Modelo de Markowitz aplicado a un portafolio de inversión colombiano

Yoanna María Chavarro Arboleda

Sandra Carolina Caro Garcés

Eduardo Alexander Duque Grisales

Resumen

Los modelos de valoración de riesgos son instrumentos a los que muchas personas tanto profesionales en finanzas como amateurs en este tema enfocan su mirada, con el fin de aprender a manejar e implementar dichas técnicas para poder valorar el riesgo y el rendimiento de los activos en los cuales están interesados en invertir, con el propósito de llegar a realizar una negociación que sea productiva para el perfil de riesgo que posea cada inversionista.

El enfoque de este artículo es mostrar una breve y clara descripción del modelo presentado por Markowitz (1952) y si es posible utilizar en la actualidad en la economía colombiana, aplicado con un ejemplo práctico al índice Colcap en los periodos del 2013 al 2018 y mostrar qué ventajas y desventajas se diagnosticaron para el primer semestre de 2018.

Palabas clave

Riesgo; Valoración de activos; Teoría económica; Finanzas; Portafolio; Riesgo; Diversificación; Rentabilidad.

*
**
***

Markowitz model applied to a Colombian investment portfolio

Abstract

Risk assessment models are instruments to which many people, both professionals in finance and amateurs in this field, focus their attention, in order to learn how to manage and implement these techniques in order to assess the risk and performance of assets in the which are interested in investing with the purpose of reaching a negotiation that is productive for the risk profile that each investor possesses.

The focus of this article is to show a brief and clear description of the model presented by Harry Markowitz (1952) and if it is currently possible to use it in the Colombian economy, applied with a practical example to the Colcap index in the periods from 2013 to 2018 and what advantages and disadvantages were diagnosed for the first semester of 2018.

Keywords

Risk; Valuation of assets; Economic theory; Finance; Portfolio; Risk; Diversification; Profitability.

Introducción

Los mercados bursátiles ofrecen varios tipos de inversión, donde los oferentes y demandantes pueden participar escogiendo la mejor opción, en un lugar determinado con diferentes activos que según su rentabilidad, liquidez y volatilidad los hace más óptimos para el inversor.

Cuando hablamos de inversión, se debe tener en cuenta el riesgo que hace referencia a la incertidumbre, que presentan los activos en un mercado financiero y la diversificación que son las estrategias que se planean para equilibrar y minimizar el riesgo.

Con el índice del Colcap se pueden plantear varios escenarios; ya que este índice refleja el movimiento de las acciones más liquidas en la economía colombiana. Se piensa entonces en el modelo de Markowitz que plantea diversificar un portafolio mediante diferentes pronósticos, para escoger la mejor opción óptima de rentabilidad, teniendo en cuenta los perfiles de riesgo que pueden presentar los inversionistas.

1. Teoría de Portafolios

La teoría de portafolios fue planteada por Markowitz (1952). Su hipótesis la basó mediante simulaciones históricas y la combinación de varios activos financieros, los cuales dependen de la relación que presentan entre la volatilidad y rentabilidad en los mercados financieros.

El riesgo se evalúa mediante la rentabilidad esperada del portafolio comparada con la rentabilidad real. Con la diversificación, al crear un portafolio el inversionista debe evaluar qué porcentaje se debe de invertir en cada activo del portafolio que escogió, para ello se aplica la estadística descriptiva que por medio de la varianza optimiza la rentabilidad y mediante la desviación estándar se disminuye el riesgo.

Markowitz plantea que el inversionista debe tener varias estrategias teniendo en cuenta el nivel de riesgo asumido por el retorno de rentabilidad ofrecido, que se apalanca mediante las variables macroeconómicas Vs el tiempo que se utiliza, con estrategias financieras que justifican la inversión. Hay que tener claro que a mayor riesgo asumido no es seguro que haya más rentabilidad. Se debe especular para que esta teoría si se cumpla dentro del portafolio con base en estrategias balanceadas que ofrezcan escenarios óptimos de inversión.

2. Metodología

Para la creación del portafolio se escogieron los datos históricos mensuales de las acciones que conforman el Colcap publicados en la Bolsa de Valores de Colombia-BVC, para los periodos de junio del 2013 hasta julio del 2018. Se debe garantizar que haya un valor mínimo de rentabilidad, la cual se calcula mensualmente.

