.

ETFs son valores que proporcionan la diversificación en un fondo de inversión, pero se cotiza en una bolsa de valores como una acción. Con la Fundación patrocina la búsqueda agresiva para crear nuevos tipos de ETFs y ETFs para incluir en los planes de retiro financiero, estos fondos se prevé que siga creciendo a un ritmo mucho más rápido que los fondos de cobertura y fondos de inversión en los próximos años. ETF han crecido como resultado de dificultades en la industria de fondos de inversión.(Baiden 2011)

Los inversionistas pueden diversificar riesgos y obtener beneficios de los mercados extranjeros mediante la inversión directa en estos, que pueden brindar más seguridad, o pueden invertir indirectamente con los ETFs. Debido a que las inversiones directas no siempre son factibles, estos tipos de inversión son una gran alternativa. Se pueden crear diferentes carteras regionales contenidas en ETFs y así garantizar la asignación óptima de la cartera de activos. Además de enfoque media-varianza, el índice de Sharpe, que también adoptan la Campbell et al. (2001) para que la frontera eficiente en el control de riesgos, el Valor en Riesgo. Se aplica tanto a la distribución normal y no normal para comparar y encontrar que diferentes supuestos de distribución de rendimientos afectar los resultados de la frontera eficiente. Además, al comparar los ETFs y las carteras de los mercados de destino de índice, los ETF tienen mayores medidas de Sharpe que los índices de mercado objetivo, especialmente en los mercados emergentes. Sin embargo, no hay diferencias de rendimiento significativas entre métodos directos e indirectos, incluso si utilizamos las medidas de rendimiento diferentes. También encontramos que los beneficios de diversificación son los mismos antes y después de la crisis subprime. Llegamos a la conclusión de que es efectivo para los inversores a utilizar métodos indirectos para crear carteras diversificadas a nivel internacional.(M.-Y. Huang & Lin 2011)

El desarrollo del mercado bursátil en Colombia y la recuperación de la confianza de los inversionistas extranjeros en el país, ha permitido que hasta el momento, seis índices que cotizan en bolsa (ETF por su sigla en inglés), cuatro en la de Nueva York y uno en la de Londres, contengan a Colombia dentro de su portafolio de inversión.

El sexto se podrá negociar una vez la SEC (autoridad bursátil en Estados Unidos), otorgue la autorización al administrador de fondos globales de inversión, con domicilio en Nueva York, Van Eck, de crear el nuevo fondo que llevará el nombre de "*Market Vectors Colombia Index*" enfocado en empresas colombianas o que tengan operación en el país.

El comunicado de la compañía anuncia la solicitud de autorización anotando que con este fondo sus inversionistas tendrán la posibilidad de exponer sus portafolios a "una de las mejores economías de América del Sur".

El fondo que proponen, estaría compuesto por empresas que tienen su domicilio en Colombia, así como las empresas que generan al menos el 50% de sus ingresos en el país. Esta última característica es interesante, teniendo en cuenta que no solo se podrán incluir acciones de empresas que coticen en Colombia, si no otras que tengan su domicilio en Perú o Brasil, pero que deriven la mayor parte de sus ingresos dentro del país.

Las acciones que harían parte del índice del fondo deben tener una capitalización bursátil, en el momento de su construcción, de más de US\$150 millones. Las acciones cuyo indicador caiga por debajo de los US\$75 millones en una determinada fecha de revisión del portafolio, tendrán que salir del índice. Así mismo, las acciones deben tener un periodo de tres meses un volumen de negociación mayor a US\$1 millón para ser incluidas y al menos de 250.000 acciones por mes durante seis meses.

Según la compañía, 29 títulos cumplen con estas características y una amplia capitalización bursátil.

El índice entrará a competir directamente con el Interbolsa FTSE Colombia 20 ETF, que invierte en las 20 acciones con la mayor capitalización bursátil que cotizan en la Bolsa de Valores de Colombia y que en 2010 alcanzó una valorización del 52% y activos por un valor de US\$170 millones.

### **Otros cinco ETF que incluyen Colombia**

\* **Global X/Interbolsa FTSE Colombia 20.** Este índice que se negocia en la Bolsa de Nueva York y en la de México bajo el símbolo GXG, replica el comportamiento de 20 de las acciones más líquidas de la Bolsa de Valores de Colombia ponderadas por capitalización bursátil. En términos más sencillos, es un índice que se calcula similar al índice de capitalización bursátil (Colcap).

\* **Global X FTSE Andean 40 ETF.** Es el índice que busca replicar el comportamiento de las acciones más importantes del Mercado Integrado Latinoamericano (Mila), Chile, Perú y Colombia. La participación de Colombia es por medio de inversiones en 10 empresas listadas en la Bolsa de Valores de Colombia, incluyendo los ADR de Ecopetrol y Bancolombia, que en total suman una participación del 29,22% dentro del portafolio total que compone el índice.

Este ETF, que se negocia en la Bolsa de Nueva York bajo el símbolo AND, se ha desvalorizado desde su creación, en febrero de este año, 2,47% por la caída de las bolsas en la región.

\* **Guggenheim Frontier Markets ETF.** Este ETF invierte principalmente en ADR y GDR que cotizan en la bolsa de Nueva York y que son de mercados frontera o emergentes, es decir, aquellos que son interesantes para invertir pero que no tienen la misma liquidez que los desarrollados.

El portafolio actualmente está compuesto en un 58% por Chile, Colombia y Egipto. Colombia tiene una participación del 13,22%, en donde Ecopetrol aporta el 9,25% y es la acción con mayor participación dentro del índice; y Bancolombia con una participación del 4,54% es la sexta acción con mayor participación.

Los otros países que componen el índice son Argentina, Perú, Kazajstán, Polonia, República Checa, Líbano y Nigeria. El índice se valorizó 29,65% en el 2010.

\* **iShares MSCI Emerging Index Fund.** Este índice está creado para invertir en las acciones de mejor desempeño en cuanto a precio y rentabilidad en mercados emergentes. Se cotiza en la bolsa de Nueva York con el símbolo EEM y Colombia tiene una participación representativa del 0,35% en el ADR de Bancolombia.

\* **Vanguard Emerging Markets ETF.** Este índice se negocia en la Bolsa de Nueva York bajo el símbolo (VWO) y replica los movimientos de 900 acciones localizadas en mercados emergentes como Rusia, China, Korea, Taiwan, Brasil y Colombia. Inversiones en el ADR de Bancolombia por US\$286,6 millones aportan 0,50% al portafolio que compone este índice.

\* **iShares MSCI EM Latin America.** El índice que se negocia en la Bolsa de Londres con el símbolo LTAM, tiene 99 acciones de nueve países del mundo. La cuota colombiana dentro del portafolio de este índice es importante teniendo en cuenta que el 2,25% que aporta el ADR de Bancolombia corresponde a la décima posición más importante dentro del portafolio. Otra aporte del país

dentro del índice es el ADR de Ecopetrol con un 0,93% de participación y el número 26 en importancia dentro del portafolio de inversión total.(Villamil Kiewu 2011)

## **4. Desarrollo metodológico**

### **4.1. Análisis preliminar**

Como un análisis preliminar después de revisar el estado del arte encontramos como hecho más importante que los acciones al ingresar a un índice cambia su comportamiento en el mercado y la mayoría de los casos este presenta un repunte al alza en su precio , esto debido a que tiene más rotación y mas demanda.

Es evidente a partir de los resultados empíricos de este estudio que los índices bursátiles son una herramienta que permite sacar el mejor beneficio del mercado con el menor riesgo posible. También los índices bursátiles son una herramienta que permite tener un panorama del desarrollo de las economías, permitiendo tener un diagnostico.

Se han realizado muchos estudios sobre los índices bursátiles y sobre la mitigación de los riesgos por separado pero no se encontró un estudio que relacionara estos dos temas y más aun sobre la utilización de los índices bursátiles para mitigar el riesgo en los portafolios de renta variable.

Realizando un análisis preliminar de la composición de los portafolios utilizados para las mediciones con fecha de septiembre 30 de 2011 se encontró que los portafolios del Fondo de pensiones voluntarias de Protección y de Colfondos habían cambiado su composición desde la medición en junio 30 de 2011, invirtiendo el 24,59% y 21% respectivamente de sus portafolios en el Fondo Bursátil Ishares Colcap (ICP), el cual es un ETF que replica el

índice que lleva su nombre, este hallazgo nos permite confirmar la hipótesis preliminarmente.

→ PRINCIPALES INVERSIONES DEL PORTAFOLIO	
Emisor	Participación
Fondo Bursatil Ishares Colcap (ICP)	24.59%
Ecopetrol - Empresa Colombiana de Petroleos	15.66%
Pacific Rubiales Energy Corp	9.60%
Bancolombia S.A.	8.42%
Cementos Argos S.A.	6.55%
Grupo de Inversiones Suramericana S.A.	4.98%
Inversiones Argos S.A.	4.87%
Grupo Nutresa S.A.	4.28%
Interconexión Eléctrica S.A. -ISA-	4.05%
Liquidez	0.58%

*Tabla 1.0. Fuente: Protección, ficha técnica de pensiones voluntarias a Septiembre 30 de 2011.*

## 4.2. Resultados de la medición

### 4.2.1. Diagrama de operaciones

Una representación grafica del proceso nos muestra los pasos que se desarrollaron para cada una de las mediciones, donde se observan los requisitos de información que se tuvieron, los resultados y las operaciones que se realizaron.

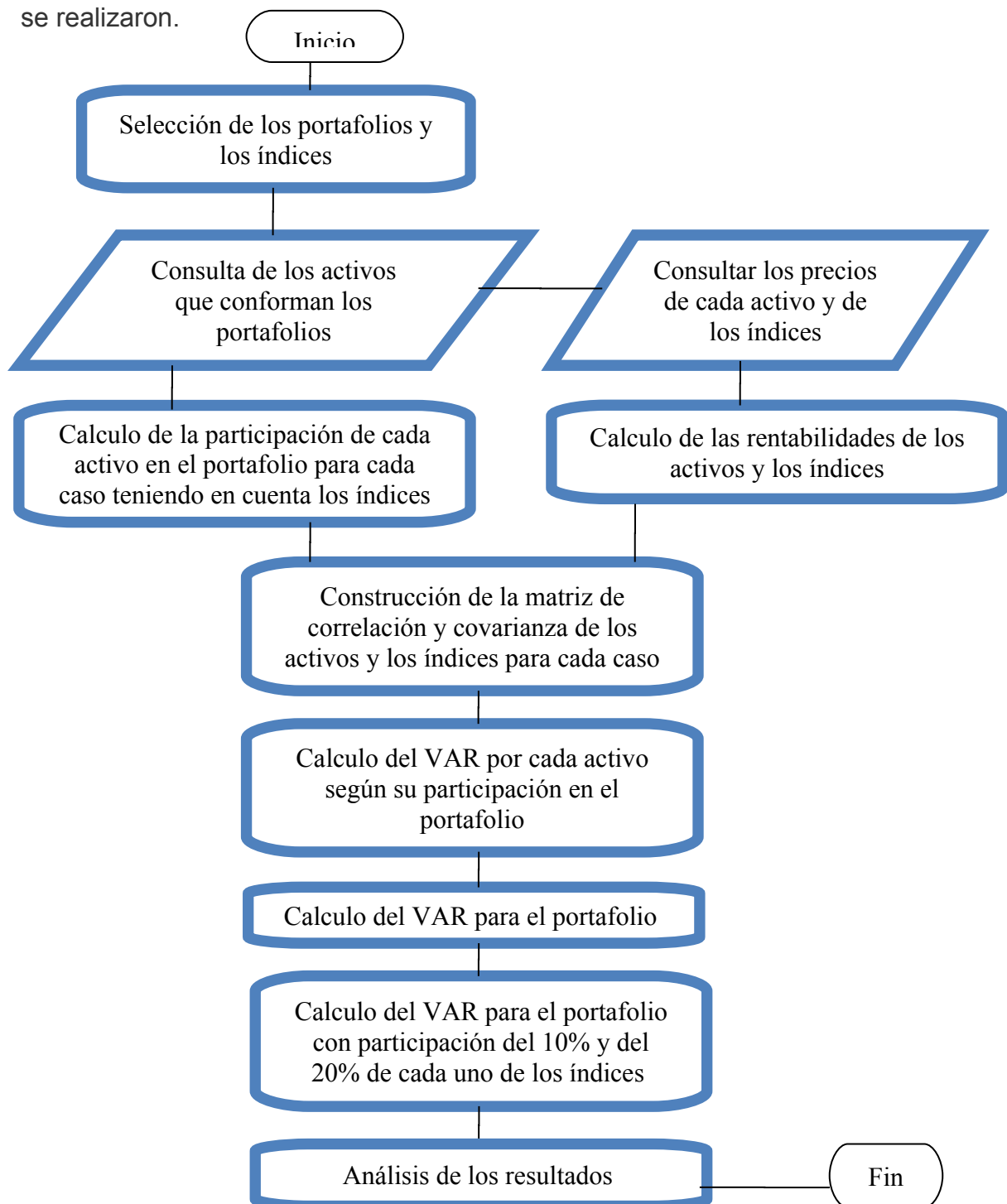


Figura 2.0

#### 4.2.2. Información para la medición

Para realizar la demostración con datos históricos de que la utilización de índices bursátiles permite mitigar los riesgos de los portafolios de renta variable, se tendrán en cuenta los portafolios de pensiones voluntarias en acciones de los principales administradores de fondos de pensiones y cesantías, como:

- Protección - Fondo acciones en pesos.
- Porvenir - Fondo acciones Colombia.
- Colfondos - Fondo Class acción Colombia.
- Skandia - Fondo Extremo Colombia.
- BBVA Horizontes - Fondo acción

Esta es la composición de los portafolios escogidos:

### Portafolios al 30 de junio de 2011

Acciones	Protección	Porvenir	Colfondos	Skandia	Horizontes
Ecopetrol	19,28%	13,38%	14,50%	18,96%	17,86%
Pacific Rubiales	14,17%	30,86%	8%	9,91%	9,42%
Bancolombia	11,45%	15,77%		13,93%	12,59%
Gruposura	7,99%	3,96%	6,40%	8,51%	11,69%
Cementos Argos	7,80%	3,85%	6,50%	5,67%	5,69%
Inversiones Argos	6,42%	2,95%	7,10%	8,50%	6,38%
Isa	5,75%	3,24%	6,60%	7,21%	6,67%
Nutresa	5,39%				4,26%
Isagen	3,58%	4,46%		3,21%	
Colpatria		6,61%			
BBVA Colombia		3,87%			
Avianca			5,50%		
Banco de Bogota				4,60%	
Corficolombiana				3,55%	3,26%
Exito					4,36%
Total Acciones	81,83%	88,95%	54,60%	84,05%	82,18%
Disponible y carteras colectivas	18,17%	11,05%	45,40%	15,95%	17,82%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 2.0 Fuente: *Publicación de Protección, Porvenir, Colfondos, Skandia, Horizontes*

