

# Teoría de Portafolio, aplicación al Mercado de Valores colombiano y a la conformación de un portafolio diversificado



**Alberto Antonio Agudelo Aguirre.** PhD. en Finanzas, Mg. en Administración, Esp. en Ingeniería de la Administración con Énfasis en Finanzas. Profesor Asociado de la Facultad de Administración de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Correo electrónico: aagudelo@unal.edu.co

---

## Cómo citar este artículo

Agudelo Aguirre, A.A (2017). Teoría de Portafolio, aplicación al Mercado de Valores Colombiano y a la conformación de un portafolio diversificado. NOVUM, (7), p.p. 180-212.

## Resumen

Una de las más importantes alternativas de inversión que ofrece el mercado de capitales, tanto en Colombia como en el mundo, consiste en la adquisición de activos financieros clasificados como renta variable, más concretamente acciones de empresas que cotizan públicamente. Este tipo de inversión tiene unas características diferenciadoras, ya que no garantiza la devolución del dinero invertido ni una cantidad específica de rendimientos; lo que la convierte en una inversión mucho más riesgosa que las demás. Y es esta razón precisamente la que ha llevado a que durante varias décadas un gran número de investigadores y académicos de la economía y las finanzas orienten sus esfuerzos hacia la búsqueda de estrategias que les permita minimizar el riesgo e incrementar los rendimientos al conformar portafolios con participaciones de empresas. En este documento se conjuga la aplicación de algunas de las más importantes teorías de la economía y las finanzas, que permiten eliminar uno de los más significativos riesgos que afectan la inversión en acciones, como es el no sistemático y por otro lado, disminuir los efectos del riesgo sistemático, por medio de la constitución de un portafolio conformado por participaciones con características de riesgo muy diferentes, para llegar a la obtención de un rendimiento mayor al que se obtendría con la conformación de un portafolio compuesto por acciones seleccionadas al azar. **Palabras claves:** inversión; acciones; portafolio de inversión.

## Abstract

One of the most important investment alternatives that the capital market offers, as much in Colombia as in the rest of the world, consists of the acquisition of financial assets classified as variable rent—more specifically, shares of publicly traded companies. This type of investment has several unique characteristics: it does not assure the reimbursement of invested money or a specific yield, making the investment a much greater risk. This is precisely the reason that has, over various decades, led a great number of researchers and academics in economics and finance to search for strategies that will minimize risk and increase yields by forming portfolios with companies' shares. This paper applies a combination of several of the most important economic and finance theories, eliminating one of the most substantial non-systematic risks for stock investment on one hand, and reducing the effects of systematic risk on the other. This is achieved by compiling a portfolio made up of shares with very different risk characteristics in order to obtain a yield greater than that of a portfolio made up of randomly selected shares. **Keywords:** investment; stocks; investment portfolio.

## Introducción

En el momento en que un inversionista decide colocar su dinero en acciones se enfrenta a una situación de incertidumbre al no conocer con anticipación los resultados que obtendrá en el futuro, ya que por definición las acciones pertenecen al tipo de activos clasificados dentro del mercado de valores como renta variable. Esto porque cuando se coloca capital en este tipo de inversión, aunque se hace bajo la expectativa de la obtención de unos rendimientos que compensen adecuadamente el riesgo inmerso en la inversión, es necesario considerar que también existe la posibilidad de que esos rendimientos sean negativos a causa de las fluctuaciones del precio de las acciones en el mercado, ocasionadas tanto por aspectos económicos y de mercado que pueden afectar los activos de renta variable, como por los resultados que presenta la compañía subyacente, reflejados a través de sus estados financieros y más concretamente con la generación de utilidades, flujo de efectivo y distribución de dividendos. Por este motivo es de gran importancia conocer los

fundamentos teóricos que soportan la Teoría de Portafolio y considerar su aplicación práctica bajo condiciones de operación real de un mercado de capitales específico.

## Diversificación de la inversión en acciones

Numerosos estudios desarrollados durante varias décadas han demostrado cómo la diversificación de la inversión en acciones ayuda a disminuir la incertidumbre al atenuar los resultados negativos que pueda arrojar la inversión en alguno o algunos de los activos que componen el portafolio; lo que ocurre por la disminución o eliminación del riesgo no sistemático inmerso en cada activo considerado de manera individual (Contreras, Stein y Vecino, 2015). Al respecto Beja (1972) plantea que cualquier portafolio de inversión está compuesto por la suma de dos componentes de riesgo: el sistemático y el no sistemático. El primero está perfectamente correlacionado con todos los activos que conforman el portafolio mientras que el segundo denominado también idiosincrático, es inherente al comportamiento del precio de un

activo analizado de manera particular y obedece principalmente a los diferentes riesgos operativos y de mercado que enfrenta la compañía subyacente por la actividad que desarrolla y el mercado en el que opera; así como a las condiciones del mercado en donde se transan las acciones.

Pero a pesar de los beneficios de la diversificación para la conformación de activos de renta variable, diversos estudios, entre ellos los de Goetzmann y Kumar (2002), citados por Hueng y Yauz (2006), han encontrado poca aplicación en la práctica, al hallar en sus investigaciones que en promedio los inversores tienen cuatro activos en sus portafolios, más del 50% tiene tres acciones o menos, más del 25% tiene solo una acción, mientras que menos del 5% de los inversionista mantienen portafolios con más de diez acciones. Situación que produce separación entre la conceptualización y aplicación práctica, si se considera el cúmulo de soporte teórico que comprueba como la diversificación de las tenencias del portafolio permitiría mitigar los riesgos al distribuirlos en acciones de distintas empresas

que operan bajo condiciones diferentes, especialmente si las acciones pertenecen a compañías de distintos sectores de la economía.

Sin embargo, aunque no exista duda sobre los beneficios de la diversificación para disminuir o eliminar el riesgo no sistemático, si existen diferentes posturas respecto al número mínimo de activos necesarios para lograr una adecuada diversificación; considerada adecuada aquella diversificación en donde en la medida en que se adicionan instrumentos al portafolio el riesgo no sistemático decrece, hasta el punto en donde la adición de nuevos activos no tienen capacidad de disminuir sensiblemente el riesgo total del portafolio. Es así como algunos académicos sostienen que es suficiente con la conformación de la cartera de inversión con un mínimo de diez activos, mientras otros investigadores plantean portafolios compuestos por un número no menor a quince, veinte, treinta o cuarenta activos; cifras que se encuentran adecuadamente soportadas en cada uno de los estudios. De ello se puede inferir que la diferencia de estos

resultados obedece a las condiciones y circunstancias por las que atraviesa cada mercado en el momento en que se hace el análisis (Alekneviene, Alekneviciute y Rinkeviciene, 2012).

En general, un importante número de investigaciones y trabajos empíricos han demostrado que entre más se incrementa el número de activos que hacen parte del portafolio, mayor será el efecto favorable sobre la disminución del riesgo no sistemático; sin embargo, también es necesario considerar que entre mayor sea el número de activos considerados para la conformación de la cartera de inversión, mayores serán los costos operativos y de transacción, lo que reduce el rendimiento neto esperado. En consecuencia, después de un número de activos dentro del portafolio, la eficiencia comienza a disminuir a medida que se incrementa el número de activos que lo conforman.

Pero más allá de los efectos favorables que puede ofrecer la diversificación de la inversión, la Teoría de Portafolio planteada por Markowitz (1952) propone una selección de activos que deberán ser considerados para la

diversificación; es decir, no es suficiente solo contar con un número alto de activos dentro del portafolio, sino que se hace necesario también considerar otros elementos importantes para lograr la optimización de los resultados.

### **Teoría de Portafolio de Markowitz**

La Teoría de Portafolio de Markowitz fue propuesta en el año 1952 y sobre ella se sustenta gran parte de la teoría financiera moderna; esta presenta los fundamentos para la conformación eficiente de portafolios de inversión compuestos por activos de renta variable; asimilando la palabra eficiencia con optimización, a partir de la incorporación de la relación más conveniente entre rendimiento y riesgo; asumiendo el rendimiento como algo deseable y el riesgo como no deseable; relación que no había sido considerada hasta la publicación del artículo de Markowitz; debido a que la selección de activos para la conformación de portafolios buscaba únicamente el rendimiento esperado como

parámetro decisorio<sup>16</sup>. La Teoría de Portafolio no plantea como elemento fundamental de la inversión solo el rendimiento esperado de la inversión, sino también el logro de una combinación de activos que deben cumplir con ciertas características para ser considerados en la selección, para así lograr un rendimiento superior o un riesgo menor al que lograría si la escogencia de acciones para la diversificación se realizará al azar (Pfiffelmann, Roger y Bourachnikova, 2016).