Rendimiento en función de la Ganancia Esperada.

$$\epsilon[R] = \frac{(Pf - Pi)}{Pi}$$

Donde Pf representa el precio final y Pi el precio inicial del activo. Como un portafolio está compuesto por varios activos se representa mediante la fórmula de la sumatoria (∑) de los activos.

$$\in [Rp] = \sum_{I}^{N} = 1 \,.Wi \,. \in [Ri]$$

Donde Wi son los porcentajes que se deben invertir en cada acción i y E[Ri] es la ganancia esperada de cada acción i. (Duque J. R., 2016)

Con el coeficiente de correlación se asocian las acciones entre si y se busca la mejor relación entre rentabilidad-riesgo de los activos financieros, el cual determina: que, si el valor de un activo aumenta el otro también, moviéndose entre los parámetros de -1 y 1 de una forma estandarizada.

El coeficiente de correlación se puede calcular mediante el comando de coef.de. correl de Excel que se les aplica a los rendimientos esperados, calculados a los activos.

Mediante la estadística descriptiva aplicada a la rentabilidad de los activos, se analizan los movimientos que han presentado las acciones escogidas. Estos datos analizados sirven como base para hacer predicciones mediante restricciones, donde se indique que el riesgo sea superior a 0 y la suma (∑) de los pesos a invertir (W) den un total del 100%. Así se determina cuáles son las mejores opciones de inversión y que porcentaje le corresponde a cada activo.

$$\sum_{i}^{n} = 1 \, Pi = 1$$

Tabla 1. Estadística Descriptiva de las rentabilidades mensuales de 10 activos financieros.

ESTADISTICOS	CEMARGOS	NUTRESA	ISA	PREF BANCOLOMBIA	BANCOLOMBIA	GRUPO SURA	EMPRESA ENERGIA BOGOTA	PREF GRUPO AVAL	GRUPO ARGOS	ECOPETROL
Media	0.43%	0.33%	1.25%	0.52%	0.54%	0.11%	0.73%	-0.22%	0.20%	-0.10%
Error típico	0.81%	0.67%	0.84%	0.77%	0.72%	0.74%	0.59%	0.51%	0.77%	1.12%
Mediana	0.50%	0.36%	1.59%	0.64%	0.20%	-0.05%	0.66%	0.00%	0.84%	-0.36%
Desviación estándar	6.36%	5.25%	6.54%	6.00%	5.61%	5.79%	4.58%	4.01%	5.98%	8.78%
Varianza de la muestra	0.40%	0.28%	0.43%	0.36%	0.31%	0.33%	0.21%	0.16%	0.36%	0.77%
Curtosis	18.29%	49.47%	175.64%	12.68%	-22.64%	42.22%	162.04%	-58.02%	-28.48%	100.89%
Coeficiente de asimetría	25.55%	0.33%	7.82%	10.59%	6.07%	4.26%	-33.85%	-13.11%	-31.81%	71.25%
Rango	33.64%	24.97%	39.39%	28.73%	26.59%	30.22%	27.21%	16.87%	25.43%	43.01%
Mínimo	-15.00%	-10.84%	-18.46%	-14.15%	-13.87%	-13.59%	-13.03%	-9.02%	-13.05%	-16.73%
Máximo	18.64%	14.13%	20.93%	14.58%	12.72%	16.63%	14.18%	7.85%	12.38%	26.29%
Suma	26.25%	19.91%	75.99%	31.45%	33.14%	6.53%	44.78%	-13.41%	11.90%	-5.92%
Nivel de confianza(95.0%)	1.63%	1.34%	1.68%	1.54%	1.44%	1.48%	1.17%	1.03%	1.53%	2.25%

Fuente: elaboración propia.

3. Concepto de Markowitz

El concepto de Markowitz se basa en la cartera de inversión, que plantea no hacer toda la inversión en un mismo negocio. Esta hipótesis la plantea mediante la explicación de especular precios de activos dentro de un mercado de valores como herramienta para ser utilizados en portafolios de inversión, que son acogidos por diferentes factores, los cuales influyen por el movimiento de variables macroeconómicas.
Para ser asertivos hay que evaluar todos los posibles escenarios con el promedio de simulaciones que se puedan originar con la diversificación de un portafolio. A medida que se van creando los contextos de inversión se puede ir dispersando la media, que es la que indica por medio de la varianza el riesgo del portafolio, que se evalúa por medio del cálculo de la desviación estándar. El riesgo es el que indica cual es la ganancia obtenida en los activos. Así mismo plantea que a mayor riesgo, mayor es la rentabilidad esperada.