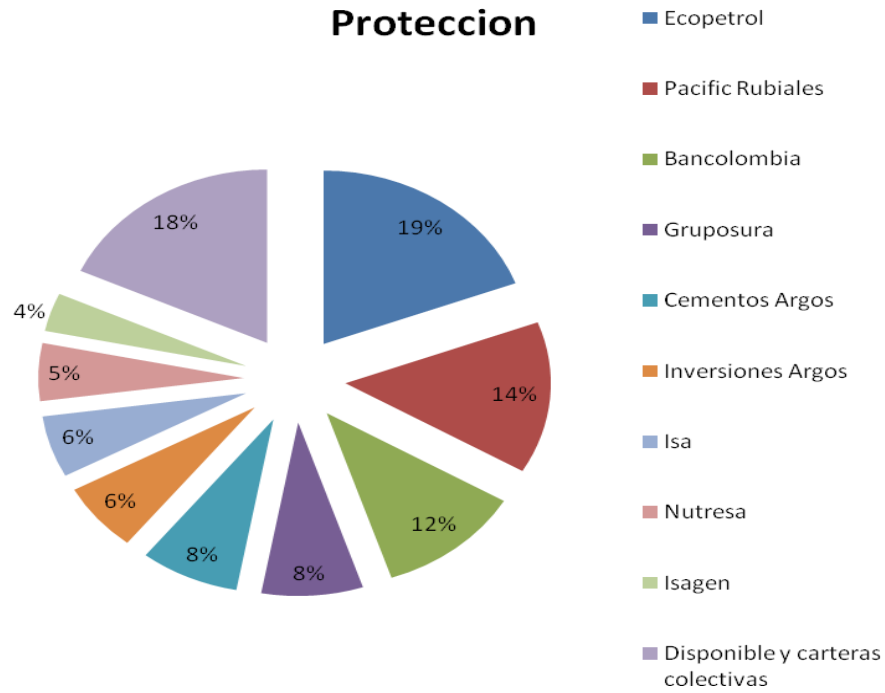


Grafico 1.1. Fuente: Publicación de Protección a junio 30 de 2011

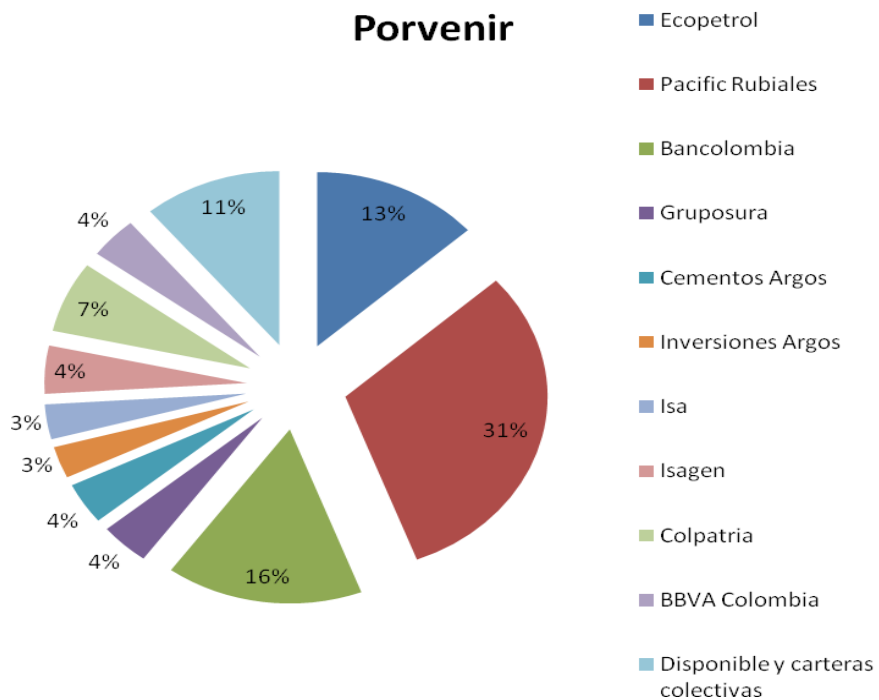


Grafico 1.2. Fuente: Publicación de Porvenir a junio 30 de 2011

### Colfondos

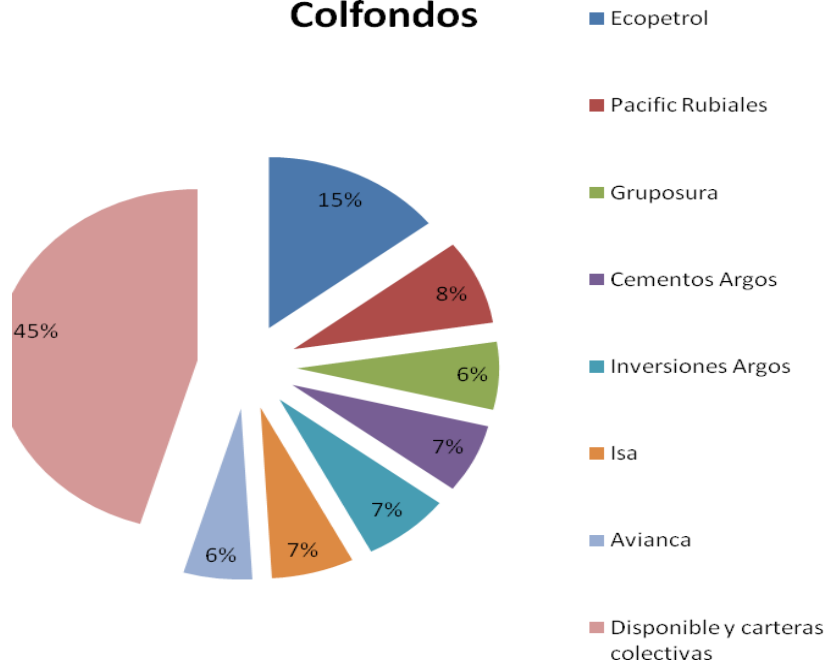


Grafico 1.3. Fuente: Publicación de Colfondos a junio 30 de 2011

### Skandia

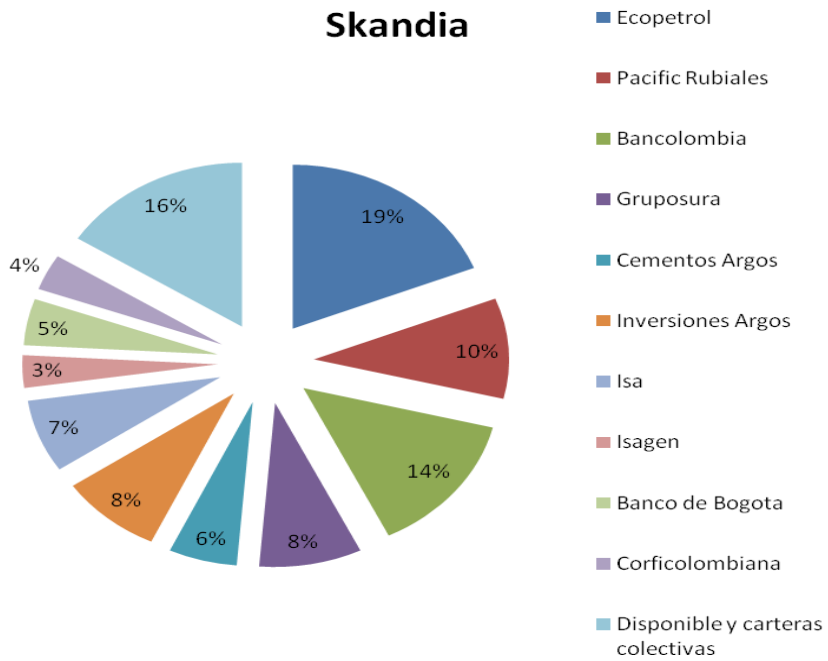
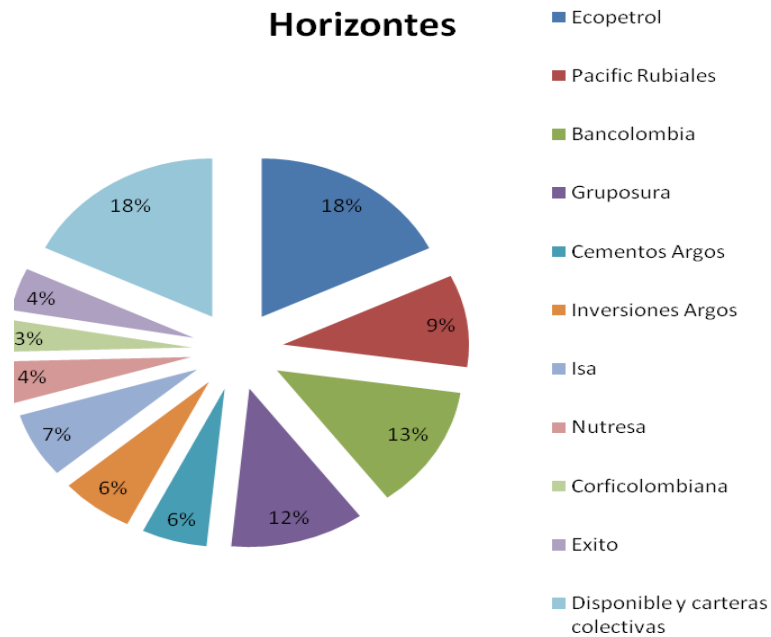


Grafico 1.4. Fuente: Publicación de Skandia a junio 30 de 2011



*Grafico 1.5. Fuente: Publicación de Horizontes a junio 30 de 2011*

Estos Portafolios han sido seleccionados buscando similitud en sus subyacentes para poder tener puntos de comparaciones. De cada uno de los anteriores portafolios se tomara la composición con corte al 31 de julio de 2011, y con base en estos se calculara el riesgo de cada uno de los portafolios en los últimos tres años, con la formula desarrollada por La teoría de portafolios de Markowitz.

Para la medición se utilizaron los datos históricos desde el primero de enero de 2008 hasta el 30 de septiembre de 2011, los cuales fueron obtenidos desde la plataforma de Bloomberg.

Finalmente se hará una sensibilidad a cada portafolio teniendo una participación del 10% y del 20% en índices bursátiles, los cuales fueron escogidos por su importancia e impacto en nuestro mercado bursátil, como:

Los índices bursátiles elegidos fueron:

- **Dow Jones (EE. UU.)**

El Promedio Industrial Dow Jones es un indicador del valor de las acciones transadas en la Bolsa de Valores de Nueva York. El Dow es un índice balanceado que refleja el valor de mercado de 30 compañías de las más reconocidas en los Estados Unidos y el mundo. Se representa por un número que está cambiando continuamente. Por ser un índice balanceado, las alzas o bajas del Dow en un día determinado reflejan en general el comportamiento de todas las acciones que se negocian en la Bolsa de Nueva York.

Entre las acciones que actualmente conforman el Dow se encuentran nombres mundialmente reconocidos como Coca Cola, General Motor, McDonalds, Procter and Gamble, IBM, Microsoft y otras. Desde que el índice comenzó a utilizarse a las acciones que lo conforman se les ha llamado “blue chips” o fichas azules, nombre tomado del juego de póker, donde las fichas azules son las que tienen el valor más alto.

Con más de cien años de existencia es el índice más antiguo usado a nivel mundial para reflejar un valor promedio de acciones de compañías públicas en un mercado de valores. Es el indicador de mercado más conocido en el mundo, tanto por ser el más antiguo, como porque refleja el mercado accionario de los Estados Unidos, que es el más grande del mundo.(Standard & Poor’s 2011)

Este índice presenta una alta correlación con el mercado bursátil colombiano y es el índice financiero más importante del mundo.

- **S&P 500 (EE. UU.)**

El Índice Standard and Poor’s 500 (S&P 500) es uno de los índices de referencia más importantes en Estados Unidos. Se trata de un índice

formado por las cotizaciones de las 500 empresas más importantes que cotizan en la Bolsa de Nueva York, que fueron seleccionadas por su tamaño, liquidez y representatividad por actividad económica, incluyendo 400 industriales, 20 del sector transporte, 40 de servicios y 40 financieras. Sólo se toman en cuenta empresas estadounidenses y vale la pena destacar que el peso de cada acción dentro del índice corresponde a la proporción que representa el valor de mercado de la empresa dentro del total de las 500 empresas que conforman el índice, su nombre deriva de la empresa de rating “Standard and Poor’s”, que fue la creadora del mismo. (Standard & Poor’s 2011)

- **IGBC (Colombia)**

El índice de la Bolsa de Valores de Colombia-IGBC mide de manera agregada la evolución de los precios de las acciones más representativas del mercado, es el resultado de ponderar las acciones más líquidas y de mayor capitalización que se negocian en la Bolsa de Colombia.(BVC 2011)

Es el principal índice que resume los movimientos del mercado local.

- **COLCAP (Colombia)**

Es un indicador que refleja las variaciones de los precios de las 20 acciones más líquidas de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), donde el valor de la Capitalización Bursátil Ajustada de cada compañía determina su nivel de ponderación. Su valor inicial es equivalente a 1.000 puntos y su primer cálculo se realizó el día 15 de Enero de 2008. (BVC 2011)

- **COL 20 (Colombia)**

Este índice refleja las variaciones de los precios de las 20 acciones más líquidas que se transan en la BVC, de esta forma la ponderación de cada

compañía dentro del índice está determinado por su nivel de liquidez. La canasta del índice y sus especies se recalculan cada trimestre por la BVC. El primer cálculo del índice se realizó en enero del 2008 con un valor inicial de 1.000 puntos.(BVC 2011)

- **IPSA (Chile )**

Índice de Precio Selectivo de Acciones es el principal índice bursátil de Chile, elaborado por la Bolsa de Comercio de Santiago, corresponde a un indicador de rentabilidad de las 40 acciones con mayor presencia bursátil, en su cálculo el índice considera todas las variaciones de capital de cada acción incluida en el índice, ponderada por el peso relativo de cada una de ellas, siendo dicho peso calculado a partir de una fórmula que considera, tanto la capitalización bursátil, como el número de transacciones.

- **ISBVL (Perú)**

Índice Selectivo de la Bolsa de Valores de Lima indicador que mide las variaciones de las cotizaciones de las 15 Acciones más representativas de la Bolsa de Valores de Lima, este índice permite mostrar la tendencia del mercado bursátil en términos de los cambios que se producen en los precios de las 15 acciones más representativas, el índice tiene una alta ponderación de empresas mineras.

- **S&P MILA 40**

El índice S&P MILA 40 está diseñado para facilitar la exposición a los valores más importantes y líquidos del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), una plataforma de negociación integrada por las bolsas de valores de Chile, Colombia y Perú. El S&P MILA 40 tiene

como objetivo principal ofrecer a los inversionistas un índice de referencia representativo y fácilmente replicable de estos tres mercados. El universo inicial de selección para el S&P MILA 40 incluye todos los componentes del S&P Global BMI (Broad Market Index) que cotizan localmente en el mercado MILA. Para ser elegibles, los valores deben tener, a la fecha de referencia de cada proceso de rebalanceo, una capitalización ajustada superior a USD \$100 millones y un valor medio diario de negociación en sus mercados locales durante los últimos tres meses superior a USD \$250,000. Todas las posiciones estratégicas en valores se clasifican como posiciones corporativas, privadas o de gobierno y se eliminan del cálculo de la capitalización total de la acción para obtener la cifra final de capitalización ajustada por flotante disponible (free-float). Todas las acciones comunes, de inversión y preferenciales (de naturaleza de renta variable y no de renta fija) son susceptibles de ser incluidas en el índice.

El índice se compone de los 40 valores con mayor capitalización bursátil ajustada por flotante disponible (free-float) El S&P MILA 40 utiliza un sistema modificado de capitalización ponderada en el que se aplica la metodología del divisor, sistema utilizado en casi todos los índices de acciones de S&P. En los procesos de rebalanceo del S&P MILA 40, los pesos de los componentes se ajustan de tal manera que ningún país puede tener una ponderación superior al 50% y ningún componente puede representar más del 8%. El índice se rebalancea dos veces al año, en marzo y en septiembre, y los cambios son efectivos en el último día hábil de cada mes después del cierre de los mercados. Las fechas de referencia para los datos usados en los procesos de rebalanceo son el último día hábil de febrero y de agosto respectivamente. Para reducir los niveles de rotación de valores en el índice, S&P aplica una regla de amortiguación del 50% como parte del proceso de rebalanceo del índice. En cada proceso de rebalanceo, si una acción del índice quedara fuera de las primeras 40 acciones por capitalización bursátil ajustada por flotante, pero se mantiene dentro de las 60 primeras, entonces la acción se mantendrá dentro del índice. No se incluyen nuevos valores al índice entre los periodos de rebalanceo. La incorporación de nuevas acciones

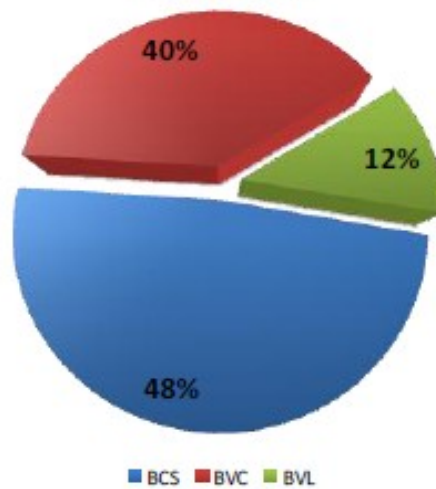
al índice solo ocurre durante el rebalanceo semestral del índice.  
(Standard & Poor's 2011)

- **MILA PONDERADO (autor)**

Consultando las cifras del MILA a Octubre 31 de 2011 tenemos que la Capitalización Bursátil (Market Cap) durante los primeros cinco meses del MILA, alcanzó los USD \$629,162 millones, lo que significa una desvalorización del 7,8%, con respecto a la fecha de inicio del Mercado Integrado. El comportamiento refleja claramente el promedio de desempeño de las tres bolsas participantes. No obstante, es de destacar el crecimiento de la capitalización bursátil del mercado colombiano, producto de la llegada de nuevas compañías. En particular la capitalización Bursátil de la BVC pasó de USD \$206,70 millones a USD \$210,50 millones.

En lo corrido del año el volumen total negociado en los mercados del MILA, asciende a USD \$45.772 millones, la mayor participación es la de la BCS con un 48% del total negociado (USD \$22.094 millones), seguido por BVC con el 42% (USD \$18.287 millones) y de BVL con un 12% (USD \$5.390 millones).

**Participación Volumen Total negociado en MILA  
Ene-sept 2011**



*Grafico 2.0. Fuente: Publicación MILA noviembre 16 de 2011*

Basados en la información anterior se pudo construir la participación de cada mercado individualmente en el MILA, con esta información se realizó una aproximación a lo que podría ser el índice general del MILA,

Se realizó una ponderación de los rendimientos de tres índices generales con los porcentajes de participación de cada uno anteriormente hallados, (IGBC) 40%, (IPSA) 48% y (ISBVL) 12%, y como resultado se obtuvo el rendimiento general del índice propuesto, un índice compuesto por la capitalización bursátil del MILA.

#### **4.2.3. Mediciones del VAR de cada portafolio**

Las mediciones se realizaron con un valor del portafolio de 100, el cual refleja el peso de cada componente del portafolio.

También utilizamos un intervalo de confianza del 95% para una distribución normal estándar, consultando las tablas de esta distribución obtenemos una Z de 1,64485363.

Para las mediciones del Var de cada uno de los portafolios se consultaron los precios de los activos y de los índices en la plataforma de Bloomberg, con esta información se construyeron las tablas de rentabilidad, a partir de las cuales se construyeron las matrices de correlación y de covarianza.

La matriz de correlación es una matriz conformada por  $n$  filas y por  $n$  columnas. Además es una matriz simétrica; es decir, que los valores de los elementos  $a_{ij}$  de la matriz, es el mismo valor en los elementos  $a_{ji}$  de la matriz.

La matriz de correlación nos explica como se encuentran relacionadas cada una de las variables con otra variable. Su diagonal siempre contendrá el valor de 1. Si tiene un valor 0, nos indicará que no tiene ninguna relación con esa variable, por lo menos no lineal; es decir, pueda que tenga una relación cuadrática o de otro grado.

Cuando la correlación es positiva, esto nos indica que su proyección de la regresión lineal va a tender a crecer conjuntamente con la contra variable.

Cuando la correlación es negativa, esto nos indica que su proyección de la regresión lineal va a tender a decrecer conjuntamente con la contra variable.

La matriz de covarianza es una matriz que representa la covarianza entre pares diferentes de variables aleatorias. A lo largo de las columnas, la matriz contendrá los nombres de las variables en orden secuencial (por ejemplo,  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ , etc.). A lo largo de las filas, la matriz contendrá los mismos nombres de las variables en el mismo orden secuencial (por ejemplo,  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ , etc.). En cada punto de intersección entre una fila y una columna habrá una covarianza. Por ejemplo, el número que aparece en la intersección de las variables  $x_1$  y  $x_2$  es la covarianza entre la variable  $x_1$  y la variable  $x_2$ . A lo largo de la diagonal principal de la matriz hay pares emparejados de variables (por ejemplo,  $x_1$  y  $x_1$ ;  $x_2$  y  $x_2$ ). Los números asociados con estos pares emparejados son varianzas. Las matrices de varianza-covarianza son simétricas. Esto es, el triángulo superior derecho es la imagen especular del triángulo inferior izquierdo.

Luego de tener estas dos matrices se calcula el VAR de cada activo multiplicando su participación en el portafolio por el Z obtenido en la tabla de la

distribución normal para ese intervalo de confianza, por la covarianza de este mismo activo, luego multiplicado por raíz de uno, con estas operaciones obtenemos los datos para conformar la matriz de el VAR de cada activo, seguidamente multiplicamos esta nueva matriz por la Matriz de Correlación y por la transpuesta de la primera, finalmente como resultado tendremos el VAR del portafolio.