De forma gráfica puede visualizarse más fácilmente la combinación entre los criterios de riesgo y rendimiento que deben actuar simultáneamente; así, el gráfico No. 1 presenta un portafolio de inversión compuesto por tres acciones, utilizando como criterio de combinación un nivel de riesgo específico. Cada punto que aparece en el gráfico muestra el mismo portafolio con una diferente proporción de la inversión colocada en cada activo, produciendo niveles de riesgo y rendimiento también diferentes. Es

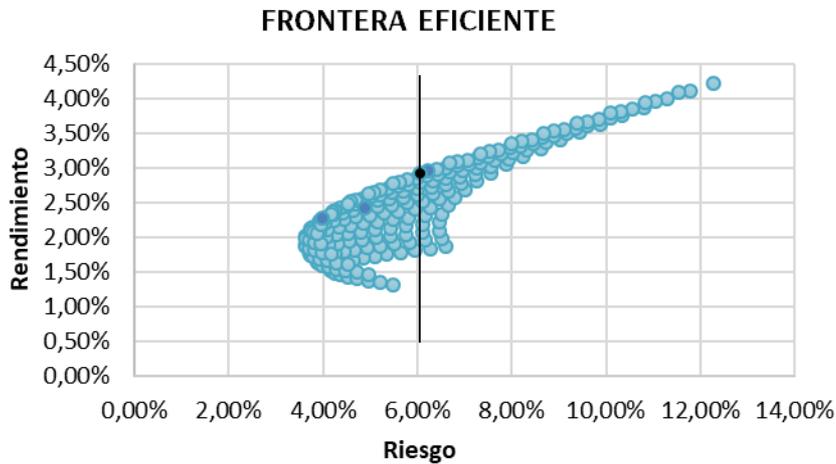
decir, cada punto en el gráfico corresponde al portafolio de inversión compuesto por las mismas tres acciones, siendo la proporción de capital invertido en cada una de ellas lo único que cambia y permite que se tengan diferentes niveles de riesgo y rendimiento esperados.

Por lo tanto, la asignación del capital por invertir en cada activo se convierte en un factor determinante de la eficiencia de la inversión, debido a que bajo un nivel de riesgo que estaría dispuesto a asumir el inversionista se pueden obtener distintos niveles de rendimiento del portafolio, siendo más conveniente la inversión en las proporciones de inversión que bajo ese nivel de riesgo específico ofrezca el mayor rendimiento posible.

---

<sup>16</sup> Principalmente a partir de la selección de acciones consideradas subvaluadas para la conformación de portafolios de inversión.

### Gráfico No 1. Portafolio de inversión compuesto por tres activos. Diferentes niveles de rendimiento bajo un riesgo definido.



**Fuente.** Elaboración propia.

En el gráfico se determina un nivel de riesgo que estaría dispuesto a asumir el inversionista y a partir de allí, al trazar una línea recta vertical y referenciarse con el eje de las ordenadas, se pueden conocer los diferentes niveles de rendimiento que se obtendrían bajo ese riesgo específico; lo que permite visualizar como solo hay una combinación del portafolio que permite conseguir un mayor rendimiento, y es aquella determinada por el punto ubicado en el extremo más alto de la línea recta que se encuentre dentro de la zona de portafolios factibles. Por lo tanto, un decisor racional después de haber determinado el riesgo que estaría dispuesto a

asumir con su inversión, seleccionaría fácilmente el punto sobre el cual invertir, y este le indicaría la proporción de capital por colocar en cada uno de los activos que hacen parte del portafolio.

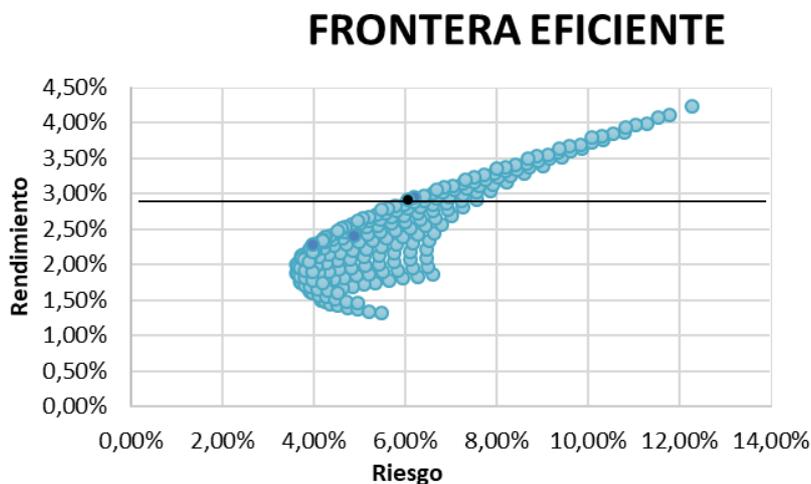
Pero el planteamiento de Markowitz ofrece la posibilidad de ver la combinación de activos desde otra perspectiva diferente a la utilización del criterio del riesgo; así entonces, la eficiencia en la inversión se puede lograr también utilizando el criterio del rendimiento esperado, de tal forma que cuando el inversionista determina un rendimiento específico que desea obtener selecciona el portafolio cuyo nivel

de riesgo esperado sea el menor posible; lo que se logra con la proporción de recursos invertidos en cada uno de los activos que conforman el portafolio; esto debido a que aunque existen diferentes combinaciones en la participación de acciones en el portafolio que satisfacen ese nivel de rendimiento determinado, solo existe una asignación de recursos en cada activo que ofrece el menor nivel de riesgo.

El gráfico No. 2 muestra el nivel de rendimiento determinado por el

inversionista y a partir de ese punto el trazo de una línea recta horizontal hacia la derecha, paralela al eje de las abscisas, permite conocer una serie de combinaciones que darían respuesta a ese nivel de rentabilidad esperada; pero entre esas diferentes combinaciones de portafolio, solo una satisface un menor nivel de riesgo, y esta es la que se encuentra ubicada más hacia la izquierda de la zona de portafolios factibles entre los puntos que cubre la línea.

**Gráfico No 2 Portafolio de inversión compuesto por tres activos. Diferentes niveles de riesgo bajo un rendimiento determinado.**



**Fuente.** Elaboración propia.

## **Conformación del portafolio de inversión**

Una etapa previa a la determinación de la proporción del capital por invertir en cada uno de los activos del portafolio, consiste en que, a partir del universo de posibilidades de inversión en renta variable, se realice un primer filtro de activos como posibles candidatos para la conformación del portafolio. Para esto, por lo general, se suelen utilizar criterios relacionados con la operación de las compañías a las que pertenecen las acciones, tales como sector económico, mercado, zona geográfica o actividad que desarrollan. Con ello se busca que los activos por considerar en lo posible difieran en los aspectos mencionados, lo que arrojará una primera selección de donde saldrán aquellas acciones cuya combinación contribuiría de la mejor manera al logro de un mayor rendimiento o a la disminución del riesgo total del portafolio.

Para la determinación de cuáles acciones conformarán el portafolio se considera como punto de partida el rendimiento esperado de cada activo. La estimación tanto del rendimiento, como de su

volatilidad esperada, puede realizarse a través de diversos métodos que satisfagan criterios estadísticos y econométricos para la elaboración de pronósticos; sin embargo, una de las formas más aceptadas tanto por los académicos de la economía y las finanzas, como por los practicantes profesionales, es el análisis del comportamiento histórico de cada activo dentro de un rango de tiempo determinado; información que sirve como base para inferir la continuidad de un comportamiento general de los precios y los rendimientos de cada activo, bajo la existencia de unos supuestos generales que se espera permanezcan relativamente inalterados hacia el futuro (Aleknėvicienė, Aleknėviciute y Rinkevičienė, 2012), principalmente los relacionados tanto con la operación de cada compañía, como con el entorno macroeconómico en que opera.