Rendimiento: Es la ganancia que se obtiene al calcular una inversión inicial con la utilidad generada en un periodo determinado.

Riesgo: Es el grado de incertidumbre que asume el inversionista en el momento de hacer una inversión financiera, aplicando probabilidades que arrojan resultados positivos o negativos.

4. Economía Colombiana

Para la economía colombiana hay que tener en cuenta las variables macroeconómicas como el PIB, la inflación, la oferta, la demanda y aunque no es un factor económico, también hay que tener en cuenta los desastres naturales a los que está expuesto un país por su posición geográfica, que también pueden llegar afectar los mercados financieros. El conjunto de todas estas variables macroeconómicas y ambientales son decisivas a la hora de invertir.

Existen varias estrategias de inversión que son llamativas para los capitalistas, entre ellas están: invertir en diferentes activos internacionales en vez del mercado local, pero para ello hay que tener presente el riesgo de mercado que tiene el país emisor, el cual consta de la posición que tiene en una economía local.

En junio de 2018 el Banco de la Republica arrojó el siguiente balance de riesgo mercado captado como receptor o generado de volatilidad.

"Se pueda identificar si un mercado, en determinado momento del tiempo, fue generador o receptor de volatilidad" (Banco de la Republica, 2018).

La calificación de un país resurge del comportamiento de sus variables macroeconómicas; las cuales son el resultado de la inversión en un país, porque son base sólida con las que se pueden hacer especulaciones de inversión. Entre estas variables macroeconómicas se puede plantear presentar un PIB más sólido; con una tendencia al alza, un dice de inflación a la baja, reducción del índice de desempleo y una oferta y demanda que promueven la recuperación de la economía local mediante el consumo masivo.

La macroeconomía de un país es la carta de presentación en el mercado internacional, el cual hace ver el país de una manera positiva o negativa, frente a los mercados bursátiles extranjeros. Al decir verdad puede tener un gran y económico reduciendo las oportunidades de inversión y delimitando los beneficios económicos que pueda llegar a tener el inversionista con participaciones que presentan diferentes riesgos de inversión, con menor volatilidad y minimizando el factor de rentabilidad.

Todos estos indicadores económicos son un conjunto que deben apalancar la economía colombiana.

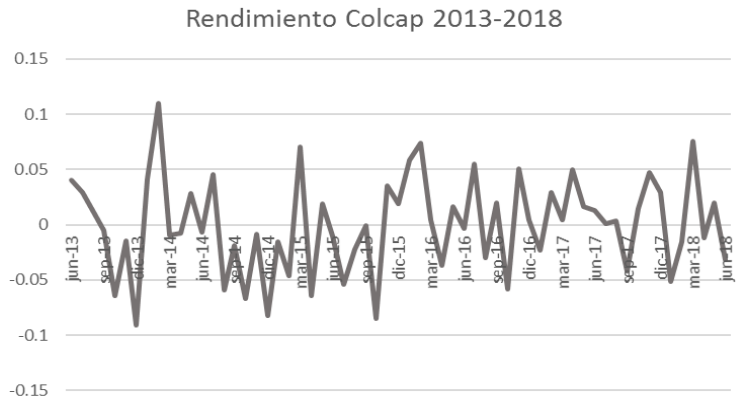
5. Índice Colcap

Es un índice compuesto aproximado por veinticuatro acciones que publica la Bolsa de Valores de Colombia-BVC el cual incluye las acciones más tranzadas en el mercado bursátil colombiano.

"Su publicación comenzó el 15 de enero de 2008 con un valor base de 1000 puntos" (Finanzas y Dinero , 2018) y reemplazo al IGBC; que hasta el 2013 fue el principal índice bursátil colombiano. Se creó con el fin de calcular la capitalización de las empresas con mayor liquidez en Colombia.

Las acciones que conforman el Colcap cuentan con una participación mínima del 20% en una malla financiera. "Las acciones que componen el índice se seleccionan el último día hábil del mes de octubre y permanecen en el COLCAP durante un año". (Portafolio, 2007).

Gráfico 1. (VeR) Índice del Colcap periodos del 2013 al 2018



Fuente: elaboración propia

Los primeros trimestres del año se recalcula el índice mediante la ponderación que ha tenido cada acción en el mercado de valores que conforman el Colcap. Este cálculo se hace con la sumatoria (∑) del último precio de cada activo, multiplicado por la ponderación (W), de cada activo que conforman el Colcap.