Ejemplo de la medición inicial de riesgo sin tener en cuenta el índice:

<b>Proteccion</b>	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Indice	totales
	19,28%	14,17%	11,45%	7,99%	7,80%	6,42%	5,75%	5,39%	3,58%	0,00%	81,83%
Participacion del portafolio de inversiones	23,56%	17,32%	13,99%	9,76%	9,53%	7,85%	7,03%	6,59%	4,37%	0	100,00%
Participacion del portafolio de inversiones con un	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%	100,00%
Participacion del portafolio de inversiones con un	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%	100,00%

<b>Matriz de Correlación</b>									
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>									
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen
Ecopetrol	0,000288612								
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896							
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482		
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788	
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen
<b>Participacion</b>	23,56%	17,32%	13,99%	9,76%	9,53%	7,85%	7,03%	6,59%	4,37%
<b>Inversión</b>	\$ 23,56	\$ 17,32	\$ 13,99	\$ 9,76	\$ 9,53	\$ 7,85	\$ 7,03	\$ 6,59	\$ 4,37

<b>Valor en riesgo X Activo</b>									
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen
	\$ 0,66	\$ 0,58	\$ 0,43	\$ 0,29	\$ 0,28	\$ 0,23	\$ 0,17	\$ 0,16	\$ 0,10

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0546	\$ 0,0205

Tabla 3.0.

## Ejemplo de la medición de riesgo con el índice:

Proteccion	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Indice	
Participacion del portafolio de inversiones	19.28%	14.17%	11.45%	7.99%	7.80%	6.42%	5.75%	5.39%	3.58%	0.00%	81.83%
Participacion del portafolio de inversiones con un 10% de un indice	23.56%	17.32%	13.99%	9.76%	9.53%	7.85%	7.03%	6.59%	4.37%	0	100.00%
Participacion del portafolio de inversiones con un 20% de un indice	21.20%	15.58%	12.59%	8.79%	8.58%	7.06%	6.32%	5.93%	3.94%	10.00%	100.00%
	18.85%	13.85%	11.19%	7.81%	7.63%	6.28%	5.62%	5.27%	3.50%	20.00%	100.00%

### Var con la participacion del 10% del Dow Jones

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)	
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,324086405	
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,140690884	
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,342988814	
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,374070113	
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,396167909	
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,348139761	
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,334382986	
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,322995795	
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,301934586	
Dow Jones (EE. UU.)	0,324086405	0,140690884	0,342988814	0,374070113	0,39616791	0,34813976	0,33438299	0,3229958	0,30193459	1	

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)	
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788			
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835		
Dow Jones (EE. UU.)	9,11186E-05	4,73697E-05	0,000104923	0,000111969	0,00011747	0,00010187	8,1109E-05	7,707E-05	6,8578E-05	0,000273891	

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)	
Participacion Inversión	21.20%	15.58%	12.59%	8.79%	8.58%	7.06%	6.32%	5.93%	3.94%	10.00%	
	\$ 21.20	\$ 15.58	\$ 12.59	\$ 8.79	\$ 8.58	\$ 7.06	\$ 6.32	\$ 5.93	\$ 3.94	\$ 10.00	

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)	
	\$ 0.59	\$ 0.52	\$ 0.38	\$ 0.26	\$ 0.25	\$ 0.21	\$ 0.15	\$ 0.14	\$ 0.09	\$ 0.27	

Valor en riesgo % Var / inv	
Var normal	\$ 1.9807 1.98%

### Var con la participacion del 20% del Dow Jones

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)	
Participacion Inversión	18.85%	13.85%	11.19%	7.81%	7.63%	6.28%	5.62%	5.27%	3.50%	20.00%	
	\$ 18.85	\$ 13.85	\$ 11.19	\$ 7.81	\$ 7.63	\$ 6.28	\$ 5.62	\$ 5.27	\$ 3.50	\$ 20.00	

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)	
	\$ 0.53	\$ 0.46	\$ 0.34	\$ 0.23	\$ 0.22	\$ 0.18	\$ 0.14	\$ 0.12	\$ 0.08	\$ 0.54	

Valor en riesgo % Var / inv	
Var normal	\$ 1.9396 1.94%

Tabla 3.1.

#### 4.2.4. Resultados Generales de las mediciones del VAR

Se realizaron 95 mediciones de VAR con todos los portafolios seleccionados, de las cuales 5 mediciones fueron con el portafolio inicial sin ninguna variación y 90 se realizaron variando la conformación del portafolio con cada uno de los índices, utilizando una importancia del 10% y del 20% dentro de cada portafolio.

#### Resultados Generales de las mediciones

#### VAR de cada portafolio sin la participación de los índices

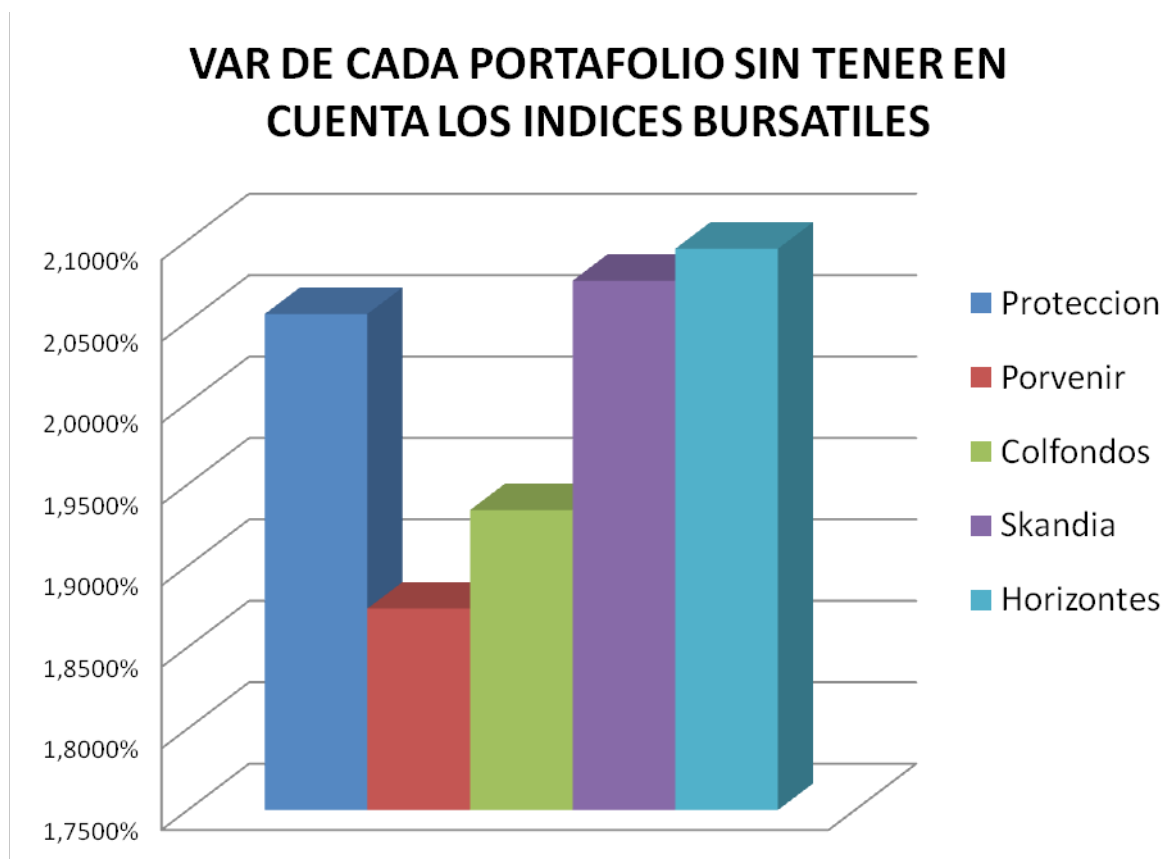


Grafico 3.0.

## VAR de los portafolios con cada uno de los índices

### VAR de cada portafolio utilizando el índice Dow Jones (EE. UU.)

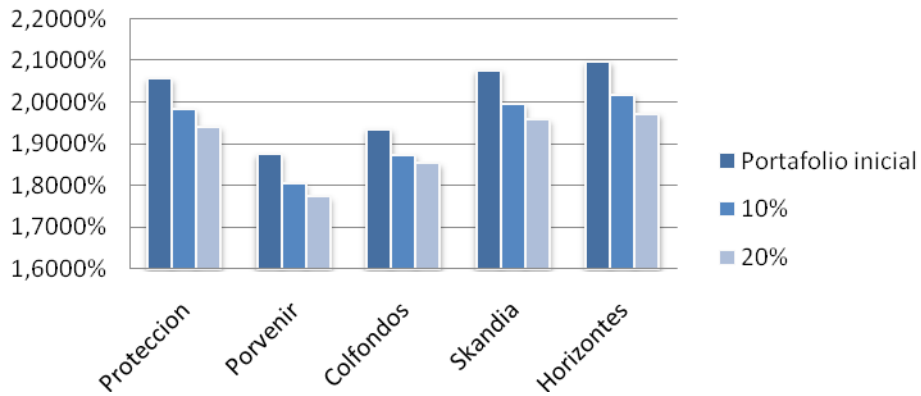


Grafico 3.1.

### VAR de cada portafolio utilizando el índice S&P 500 (EE. UU.)

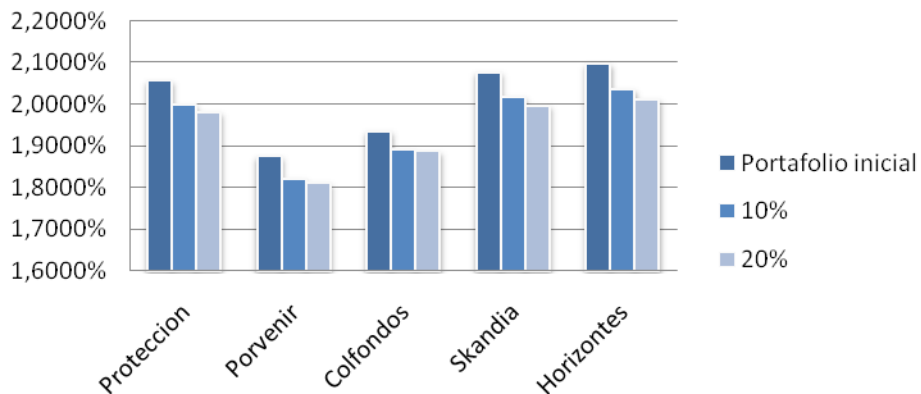


Grafico 3.2.

En ambas graficas vemos que en todas las mediciones se obtuvieron resultados favorables, sin embargo se presentan mejores resultados utilizando el Dow Jones que el S&P500, cabe anotar que el mercado Colombiano está Altamente correlacionado con el mercado de la bolsa de New York, y algunas de las acciones que tiene nuestro mercado y que se negocian también en este son las de Bancolombia y Ecopetrol, entre otras; muchas otras como Gruposura, ya tienen su ADR pero este no se negocia directamente en la reuda por el momento. Y otras que están en la lista para ingresar a ese mercado son, Isa, Aval.

El Índice Bursátil, el Dow Jones, refleja día a día el comportamiento del mercado americano en la Bolsa de Valores de Nueva York, uno de los más influyentes del mundo. A su vez, este se constituye en uno de los más antiguos índices bursátiles de Estados Unidos.

En el índice S&P500 se agrupan alrededor de las mejores 500 acciones del mercado de Nueva Cork y en el Dow Jones las mejores 30, y con base a estos importantes índices se han creado muchos ETF's, los cuales se distinguen por su alta liquidez.

Estos dos índices, S&P500 y Dow Jones hacen de cierto modo un diagnostico del mercado bursátil más importante del mundo, dada su importancia y los resultados de las mediciones con los portafolios escogidos se puede demostrar que los índices son herramientas que permiten bajar el riesgo y obtener mejores resultados.

Cabe anotar que en la medición se incluyo el año 2008 en el cual se tuvieron momentos difíciles y estos índices se vieron seriamente afectados con caídas muy pronunciadas y altas perdidas, y sin embargo en la medición que se realizo muestran excelentes resultados y una pronta recuperación.

### VAR de cada portafolio utilizando el índice IGBC (Colombia)

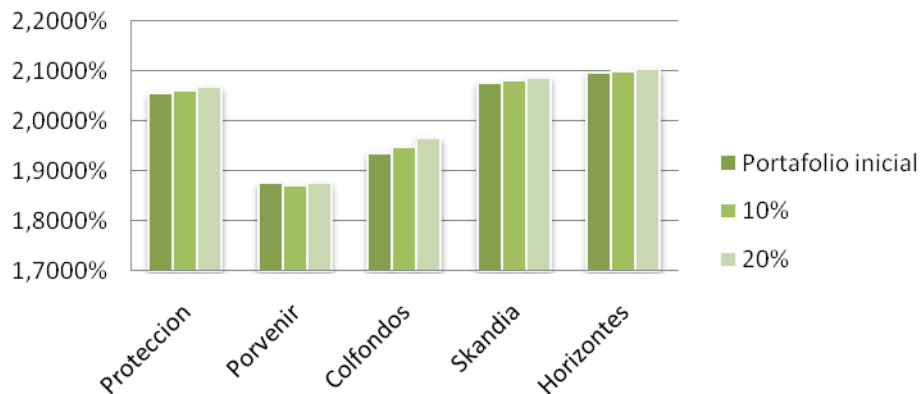


Grafico 3.3.

### VAR de cada portafolio utilizando el índice COLCAP (Colombia)

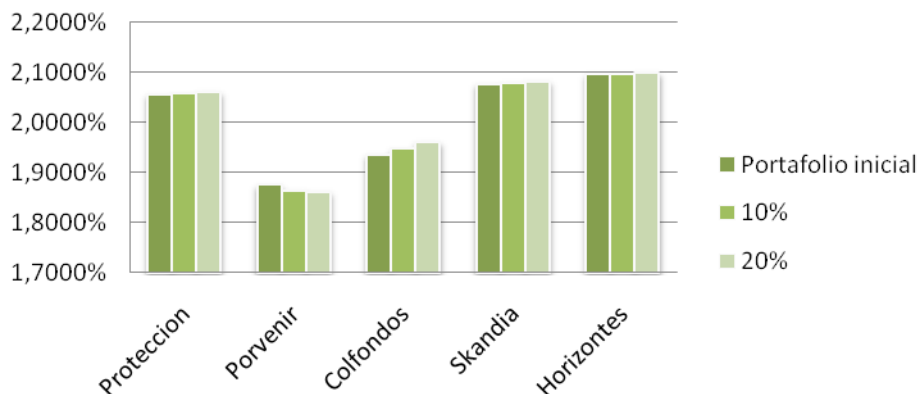


Grafico 3.4.

## VAR de cada portafolio utilizando el índice COL 20 (Colombia)

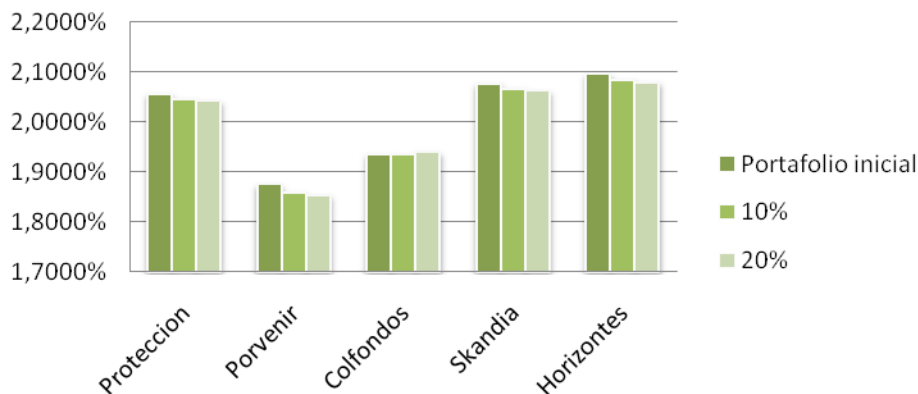


Grafico 3.5.

Paradójicamente utilizando los tres índices del mercado Colombiano, los cuales tienen las principales acciones en las que están invertidos los portafolios que estudiamos, no tenemos resultados tan buenos como los que se obtienen con los índices Dow Jones y S&P500, pero son aceptables y esto se puede explicar porque estos índices tienen una alta concentración en Pacific Rubiales, una acción que ha presentado un comportamiento muy errático y volátil.

Para el IGBC no se obtienen resultados favorables pero tampoco se incrementa el VAR de los portafolios considerablemente.

El mejor resultado se obtiene con el Colcap, que permite tener menos acciones que el IGBC y hacer una selección más perfecta de la canasta, esto denota que cuando se invierte en este índice siempre se van a obtener las mejores acciones del mercado local.

Es de anotar que en la bolsa de Colombia, el sector industrial constituye el 78% de su capitalización, también tiene una alta participación del sector financiero, lo cual nos permite decir que los índices son un excelente reflejo de la situación del país.

En la Bolsa de valores de Colombia se negocian aproximadamente 105 títulos accionarios.

### VAR de cada portafolio utilizando el índice IPSA (Chile )

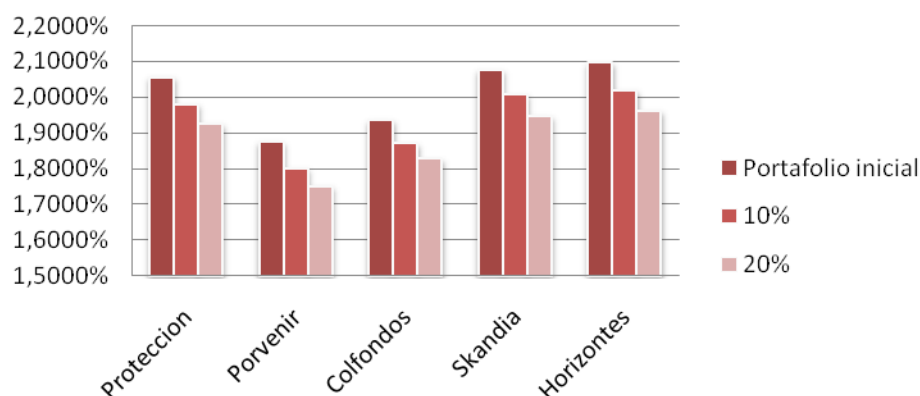


Grafico 3.6.

Al utilizar el índice Chileno, nos encontramos que en todas las mediciones se obtienen resultados excelente, lo cual augura una buena oportunidad cuando se perfecciona la fusión de las bolsas, y sin duda una muy buena recomendación para los inversionistas locales, que esperan mucho de este nuevo mercado.