Entre estos se encuentran principalmente aspectos que influyen de manera relevante sobre el comportamiento de la economía y las empresas, tales como la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto, el índice de precios, la base monetaria, la producción

industrial, los precios de las materias primas, entre otras variables que pueden contribuir con un mayor o menor nivel de incidencia (Balli, Basher y Louis, 2013).

Uno de los elementos fundamentales en los que se sustenta la Teoría de Portafolio para la selección de activos es el análisis de co-movimiento y correlación que existe entre las diferentes acciones que se analizan como candidatas para hacer parte de la cartera (Eom y Wom, 2016; Chuluun, 2016). Así entonces, a partir de este conjunto de activos seleccionados previamente, se realiza un segundo filtro utilizando como criterio el análisis de la correlación que existe entre ellos. Siendo los mejores candidatos aquellos que presentan la correlación más alejada de + 1<sup>17</sup>,

---

<sup>17</sup> Es necesario recordar que el coeficiente de correlación calculado para dos conjuntos de datos puede arrojar resultados que se encuentran entre -1 y +1. Siendo +1 una correlación positiva perfecta, es decir que ambos conjuntos tienen un comportamiento idéntico y -1 una correlación negativa perfecta, lo que quiere decir que se comportan de manera exactamente opuesta. Cuando el resultado es intermedio, es decir, cercano a cero, significa que no existe correlación entre ambos conjuntos de datos. En la práctica los resultados del comportamiento histórico de los rendimientos de activos financieros no se encuentran en los extremos, sino en diferentes posiciones dentro de este rango de posibles resultados.

debido a que entre más se aleje la correlación de uno, mayor será la contribución que la combinación de los activos puede brindar a la disminución del riesgo total del portafolio de inversión.

Una vez seleccionados los activos que conformarán el portafolio se hace necesario considerar de manera muy especial la proporción de capital por invertir en cada uno, lo que permitirá una mayor protección ante la volatilidad que puedan presentar hacia el futuro cada uno de los componentes del portafolio analizados de manera individual (Balli, Basher y Louis, 2013), así como la verdadera contribución a la eficiencia de los resultados. De esta forma, la combinación de activos de renta variable bajo la Teoría de Portafolio permite disminuir o eliminar en gran medida el riesgo no sistemático que afecta a la inversión y en consecuencia lograr una mayor eficiencia en la combinación entre el riesgo que se asume y los rendimientos que se esperan.

### **Rendimiento de un activo y rendimiento de un portafolio de renta variable**

El rendimiento generado por un activo ( $r_A$ ) en un periodo de tiempo específico se calcula a partir del logaritmo del ratio que se obtiene entre el precio de cierre del activo en un momento de tiempo  $t+1$ , respecto al precio de cierre del

mismo activo en el momento de tiempo  $t$ . De esta manera, a partir de la variación del precio, es posible calcular un porcentaje de rendimiento que captura el efecto producido por una tasa de interés con crecimiento continuo así:

$$r_A = \ln (A_{t+1} / A_t)$$

El rendimiento histórico del activo ( $R_A$ ) se obtiene a través del promedio simple de los rendimientos calculados periódicamente, dentro del rango de tiempo determinado. Si se considera que el comportamiento futuro de las acciones y la

operación de las compañías subyacentes serán similares a su comportamiento histórico, la información histórica será el insumo para el cálculo del rendimiento esperado de cada activo.

$$R_A = (r_{A1} + r_{A2} + r_{A3} + \dots + r_{An}) / n$$

Por otro lado, el rendimiento esperado de un portafolio ( $R_P$ ), se obtiene de la suma de los rendimientos esperados de cada activo que lo conforma, atendiendo su porcentaje de participación dentro del portafolio; es decir,

considerando la suma de los rendimientos históricos individuales ( $R_i$ ) de cada uno de los activos que lo componen y ponderando su participación ( $W_i$ ) respecto al total del capital a invertir en el portafolio, así:

$$R_P = R_A \times W_A + R_B \times W_B + \dots + R_N \times W_N$$

### **Riesgo de un activo y de un portafolio de renta variable**

Cuando se analiza un activo de renta variable de manera individual, su riesgo es determinado por la volatilidad que presentan sus rendimientos

históricos dentro de un rango de tiempo específico (Kristjanpoller y Barahona, 2012); volatilidad que se calcula a partir de la desviación estándar que se obtiene de esos rendimientos respecto a su promedio. Según L. Dumrauf (2013), la volatilidad se suele

calcular para un periodo anual, a partir del cálculo de la varianza diaria multiplicada por el número de ruedas hábiles en el año. Una rueda hace referencia a un día de transacciones de la acción en la bolsa de valores correspondiente; para este estudio la Bolsa de Valores de Colombia. Se considera que en el año existen aproximadamente 252 días hábiles de transacciones de bolsa.

$$\sigma_{\text{anual}}^2 = \sigma_{\text{diaria}}^2 \times 252$$

$$\sigma_{\text{anual}} = \sigma_{\text{diaria}} \times \sqrt{252}$$

Sin embargo, si se quieren suavizar los excesos de volatilidad que se generan por anomalías del mercado y aspectos relacionados con finanzas conductuales, muchos académicos e investigadores

utilizan y recomiendan usar datos mensuales del rendimiento como referente para la proyección del correspondiente rendimiento y riesgo de los activos de renta variable; entonces:

$$\sigma_{\text{mensual}} = \sqrt{\sigma_{\text{mensual}}^2}$$

Por otro lado, la determinación del riesgo del portafolio exige considerar elementos como la varianza y la covarianza de cada activo analizado de manera individual (Kristjanpoller y Barahona, 2012), además de la ponderación de la proporción de capital por invertir en cada uno de ellos. De esta forma la varianza del portafolio se calcula también a partir de la información histórica de sus rendimientos con la siguiente fórmula:

$$\sigma_p^2 = W_A^2 \sigma_A^2 + W_B^2 \sigma_B^2 + \dots + W_N^2 \sigma_N^2 + 2 W_A W_B \text{COV}_{A,B} + \dots + 2 W_A W_N \text{COV}_{A,N} + 2 W_B W_N \text{COV}_{B,N}$$

Siendo W el porcentaje de participación de la inversión en cada una de las acciones,  $\sigma_i^2$  la varianza de los rendimientos esperados de cada acción y  $\text{COV}_{i,j}$  la covarianza de los datos que componen los vectores de los rendimientos históricos de cada una de las acciones, considerados

en cada uno de los diferentes pares de combinación de activos. Una vez obtenida la varianza del portafolio ( $\sigma_p^2$ ) es posible obtener el riesgo ( $\sigma_p$ ), a través del cálculo de su raíz cuadrada:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2}$$

Así entonces la determinación de los rendimientos de cada activo representa un insumo de sustancial importancia para la obtención de los demás elementos que permiten una adecuada combinación entre riesgo y rendimiento, y se convierte en uno de los principales aspectos que sustentan la Teoría de Portafolio de Markowitz, al ser el elemento de partida para la determinación no solo del rendimiento y el riesgo del portafolio, sino también de los diferentes factores que contribuyen a seleccionar los activos que ofrecen la mejor combinación.

No obstante, el fuerte soporte conceptual que contiene importantes conceptos teóricos y matemáticos detrás de la Teoría de Portafolio -descrito de forma muy breve en las secciones anteriores-, la utilización de datos estimados para la conformación del portafolio de activos de renta variable, bien sea a partir de datos históricos o cualquier otro método de proyección, no garantiza la consecución de los resultados deseados por el inversionista, porque no dejan de ser estimaciones sujetas a una gran cantidad de supuestos del sistema

económico en general y de cada una de las compañías consideradas, que pueden o no mantenerse hacia el futuro.

Lo anterior genera interrogantes respecto a la capacidad de predicción que puede tener el analista utilizando esta información, especialmente cuando las recomendaciones que hacen los agentes especializados del mercado a los inversionistas en general se realizan en gran medida a partir de predicciones sustentadas en el comportamiento histórico del precio y los rendimientos de las acciones. Esta situación motiva la realización de un análisis sobre la calidad de las predicciones soportadas en esta información, el que podría realizarse a través de un análisis retrospectivo sobre las condiciones que pudieron producir ciertas recomendaciones en determinados momentos en el tiempo, basadas en la Teoría de Portafolio, así como en los resultados reales que se habrían obtenido siguiendo esas recomendaciones de inversión.