En mercado de la bolsa de Santiago tienen un mayor peso las empresas de servicios, que equivalen al 32% de su capitalización, también tiene representación del sector minero y financiero, estos factores sumados al desarrollo del país, las políticas sobre impuestos y el crecimiento económico que ha tenido en los últimos años un mercado predilecto para los capitales extranjeros, contribuyendo al perfeccionamiento de su mercado bursátil y al crecimiento de sus acciones.

Chile se ha convertido en un ejemplo a seguir por parte de los mercados latinoamericanos, mostrando una eficiencia en operaciones y manejo de información, siendo esta última fundamental para el buen desarrollo del mercado bursátil y la estructuración de precios justos para las acciones.

En la bolsa de comercio de Santiago se negocian aproximadamente 200 títulos accionarios.

### VAR de cada portafolio utilizando el índice ISBVL (Perú )

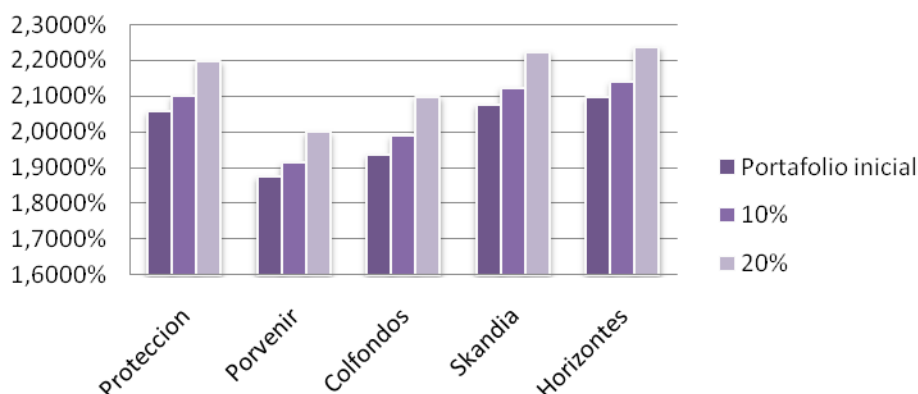


Grafico 3.7.

Las mediciones con el índice de Lima presentan un comportamiento desfavorable en todos los casos.

Estudiando los sucesos en este mercado encontramos que la elección del presidente Humala generó una alta volatilidad en el mercado, y la incertidumbre del futuro de la integración con el MILA generó aún más volatilidad, traducido esto en pérdidas y destrucción de valor de las acciones.

La plaza bursátil de Perú tiene una mayor oferta de títulos mineros, que representan el 53% de la capitalización del mercado local, según datos oficiales.

El mercado peruano es el más pequeño de los tres que inicialmente conforman el MILA en términos de liquidez, es un mercado muy concentrado en la minería y la extracción de commodities, lo cual lo hace un mercado muy estrecho e inestable en comparación con los otros, esto sumado con la problemática política lo hacen un destino no tan apetecible para los inversionistas.

En la bolsa de Lima se negocian aproximadamente 263 títulos accionarios.

### VAR de cada portafolio utilizando el índice S&P MILA 40

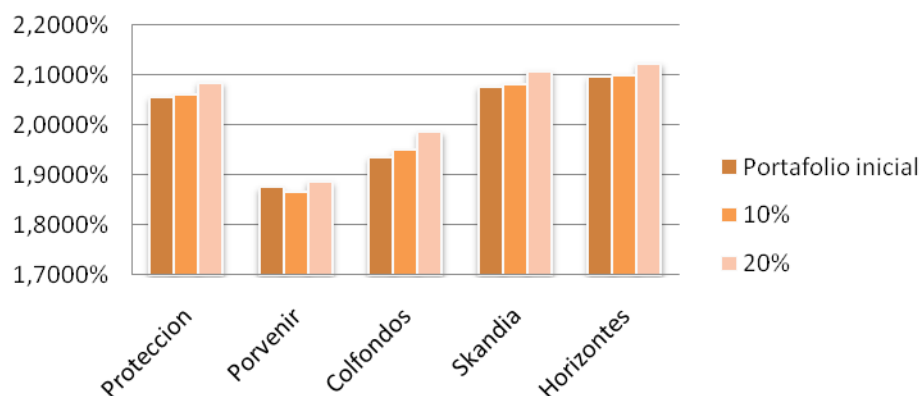


Grafico 3.8.

Teniendo en cuenta que el índice S&P MILA 40 está diseñado para facilitar la exposición a los valores más importantes y líquidos del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), y el S&P MILA 40 tiene como objetivo principal ofrecer a los inversionistas un índice de referencia representativo y fácilmente replicable de estos tres mercados, podemos decir que la utilización de este índice no permite disminuir el VAR del portafolio significativamente, pero tampoco lo incrementa en grandes proporciones.

Este comportamiento se puede explicar por la pérdida que ha tenido el mercado en los últimos tiempos, debido a la incertidumbre que han enfrentado los mercados Europeos y Estadunidenses, además este portafolio se renueva o se recalcula solo dos veces al año con un portafolio muy corto, ya que el mercado MILA cuenta con aproximadamente 544 emisores y este índice solo replica 40 acciones.

El S&P-Milla40, reporta una evolución de -14,78% en lo corrido del año. El mercado con menor variación negativa hasta octubre era el colombiano, cuyo

índice COLCAP presentaba una variación de -11,04%, seguido del chileno IPSA con un -12,18% y, finalmente, del Peruano IGBVL con un -16,02%.(BVC 2011)

### VAR de cada portafolio utilizando el índice MILA PONDERADO

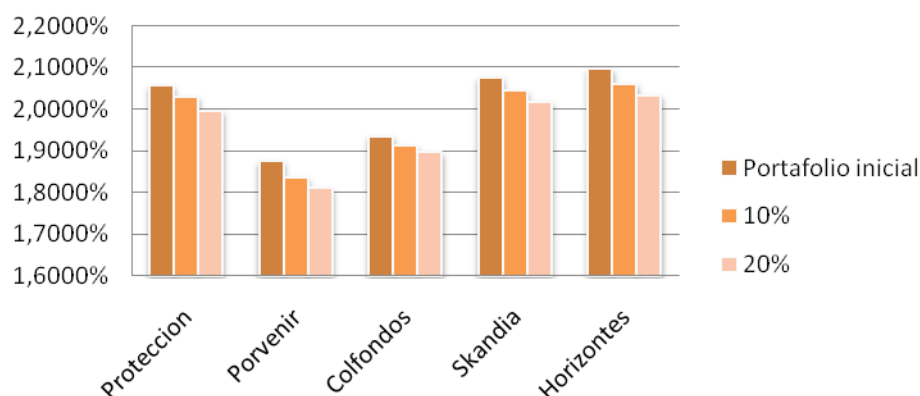


Grafico 3.9.

Con el índice MILA PONDERADO tenemos excelente resultados, ya que en todas las mediciones ofrece un VAR menor que el registrado con los portafolios inicialmente, y esto se puede explicar ya que el índice abarca mas ampliamente el movimiento de los tres mercados, dándole mas relevancia a los submercados que tiene más movimiento o capitalización bursátil, lo cual se traduce un mercados mas eficientes que por medio de las ruedas o negociaciones pueden formar precios de mercados más justos, trayendo mejores resultados para los emisores y para los inversionistas, como es el caso de Colombia y Chile, que son mercado que de cierta forma han tenido bajas y perdidas en los últimos meses pero no tan pronunciadas como los mercados Europeos y Estadounidenses.

Esta medición refleja fielmente la eficiencia de los índices en la disminución del VAR, demostrando que son una excelente herramienta de inversión y de diversificación.

En este mercado están incluidos mas de 544 emisores, de diferentes sectores y características.

## RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Acciones	Participacion	Proteccion	Porvenir	Colfondos	Skandia	Horizontes
Portafolio inicial	0	2,0546%	1,8737%	1,9342%	2,0751%	2,0947%
Dow Jones (EE. UU.)	10%	1,9807%	1,8036%	1,8724%	1,9930%	2,0165%
	20%	1,9396%	1,7717%	1,8515%	1,9560%	1,9705%
S&P 500 (EE. UU.)	10%	1,9977%	1,8194%	1,8894%	2,0161%	2,0335%
	20%	1,9795%	1,8103%	1,8852%	1,9956%	2,0104%
IGBC (Colombia )	10%	2,0590%	1,8701%	1,9477%	2,0793%	2,0972%
	20%	2,0661%	1,8756%	1,9647%	2,0857%	2,1019%
COLCAP (Colombia )	10%	2,0555%	1,8624%	1,9453%	2,0769%	2,0951%
	20%	2,0586%	1,8604%	1,9591%	2,0802%	2,0969%
COL 20 (Colombia )	10%	2,0447%	1,8575%	1,9329%	2,0652%	2,0833%
	20%	2,0406%	1,8530%	1,9384%	2,0606%	2,0778%
IPSA (Chile )	10%	1,9795%	1,7997%	1,8697%	2,0060%	2,0178%
	20%	1,9243%	1,7502%	1,8265%	1,9453%	1,9600%
ISBVL (Perú )	10%	2,0976%	1,9120%	1,9868%	2,1223%	2,1389%
	20%	2,1952%	1,9978%	2,0974%	2,2220%	2,2354%
S&P MILA 40	10%	2,0585%	1,8647%	1,9480%	2,0805%	2,0982%
	20%	2,0834%	1,8861%	1,9844%	2,1060%	2,1216%
MILA PONDERADO	10%	2,0290%	1,8349%	1,9101%	2,0422%	2,0596%
	20%	1,9952%	1,8094%	1,8950%	2,0166%	2,0319%

Mediciones	90
Menor var con respecto al portafolio inicial	53
<b>Porcentaje</b>	<b>59%</b>

Menor var

Tabla 4.0.

En la tabla anterior donde se resumen los podemos observar De las 90 mediciones que se realizaron con la participación de los Índices 53 mostraron resultados menores a los del portafolio inicial, lo cual indica que un 59% registro un menor VAR.

## 5. Conclusiones

- Los portafolios de renta variable en nuestro país son fundamentales para el futuro de todos los colombianos debido al sistema de pensiones y cesantías.
- La integración de la bolsa de valores de nuestro país esta enmarcada en una tendencia de globalización de los mercados.
- Las variaciones del mercado bursátil afectan directamente a la economía de nuestro país.
- El riesgo de los portafolios de mercado está medido por el VAR.
- ETF es la sigla de Exchange Traded Funds término en inglés que significa cuotas de fondos de transacción bursátil, estos fondos suelen replicar el comportamiento de los principales índices financieros globales. Los ETFs se están convirtiendo a nivel global en una herramienta básica para ampliar las posibilidades de inversiones.
- La teoría de portafolios indica que la diversificación es la mejor opción para optimizar un portafolio.
- Con 90 mediciones de diferentes portafolios y la participación de diferentes índices, un resultado del 60% de las mediciones con disminución en el VAR, concluimos que los índices bursátiles son una herramienta para mitigar el riesgo de los portafolios de renta variable.
- La hipótesis: Se puede disminuir el nivel de riesgo en los portafolios de renta variable en Colombia utilizando Índices bursátiles. Dados los resultados de la investigación y los hallazgos realizados se determina que es aprobada la hipótesis.

## 6. Bibliografía y fuentes de información

- Amenc, N. & Martellini, L., 2011. In Diversification We Trust? *Journal of Portfolio Management*, págs.1-2.
- Antoniou, A., Pescetto, G.M. & Stevens, I., 2007. Market-wide and sectoral integration: Evidence from the UK, USA and Europe. *Managerial Finance*, 33(3), págs.173-194.
- Arugaslan, O., Edwards, E. & Samant, A., 2008. Risk-adjusted performance of international mutual funds. *Managerial Finance*, 34(1), págs.5-22.
- Awokuse, T.O., Chopra, A. & Bessler, D.A., 2009. Structural change and international stock market interdependence: Evidence from Asian emerging markets. *Economic Modelling*, 26(3), págs.549-559.
- Baiden, J.E., 2011. Exchange Traded Funds-Advantages and Disadvantages. *SSRN eLibrary*. Available at: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1874409](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1874409) [Accedido Noviembre 20, 2011].
- Bailey, W. & Choi, J.J., 2003. International market linkages. *Journal of Economics and Business*, 55(5-6), págs.399-404.
- Beaulieu, M.-C., Gagnon, M.-H. & Khalaf, L., 2009. A cross-section analysis of financial market integration in North America using a four factor model. *International Journal of Managerial Finance*, 5(3),
- Bender, J. et al., 2010. Portfolio of Risk Premia: A New Approach to Diversification. *Journal of Portfolio Management*, 36(2), págs.17-25.
- Biglova, A. et al., 2004. Different Approaches to Risk Estimation in Portfolio Theory. *The Journal of Portfolio Management*, 31(1), págs.103-112.
- BVC, 2011. Bolsa de Valores de Colombia. Available at: <http://www.bvc.com.co> [Accedido Noviembre 20, 2011].
- Carlos León & Laserna, Juan Mario, 2008. Asignación Estratégica de Activos para Fondos de Pensiones Obligatorias en Colombia: Un Enfoque Alternativo. *Borradores de economía del banco de la Republica de Colombia*, 523.
- Chiou, I., 2011. The volatility transmission of stock returns across Asia, Europe, and North America. *Managerial Finance*, 37(5), págs.442-450.
- Click, R.W. & Plummer, M.G., 2005. Stock market integration in ASEAN after the Asian financial crisis. *Journal of Asian Economics*, vol 16, págs.5- 28.
- Fei, P., Ding, L. & Deng, Y., 2010. Correlation and Volatility Dynamics in REIT Returns: Performance and Portfolio Considerations. *Journal of Portfolio Management*, 36(2), págs.113-125.

- Garcia, Carlos J, Luis, G. & Granda, Alejandro, 2010. ¿Cómo funcionan y se pueden enfrentar los shocks bursátiles en economías abiertas y emergentes? Georgetown University - ILADES.
- Golub, B.W. & Crum, C.C., 2010. Risk Management Lessons Worth Remembering from the Credit Crisis of 2007-2009. *Journal of Portfolio Management*, 36(3), págs.21-44.
- Grinold, R., 2011. The Description of Portfolios. *Journal of Portfolio Management*, 37(2), págs.15-30.
- Huang, A.Y.-H. & Tseng, T.-W., 2009. Forecast of value at risk for equity indices: an analysis from developed and emerging markets. *The Journal of Risk Finance*, 10(4), págs.393-409.
- Huang, M.-Y. & Lin, J.-B., 2011. Do ETFs provide effective international diversification? *Research in International Business and Finance*, 25(3), págs.335-344.
- Karim, B.A. & Majid, M.S.A., 2010. Does trade matter for stock market integration? *Studies in Economics and Finance*, 27(1), págs.47-66.
- Knif, J. & Pynnönen, S., 2007. Volatility driven changes in stock return correlation dynamics. *Managerial Finance*, 33(3), págs.220-235.
- Liu, S., 2010. The price effects of index additions: A new explanation. *Journal of Economics and Business*, 63(2), págs.152-165.
- Madura, J., 2009. *Mercados e Instituciones financieras/ Financial Markets and Institutions*, Cengage Learning Editores.
- Marciniak, M., 2010. Information effects of announced stock index additions: evidence from S&P 400. *Journal of Economics and Finance*. Available at: <http://www.springerlink.com/content/b557211651328673/> [Accedido Abril 21, 2011].
- Mascareñas Pérez-Iñigo, J.M. & González Fernández, S., 2007. Análisis de globalización de los mercados financieros con especial referencia a la evolución reciente de la correlación entre ellos. *Revista económica de Castilla - La Mancha*, 10, págs.287 - 310.
- Melo Velandia, Luis Fernando & Granados Castro Joan Camilo, 2010. Regulación y valor en riesgo. *Borradores de economía del banco de la Republica de Colombia*, 615.
- Menon, N.R., Subha, M.V. & Sagarán, S., 2009. Cointegration of Indian stock markets with other leading stock markets. *Studies in Economics and Finance*, 26(2), págs.87-94.

- Padhan, P.C., 2007. The nexus between stock market and economic activity: an empirical analysis for India. *International Journal of Social Economics*, 34(10), págs.741-753.
- Pattarathammas, S. & Khanthavit, A., 2009. World and regional factors in stock market returns. *International Journal of Managerial Finance*, 5(2), págs.222-242.
- Polbennikov, S., Desclee, A. & Hyman, J., 2010. Horizon Diversification: Reducing Risk in a Portfolio of Active Strategies. *Journal of Portfolio Management*, 36(2), págs.26-38.
- Qiu, M. & Pinfeld, J., 2008. Price and trading volume reactions to index constitution changes: The Australian evidence. *Managerial Finance*, 34(1), págs.53-69.
- Ruiz Camargo, Rodolfo, 2005. Control del riesgo de mercado en portafolios mediante el uso del valor en riesgo en contratos forward y operaciones a plazo de cumplimiento financiero (opcf) sobre tasa de mercado peso / dólar. caso colombiano. Tesis master en comercio y finanzas internacionales. Universidad de Barcelona.
- Sanchez, J.L., 2007. Curso de bolsa y mercados financieros, Editorial Ariel.
- Shanken, J & Zhou, G, 2007. Estimating and testing beta pricing models: alternative methods and their performance in simulations. *Journal of Financial Economics*, 84(1), págs.40 - 86.
- Sharpe, W.F., 1995. Risk, Market Sensitivity, and Diversification. *Financial Analysts Journal*, 51(1), págs.84-88.
- Standard & Poor's, 2011. S&P MILA 40 Emerging Indices.
- Syriopoulos, T., 2011. Financial integration and portfolio investments to emerging Balkan equity markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 21(1), págs.40-54.
- Thompson, C.J. & McCarthy, M.A., 2008. Alternative measures to value at risk. *The Journal of Risk Finance*, 9(1), págs.81-88.
- Torres Saavedra, B.A., 2009. Estructura del portafolio de inversiones con el VAR (Valu  at Risk). Tesis. Universidad Andina Sim n Bol var, Sede Ecuador. Available at: <http://www.repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/458> [Accedido Abril 20, 2011].
- Varotto, S., 2011. Liquidity risk, credit risk, market risk and bank capital. *International Journal of Managerial Finance*, 7(2), págs.134-152.

Villamil Kiewu, M., 2011. Nuevo ETF para invertir en Colombia desde NY.  
*Dinero.*

Zakamouline, V., 2010. On the Consistent Use of VaR in Portfolio Performance Evaluation: A Cautionary Note. *Journal of Portfolio Management*, 37(1), págs.92-104.

**Otras fuentes:**

[www.superfinanciera.gov.co](http://www.superfinanciera.gov.co)

[www.bvc.com.co](http://www.bvc.com.co)

[www.bloomberg.com](http://www.bloomberg.com)

[www.larepublica.com.co](http://www.larepublica.com.co)

# ***Anexo 1***

***ÍNDICES BURSÁTILES COMO ESTRATEGIA DE  
COBERTURA DE RIESGO EN PORTAFOLIOS DE  
RENTA VARIABLE EN COLOMBIA***

***CÁLCULOS VAR***

## Proteccion

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Indice	
Participacion del portafolio de inversiones	19,28%	14,17%	11,45%	7,99%	7,80%	6,42%	5,75%	5,39%	3,58%	0,00%	81,83%
Participacion del portafolio de inversiones con un 10% de un indice	23,56%	17,32%	13,99%	9,76%	9,53%	7,85%	7,03%	6,59%	4,37%	0	100,00%
Participacion del portafolio de inversiones con un 20% de un indice	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%	100,00%
Participacion del portafolio de inversiones con un 20% de un indice	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%	100,00%

Nivel de confianza	95%
Nivel de Significancia	5%
Z	1,644853627

Valor del portafolio	\$ 100,00
----------------------	-----------

Matriz de Correlación									
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1

Matriz de Varianza y Covarianza									
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen
Ecopetrol	0,000288612								
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896							
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482		
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788	
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen
Participacion	23,56%	17,32%	13,99%	9,76%	9,53%	7,85%	7,03%	6,59%	4,37%
Inversión	\$ 23,56	\$ 17,32	\$ 13,99	\$ 9,76	\$ 9,53	\$ 7,85	\$ 7,03	\$ 6,59	\$ 4,37

Valor en riesgo X Activo									
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen
	\$ 0,66	\$ 0,58	\$ 0,43	\$ 0,29	\$ 0,28	\$ 0,23	\$ 0,17	\$ 0,16	\$ 0,10

	Valor en riesgo	% Var / inv
Var normal	\$ 2,0546	\$ 0,0205

**Var con la participacion del 10% del Dow Jones**

Matriz de Correlación										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,324086405
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,140690884
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,342988814
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,374070113
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,396167909
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,348139761
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,334382986
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,322995795
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,301934586
Dow Jones (EE. UU.)	0,324086405	0,140690884	0,342988814	0,374070113	0,39616791	0,34813976	0,33438299	0,3229958	0,30193459	1

Matriz de Varianza y Covarianza										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
Dow Jones (EE. UU.)	9,11186E-05	4,73697E-05	0,000104923	0,000111969	0,00011747	0,00010187	8,1109E-05	7,707E-05	6,8578E-05	0,000273891

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)
<b>Participación</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,27

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9807	1,98%

**Var con la participacion del 20% del Dow Jones**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)
<b>Participación</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	Dow Jones (EE. UU.)
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,54

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9396	1,94%

**Var con la participacion del 10% del S&P 500 (EE.UU.)**

<b>Matriz de Correlación</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P 500 (EE. UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,329031671
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,14450181
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,347045658
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,378221538
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,39945715
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,35057975
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,338774881
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,326627165
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,31031531
S&P 500 (EE. UU.)	0,329031671	0,14450181	0,347045658	0,378221538	0,39945715	0,35057975	0,33877488	0,32662717	0,31031531	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P 500 (EE. UU.)
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
S&P 500 (EE. UU.)	0,000102156	5,37266E-05	0,000117236	0,000125018	0,0001308	0,00011329	9,0745E-05	8,6065E-05	7,7832E-05	0,000333996

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P 500 (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P 500 (EE. UU.)
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,30

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9977	\$ 0,0200

**Var con la participacion del 20% del S&P 500 (EE.UU.)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P 500 (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P 500 (EE. UU.)
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,60

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9795	\$ 0,0198

**Var con la participacion del 10% del IGBC (Colombia)**

Matriz de Correlación										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,817307555
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,29141649
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,775911879
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,817202515
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,771051421
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,719530513
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,692689708
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,643776239
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,636351379
IGBC (Colombia)	0,817307555	0,29141649	0,775911879	0,817202515	0,77105142	0,71953051	0,69268971	0,64377624	0,63635138	1

Matriz de Varianza y Covarianza										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
IGBC (Colombia)	0,000186846	7,97811E-05	0,000192999	0,000198895	0,0001859	0,0001712	0,00013662	0,0001249	0,00011752	0,000181084

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IGBC (Colombia)
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0590	\$ 0,0206

**Var con la participacion del 20% del IGBC (Colombia)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IGBC (Colombia)
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0661	\$ 0,0207

**Var con la participacion del 10% del COLCAP (Colombia )**

Matriz de Correlación										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,797784238
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,247400104
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,789719299
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,854864322
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,805330918
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,776491713
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,750107185
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,671978201
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,65769782
COLCAP (Colombia )	0,797784238	0,247400104	0,789719299	0,854864322	0,80533092	0,77649171	0,75010719	0,6719782	0,65769782	1

Matriz de Varianza y Covarianza										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
COLCAP (Colombia )	0,000177916	6,60722E-05	0,000191624	0,000202967	0,00018941	0,00018023	0,00014432	0,00012718	0,00011849	0,000172324

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0555	\$ 0,0206

**Var con la participacion del 20% del COLCAP (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,43

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0586	\$ 0,0206

**Var con la participacion del 10% del COL 20 (Colombia )**

Matriz de Correlación										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COL 20 (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,716563742
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,266609301
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,726661692
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,772752898
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,737204724
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,674260122
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,6540371
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,616473511
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,622096168
COL 20 (Colombia )	0,716563742	0,266609301	0,726661692	0,772752898	0,73720472	0,67426012	0,6540371	0,61647351	0,62209617	1

Matriz de Varianza y Covarianza										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COL 20 (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
COL 20 (Colombia )	0,000163724	7,29491E-05	0,000180649	0,000187973	0,00017764	0,00016034	0,00012893	0,00011954	0,00011483	0,000180883

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COL 20 (Colombia )
<b>Participacion</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COL 20 (Colombia )
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0447	\$ 0,0204

**Var con la participacion del 20% del COL 20 (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COL 20 (Colombia )
<b>Participacion</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	COL 20 (Colombia )
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0406	\$ 0,0204

**Var con la participacion del 10% del IPSA (Chile )**

Matriz de Correlación										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IPSA (Chile )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,425527905
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,136456425
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,475419153
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,476466951
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,466508897
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,437210439
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,423255287
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,371427124
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,399610274
IPSA (Chile )	0,425527905	0,136456425	0,475419153	0,476466951	0,4665089	0,43721044	0,42325529	0,37142712	0,39961027	1

Matriz de Varianza y Covarianza										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IPSA (Chile )
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
IPSA (Chile )	9,94554E-05	3,81929E-05	0,000120899	0,000118558	0,00011499	0,00010636	8,5346E-05	7,3675E-05	7,5451E-05	0,000189272

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IPSA (Chile )
<b>Participacion</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IPSA (Chile )
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,23

**Valor en riesgo % Var / inv**

<b>Var normal</b>	\$ 1,9795	\$ 0,0198
-------------------	-----------	-----------

**Var con la participacion del 20% del IPSA (Chile )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IPSA (Chile )
<b>Participacion</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	IPSA (Chile )
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,45

**Valor en riesgo % Var / inv**

<b>Var normal</b>	\$ 1,9243	1,92%
-------------------	-----------	-------

**Var con la participacion del 10% del ISBVL (Perú )**

Matriz de Correlación										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	ISBVL (Perú )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,479109834
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,104931702
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,469717082
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,461506372
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,445839485
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,408944946
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,434488902
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,377260343
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,387980659
ISBVL (Perú )	0,479109834	0,104931702	0,469717082	0,461506372	0,44583949	0,40894495	0,4344889	0,37726034	0,38798066	1

Matriz de Varianza y Covarianza										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	ISBVL (Perú )
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
ISBVL (Perú )	0,000203058	5,32573E-05	0,000216604	0,000208238	0,00019928	0,00018039	0,00015887	0,0001357	0,00013284	0,000622377

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	ISBVL (Perú )
<b>Participacion</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	ISBVL (Perú )
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,41

**Valor en riesgo % Var / inv**

<b>Var normal</b>	\$ 2,0976	2,10%
-------------------	-----------	-------

**Var con la participacion del 20% del ISBVL (Perú )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	ISBVL (Perú )
<b>Participacion</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	ISBVL (Perú )
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,82

**Valor en riesgo % Var / inv**

<b>Var normal</b>	\$ 2,1952	2,20%
-------------------	-----------	-------

**Var con la participacion del 10% del S&P MILA 40**

<b>Matriz de Correlación</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P MILA 40
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,585159017
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,157182695
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,584191105
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,613146454
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,585257066
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,556273785
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,546690036
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,517202727
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,485755107
S&P MILA 40	0,585159017	0,157182695	0,584191105	0,613146454	0,58525707	0,55627378	0,54669004	0,51720273	0,48575511	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P MILA 40
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
S&P MILA 40	0,000174291	5,60654E-05	0,000189323	0,00019443	0,00018384	0,00017245	0,00014048	0,00013074	0,00011688	0,000307389

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P MILA 40
<b>Participacion</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P MILA 40
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,29

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0585	2,0585%

**Var con la participacion del 20% del S&P MILA 40**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P MILA 40
<b>Participacion</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	S&P MILA 40
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,58

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0834	2,0834%

**Var con la participacion del 10% del MILA PONDERADO**

Matriz de Correlación										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	MILA PONDERADO
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,54360584	0,55402372	0,48909794	0,52069215	0,679159085
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,10375045	0,1337512	0,19036957	0,21400664	0,218735621
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,47494285	0,685329012
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,69696434	0,63897448	0,54619889	0,52093081	0,70140458
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,71542965	0,65660034	0,49644486	0,52134911	0,673033522
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,497887	0,627363002
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,6090568	1	0,46734656	0,55013061	0,614778744
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,48813927	0,46734656	1	0,46984016	0,553737997
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497887	0,55013061	0,46984016	1	0,567742791
MILA PONDERADO	0,679159085	0,218735621	0,685329012	0,70140458	0,67303352	0,627363	0,61477874	0,553738	0,56774279	1

Matriz de Varianza y Covarianza										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	MILA PONDERADO
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,00031264				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,00015784	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,00012444	9,876E-05	0,00020788		
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,00012082	0,00011066	9,2969E-05	0,00018835	
MILA PONDERADO	0,000146844	5,66359E-05	0,000161224	0,000161454	0,00015347	0,00014118	0,00011468	0,00010161	9,9166E-05	0,000161977

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	MILA PONDERADO
<b>Participacion</b>	21,20%	15,58%	12,59%	8,79%	8,58%	7,06%	6,32%	5,93%	3,94%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,20	\$ 15,58	\$ 12,59	\$ 8,79	\$ 8,58	\$ 7,06	\$ 6,32	\$ 5,93	\$ 3,94	\$ 10,00

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	MILA PONDERADO
	\$ 0,59	\$ 0,52	\$ 0,38	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,21	\$ 0,15	\$ 0,14	\$ 0,09	\$ 0,21

**Valor en riesgo % Var / inv**

<b>Var normal</b>	\$ 2,0209	2,02%
-------------------	-----------	-------

**Var con la participacion del 20% del MILA PONDERADO**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	MILA PONDERADO
<b>Participacion</b>	18,85%	13,85%	11,19%	7,81%	7,63%	6,28%	5,62%	5,27%	3,50%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,85	\$ 13,85	\$ 11,19	\$ 7,81	\$ 7,63	\$ 6,28	\$ 5,62	\$ 5,27	\$ 3,50	\$ 20,00

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Isagen	MILA PONDERADO
	\$ 0,53	\$ 0,46	\$ 0,34	\$ 0,23	\$ 0,22	\$ 0,18	\$ 0,14	\$ 0,12	\$ 0,08	\$ 0,42

**Valor en riesgo % Var / inv**

<b>Var normal</b>	\$ 1,9952	2,00%
-------------------	-----------	-------

**Porvenir**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	Indice	
Participación del portafolio de inversiones	13,38%	30,86%	15,77%	3,96%	3,85%	2,95%	3,24%	4,46%	6,61%	3,87%	0,00%	88,95%
Participación del portafolio de inversiones con un 10% de un índice	15,04%	34,69%	17,73%	4,45%	4,33%	3,32%	3,64%	5,01%	7,43%	4,35%	0,00%	100,00%
Participación del portafolio de inversiones con un 20% de un índice	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%	100,00%
Participación del portafolio de inversiones con un 20% de un índice	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,46%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%	100,00%

Nivel de confianza	95%
Nivel de Significancia	5%
Z	1,644853627

Valor del portafolio	\$ 100,00
----------------------	-----------

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0	0,07255387	
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400664	0	0,0541155	
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0	0,06803529	
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0	0,06286323	
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0	0,03006608	
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,497887	0	0,06182228	
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0	0,00854701	
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0	0,0702683	
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,03006608	0,061822284	0,00854701	0,0702683	0	1	

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,6788E-06	1,76115E-05	2,0183E-06	1,5537E-05	0	0,00025957	

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia
Participación	15,04%	34,69%	17,73%	4,45%	4,33%	3,32%	3,64%	5,01%	7,43%	4,35%
Inversión	\$ 15,04	\$ 34,69	\$ 17,73	\$ 4,45	\$ 4,33	\$ 3,32	\$ 3,64	\$ 5,01	\$ 7,43	\$ 4,35

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	
	\$ 0,42	\$ 1,16	\$ 0,54	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,10	\$ 0,09	\$ 0,11	\$ -	\$ 0,12	

Valor en riesgo	% Var / inv
Var normal	\$ 1,8737 1,87%

**Var con la participacion del 10% del Dow Jones**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0	0,07255387	0,324086405
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400664	0	0,0541155	0,140690884
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0	0,06803529	0,342988814
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0	0,06286323	0,374070113
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0	0,03006608	0,396167909
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,497887	0	0,06182228	0,348139761
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0	0,00854701	0,334382986
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0	0,0702683	0,301934586
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,03006608	0,061822284	0,00854701	0,0702683	0	1	0,018949353
Dow Jones (EE. UU.)	0,324086405	0,140690884	0,342988814	0,374070113	0,39616791	0,348139761	0,33438299	0,30193459	0,01894935	0,01894935	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,6788E-06	1,76115E-05	2,0183E-06	1,5537E-05	0	0,00025957	
Dow Jones (EE. UU.)	9,11186E-05	4,73697E-05	0,000104923	0,000111969	0,00011747	0,000101875	8,1109E-05	6,8578E-05	0	5,0525E-06	0,000273891

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	Dow Jones (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	Dow Jones (EE. UU.)
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,27

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8036	1,80%

**Var con la participacion del 20% del Dow Jones**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	Dow Jones (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,46%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	Dow Jones (EE. UU.)
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,06	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,54

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,7717	1,77%

**Var con la participacion del 10% del S&P 500 (EE.UU.)**

<b>Matriz de Correlación</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P 500 (EE.UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,578930837	0,543605836	0,554023721	0,52069215	0	0,072553865	0,329031671
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,214006637	0	0,054115504	0,14450181
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,635103919	0,618650509	0,57028594	0,474942845	0	0,068035295	0,347045658
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,52093081	0	0,062863227	0,378221538
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,521349114	0	0,030066078	0,39945715
Inversiones Argos	0,543605836	0,103750447	0,618650509	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,497886998	0	0,061822284	0,35057975
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,550130608	0	0,008547013	0,338774881
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,521349114	0,497886998	0,550130608	1	0	0,070268305	0,31031531
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,030066078	0,061822284	0,008547013	0,070268305	0	1	0,021139557
S&P 500 (EE.UU.)	0,329031671	0,14450181	0,347045658	0,378221538	0,39945715	0,35057975	0,338774881	0,31031531	0,021139557	0,021139557	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P 500 (EE.UU.)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321003						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,000226645	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,000128194	0,000120821	0,000110666	0,000188353			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,67877E-06	1,76115E-05	2,01827E-06	1,55372E-05	0	0,00025957	
S&P 500 (EE.UU.)	0,000102156	5,37266E-05	0,000117236	0,000125018	0,000130796	0,000113288	9,07445E-05	7,78323E-05	0	6,22434E-06	0,000333996

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P 500 (EE.UU.)
<b>Participación</b>	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P 500 (EE.UU.)
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,30

<b>Valor en riesgo % Var / inv</b>	
<b>Var normal</b>	\$ 1,8194 1,82%

**Var con la participacion del 20% del S&P 500 (EE.UU.)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P 500 (EE.UU.)
<b>Participación</b>	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,48%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P 500 (EE.UU.)
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,60

<b>Valor en riesgo % Var / inv</b>	
<b>Var normal</b>	\$ 1,8103 1,81%

**Var con la participacion del 10% del IGBC (Colombia)**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,578930837	0,543605836	0,554023721	0,52069215	0	0,072553865	0,817307555
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,214006637	0	0,054115504	0,29141649
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,635103919	0,618650509	0,57028594	0,474942845	0	0,068035295	0,775911879
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,52093081	0	0,062863227	0,817202515
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,521349114	0	0,030066078	0,771051421
Inversiones Argos	0,543605836	0,103750447	0,618650509	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,497886998	0	0,061822284	0,719530513
Isa	0,554023721	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,65660034	0,609056799	1	0,550130608	0	0,008547013	0,692689708
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,521349114	0,497886998	0,550130608	1	0	0,070268305	0,636351379
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,030066078	0,061822284	0,008547013	0,070268305	0	1	0,073671173
IGBC (Colombia)	0,817307555	0,29141649	0,775911879	0,817202515	0,771051421	0,719530513	0,692689708	0,636351379	0,073671173	0,073671173	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321003						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,000226645	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,000128194	0,000120821	0,000110666	0,000188353			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,67877E-06	1,76115E-05	2,01827E-06	1,55372E-05	0	0,00025957	
IGBC (Colombia)	0,000186846	7,97811E-05	0,000192999	0,000198895	0,000185899	0,000171204	0,000136621	0,000117523	0	1,59722E-05	0,000181084

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IGBC (Colombia)
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,22

Valor en riesgo % Var / inv	
<b>Var normal</b>	\$ 1,8701 1,87%

**Var con la participacion del 20% del IGBC (Colombia)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,48%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IGBC (Colombia)
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,44