### **Metodología**

La metodología del trabajo se basa en la conformación de un

portafolio de inversión con activos de renta variable, a partir de la selección de un conjunto de acciones que satisfagan los criterios de la Teoría de Portafolio en la relación riesgo-rendimiento. Una vez seleccionadas las acciones que harán parte del portafolio se determina la frontera eficiente a través de la ponderación de cada uno de los activos dentro del portafolio, de acuerdo a criterios o restricciones de porcentaje de participación de cada acción. Para este propósito se lleva a cabo un trabajo de investigación de carácter correlacional debido a que a partir de una información sobre el comportamiento de los precios y rendimientos de los activos financieros seleccionados aplicando la Teoría de Portafolio, se pretende conocer si los resultados que se obtendrían en el futuro satisfacen lo esperado de acuerdo a los postulados teóricos (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Ello obliga a llevar a cabo pruebas estadísticas y econométricas que permitan determinar la no existencia de relaciones espurias entre las variables analizadas<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Para dar validez econométrica y estadística al trabajo se acude al análisis de hipótesis para

Las acciones seleccionadas para realizar el estudio corresponden a las que conforman el índice COLCAP al 31 de diciembre de 2015. Estas acciones corresponden a: ECOPETROL, NUTRESA, CEMARGOS, ÉXITO, ISA, CELSIA, EEB, BBOGOTA, CLH, GRUPOARGOS, CORFICOL, PFAVH, PFGRUPSURA, PFBCOLOM, PFDAVVNDA, PFAVAL, GRSURA, BANCOL, PFGRARG, PFCARG y CNEC.

Se consideraron las acciones pertenecientes a este índice porque el COLCAP recoge las acciones más representativas del mercado de renta variable colombiano, pertenecientes a veinte empresas seleccionadas para periodos trimestrales utilizando una función de liquidez, bajo los parámetros de volumen, rotación y frecuencia. Estas acciones son ponderadas para el cálculo del índice a partir de su capitalización bursátil

---

determinar si el comportamiento de los rendimientos de cada una de las acciones estudiadas cumple con parámetros que permitan su utilización para la obtención de los resultados esperados. Así entonces, los datos sobre el comportamiento histórico de los rendimientos de cada acción fueron validados a través de las siguientes pruebas: Jarque-Bera para establecer la normalidad de los errores, Breusch-Godfrey para determinar si no existe autocorrelación, prueba de White para establecer que no se presente heterocedasticidad y prueba de Dickey-Fuller para determinar que no exista raíz unitaria.

ajustada (Bolsa de Valores de Colombia, 2016).

Se realiza un análisis de constitución de la inversión basado en los fundamentos que sustentan la Teoría de Portafolio de Markowitz para determinar las acciones que podrán conformar un portafolio eficiente, bajo la mejor combinación entre riesgo y rendimiento. A partir de este portafolio inicial se lleva a cabo el seguimiento para diferentes periodos de tiempo, con lo cual se busca estimar los resultados que se obtendrían a partir de la recomendación inicial de conformación de la cartera de inversión. La comparación entre los resultados arrojados por el portafolio y lo que se esperaba a partir de los fundamentos teóricos que sustentan la teoría de Markowitz permite conocer su cumplimiento para el momento y condiciones de mercado dentro de los rangos de tiempo considerados.

### **Desarrollo del trabajo de campo<sup>19</sup>**

---

<sup>19</sup> Para el cálculo del rendimiento histórico de cada acción, además de la cotización de cada activo en el correspondiente periodo de tiempo, se consideraron los dividendos pagados en los casos que los hubo.

A partir de las acciones que conforman la selección inicial se determina el rendimiento histórico promedio de cada una de ellas, considerando un periodo de doce meses<sup>20</sup>. Los datos individuales al cierre de cada mes son el insumo para la determinación tanto del rendimiento promedio, como del riesgo de cada uno de los activos analizados. Mientras que la selección de las acciones que conforman el portafolio se realiza considerando en primer lugar aquellas de las que se espera un rendimiento mínimo que satisfaga los intereses del inversionista; por lo tanto, el rendimiento esperado se convierte en el primer filtro de selección de activos. Al aplicar como criterio inicial aquellas acciones cuyo rendimiento histórico sea igual o superior al 10% anual; cabe resaltar que, la acción de CNEC no se considera por tener un rendimiento anormal durante el periodo analizado. se tendrán los activos candidatos para conformar el portafolio de inversión; es así como a partir de los comportamientos históricos de cada activo se obtendrían los resultados de la Tabla No 1.

---

<sup>20</sup> Los doce meses corresponden al precio de cierre mensual del periodo comprendido entre el 30 de junio de 2015 y el 30 de junio de 2016.

Información que se obtiene del aplicativo financiero: Thomson Reuters Eikon®, sobre la cotización de los activos en cada periodo considerado se obtiene.

**Tabla No 1. Acciones seleccionadas para el estudio por su rendimiento.**

Acciones	NUTRESA	CEMARG	ISA	EEB	GRARG	CORFIC	pfGRARGOS	pfCEARGOS
rendim promedio/mes	0,93%	2,23%	1,87%	1,21%	0,83%	0,84%	0,82%	1,99%

**Fuente.** Elaboración propia.

El siguiente y más importante criterio para la selección de los activos de renta variable para conformar un portafolio que saque el mayor provecho posible de la diversificación, a partir de la compensación del riesgo entre los distintos activos que lo componen, corresponde al análisis de correlación entre los diferentes pares de acciones como se muestra en la Tabla No 2.

**Tabla No. 2: Matriz de coeficiente de correlación entre los pares de acciones seleccionadas.**

Acciones	NUTRESA	CEMARG	ISA	EEB	GRARG	CORFIC	pfGRARGOS	pfCEARGOS
NUTRESA	1	0,35	0,77	0,47	0,63	0,38	0,60	0,47
CEMARG		1	0,33	0,56	0,57	0,14	0,50	0,87
ISA			1	0,24	0,67	0,63	0,64	0,57
EEB				1	0,53	0,29	0,39	0,62
GRARG					1	0,32	0,97	0,63
CORFIC						1	0,24	0,51
pfGRARGOS							1	0,50
pfCEARGOS								1

**Fuente.** Elaboración propia.

### **Selección de la participación de cada acción dentro del portafolio**

Una vez determinadas las acciones que conforman el portafolio de

inversión<sup>21</sup>, otra decisión importante consiste en asignar el porcentaje de capital por invertir en cada una de ellas; este porcentaje de participación permitirá ubicar el portafolio dentro de la frontera eficiente o fuera de ella. Para esto se debe utilizar un criterio de combinación, que bien puede ser el riesgo que el inversionista está dispuesto a asumir o el rendimiento mínimo que se espera de la inversión. Ello se presenta en los resultados de la investigación.

### Supuestos del trabajo de investigación

- Se contemplan acciones listadas en la Bolsa de Valores de Colombia que hacen parte del índice más representativo del mercado de renta variable del país.
- Se consideran periodos de permanencia de la inversión de uno, tres y seis meses.
- Se tiene en cuenta un periodo específico de inversión a partir de la información de las acciones que conforman el

---

<sup>21</sup> La selección de las primeras acciones por el análisis de correlación corresponde a CORFIC y CEMARG, por tener un coeficiente más alejado de + 1. A estas se debe adicionar una tercera que sería aquella que tenga un coeficiente de correlación más alejado de + 1 respecto a una de estas dos primeras seleccionadas. La cual correspondería entonces a la acción de EEB.

índice de renta variable al final del mes de junio de 2016.

- La información sobre precios y rendimientos de los activos se considera antes de costos de transacción.
- La suma de las proporciones de capital por invertir en los activos considerados en el portafolio es igual a uno.