Valor en riesgo % Var / inv	
<b>Var normal</b>	\$ 1,8756 1,88%

**Var con la participacion del 10% del COLCAP (Colombia )**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,578930837	0,543605836	0,554023721	0,52069215	0	0,072553865	0,797784238
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,214006637	0	0,054115504	0,247400104
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,635103919	0,618650509	0,57028594	0,474942845	0	0,068035295	0,789719299
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,52093081	0	0,062863227	0,854864322
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,521349114	0	0,030066078	0,805330918
Inversiones Argos	0,543605836	0,103750447	0,618650509	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,497886998	0	0,061822284	0,776491713
Isa	0,554023721	0,133751203	0,474942845	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,550130608	0	0,008547013	0,750107185
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,521349114	0,497886998	0,550130608	1	0	0,070268305	0,65769782
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,030066078	0,061822284	0,008547013	0,070268305	0	1	0,068873415
COLCAP (Colombia )	0,797784238	0,247400104	0,789719299	0,854864322	0,805330918	0,776491713	0,750107185	0,65769782	0,068873415	0,068873415	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321003						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,000226645	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,000128194	0,000120821	0,000110666	0,000188353			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,67877E-06	1,76115E-05	2,01827E-06	1,55372E-05	0	0,00025957	
COLCAP (Colombia )	0,000177916	6,60722E-05	0,000191624	0,000202967	0,00018941	0,000180233	0,000144323	0,000118491	0	1,45664E-05	0,000172324

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,22

Valor en riesgo % Var / inv	
<b>Var normal</b>	\$ 1,8624 1,86%

**Var con la participacion del 20% del COLCAP (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,48%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,43

Valor en riesgo % Var / inv	
<b>Var normal</b>	\$ 1,8604 1,86%

**Var con la participacion del 10% del COL 20 (Colombia )**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COL 20 (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,578930837	0,543605836	0,554023721	0,52069215	0	0,072553865	0,716563742
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,214006637	0	0,054115504	0,266609301
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,635103919	0,618650509	0,57028594	0,474942845	0	0,068035295	0,726661692
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,52093081	0	0,062863227	0,772752898
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,521349114	0	0,030066078	0,737204724
Inversiones Argos	0,543605836	0,103750447	0,618650509	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,497886998	0	0,061822284	0,674260122
Isa	0,554023721	0,133751203	0,474942845	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,550130608	0	0,008547013	0,6540371
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,521349114	0,497886998	0,550130608	1	0	0,070268305	0,622096168
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,030066078	0,061822284	0,008547013	0,070268305	0	1	0,071569917
COL 20 (Colombia )	0,716563742	0,266609301	0,726661692	0,772752898	0,737204724	0,674260122	0,6540371	0,622096168	0,071569917	0,071569917	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COL 20 (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321003						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,000226645	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,000128194	0,000120821	0,000110666	0,000188353			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,67877E-06	1,76115E-05	2,01827E-06	1,55372E-05	0	0,00025957	
COL 20 (Colombia )	0,000163724	7,29491E-05	0,000180649	0,000187973	0,00017764	0,000160344	0,000128926	0,000114827	0	1,5508E-05	0,000180883

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COL 20 (Colombia )
<b>Participacion</b>	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COL 20 (Colombia )
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8575	1,86%

**Var con la participacion del 20% del COL 20 (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COL 20 (Colombia )
<b>Participacion</b>	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,48%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	COL 20 (Colombia )
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8530	1,85%

**Var con la participacion del 10% del IPSA (Chile)**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IPSA (Chile)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,578930837	0,543605836	0,554023721	0,52069215	0	0,072553865	0,425527905
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,214006637	0	0,054115504	0,136456425
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,635103919	0,618650509	0,57028594	0,474942845	0	0,068035295	0,475419153
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,52093081	0	0,062863227	0,476466951
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,521349114	0	0,030066078	0,466508897
Inversiones Argos	0,543605836	0,103750447	0,618650509	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,497886998	0	0,061822284	0,437210439
Isa	0,554023721	0,133751203	0,474942845	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,550130608	0	0,008547013	0,423255287
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,521349114	0,497886998	0,550130608	1	0	0,070268305	0,399610274
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,030066078	0,061822284	0,008547013	0,070268305	0	1	0,030371932
IPSA (Chile)	0,425527905	0,136456425	0,475419153	0,476466951	0,466508897	0,437210439	0,423255287	0,399610274	0	0,030371932	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IPSA (Chile)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321003						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,000226645	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,000128194	0,000120821	0,000110666	0,000188353			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,67877E-06	1,76115E-05	2,01827E-06	1,55372E-05	0	0,00025957	
IPSA (Chile)	9,94554E-05	3,81929E-05	0,000120899	0,000118558	0,000114989	0,000106355	8,53462E-05	7,54511E-05	0	6,73197E-06	0,000189272

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IPSA (Chile)
<b>Participacion</b>	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IPSA (Chile)
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,23

Valor en riesgo % Var / inv	
<b>Var normal</b>	\$ 1,7997 1,80%

**Var con la participacion del 20% del IPSA (Chile)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IPSA (Chile)
<b>Participacion</b>	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,48%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	IPSA (Chile)
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,45

Valor en riesgo % Var / inv	
<b>Var normal</b>	\$ 1,7502 1,75%

**Var con la participacion del 10% del ISBVL (Perú )**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	ISBVL (Perú )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,578930837	0,543605836	0,554023721	0,52069215	0	0,072553865	0,479109834
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,214006637	0	0,054115504	0,104931702
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,635103919	0,618650509	0,57028594	0,474942845	0	0,068035295	0,469717082
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,52093081	0	0,062863227	0,461506372
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,521349114	0	0,030066078	0,445839485
Inversiones Argos	0,543605836	0,103750447	0,618650509	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,497886998	0	0,061822284	0,408944946
Isa	0,554023721	0,133751203	0,474942845	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,550130608	0	0,008547013	0,434488902
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,521349114	0,497886998	0,550130608	1	0	0,070268305	0,387980659
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,030066078	0,061822284	0,008547013	0,070268305	0	1	-0,005239086
ISBVL (Perú )	0,479109834	0,104931702	0,469717082	0,461506372	0,445839485	0,408944946	0,434488902	0,387980659	0	-0,005239086	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	ISBVL (Perú )
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321003						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,000226645	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,000128194	0,000120821	0,000110666	0,000188353			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,67877E-06	1,76115E-05	2,01827E-06	1,55372E-05	0	0,00025957	
ISBVL (Perú )	0,000203058	5,32573E-05	0,000216604	0,000208238	0,000199278	0,000180392	0,000158871	0,000132838	0	-2,10576E-06	0,000622377

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	ISBVL (Perú )
<b>Participacion</b>	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	ISBVL (Perú )
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,41

Valor en riesgo % Var / inv	
<b>Var normal</b>	\$ 1,9012 1,90%

**Var con la participacion del 20% del ISBVL (Perú )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	ISBVL (Perú )
<b>Participacion</b>	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,48%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	ISBVL (Perú )
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,82

1,997768189 % Var / inv	
<b>Var normal</b>	\$ 1,9978 2,00%

Var con la participacion del 10% del S&P MILA 40

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P MILA 40
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,578930837	0,543605836	0,554023721	0,52069215	0	0,072553865	0,585159017
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,214006637	0	0,054115504	0,157182695
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,635103919	0,618650509	0,57028594	0,474942845	0	0,068035295	0,584191105
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,52093081	0	0,062863227	0,613146454
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,521349114	0	0,030066078	0,585257066
Inversiones Argos	0,543605836	0,103750447	0,618650509	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,497886998	0	0,061822284	0,556273785
Isa	0,554023721	0,133751203	0,474942845	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,550130608	0	0,008547013	0,546690036
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,521349114	0,497886998	0,550130608	1	0	0,070268305	0,485755107
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,030066078	0,061822284	0,008547013	0,070268305	0	1	0,033689026
S&P MILA 40	0,585159017	0,157182695	0,584191105	0,613146454	0,585257066	0,556273785	0,546690036	0,485755107	0,033689026	0,033689026	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P MILA 40
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321003						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,000226645	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,000128194	0,000120821	0,000110666	0,000188353			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,67877E-06	1,76115E-05	2,01827E-06	1,55372E-05	0	0,00025957	
S&P MILA 40	0,000174291	5,60654E-05	0,000189323	0,00019443	0,000183842	0,000172448	0,000140483	0,000116882	0	9,51612E-06	0,000307389

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P MILA 40
Participación	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
Inversión	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P MILA 40
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,29

Valor en riesgo % Var / inv	
Var normal	\$ 1,8647 1,8647%

Var con la participacion del 20% del S&P MILA 40

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P MILA 40
Participación	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,48%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
Inversión	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	S&P MILA 40
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,58

1,886147992 % Var / inv	
Var normal	\$ 1,8861 1,8861%

**Var con la participacion del 10% del MILA PONDERADO**

<b>Matriz de Correlación</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	MILA PONDERADO
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,578930837	0,543605836	0,554023721	0,52069215	0	0,072553865	0,679159085
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,214006637	0	0,054115504	0,218735621
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,635103919	0,618650509	0,57028594	0,474942845	0	0,068035295	0,685329012
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,52093081	0	0,062863227	0,70140458
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,521349114	0	0,030066078	0,673033522
Inversiones Argos	0,543605836	0,103750447	0,618650509	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,497886998	0	0,061822284	0,627363002
Isa	0,554023721	0,133751203	0,474942845	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,550130608	0	0,008547013	0,614778744
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,521349114	0,497886998	0,550130608	1	0	0,070268305	0,567742791
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BBVA Colombia	0,072553865	0,054115504	0,068035295	0,062863227	0,030066078	0,061822284	0,008547013	0,070268305	0	1	0,0456848
MILA PONDERADO	0,679159085	0,218735621	0,685329012	0,70140458	0,673033522	0,627363002	0,614778744	0,567742791	0	0,0456848	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	MILA PONDERADO
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321003						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,000226645	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,000128194	0,000120821	0,000110666	0,000188353			
Colpatría	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
BBVA Colombia	1,98584E-05	1,77376E-05	2,02612E-05	1,8318E-05	8,67877E-06	1,76115E-05	2,01827E-06	1,55372E-05	0	0,00025957	
MILA PONDERADO	0,000146844	5,66359E-05	0,000161224	0,000161454	0,000153468	0,000141179	0,000114679	9,91663E-05	0	9,36754E-06	0,000161977

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	MILA PONDERADO
<b>Participacion</b>	13,54%	31,22%	15,96%	4,01%	3,90%	2,98%	3,28%	4,51%	6,69%	3,92%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 13,54	\$ 31,22	\$ 15,96	\$ 4,01	\$ 3,90	\$ 2,98	\$ 3,28	\$ 4,51	\$ 6,69	\$ 3,92	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	MILA PONDERADO
	\$ 0,38	\$ 1,04	\$ 0,49	\$ 0,12	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,21

<b>Valor en riesgo % Var / inv</b>	
<b>Var normal</b>	\$ 1,8349

**Var con la participacion del 20% del MILA PONDERADO**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	MILA PONDERADO
<b>Participacion</b>	12,03%	27,75%	14,18%	3,56%	3,48%	2,65%	2,91%	4,01%	5,94%	3,48%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 12,03	\$ 27,75	\$ 14,18	\$ 3,56	\$ 3,46	\$ 2,65	\$ 2,91	\$ 4,01	\$ 5,94	\$ 3,48	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatría	BBVA Colombia	MILA PONDERADO
	\$ 0,34	\$ 0,93	\$ 0,43	\$ 0,11	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,07	\$ 0,09	\$ -	\$ 0,09	\$ 0,42

<b>1,809438432 % Var / inv</b>	
<b>Var normal</b>	\$ 1,8094

## Colfondos

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	Indice	
Participacion del portafolio de inversiones	14,50%	8,00%	6,40%	6,50%	7,10%	6,60%	5,50%	0,00%	54,60%
Participacion del portafolio de inversiones con un 10% de un indice	26,56%	14,65%	11,72%	11,90%	13,00%	12,09%	10,07%	0,00%	100,00%
Participacion del portafolio de inversiones con un 20% de un indice	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%	100,00%

Nivel de confianza	95%
Nivel de Significancia	5%
Z	1,644853627

Valor del portafolio	\$ 100,00
----------------------	-----------

### Matriz de Correlación

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1

### Matriz de Varianza y Covarianza

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca
Ecopetrol	0,000288612						
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896					
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122				
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003			
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644		
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821	
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca
Participacion	26,56%	14,65%	11,72%	11,90%	13,00%	12,09%	10,07%
Inversión	\$ 26,56	\$ 14,65	\$ 11,72	\$ 11,90	\$ 13,00	\$ 12,09	\$ 10,07

### Valor en riesgo X Activo

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca
	\$ 0,74	\$ 0,49	\$ 0,35	\$ 0,35	\$ 0,38	\$ 0,29	\$ 0,09

### Valor en riesgo % Var / inv

Var normal	\$ 1,9342	1,93%
------------	-----------	-------

**Var con la participacion del 10% del Dow Jones**

Matriz de Correlación								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963	0,324086405
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,140690884
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,374070113
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,396167909
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,348139761
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,334382986
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,123815763
Dow Jones (EE. UU.)	0,324086405	0,140690884	0,374070113	0,396167909	0,348139761	0,334382986	0,12381576	1

Matriz de Varianza y Covarianza								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
Dow Jones (EE. UU.)	9,11186E-05	4,73697E-05	0,000111969	0,000117469	0,000101875	8,11095E-05	1,1213E-05	0,000273891

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	Dow Jones (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	Dow Jones (EE. UU.)
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,27

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8724	1,87%

**Var con la participacion del 20% del Dow Jones**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	Dow Jones (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	Dow Jones (EE. UU.)
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,54

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8451	1,85%

**Var con la participacion del 10% del S&P 500 (EE.UU.)**

<b>Matriz de Correlación</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P 500 (EE.UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963	0,329031671
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,14450181
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,378221538
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,39945715
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,35057975
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,338774881
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,128517198
S&P 500 (EE.UU.)	0,329031671	0,14450181	0,378221538	0,39945715	0,35057975	0,338774881	0,1285172	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P 500 (EE.UU.)
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
S&P 500 (EE.UU.)	0,000102156	5,37266E-05	0,000125018	0,000130796	0,000113288	9,07445E-05	1,2853E-05	0,000333996

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P 500 (EE.UU.)
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P 500 (EE.UU.)
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,30

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8894	1,89%

**Var con la participacion del 20% del S&P 500 (EE.UU.)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P 500 (EE.UU.)
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P 500 (EE.UU.)
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,60

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8852	1,89%

**Var con la participacion del 10% del IGBC (Colombia)**

<b>Matriz de Correlación</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963	0,817307555
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,29141649
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,817202515
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,771051421
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,719530513
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,692689708
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,152039593
IGBC (Colombia)	0,817307555	0,29141649	0,817202515	0,771051421	0,719530513	0,692689708	0,15203959	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
IGBC (Colombia)	0,000186846	7,97811E-05	0,000198895	0,000185899	0,000171204	0,000136621	1,1196E-05	0,000181084

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IGBC (Colombia)
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9477	1,95%

**Var con la participacion del 20% del IGBC (Colombia)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IGBC (Colombia)
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9647	1,96%

**Var con la participacion del 10% del COLCAP (Colombia )**

<b>Matriz de Correlación</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963	0,797784238
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,247400104
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,854864322
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,805330918
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,776491713
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,750107185
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,145036112
COLCAP (Colombia )	0,797784238	0,247400104	0,854864322	0,805330918	0,776491713	0,750107185	0,14503611	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
COLCAP (Colombia )	0,000177916	6,60722E-05	0,000202967	0,00018941	0,000180233	0,000144323	1,0419E-05	0,000172324

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,22
<b>Var normal</b>	\$ 1,9453							1,95%

**Var con la participacion del 20% del COLCAP (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,43
<b>Var normal</b>	\$ 1,9591							1,96%

**Var con la participacion del 10% del COL 20 (Colombia )**

Matriz de Correlación								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COL 20 (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543805835	0,554023721	0,09473963	0,716563742
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,266609301
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,772752898
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,73204724
Inversiones Argos	0,543805835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,674260122
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,6540371
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,144130419
COL 20 (Colombia )	0,716563742	0,266609301	0,772752898	0,73204724	0,674260122	0,6540371	0,14413042	1

Matriz de Varianza y Covarianza								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COL 20 (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
COL 20 (Colombia )	0,000163724	7,29491E-05	0,000187973	0,00017764	0,000160344	0,000128926	1,0608E-05	0,000180883

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COL 20 (Colombia )
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COL 20 (Colombia )
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9329	1,93%

**Var con la participacion del 20% del COL 20 (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COL 20 (Colombia )
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	COL 20 (Colombia )
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9384	1,94%

**Var con la participacion del 10% del IPSA (Chile)**

<b>Matriz de Correlación</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IPSA (Chile)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963	0,425527905
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,136456425
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,476466951
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,466508897
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,437210439
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,423255287
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,180178588
IPSA (Chile)	0,425527905	0,136456425	0,476466951	0,466508897	0,437210439	0,423255287	0,18017859	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IPSA (Chile)
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
IPSA (Chile)	9,94554E-05	3,81929E-05	0,000118558	0,000114989	0,000106355	8,53462E-05	1,3565E-05	0,000189272

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IPSA (Chile)
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IPSA (Chile)
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,23

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8697	1,87%

**Var con la participacion del 20% del IPSA (Chile)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IPSA (Chile)
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	IPSA (Chile)
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,45

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8265	1,83%

**Var con la participacion del 10% del ISBVL (Perú)**

<b>Matriz de Correlación</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	ISBVL (Perú)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963	0,479109834
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,104931702
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,461506372
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,445839485
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,408944946
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,434488902
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,091115353
ISBVL (Perú)	0,479109834	0,104931702	0,461506372	0,445839485	0,408944946	0,434488902	0,091115353	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	ISBVL (Perú)
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
ISBVL (Perú)	0,000203058	5,32573E-05	0,000208238	0,000199278	0,000180392	0,000158871	1,2439E-05	0,000622377

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	ISBVL (Perú)
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	ISBVL (Perú)
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,41

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9868	1,99%

**Var con la participacion del 20% del ISBVL (Perú)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	ISBVL (Perú)
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	ISBVL (Perú)
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,82

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0974	2,10%

**Var con la participacion del 10% del S&P MILA 40**

<b>Matriz de Correlación</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P MILA 40
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963	0,585159017
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,157182695
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,613146454
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,585257066
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,556273785
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,546690036
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,132743839
S&P MILA 40	0,585159017	0,157182695	0,613146454	0,585257066	0,556273785	0,546690036	0,13274384	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P MILA 40
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
S&P MILA 40	0,000174291	5,60654E-05	0,00019443	0,000183842	0,000172448	0,000140483	1,2736E-05	0,000307389

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P MILA 40
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P MILA 40
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,29

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9480	1,95%

**Var con la participacion del 20% del S&P MILA 40**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P MILA 40
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	S&P MILA 40
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,58

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9844	1,98%

**Var con la participacion del 10% del MILA PONDERADO**

Matriz de Correlación								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	MILA PONDERADO
Ecopetrol	1	0,171771369	0,59863261	0,578930837	0,543605835	0,554023721	0,09473963	0,679159085
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,169071954	0,161758836	0,103750447	0,133751203	0,14382289	0,218735621
Gruposura	0,59863261	0,169071954	1	0,706602801	0,696964342	0,638974481	0,12210014	0,70140458
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,12722766	0,673033522
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,696964342	0,715429652	1	0,609056799	0,08314468	0,627363002
Isa	0,554023721	0,133751203	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,11079172	0,614778744
Avianca	0,094739625	0,143822891	0,122100136	0,127227663	0,083144677	0,110791725	1	0,179224383
MILA PONDERADO	0,679159085	0,218735621	0,70140458	0,673033522	0,627363002	0,614778744	0,17922438	1

Matriz de Varianza y Covarianza								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	MILA PONDERADO
Ecopetrol	0,000288612							
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896						
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000327122					
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000228973	0,000321003				
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,00022289	0,000226645	0,000312644			
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000169386	0,000172423	0,000157842	0,000214821		
Avianca	8,80747E-06	1,60116E-05	1,20846E-05	1,24738E-05	8,04491E-06	8,88604E-06	2,9945E-05	
MILA PONDERADO	0,000146844	5,66359E-05	0,000161454	0,000153468	0,000141179	0,000114679	1,2482E-05	0,000161977

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	MILA PONDERADO
<b>Participacion</b>	23,90%	13,19%	10,55%	10,71%	11,70%	10,88%	9,07%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 23,90	\$ 13,19	\$ 10,55	\$ 10,71	\$ 11,70	\$ 10,88	\$ 9,07	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	MILA PONDERADO
	\$ 0,67	\$ 0,44	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,26	\$ 0,08	\$ 0,21

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9101	1,91%

**Var con la participacion del 20% del MILA PONDERADO**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	MILA PONDERADO
<b>Participacion</b>	21,25%	11,72%	9,38%	9,52%	10,40%	9,67%	8,06%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 21,25	\$ 11,72	\$ 9,38	\$ 9,52	\$ 10,40	\$ 9,67	\$ 8,06	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo								
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Avianca	MILA PONDERADO
	\$ 0,59	\$ 0,39	\$ 0,28	\$ 0,28	\$ 0,30	\$ 0,23	\$ 0,07	\$ 0,42

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,8950	1,89%

**Skandia**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	Indice	
Participacion del portafolio de inversiones	18,96%	9,91%	13,93%	8,51%	5,67%	8,50%	7,21%	3,21%	4,60%	3,55%	0,00%	84,05%
Participacion del portafolio de inversiones con un 10% de un indice	22,56%	11,79%	16,57%	10,12%	6,75%	10,11%	8,58%	3,82%	5,47%	4,22%	0,00%	100%
Participacion del portafolio de inversiones con un 20% de un indice	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%	100,00%
Participacion del portafolio de inversiones con un 20% de un indice	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%	100,00%

Nivel de confianza	95%
Nivel de Significancia	5%
Z	1,644853627

Valor del portafolio	\$ 100,00
----------------------	-----------

**Matriz de Correlación**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400664	0,11106092	0,12011164
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467
Cementos Argos	0,57893084	0,16175884	0,63510392	0,7066028	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,715429652	1	0,6090568	0,497887	0,40614834	0,53462697
Isa	0,55402372	0,133751203	0,57028594	0,63897448	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1

**Matriz de Varianza y Covarianza**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482			
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835		
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354	
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana
Participacion	22,56%	11,79%	16,57%	10,12%	6,75%	10,11%	8,58%	3,82%	5,47%	4,22%
Inversión	\$ 22,56	\$ 11,79	\$ 16,57	\$ 10,12	\$ 6,75	\$ 10,11	\$ 8,58	\$ 3,82	\$ 5,47	\$ 4,22

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana
\$	0,63	\$ 0,39	\$ 0,50	\$ 0,30	\$ 0,20	\$ 0,29	\$ 0,21	\$ 0,09	\$ 0,13	\$ 0,10

Valor en riesgo	\$ 2,0751	% Var / inv	2,08%
Var normal	\$ 2,0751	% Var / inv	2,08%

**Var con la participacion del 10% del Dow Jones**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,324086405
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400664	0,11106092	0,12011164	0,140690884
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,342988814
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,374070113
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429682	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,396167909
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,715429685	1	0,6090568	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,348139761
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,334382986
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,301934586
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,278969909
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,280646952
Dow Jones (EE. UU.)	0,324086405	0,140690884	0,342988814	0,374070113	0,39616791	0,348139761	0,33438299	0,30193459	0,27896991	0,28064695	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6842E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
Dow Jones (EE. UU.)	9,11186E-05	4,73697E-05	0,000104923	0,000111969	0,00011747	0,000101875	8,1109E-05	6,8578E-05	6,9027E-05	6,9646E-05	0,000273891

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	Dow Jones (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	Dow Jones (EE. UU.)
\$	0,57	0,36	0,45	0,27	0,18	0,26	0,19	0,08	0,12	0,09	0,27

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9993	2,00%

**Var con la participacion del 20% del Dow Jones**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	Dow Jones (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	Dow Jones (EE. UU.)
\$	0,50	0,32	0,40	0,24	0,16	0,24	0,17	0,07	0,11	0,08	0,54

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9560	1,96%

**Var con la participacion del 10% del S&P 500 (EE.UU.)**

<b>Matriz de Correlación</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P 500 (EE. UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,329031671
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400684	0,11106092	0,12011164	0,14450181
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,347045658
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,378221538
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,39945715
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,609056799	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,35057975
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,338774881
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,31031531
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,277829903
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,283176731
S&P 500 (EE. UU.)	0,329031671	0,14450181	0,347045658	0,378221538	0,39945715	0,35057975	0,33877488	0,31031531	0,2778299	0,28317673	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P 500 (EE. UU.)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
S&P 500 (EE. UU.)	0,000102156	5,3726E-05	0,000117236	0,000125018	0,0001308	0,000113288	9,0745E-05	7,7832E-05	7,5914E-05	7,7603E-05	0,000333996

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P 500 (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P 500 (EE. UU.)
	\$ 0,57	\$ 0,36	\$ 0,45	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,26	\$ 0,19	\$ 0,08	\$ 0,12	\$ 0,09	\$ 0,30

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0161	2,02%

**Var con la participacion del 20% del S&P 500 (EE.UU.)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P 500 (EE. UU.)
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P 500 (EE. UU.)
	\$ 0,50	\$ 0,32	\$ 0,40	\$ 0,24	\$ 0,16	\$ 0,24	\$ 0,17	\$ 0,07	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,60

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9956	2,00%

**Var con la participacion del 10% del IGBC (Colombia)**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,817307555
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400684	0,11106092	0,12011164	0,29141649
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,775911879
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,817202515
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,771051421
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,609056799	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,719530513
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,692689708
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,636351379
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,558846951
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,661333778
IGBC (Colombia)	0,817307555	0,29141649	0,775911879	0,817202515	0,77105142	0,719530513	0,69268971	0,63635138	0,55884695	0,66133378	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
IGBC (Colombia)	0,000186846	7,97811E-05	0,000192999	0,000198895	0,0001859	0,000171204	0,00013662	0,00011752	0,00011244	0,00013345	0,000181084

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IGBC (Colombia)
	\$ 0,57	\$ 0,36	\$ 0,45	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,26	\$ 0,19	\$ 0,08	\$ 0,12	\$ 0,09	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0793	2,08%

**Var con la participacion del 20% del IGBC (Colombia)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IGBC (Colombia)
	\$ 0,50	\$ 0,32	\$ 0,40	\$ 0,24	\$ 0,16	\$ 0,24	\$ 0,17	\$ 0,07	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0857	2,09%

**Var con la participacion del 10% del COLCAP (Colombia )**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,797784238
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400684	0,11106092	0,12011164	0,247400104
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,789719299
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,854864322
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,805330918
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,60905679	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,776491713
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,750107185
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,65769782
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,565009402
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,693054109
COLCAP (Colombia )	0,797784238	0,247400104	0,789719299	0,854864322	0,80533092	0,776491713	0,75010719	0,65769782	0,5650094	0,69305411	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
COLCAP (Colombia )	0,000177916	6,60722E-05	0,000191624	0,000202967	0,00018941	0,000180233	0,00014432	0,00011849	0,00011089	0,00013642	0,000172324

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,57	\$ 0,36	\$ 0,45	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,26	\$ 0,19	\$ 0,08	\$ 0,12	\$ 0,09	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0769	2,08%

**Var con la participacion del 20% del COLCAP (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,50	\$ 0,32	\$ 0,40	\$ 0,24	\$ 0,16	\$ 0,24	\$ 0,17	\$ 0,07	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,43

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0802	2,08%

**Var con la participacion del 10% del COL 20 (Colombia)**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COL 20 (Colombia)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,716563742
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400684	0,11106092	0,12011164	0,266609301
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,726661692
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,772752898
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,737204724
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,609056799	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,674260122
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,6540371
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,622096168
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,541518663
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,636321573
COL 20 (Colombia)	0,716563742	0,266609301	0,726661692	0,772752898	0,73720472	0,674260122	0,6540371	0,62209617	0,54151866	0,63632157	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COL 20 (Colombia)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
COL 20 (Colombia)	0,000163724	7,29491E-05	0,000180649	0,000187973	0,00017764	0,000160344	0,00012693	0,00011483	0,00010889	0,00012833	0,000180883

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COL 20 (Colombia)
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatria	BBVA Colombia	COL 20 (Colombia)
	\$ 0,57	\$ 0,36	\$ 0,45	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,26	\$ 0,19	\$ 0,08	\$ 0,12	\$ 0,09	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0652	2,07%

**Var con la participacion del 20% del COL 20 (Colombia)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	COL 20 (Colombia)
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Colpatria	BBVA Colombia	COL 20 (Colombia)
	\$ 0,50	\$ 0,32	\$ 0,40	\$ 0,24	\$ 0,16	\$ 0,24	\$ 0,17	\$ 0,07	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0606	2,06%

**Var con la participacion del 10% del IPSA (Chile)**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IPSA (Chile)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,425527905
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400684	0,11106092	0,12011164	0,136456425
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,475419153
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,476466951
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,466508897
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,609056799	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,437210439
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,423255287
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,399610274
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,35778738
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,39189214
IPSA (Chile)	0,425527905	0,136456425	0,475419153	0,476466951	0,4665089	0,437210439	0,42325529	0,39961027	0,35778738	0,39189214	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IPSA (Chile)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
IPSA (Chile)	9,94554E-05	3,81929E-05	0,000120899	0,000118558	0,00011499	0,000106355	8,5346E-05	7,5451E-05	7,3594E-05	8,0846E-05	0,000189272

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IPSA (Chile)
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IPSA (Chile)
	\$ 0,57	\$ 0,36	\$ 0,45	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,26	\$ 0,19	\$ 0,08	\$ 0,12	\$ 0,09	\$ 0,23

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0006	2,00%

**Var con la participacion del 20% del IPSA (Chile)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IPSA (Chile)
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	IPSA (Chile)
	\$ 0,50	\$ 0,32	\$ 0,40	\$ 0,24	\$ 0,16	\$ 0,24	\$ 0,17	\$ 0,07	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,45

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 1,9453	1,95%

**Var con la participacion del 10% del ISBVL (Perú )**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	ISBVL (Perú )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,479109834
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400684	0,11106092	0,12011164	0,104931702
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,469717082
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,461506372
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,445839485
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,609056799	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,408944946
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,434488902
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,387980659
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,39936297
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,41494108
ISBVL (Perú )	0,479109834	0,104931702	0,469717082	0,461506372	0,44583949	0,408944946	0,4344889	0,38798066	0,39936297	0,41494108	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	ISBVL (Perú )
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
ISBVL (Perú )	0,000203058	5,32573E-05	0,000216604	0,000208238	0,00019928	0,000180392	0,00015887	0,00013284	0,00014896	0,00015522	0,000622377

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	ISBVL (Perú )
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	ISBVL (Perú )
	\$ 0,57	\$ 0,36	\$ 0,45	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,26	\$ 0,19	\$ 0,08	\$ 0,12	\$ 0,09	\$ 0,41

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,1223	2,12%

**Var con la participacion del 20% del ISBVL (Perú )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	ISBVL (Perú )
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	ISBVL (Perú )
	\$ 0,50	\$ 0,32	\$ 0,40	\$ 0,24	\$ 0,16	\$ 0,24	\$ 0,17	\$ 0,07	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,82

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,2220	2,22%

**Var con la participacion del 10% del S&P MILA 40**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P MILA 40
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,585159017
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400684	0,11106092	0,12011164	0,157182695
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,584191105
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,613146454
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,585257066
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,60905679	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,556273785
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,546690036
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,485755107
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,463515497
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,501640931
S&P MILA 40	0,585159017	0,157182695	0,584191105	0,613146454	0,58525707	0,556273785	0,54669004	0,48575511	0,4635155	0,50164093	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P MILA 40
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
S&P MILA 40	0,000174291	5,60654E-05	0,000189323	0,00019443	0,00018384	0,000172448	0,00014048	0,00011688	0,0001215	0,00013188	0,000307389

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P MILA 40
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P MILA 40
	\$ 0,57	\$ 0,36	\$ 0,45	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,26	\$ 0,19	\$ 0,08	\$ 0,12	\$ 0,09	\$ 0,29

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0805	2,08%

**Var con la participacion del 20% del S&P MILA 40**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P MILA 40
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	S&P MILA 40
	\$ 0,50	\$ 0,32	\$ 0,40	\$ 0,24	\$ 0,16	\$ 0,24	\$ 0,17	\$ 0,07	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,58

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,1060	2,11%

**Var con la participacion del 10% del MILA PONDERADO**

<b>Matriz de Correlación</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	MILA PONDERADO
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,52069215	0,44514118	0,50437629	0,679159085
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,21400664	0,11106092	0,12011164	0,218735621
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,47494285	0,483593	0,5582315	0,685329012
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,52093081	0,45662688	0,58592467	0,70140458
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429682	0,65660034	0,52134911	0,43176475	0,53972596	0,673033522
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,715429685	1	0,6090568	0,497887	0,40614834	0,53462697	0,627363002
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,55013061	0,43189246	0,5153284	0,614778744
Isagen	0,52069215	0,214006637	0,474942845	0,52093081	0,52134911	0,497886998	0,55013061	1	0,42936345	0,48085884	0,567742791
Banco de Bogota	0,445141183	0,111060923	0,483592998	0,45662688	0,43176475	0,406148336	0,43189246	0,42936345	1	0,46968612	0,515940261
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,48085884	0,46968612	1	0,580645757
MILA PONDERADO	0,679159085	0,218735621	0,685329012	0,70140458	0,67303352	0,627363002	0,61477874	0,56774279	0,51594026	0,58064576	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	MILA PONDERADO
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Isagen	0,000121402	5,97529E-05	0,000120484	0,000129307	0,00012819	0,000120821	0,00011066	0,00018835			
Banco de Bogota	0,000113065	3,37816E-05	0,000133646	0,000123478	0,00011566	0,00010737	9,4643E-05	8,8102E-05	0,00022354		
Corficolombiana	0,000128487	3,6842E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	9,8958E-05	0,0001053	0,00022485	
MILA PONDERADO	0,000146844	5,66359E-05	0,000161224	0,000161454	0,00015347	0,000141179	0,00011468	9,9166E-05	9,8175E-05	0,00011081	0,000161977

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	MILA PONDERADO
<b>Participacion</b>	20,30%	10,61%	14,92%	9,11%	6,07%	9,10%	7,72%	3,44%	4,93%	3,80%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 20,30	\$ 10,61	\$ 14,92	\$ 9,11	\$ 6,07	\$ 9,10	\$ 7,72	\$ 3,44	\$ 4,93	\$ 3,80	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	MILA PONDERADO
	\$ 0,57	\$ 0,36	\$ 0,45	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,26	\$ 0,19	\$ 0,08	\$ 0,12	\$ 0,09	\$ 0,21

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0422	2,04%

**Var con la participacion del 20% del MILA PONDERADO**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	MILA PONDERADO
<b>Participacion</b>	18,05%	9,43%	13,26%	8,10%	5,40%	8,09%	6,86%	3,06%	4,38%	3,38%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 18,05	\$ 9,43	\$ 13,26	\$ 8,10	\$ 5,40	\$ 8,09	\$ 6,86	\$ 3,06	\$ 4,38	\$ 3,38	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Isagen	Banco de Bogota	Corficolombiana	MILA PONDERADO
	\$ 0,50	\$ 0,32	\$ 0,40	\$ 0,24	\$ 0,16	\$ 0,24	\$ 0,17	\$ 0,07	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,42

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0166	2,02%

## Horizontes

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	Indice	
Participacion del portafolio de inversiones	17,86%	9,42%	12,59%	11,69%	5,69%	6,38%	6,67%	4,26%	3,26%	4,36%	0,00%	82,18%
Participacion del portafolio de inversiones con un 10% de un indice	21,73%	11,46%	15,32%	14,22%	6,92%	7,76%	8,12%	5,18%	3,97%	5,31%	0,00%	100%
Participacion del portafolio de inversiones con un 20% de un indice	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%	100,00%
Participacion del portafolio de inversiones con un 20% de un indice	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%	100,00%

Nivel de confianza	95%
Nivel de Significancia	5%
Z	1,644853627

Valor del portafolio	\$ 100,00
----------------------	-----------

### Matriz de Correlación

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619889	0,58592467	0,52852598
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,49644486	0,53972596	0,49652371
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,609056799	0,48813927	0,53462697	0,49414762
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1

### Matriz de Varianza y Covarianza

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485	
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
Participacion	21,73%	11,46%	15,32%	14,22%	6,92%	7,76%	8,12%	5,18%	3,97%	5,31%
Inversión	\$ 21,73	\$ 11,46	\$ 15,32	\$ 14,22	\$ 6,92	\$ 7,76	\$ 8,12	\$ 5,18	\$ 3,97	\$ 5,31

### Valor en riesgo X Activo

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
\$	0,61	0,38	0,47	0,42	0,20	0,23	0,20	0,12	0,10	0,14