### Resultados

Las acciones seleccionadas de acuerdo a los fundamentos teóricos que sustentan la Teoría del Portafolio<sup>22</sup> permiten determinar un conjunto de combinaciones posibles con diferentes proporciones de participación, las cuales si se grafican bajo los parámetros de

---

<sup>22</sup>Aunque existen teorías y postulados posteriores a la del Portafolio, consideradas como extensiones o complementarias a la teoría de Markowitz, como la teoría de la Separación, planteada por Tobin (1958), en la que propone que la mejor combinación para la conformación de portafolio es aquella que combina activos riesgosos con un activo libre de riesgo, lo que permite obtener unos resultados que optimizan aún más la relación riesgo-rendimiento, de todas formas utilizan como punto de partida la Teoría de Portafolio, por lo tanto, el estudio se enfocará exclusivamente en esta. Así mismo, la teoría que plantea los beneficios de establecer como objetivo de conformación de portafolio la búsqueda de un mínimo riesgo, debido a que se considera que el beneficio de combinar un portafolio de activos con el propósito de disminuir la volatilidad del retorno es mayor que las pérdidas incurridas cuando los retornos se alejan de lo esperado según la conformación del portafolio bajo los supuestos de la Teoría de Portafolio de Markowitz (Alekneviciene, Alekneviciute y Rinkeviciene, 2012).

riesgo y rendimiento, se ubican en toda el área del gráfico y se denominan *conjunto posible de combinaciones de portafolio*. Sin embargo, existe un conjunto de combinaciones más reducido y que hace parte de la frontera eficiente, la cual se representa en el gráfico No. 3 con una línea curva de color negro, en la que cada uno de los puntos que la conforman se considera una combinación eficiente del portafolio, porque domina a las demás combinaciones posibles dentro de cada nivel de riesgo o cada nivel de rendimiento considerado, como se presentó en los gráficos 1 y 2.

La selección de la proporción de capital por invertir en las acciones seleccionadas para que conformen el portafolio no sería entonces una posibilidad única que se obtiene de la aplicación de modelos matemáticos, sino un conjunto de posibilidades que corresponderían a todos los puntos ubicados dentro de la denominada frontera eficiente, para lo cual se deberá aplicar como criterio de escogencia aspectos relacionados con la propensión o aversión al riesgo del inversionista; el cual, además, deberá buscar la satisfacción adecuada de sus expectativas

respecto al rendimiento esperado de la inversión hacia el futuro, por incurrir en determinado nivel de riesgo.

### **Selección de la participación de cada acción dentro del portafolio**

Una vez determinadas las acciones que conforman el portafolio de inversión<sup>23</sup>, otra decisión importante consiste en asignar el porcentaje de capital por invertir en cada una de ellas; este porcentaje de participación permitirá ubicar el portafolio dentro de la frontera eficiente o fuera de ella. Para esto se debe utilizar un criterio de combinación, que bien puede ser el riesgo que el inversionista está dispuesto a asumir o el rendimiento mínimo que se espera de la inversión. Ello se presenta en los resultados de la investigación.

### **Supuestos del trabajo de investigación:**

- Se contemplan acciones listadas en la Bolsa de Valores de

---

<sup>23</sup> La selección de las primeras acciones por el análisis de correlación corresponde a CORFIC y CEMARG, por tener un coeficiente más alejado de + 1. A estas se debe adicionar una tercera que sería aquella que tenga un coeficiente de correlación más alejado de + 1 respecto a una de estas dos primeras seleccionadas. La cual correspondería entonces a la acción de EEB.

Colombia que hacen parte del índice más representativo del mercado de renta variable del país.

- Se consideran periodos de permanencia de la inversión de uno, tres y seis meses.
- Se tiene en cuenta un periodo específico de inversión a partir de la información de las acciones que conforman el índice de renta variable al final del mes de junio de 2016.
- La información sobre precios y rendimientos de los activos se considera antes de costos de transacción.
- La suma de las proporciones de capital por invertir en los activos considerados en el portafolio es igual a uno.

## Resultados

Las acciones seleccionadas de acuerdo a los fundamentos teóricos que sustentan la Teoría del Portafolio<sup>24</sup> permiten

---

<sup>24</sup> Aunque existen teorías y postulados posteriores a la del Portafolio, consideradas como extensiones o complementarias a la teoría de Markowitz, como la teoría de la Separación, planteada por Tobin (1958), en la que propone que la mejor combinación para la conformación de portafolio es aquella que combina activos riesgosos con un activo libre de riesgo, lo que permite obtener unos resultados que optimizan aún más la relación riesgo-rendimiento, de todas formas utilizan como punto de partida la Teoría de Portafolio, por lo tanto, el estudio se enfocará exclusivamente en esta. Así mismo, la teoría que plantea los beneficios de establecer como objetivo de conformación de portafolio la búsqueda de un mínimo riesgo, debido a que

determinar un conjunto de combinaciones posibles con diferentes proporciones de participación, las cuales si se grafican bajo los parámetros de riesgo y rendimiento, se ubican en toda el área del gráfico y se denominan *conjunto posible de combinaciones de portafolio*. Sin embargo, existe un conjunto de combinaciones más reducido y que hace parte de la frontera eficiente, la cual se representa en el gráfico No. 3 con una línea curva de color negro, en la que cada uno de los puntos que la conforman se considera una combinación eficiente del portafolio, porque domina a las demás combinaciones posibles dentro de cada nivel de riesgo o cada nivel de rendimiento considerado, como se presentó en los gráficos 1 y 2.

La selección de la proporción de capital por invertir en las acciones seleccionadas para que conformen el portafolio no sería entonces una posibilidad única que se obtiene de

---

se considera que el beneficio de combinar un portafolio de activos con el propósito de disminuir la volatilidad del retorno es mayor que las pérdidas incurridas cuando los retornos se alejan de lo esperado según la conformación del portafolio bajo los supuestos de la Teoría de Portafolio de Markowitz (Alekneviciene, Alekneviciute y Rinkeviciene, 2012).

la aplicación de modelos matemáticos, sino un conjunto de posibilidades que corresponderían a todos los puntos ubicados dentro de la denominada frontera eficiente, para lo cual se deberá aplicar como criterio de escogencia aspectos relacionados con la propensión o aversión al riesgo del inversionista; el cual, además, deberá buscar la satisfacción adecuada de sus expectativas respecto al rendimiento esperado de la inversión hacia el futuro, por incurrir en determinado nivel de riesgo.

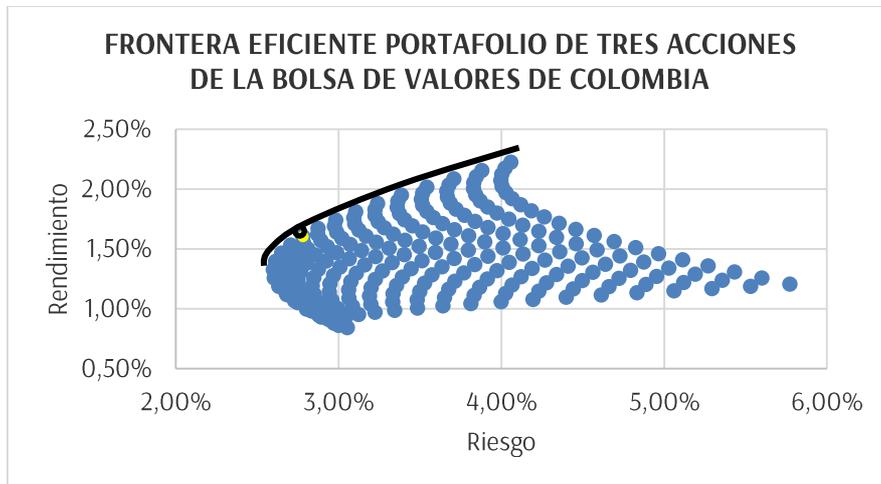
De acuerdo con esto se selecciona un portafolio de inversión cuyo rendimiento esperado cercano es del 1,5%, lo que arroja una combinación de activos con un rendimiento de 1,55% y un riesgo

de 2,79%, el cual corresponde a la siguiente ponderación.

En este caso en particular, como criterio de combinación para los activos componentes del portafolio, se utilizó el rendimiento mínimo esperado; de igual manera se pudo haber utilizado como criterio el nivel de riesgo que el inversionista estaría dispuesto a asumir (sin olvidar que el riesgo también es estimado debido a que sus cálculos se obtienen a partir de proyecciones).

Como forma de gestión del riesgo dentro de la combinación del portafolio de inversión, se consideró como criterio de decisión que dentro de la combinación de activos no existiera uno que superara el 50% de la proporción de dinero por invertir.

**Gráfico No 3. Conjunto de combinación posible de portafolios de inversión y frontera eficiente. Con acciones del mercado de valores colombiano.**



Fuente. Elaboración propia.

**Tabla No. 4: Ponderación de las acciones para la conformación de un portafolio eficiente.**

Acciones		
CEMARGOS	EEB	CORFIC
50%	5%	45%

A partir del punto seleccionado se distribuye la inversión para conformar el portafolio de tres activos, el cual es motivo de seguimiento dentro de los siguientes periodos de tiempo correspondientes.