Valor en riesgo	\$ 2,0947	% Var / inv	2,09%
Var normal	\$ 2,0947	% Var / inv	2,09%

Var con la participacion del 10% del Dow Jones

Matriz de Correlacion											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813	0,324086405
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131	0,140690884
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582	0,342988814
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619689	0,5892467	0,52852598	0,374070113
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,48813927	0,53972696	0,49652371	0,396167909
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762	0,348139761
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148	0,334382986
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546	0,322995795
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164	0,280646952
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1	0,228663393
Dow Jones (EE. UU.)	0,324086405	0,140690884	0,342988814	0,374070113	0,39616791	0,348139761	0,33438299	0,3229958	0,28064695	0,22866339	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	Dow Jones (EE. UU.)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788			
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485		
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729	
Dow Jones (EE. UU.)	9,11186E-05	4,73697E-05	0,000104923	0,000111969	0,00011747	0,000101875	8,1109E-05	7,707E-05	6,9646E-05	6,187E-05	0,000273891

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	Dow Jones (EE. UU.)
Participacion	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%
Inversión	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	Dow Jones (EE. UU.)
	\$ 0,55	\$ 0,35	\$ 0,42	\$ 0,38	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,18	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,13	\$ 0,27

	Valor en riesgo	% Var / inv
Var normal	\$ 2,0165	2,02%

Var con la participacion del 20% del Dow Jones

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	Dow Jones (EE. UU.)
Participacion	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%
Inversión	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	Dow Jones (EE. UU.)
	\$ 0,49	\$ 0,31	\$ 0,37	\$ 0,34	\$ 0,16	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,11	\$ 0,54

	Valor en riesgo	% Var / inv
Var normal	\$ 1,9705	1,97%

**Var con la participacion del 10% del S&P 500 (EE.UU.)**

Matriz de Correlacion											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P 500 (EE.UU.)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813	0,329031671
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131	0,14450181
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582	0,347045658
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619689	0,58592467	0,52852598	0,378221538
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,49644486	0,53972596	0,49652371	0,39945715
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762	0,35057975
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148	0,338774881
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546	0,326627165
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164	0,283176731
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1	0,242566009
S&P 500 (EE.UU.)	0,329031671	0,14450181	0,347045658	0,378221538	0,39945715	0,35057975	0,33877488	0,32662717	0,28317673	0,24256601	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P 500 (EE.UU.)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000189386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788			
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485		
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729	
S&P 500 (EE.UU.)	0,000102166	5,37266E-05	0,000117236	0,000125018	0,0001308	0,000113288	9,0745E-05	8,6065E-05	7,7603E-05	7,2476E-05	0,000333996

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P 500 (EE.UU.)
Participacion	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%
Inversión	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P 500 (EE.UU.)
	\$ 0,55	\$ 0,35	\$ 0,42	\$ 0,38	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,18	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,13	\$ 0,30

	Valor en riesgo	% Var / inv
Var normal	\$ 2,0335	2,03%

**Var con la participacion del 20% del S&P 500 (EE.UU.)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P 500 (EE.UU.)
Participacion	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%
Inversión	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P 500 (EE.UU.)
	\$ 0,49	\$ 0,31	\$ 0,37	\$ 0,34	\$ 0,16	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,11	\$ 0,60

	Valor en riesgo	% Var / inv
Var normal	\$ 2,0104	2,01%

**Var con la participacion del 10% del IGBC (Colombia)**

Matriz de Correlacion											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813	0,817307555
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131	0,29141649
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582	0,775911879
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619689	0,58592467	0,52852598	0,817202515
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,49644486	0,53972596	0,49652371	0,771051421
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762	0,719530513
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148	0,692689708
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546	0,643776239
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164	0,661333778
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1	0,570016648
IGBC (Colombia)	0,817307555	0,29141649	0,775911879	0,817202515	0,77105142	0,719530513	0,69268971	0,64377624	0,66133378	0,57001665	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	IGBC (Colombia)
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000189386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788			
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485		
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729	
IGBC (Colombia)	0,000186846	7,97811E-05	0,000192999	0,000198895	0,0001859	0,000171204	0,00013662	0,0001249	0,00013345	0,00012541	0,000181084

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	IGBC (Colombia)
	\$ 0,55	\$ 0,35	\$ 0,42	\$ 0,38	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,18	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,13	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0972	2,10%

**Var con la participacion del 20% del IGBC (Colombia)**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	IGBC (Colombia)
<b>Participacion</b>	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	IGBC (Colombia)
	\$ 0,49	\$ 0,31	\$ 0,37	\$ 0,34	\$ 0,16	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,11	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,1019	2,10%

**Var con la participacion del 10% del COLCAP (Colombia )**

Matriz de Correlacion											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813	0,797784238
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131	0,247400104
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582	0,789719299
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619689	0,58592467	0,52852598	0,854864322
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,48644486	0,53972596	0,49652371	0,805330918
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762	0,776491713
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148	0,750107185
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546	0,671978201
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164	0,693054109
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1	0,58432149
COLCAP (Colombia )	0,797784238	0,247400104	0,789719299	0,854864322	0,80533092	0,776491713	0,75010719	0,6719782	0,69305411	0,58432149	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COLCAP (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000189386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788			
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485		
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729	
COLCAP (Colombia )	0,000177916	6,60722E-05	0,000191624	0,000202967	0,00018941	0,000180233	0,00014432	0,00012718	0,00013642	0,00012541	0,000172324

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,55	\$ 0,35	\$ 0,42	\$ 0,38	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,18	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,13	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0951	2,10%

**Var con la participacion del 20% del COLCAP (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COLCAP (Colombia )
<b>Participacion</b>	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COLCAP (Colombia )
	\$ 0,49	\$ 0,31	\$ 0,37	\$ 0,34	\$ 0,16	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,11	\$ 0,43

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0959	2,10%

**Var con la participacion del 10% del COL 20 (Colombia )**

Matriz de Correlacion											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COL 20 (Colombia )
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813	0,716563742
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131	0,286609301
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582	0,726661692
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619689	0,58592467	0,52852598	0,772752898
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,48644486	0,53972596	0,49652371	0,737204724
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762	0,674260122
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148	0,6540371
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546	0,616473511
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164	0,636321573
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1	0,551526232
COL 20 (Colombia )	0,716563742	0,286609301	0,726661692	0,772752898	0,73720472	0,674260122	0,6540371	0,61647351	0,63632157	0,55152623	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COL 20 (Colombia )
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000189386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788			
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485		
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729	
COL 20 (Colombia )	0,000163724	7,29491E-05	0,000180649	0,000187973	0,00017764	0,000160344	0,00012893	0,00011954	0,00012833	0,00012127	0,000180883

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COL 20 (Colombia )
<b>Participacion</b>	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COL 20 (Colombia )
	\$ 0,55	\$ 0,35	\$ 0,42	\$ 0,38	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,18	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,13	\$ 0,22

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0833	2,08%

**Var con la participacion del 20% del COL 20 (Colombia )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COL 20 (Colombia )
<b>Participacion</b>	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	COL 20 (Colombia )
	\$ 0,49	\$ 0,31	\$ 0,37	\$ 0,34	\$ 0,16	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,11	\$ 0,44

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0770	2,08%

**Var con la participacion del 10% del IPSA (Chile )**

<b>Matriz de Correlación</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619889	0,58592467	0,52852598
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,49644486	0,53972596	0,49652371
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1
IPSA (Chile )	0,425527905	0,136456425	0,475419153	0,476466951	0,4665089	0,437210439	0,42325529	0,37142712	0,39189214	0,34843451

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>										
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
Ecopetrol	0,000288612									
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896								
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167							
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122						
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321					
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644				
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482			
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788		
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485	
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729
IPSA (Chile )	9,94554E-05	3,81929E-05	0,000120899	0,000118558	0,00011499	0,000106355	8,5346E-05	7,3675E-05	8,0846E-05	7,8372E-05

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
<b>Participacion</b>	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%
<b>Inversión</b>	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
\$	0,55	\$ 0,35	\$ 0,42	\$ 0,38	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,18	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,13

**Valor en riesgo % Var / inv**

<b>Var normal</b>	\$ 2,0178	2,02%
-------------------	-----------	-------

**Var con la participacion del 20% del IPSA (Chile )**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
<b>Participacion</b>	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%
<b>Inversión</b>	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24

**Valor en riesgo X Activo**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito
\$	0,49	\$ 0,31	\$ 0,37	\$ 0,34	\$ 0,16	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,11

**Valor en riesgo % Var / inv**

<b>Var normal</b>	\$ 1,9600	1,96%
-------------------	-----------	-------

**Var con la participacion del 10% del ISBVL (Perú )**

<b>Matriz de Correlacion</b>											
	<i>Ecopetrol</i>	<i>Pacific Rubiales</i>	<i>Bancolombia</i>	<i>Gruposura</i>	<i>Cementos Argos</i>	<i>Inversiones Argos</i>	<i>Isa</i>	<i>Nutresa</i>	<i>Corficolombiana</i>	<i>Exito</i>	<i>ISBVL (Perú )</i>
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813	0,479109834
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131	0,104931702
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582	0,469717082
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619689	0,58592467	0,52852598	0,461506372
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,48644486	0,53972596	0,49652371	0,445839485
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762	0,408944946
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148	0,434488902
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546	0,377260343
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164	0,41494108
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1	0,372683362
ISBVL (Perú )	0,479109834	0,104931702	0,469717082	0,461506372	0,44583949	0,408944946	0,4344889	0,37726034	0,41494108	0,372683362	1

<b>Matriz de Varianza y Covarianza</b>											
	<i>Ecopetrol</i>	<i>Pacific Rubiales</i>	<i>Bancolombia</i>	<i>Gruposura</i>	<i>Cementos Argos</i>	<i>Inversiones Argos</i>	<i>Isa</i>	<i>Nutresa</i>	<i>Corficolombiana</i>	<i>Exito</i>	<i>ISBVL (Perú )</i>
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000189386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788			
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485		
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729	
ISBVL (Perú )	0,000203058	5,32573E-05	0,000216604	0,000208238	0,00019928	0,000180392	0,00015887	0,0001357	0,00015522	0,00015201	0,000622377

	<i>Ecopetrol</i>	<i>Pacific Rubiales</i>	<i>Bancolombia</i>	<i>Gruposura</i>	<i>Cementos Argos</i>	<i>Inversiones Argos</i>	<i>Isa</i>	<i>Nutresa</i>	<i>Corficolombiana</i>	<i>Exito</i>	<i>ISBVL (Perú )</i>
<b>Participacion</b>	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77	\$ 10,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	<i>Ecopetrol</i>	<i>Pacific Rubiales</i>	<i>Bancolombia</i>	<i>Gruposura</i>	<i>Cementos Argos</i>	<i>Inversiones Argos</i>	<i>Isa</i>	<i>Nutresa</i>	<i>Corficolombiana</i>	<i>Exito</i>	<i>ISBVL (Perú )</i>
	\$ 0,55	\$ 0,35	\$ 0,42	\$ 0,38	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,18	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,13	\$ 0,41

	<b>Valor en riesgo</b>	<b>% Var / inv</b>
<b>Var normal</b>	\$ 2,1389	2,14%

**Var con la participacion del 20% del ISBVL (Perú )**

	<i>Ecopetrol</i>	<i>Pacific Rubiales</i>	<i>Bancolombia</i>	<i>Gruposura</i>	<i>Cementos Argos</i>	<i>Inversiones Argos</i>	<i>Isa</i>	<i>Nutresa</i>	<i>Corficolombiana</i>	<i>Exito</i>	<i>ISBVL (Perú )</i>
<b>Participacion</b>	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24	\$ 20,00

<b>Valor en riesgo X Activo</b>											
	<i>Ecopetrol</i>	<i>Pacific Rubiales</i>	<i>Bancolombia</i>	<i>Gruposura</i>	<i>Cementos Argos</i>	<i>Inversiones Argos</i>	<i>Isa</i>	<i>Nutresa</i>	<i>Corficolombiana</i>	<i>Exito</i>	<i>ISBVL (Perú )</i>
	\$ 0,49	\$ 0,31	\$ 0,37	\$ 0,34	\$ 0,16	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,11	\$ 0,82

	<b>Valor en riesgo</b>	<b>% Var / inv</b>
<b>Var normal</b>	\$ 2,2354	2,24%

**Var con la participacion del 10% del S&P MILA 40**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P MILA 40
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813	0,585159017
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19036957	0,12011164	0,12785131	0,157182695
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582	0,584191105
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619689	0,58592467	0,52852598	0,613146454
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,48644486	0,53972596	0,49652371	0,585257066
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762	0,556273785
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148	0,546690036
Nutresa	0,489097943	0,190369566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546	0,517202727
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164	0,501640931
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1	0,436256187
S&P MILA 40	0,585159017	0,157182695	0,584191105	0,613146454	0,58525707	0,556273785	0,54669004	0,51720273	0,50164093	0,43625619	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P MILA 40
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000189386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788			
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485		
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729	
S&P MILA 40	0,000174291	5,60654E-05	0,000189323	0,00019443	0,00018384	0,000172448	0,00014048	0,00013074	0,00013188	0,00012505	0,000307389

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P MILA 40
<b>Participacion</b>	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P MILA 40
	\$ 0,55	\$ 0,35	\$ 0,42	\$ 0,38	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,18	\$ 0,11	\$ 0,09	\$ 0,13	\$ 0,29

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0982	2,10%

**Var con la participacion del 20% del S&P MILA 40**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P MILA 40
<b>Participacion</b>	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	S&P MILA 40
	\$ 0,49	\$ 0,31	\$ 0,37	\$ 0,34	\$ 0,16	\$ 0,18	\$ 0,16	\$ 0,10	\$ 0,08	\$ 0,11	\$ 0,58

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,1216	2,12%

**Var con la participacion del 10% del MILA PONDERADO**

Matriz de Correlación											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	MILA PONDERADO
Ecopetrol	1	0,171771369	0,527858949	0,59863261	0,57893084	0,543605835	0,55402372	0,48909794	0,50437629	0,40438813	0,679159085
Pacific Rubiales	0,171771369	1	0,153119243	0,169071954	0,16175884	0,103750447	0,1337512	0,19038957	0,12011164	0,12785131	0,218735621
Bancolombia	0,527858949	0,153119243	1	0,693256965	0,63510392	0,61850509	0,57028594	0,49626467	0,5582315	0,52188582	0,685329012
Gruposura	0,59863261	0,169071954	0,693256965	1	0,7066028	0,696964342	0,63897448	0,54619889	0,58592467	0,52852598	0,70140458
Cementos Argos	0,578930837	0,161758836	0,635103919	0,706602801	1	0,715429652	0,65660034	0,49644486	0,53972596	0,49652371	0,673033522
Inversiones Argos	0,543605835	0,103750447	0,61850509	0,696964342	0,71542965	1	0,6090568	0,48813927	0,53462697	0,49414762	0,627363002
Isa	0,554023721	0,133751203	0,57028594	0,638974481	0,65660034	0,609056799	1	0,46734656	0,5153284	0,47373148	0,614778744
Nutresa	0,489097943	0,190389566	0,496264667	0,546198894	0,49644486	0,488139269	0,46734656	1	0,50155885	0,41649546	0,553737997
Corficolombiana	0,504376286	0,120111642	0,558231495	0,585924675	0,53972596	0,534626966	0,5153284	0,50155885	1	0,41632164	0,580645757
Exito	0,404388132	0,12785131	0,521885822	0,528525983	0,49652371	0,494147617	0,47373148	0,41649546	0,41632164	1	0,509535728
MILA PONDERADO	0,679159085	0,218735621	0,685329012	0,70140458	0,67303352	0,627363002	0,61477874	0,553738	0,58064576	0,50953573	1

Matriz de Varianza y Covarianza											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	MILA PONDERADO
Ecopetrol	0,000288612										
Pacific Rubiales	5,93682E-05	0,000413896									
Bancolombia	0,00016576	5,7581E-05	0,00034167								
Gruposura	0,000183938	6,22117E-05	0,000231767	0,000327122							
Cementos Argos	0,000176213	5,89614E-05	0,000210331	0,000228973	0,000321						
Inversiones Argos	0,000163293	3,73216E-05	0,000202149	0,00022289	0,00022665	0,000312644					
Isa	0,000137951	3,98825E-05	0,000154502	0,000169386	0,00017242	0,000157842	0,00021482				
Nutresa	0,0001198	5,584E-05	0,000132257	0,000142432	0,00012824	0,000124443	9,876E-05	0,00020788			
Corficolombiana	0,000128487	3,6642E-05	0,000154727	0,000158908	0,000145	0,00014175	0,00011326	0,00010844	0,00022485		
Exito	0,000112318	4,25252E-05	0,000157715	0,000156285	0,00014544	0,000142849	0,00011352	9,8176E-05	0,00010206	0,00026729	
MILA PONDERADO	0,000146844	5,66359E-05	0,000161224	0,000161454	0,00015347	0,000141179	0,00011468	0,00010161	0,00011081	0,00010602	0,000161977

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	MILA PONDERADO
<b>Participación</b>	19,56%	10,32%	13,79%	12,80%	6,23%	6,99%	7,30%	4,67%	3,57%	4,77%	10,00%
<b>Inversión</b>	\$ 19,56	\$ 10,32	\$ 13,79	\$ 12,80	\$ 6,23	\$ 6,99	\$ 7,30	\$ 4,67	\$ 3,57	\$ 4,77	\$ 10,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	MILA PONDERADO
\$	0,55	0,35	0,42	0,38	0,18	0,20	0,18	0,11	0,09	0,13	0,21

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,0596	2,06%

**Var con la participacion del 20% del MILA PONDERADO**

	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	MILA PONDERADO
<b>Participación</b>	17,39%	9,17%	12,26%	11,38%	5,54%	6,21%	6,49%	4,15%	3,17%	4,24%	20,00%
<b>Inversión</b>	\$ 17,39	\$ 9,17	\$ 12,26	\$ 11,38	\$ 5,54	\$ 6,21	\$ 6,49	\$ 4,15	\$ 3,17	\$ 4,24	\$ 20,00

Valor en riesgo X Activo											
	Ecopetrol	Pacific Rubiales	Bancolombia	Gruposura	Cementos Argos	Inversiones Argos	Isa	Nutresa	Corficolombiana	Exito	MILA PONDERADO
\$	0,49	0,31	0,37	0,34	0,16	0,18	0,16	0,10	0,08	0,11	0,42

	Valor en riesgo	% Var / inv
<b>Var normal</b>	\$ 2,031891921	2,03%