### Resultados del seguimiento al portafolio de inversión

#### Rendimiento mensual de cada acción

fecha	CEMARGOS	EEB	CORFIC
jul-31	-3,15%	5,42%	0,75%
ago-31	2,58%	2,19%	1,67%
sep-30	-2,75%	1,34%	-2,68%
oct-31	4,01%	1,32%	0,70%
nov-30	-8,41%	-5,13%	-5,55%
dic-31	8,07%	0,28%	5,15%

#### Rendimiento trimestral de cada acción

#### Resultado portafolio mensual

fecha	rendimiento
jul-31	-0,97%
ago-31	2,15%
sep-30	-2,52%
oct-31	2,39%
nov-30	-6,96%
dic-31	6,37%

#### Resultado portafolio trimestral

fecha	CEMARGOS	EEB	CORFIC
sep-30	-3,33%	8,81%	-0,25%
dic-31	3,68%	-3,53%	0,41%

fecha	rendimiento
jul-31	-1,34%
dic-31	1,85%

**Rendimiento semestral de cada acción**

fecha	CEMARGOS	EEB	CORFIC
dic-31	0,34%	5,42%	0,15%

**Resultado portafolio semestral**

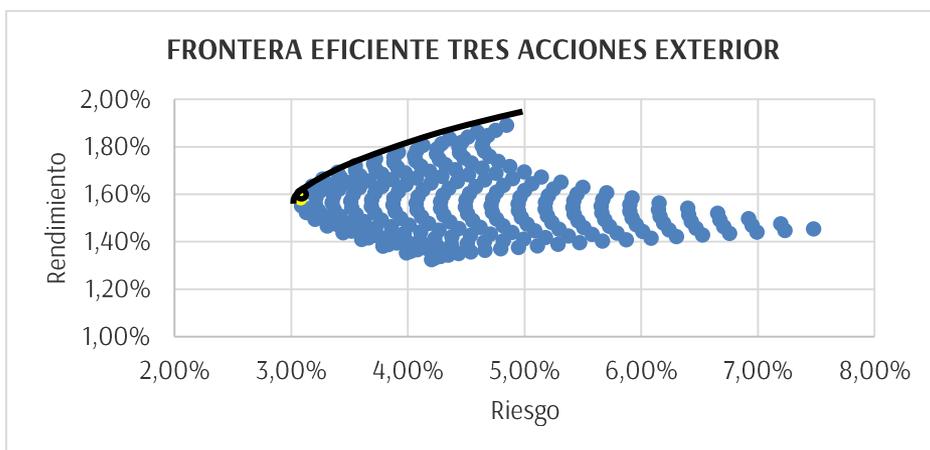
fecha	rendimiento
dic-31	0,51%

Los resultados permiten determinar que los rendimientos esperados del portafolio de inversión no se satisfacen en el periodo semestral, mientras que en los periodos mensuales y trimestrales sus resultados son muy volátiles al presentarse intermitencia en las cifras que oscilan entre positivos y negativos en cada periodo. Por lo tanto, no existe correspondencia entre los resultados obtenidos y lo

presupuestado a partir de la conformación del portafolio con los fundamentos teóricos.

De forma simultánea, y a manera de comparación, se construye un portafolio de inversión con acciones emitidas en el mercado de valores de los Estados Unidos. Para este propósito se utilizan los mismos fundamentos de la Teoría de Portafolio utilizada para el análisis de las acciones del mercado de valores colombiano.

**Gráfico No 4. Conjunto de combinación posible de portafolios de inversión y frontera eficiente con acciones de los Estados Unidos.**



Fuente. Elaboración propia.

Considerando la posibilidad de conformación del portafolio de inversión con acciones diferentes al mercado de valores colombiano, se realiza nuevamente el análisis con participaciones de un mercado desarrollado. Para esto se buscan cinco acciones al azar del mercado de Estados Unidos, cuyas empresas operan bajo condiciones diferentes a las analizadas inicialmente. Las acciones consideradas para la conformación del portafolio utilizando los mismos criterios del primer caso son la rentabilidad para filtrar un primer grupo de activos como candidatos a conformar la cartera, el coeficiente de correlación para determinar los instrumentos que concretamente harán parte del portafolio y el análisis de la relación de riesgo-rendimiento para establecer el porcentaje de capital

a colocar en cada acción. Ello permite conformar un portafolio con tenencias de Verizon, Home Depot y Microsoft, así:

%Verizon	%Hom	%MIC
60%	40%	0%

Teóricamente la conformación del portafolio arroja como resultado la participación en tres activos diferentes, sin embargo, al momento de realizar el análisis bajo la frontera eficiente el portafolio se reduce a dos acciones, debido a que el valor a invertir en una de ellas era cero.

Al realizar el seguimiento en los mismos periodos de tiempo considerados para el caso de las acciones de la Bolsa de Valores de Colombia se obtienen los siguientes resultados:

### Resultados del seguimiento al portafolio de inversión conformado con acciones de Estados Unidos.

Rendimiento mensual de cada acción

fecha	Verizon	Hom	MIC
jul-31	-0,77%	0,18%	10,23%
ago-31	-4,65%	-5,73%	1,37%
sep-30	-0,67%	1,02%	0,87%
oct-31	-7,76%	-9,88%	3,95%
nov-30	4,82%	4,88%	0,57%
dic-31	6,74%	11,49%	5,50%

Resultado portafolio mensual

fecha	rendimiento
jul-31	-0,39%
ago-31	-5,08%
sep-30	0,01%
oct-31	-8,61%
nov-30	4,85%
dic-31	8,64%

**Rendimiento trimestral de cada acción**

fecha	Verizon	Hom	MIC
sep-30	-6,08%	-2,86%	13,08%
dic-31	3,73%	8,07%	10,63%

**Resultado portafolio trimestral**

fecha	rendimiento
jul-31	-4,79%
dic-31	5,47%

**Rendimiento semestral de cada acción**

fecha	Verizon	Hom	MIC
dic-31	-1,33%	4,95%	23,63%

**Resultado portafolio semestral**

fecha	rendimiento
dic-31	1,18%

Aunque los resultados obtenidos con el portafolio conformado por acciones de los Estados Unidos son más favorables que los obtenidos con el análisis de las acciones de la Bolsa de Valores de Colombia durante los mismos periodos de tiempo, puede determinarse que tampoco son los resultados esperados, ya que para este caso se conformó el portafolio con un rendimiento mínimo esperado de 1,55% mensual, cifra alejada del resultado real obtenido.

De la conformación de los portafolios, tanto con acciones del mercado de valores colombiano, como de los Estados Unidos, se puede determinar que en ambos casos no se satisfacen los resultados esperados, lo que puede obedecer a razones tanto macroeconómicas, como de operación de las empresas consideradas, que no permitieron unos resultados similares a los

históricos. Sin embargo, aunque los resultados individuales de las acciones no hubieran sido lo esperado en todos los casos, la Teoría de Portafolio apunta a que a pesar de que esto ocurra, los resultados totales deberán ser satisfactorios debido a que la selección de activos componentes del portafolio bajo el criterio de la correlación de sus rendimientos esperados permitiría una compensación de resultados.

Lo anterior obliga entonces a considerar diferentes factores que pudieron contribuir a conseguir los resultados presentados, entre los que podrían estar la concentración del capital invertido en cada una de las acciones del portafolio, a causa de un número bajo de elementos componentes de cada cartera; lo que tiene como consecuencia el no conseguir una adecuada diversificación de la inversión. Con esto, por lo tanto,

no se estaría contribuyendo en gran medida a la disminución o eliminación del riesgo no sistemático debido a que el portafolio de las acciones de Colombia se conformó únicamente con tres activos, mientras el de Estados Unidos solo con dos<sup>25</sup>. Así mismo, la pertenencia de cada una de las acciones consideradas dentro de cada portafolio a un mismo mercado puede incidir para mantener un alto riesgo no sistemático.

### **Conformación de la cartera de inversión con activos compuestos por acciones**

Con el propósito de realizar un análisis de los efectos de la diversificación del portafolio, que incluya activos de mercados internacionales con características diferentes, buscando así disminuir el riesgo no sistemático de un mercado local que puede llevar a resultados no satisfactorios, se realiza también un análisis retrospectivo que permita conocer cuáles habrían sido los resultados a obtener si las participaciones

correspondiesen a este tipo de activos. Considerando además un elemento adicional que contribuye a una mayor diversificación, como es el hecho que la Teoría de Portafolio también aplica para aquellas inversiones cuyos activos son carteras compuestas por un conjunto de acciones; es decir, si a cambio de tener una cartera de dos o tres acciones, el portafolio estuviera conformado a su vez con portafolios compuestos cada uno por un conjunto de acciones.

El criterio inicial para la selección de cada grupo de acciones se soportaría en el objetivo de conformar un portafolio con activos pertenecientes a distintos mercados, caracterizados por los diferentes niveles de desarrollo de los países a los que pertenecen y a su vez, que las acciones que conformen cada activo pertenezcan a empresas dedicadas a actividades diferentes; buscando así una mayor diversificación del riesgo en cada uno de los activos componentes del portafolio, especialmente atendiendo la facilidad de flujo de capitales a nivel mundial que existe en la actualidad. Para la conformación de un portafolio global es conveniente considerar la baja

---

<sup>25</sup> Debido a que el resultado del análisis arrojó que el porcentaje de capital a colocar en una de las tres acciones seleccionadas debería ser 0%.

correlación que puede existir entre activos de mercados pertenecientes a países desarrollados<sup>26</sup> con acciones de países emergentes que ofrecen alternativas para diversificación de la inversión; buscando evitar los mayores, o en algunos casos altos niveles de correlación positiva que se pueden observar en inversiones de un mismo país<sup>27</sup> (Meriç, Ding y Meriç, 2016).

Un segundo criterio de selección de activos que conforman el portafolio corresponde al criterio de la rentabilidad histórica obtenida por cada una de ellas, considerando su operación en condiciones normales, bajo el supuesto de que su comportamiento será similar en el futuro. Así entonces se hace

necesario analizar otras acciones adicionales a las ya mencionadas con el fin de conformar activos diferentes que puedan ser comparados para obtener la relación más favorable en cuanto a la correlación de sus rendimientos, como son:

- Acciones de la Bolsa de Valores de Colombia.
- Acciones de Estados Unidos.
- Acciones de Europa.
- Acciones de países asiáticos en vía de desarrollo.

Por lo tanto, cada activo estaría compuesto por un número plural de acciones, con un porcentaje de participación igual para cada una de ellas, lo que arroja la siguiente información sobre rendimiento mensual y anual esperado:

Al combinar los activos bajo los fundamentos de la Teoría de Portafolio, se conforma una cartera compuesta por activos de Colombia, Asia y Europa, para la cual se utiliza como parámetro de asignación de recursos en cada uno de ellos la búsqueda de un objetivo similar al del análisis inicial, es decir, el logro de un rendimiento cercano al 1,5% mensual. Sin embargo, la combinación de activos con una

<sup>26</sup> Entre los mercados de valores más desarrollados del mundo se encuentran los de Estados Unidos, Canadá, Alemania, Reino Unido, Francia, Japón y Australia.

<sup>27</sup> Los mercados emergentes pueden ser divididos en seis regiones: Asia del Este y Pacífico, Europa y Asia Central, Latinoamérica y el Caribe, África del Norte y Medio Este, Sur de Asia y África Subsahariana. Siendo la región de Asia del Este y Pacífico y la región de Latinoamérica y el Caribe las dos regiones de mercados emergentes más atractivas para los inversionistas globales, la primera por su crecimiento económico, siendo en los últimos años el promedio de crecimiento mucho más alto que el resto del mundo, y la segunda es atractiva por alcanzar un nivel de riqueza más alto respecto a las demás regiones de países emergentes, al presentar un Producto Interno Bruto per cápita superior a los 9.500 dólares anuales (Meriç, Ding y Meriç, 2016).

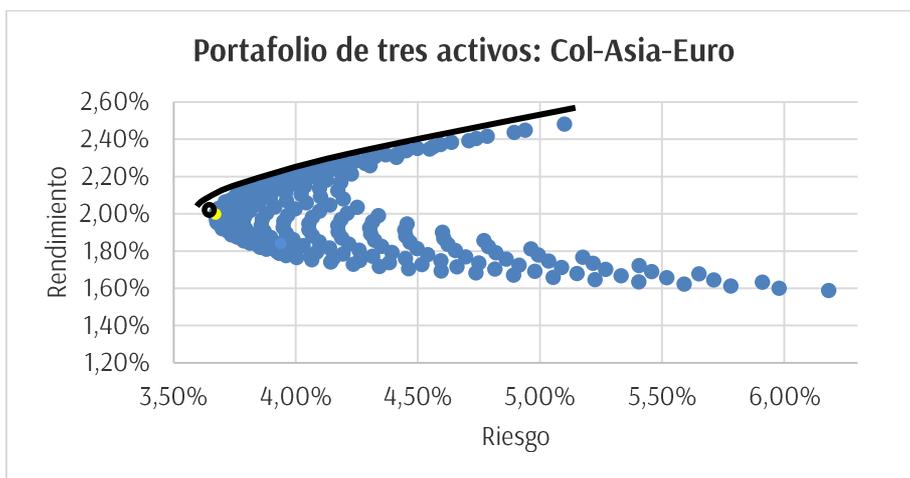
correlación más alejada entre ellos permite obtener un rendimiento superior para un nivel de riesgo menor; de esta forma se consigue un rendimiento esperado del 2% para un nivel de riesgo del 3,67%.

Rendimiento	Col	EUA	Europa	Asia
Rendimiento mes	1,82%	1,59%	2,48%	2,33%
Rendimiento año	24,21%	20,81%	34,20%	31,91%

De acuerdo con la selección del punto que determina un rendimiento de 2% y un riesgo de 3,67% mensual, la conformación del portafolio sobre la frontera eficiente sería:

% de participación de cada activo en el portafolio			
Activo	Col	Asia	Euro
Porcentaje	60%	10%	30%

**Gráfico No 5. Conjunto de combinación posible de portafolio de inversión y frontera eficiente con acciones de los mercados de valores de Colombia, Estados Unidos y Europa.**



**Fuente.** Elaboración propia.

Considerando que cada activo del portafolio está compuesto por varias acciones, la participación de cada una de ellas respecto al total de inversión en la cartera sería:

Activo	Acciones	% participación
<b>Colombia 60%</b>	cemarg	15,0%
	isa	15,0%
	eeb	15,0%
	pfceargos	15,0%
<b>Asia 10%</b>	LG	2,50%
	Kweichow	2,50%
	Aviation Oil	2,50%
	Yoma	2,50%
<b>Europa 30%</b>	Brit Tobacco	7,50%
	Glaxo	7,50%
	Unilever	7,50%
	Italmobiliare	7,50%

A partir de esta composición de la cartera de inversión se hace seguimiento con medición mensual, trimestral y semestral, para el mismo periodo de tiempo

analizado cuando el portafolio estaba compuesto únicamente por acciones de la Bolsa de Valores de Colombia, y arroja los siguientes resultados:

#### Rendimiento mensual

fecha	Portafolio
jul-31	2,69%
ago-31	3,59%
sep-30	-0,08%
oct-31	0,24%
nov-30	-5,18%
dic-31	3,96%

#### Rendimiento trimestral

fecha	Portafolio
sep-30	6,22%
dic-31	-0,93%

#### Rendimiento semestral

fecha	Portafolio
dic-31	5,05%

Este nuevo portafolio de inversión, compuesto por acciones de diferentes características como son las participaciones emitidas en un mercado de valores desarrollado, como el de Europa y en mercados de valores de países emergentes (Colombia y países de Asia), ofrece un resultado que si bien no satisface totalmente lo que se

obtuvo como rendimiento esperado, sí mejora sustancialmente los resultados obtenidos cuando la composición del portafolio correspondía a acciones de un solo mercado; esto al presentar en el análisis mensual y trimestral resultados mucho más positivos, pero de manera destacable la obtención de

resultados muy superiores en la medición semestral, con una cifra del 5,5%, la que supera el 0,51% obtenido en el portafolio de acciones de Colombia y el 1,18% arrojado por el portafolio de acciones de Estados Unidos.

## Conclusiones

- La información histórica sobre los resultados de los activos analizados se utiliza como parámetro de referencia para realizar proyecciones, esto bajo el supuesto de que las condiciones que dieron lugar a unos resultados en el pasado permanecerán en el futuro, además de las expectativas operativas y de mercado de cada uno de los activos. Sin embargo, no puede desconocerse que al trabajarse con cifras estimadas existe la posibilidad de que los resultados no sean iguales al pasado o que no se cumplan las expectativas propuestas a causa de factores tanto internos como externos que afectan cada una de las compañías subyacentes, así como a factores económicos y de mercado que inciden en la negociación de activos en el mercado de valores.
- La inversión en instrumentos de renta variable debe considerarse a largo plazo, debido a que, si el

inversor coloca su capital condicionado a la redención de la inversión en un lapso corto o mediano de tiempo, se puede ver sometido a la necesidad de liquidar sus activos bajo condiciones no favorables; asumiendo así la posibilidad de pérdida al tener que vender sus acciones incluso bajo condiciones de rendimiento negativo de sus activos. Mientras que, si no existe la necesidad de liquidación de su portafolio en un plazo de tiempo determinado, el inversionista puede esperar a que existan condiciones que favorezcan el precio de la venta para obtener una rentabilidad acorde al riesgo asumido, o incluso superior bajo determinadas condiciones de mercado<sup>28</sup>.

- Al ser el coeficiente de correlación uno de los principales elementos determinantes para seleccionar las acciones que habrán de conformar un portafolio de inversión, con frecuencia se tendrán resultados que tiendan a seleccionar una acción y después otras acciones con correlación contraria a la primera, generando una especie

---

<sup>28</sup> Por otro lado, los costos de transacción para la adquisición y venta de activos en el corto plazo en el mercado de valores, para este caso el colombiano, pueden convertir una inversión rentable en una que no lo sea (García, 2012).

de polarización entre dos tipos de acciones y ocasionando una alta concentración de la inversión en uno de los activos.

- Los métodos matemáticos utilizados para la selección de activos bajo los fundamentos teóricos propuestos por Markowitz en 1952, por lo general orientan al decisor hacia la conformación de un portafolio con una mayor participación en aquel activo que contribuye a lograr un mayor rendimiento. Ello puede llevar a constituir un portafolio, que, aunque pueda estar compuesto por diversas tenencias, disminuye el efecto favorable de la diversificación por tener una alta participación en una de ellas. Por lo tanto, dentro de los parámetros de distribución del capital a invertir, el decisor debe limitar la proporción de capital por colocar en cada activo como una forma de disminuir el riesgo del portafolio.
- Uno de los principales propósitos de la diversificación de la inversión consiste en distribuir los recursos en diferentes activos, buscando con esto que bajo resultados desfavorables no se vea afectado todo el portafolio sino solo una parte menor, y que las demás acciones que lo componen no solo atenúen los

efectos negativos de los activos con los que no se logren los resultados esperados, sino que además produzcan la rentabilidad esperada de todo el portafolio. El seguimiento realizado con las acciones de la Bolsa de Valores de Colombia para el periodo de tiempo considerado permite conocer los resultados del portafolio bajo condiciones difíciles y en consecuencia colocar a prueba la ventaja de la diversificación. Resultados que bajo el sistema de selección de activos bajo la Teoría de Portafolio no arroja rendimientos muy favorables.

- Cuando se considera la diversificación de los activos que componen el portafolio de renta variable incluyendo acciones de otros mercados diferentes al colombiano, existe la posibilidad de lograr unos efectos de diversificación más favorables debido a una mayor contribución a la compensación del riesgo no sistemático. Mientras el portafolio de inversión esté compuesto exclusivamente por acciones de un mercado relativamente reducido, como lo es el mercado de valores de Colombia, no se logra una adecuada diversificación, porque además de los elementos

macroeconómicos y de mercado que inciden para que el riesgo sistemático afecte a todas las empresas y activos del país, también existe una importante interrelación en un gran número de compañías debido a la alta concentración del mercado y de la propiedad accionaria; esto a causa de la existencia de grandes grupos económicos que tienen dominio sobre diversas compañías cotizantes (Agudelo, 2016).

- La Teoría de Portafolio aplica de igual manera cuando los activos por considerar no son solo acciones, sino también portafolios; es decir, se puede considerar un portafolio como un activo, bien sea para combinarlo con una o varias acciones o con otros portafolios de inversión. Esto contribuye de una manera más eficiente a la disminución del riesgo debido a que aunque la aplicación del modelo matemático que sustenta la Teoría de Portafolio lleve a que su composición no supere un número importante de activos, la

## Referencias

Agudelo, A. (2016). Correspondencia entre el valor intrínseco y el valor de mercado de las empresas cotizantes en la Bolsa de Valores de Colombia.

conformación real estará determinada por un número plural de participaciones, contribuyendo así a diseminar los efectos desfavorables que puedan producir sobre el portafolio, una acción o conjunto de ellas bajo determinadas circunstancias que afectan la compañía subyacente o al mercado donde se transan las acciones.

- Cuando se conforma una cartera de inversión de renta variable con activos que a su vez están conformados por un número plural de instrumentos, se logra una mejor diversificación de la inversión, porque, aunque al aplicar la Teoría de Portafolio y obtener como resultado una cartera compuesta por dos o tres activos, en realidad su conformación corresponde a un número mucho más amplio de acciones. Esto contribuirá a disminuir el riesgo de manera sustancial en el caso de que alguna o algunas de las acciones no arrojen el resultado esperado.

Universidad del CEMA. Buenos Aires, Argentina.

Alekneviene, V.; Alekneviciute, E. y Rinkeviciene, R. (2012). Portfolio Size and Diversification Effect in Lithuanian Stock Exchange Market. Inzinerine

- Ekonomika-Engineering Economics, 2012, 23(4), 338-347.
- Balli, F.; Basher, S. y Louis, J., (2013). Sectoral equity returns and portfolio diversification opportunities across the GCC region. *International Financial Markets, Institutions & Money*. 25 (2013) p. 33-48.
- Beja, A. (1972). On Systematic and Unsystematic Components of Financial Risk. *Journal of Finance*. Mar1972, Vol. 27 Issue 1, p37-45.
- Bolsa de Valores de Colombia. (2016). Guía del Mercado de Valores. Descargado de: [http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Empresas/Guia\\_Mercado\\_Valores?com.tibco.ps.pagesvc.action=updateRenderState&rp.currentDocumentID=-](http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Empresas/Guia_Mercado_Valores?com.tibco.ps.pagesvc.action=updateRenderState&rp.currentDocumentID=-)
- Chuluun, T. (2016). Global Portfolio Investment Network and Stock Market Comovement. *Global Finance Journal* xxxi (2016). Loyola University Maryland.
- Contreras, O.; Stein, R. y Vecino, C. (2015). Estrategia de inversión optimizando la relación rentabilidad-riesgo: evidencia en el mercado accionario colombiano. *Estudios Gerenciales*, 31 p. 383-392.
- Eom, C. y Wom, J. (2016). Effects of common factors on stock correlation networks and portfolio diversification. *International Review of Financial Analysis* 49 (2017) p. 1-11.
- García, E. (2012). Selección de portafolios eficientes de inversión a través de carteras colectivas. Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Cuarta Edición, Editorial Mc. Graw Hill. Mexico, 2006.
- Hueng, C. y Yauz, R. (2006). Investor preferences and portfolio selection: is diversification an appropriate strategy? Western Michigan University.
- Kristjanpoller, W. y Barahona, A. (2012). Backtesting del valor en riesgo para los mercados bursátiles y de divisas latinoamericanas. *Investigación económica*, vol. LXXIII, núm. 287, enero-marzo de 2014, p. 37-60.
- L. Dumrauf, G. (2013). *Finanzas Corporativas, Un Enfoque Latinoamericano*. Tercera Edición, Editorial Alfaomega. Buenos Aires Argentina.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1. (Mar., 1952), pp. 77-91.
- Meriç, I.; Ding, J. y Meriç, G. (2016). Global Portfolio Diversification with Emerging

Stock Markets. Emerging  
Market Journal. Volume 6, No.  
1.  
Pfiffelmann, M.; Roger, T. y  
Bourachnikova, O. (2016). When

Behavioral Portfolio Theory  
meets Markowitz Theory.  
Economic Modelling. Volume  
53, February 2016, p. 419–435.