5.1. Que factores son necesarios para hacer parte del Colcap.

Para la fecha de corte la acción debe haber presentado alto grado de liquidez en los últimos noventa (90) días calendario.

La compañía debe estar inscrita la bolsa de valores como mínimo a treinta (30) días calendario.

La empresa no debe pertenecer al Mercado Global Colombiano; es un sistema que se encarga de emitir acciones extranjeras y nacionales, reguladas de diferente manera a la local.

La compañía no debe haber indicado proceso de liquidación o reestructuración.

6. Modelo de Markowitz aplicado a la economía colombiana.

La teoría de Markowitz está diseñada para ser aplicada a cualquier economía en el mundo, de tal manera que se pueda presentar de forma eficiente en relación con el riesgo y la rentabilidad.

Para un periodo de julio de 2013 a julio de 2018 al índice Colcap se le emplea el modelo de Markowitz y se hicieron varias proyecciones aplicadas a los tres perfiles de riesgo financiero que existen para el primer semestre del 2018.

Estos son los resultados:

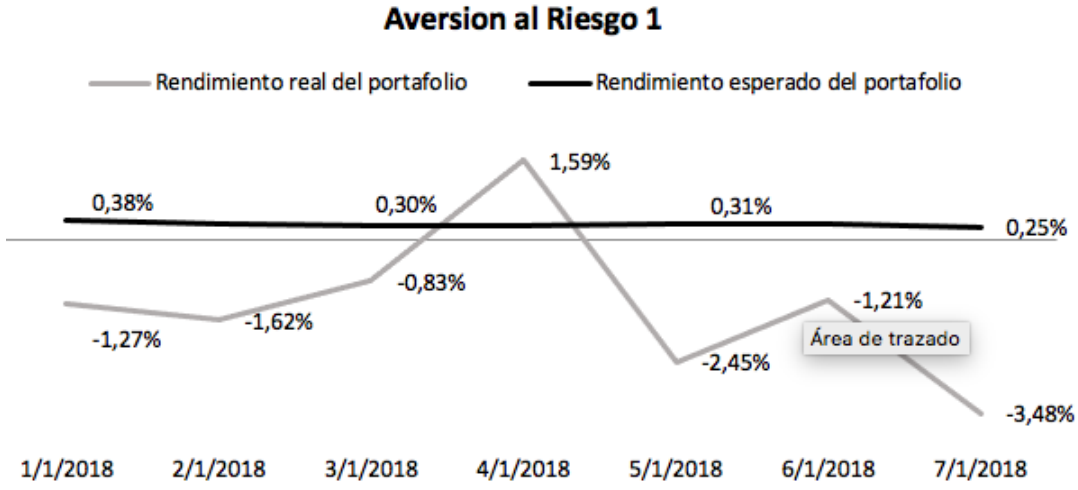
Tabla 2. Rendimientos Primer Semestre 2018

PERFIL	RENDIMIENTO	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	PRIMER SEMESTRE 2018	
ARRIESGADO	Rendimiento real del portafolio	-1,27%	-1,62%	-0,83%	1,59%	-2,45%	-1,21%	-3,48%	Real	-8,99%
Aversión al riesgo 1	Rendimiento esperado del portafolio	0,38%	0,33%	0,30%	0,29%	0,31%	0,30%	0,25%	Esperado	2,19%
MODERADO	Rendimiento real del portafolio	-3,70%	-7,61%	-0,48%	3,45%	-0,08%	1,17%	-3,72%	Real	-10,84%
Aversión al riesgo 0.5	Rendimiento esperado del portafolio	1,30%	-2,20%	1,18%	1,14%	1,23%	1,19%	1,12%	Esperado	5,02%
CONSERVADOR	Rendimiento real del portafolio	0,70%	-4,20%	-2,77%	8,71%	-2,21%	2,40%	-2,07%	Real	0,0000 0011%
Aversión al riesgo 0	Rendimiento esperado del portafolio	1,40%	1,38%	1,28%	1,21%	1,34%	1,28%	1,23%	Esperado	9,49%

Fuente: elaboración propia

Para un inversionista con perfil arriesgado, el rendimiento esperado del portafolio es del 2,19% pero el rendimiento real del portafolio es del -8,99%. En este escenario el inversionista espera mucho del portafolio y al final el modelo arrojo valores negativos. Si el inversor decide hacer esta inversión va a obtener pérdidas.

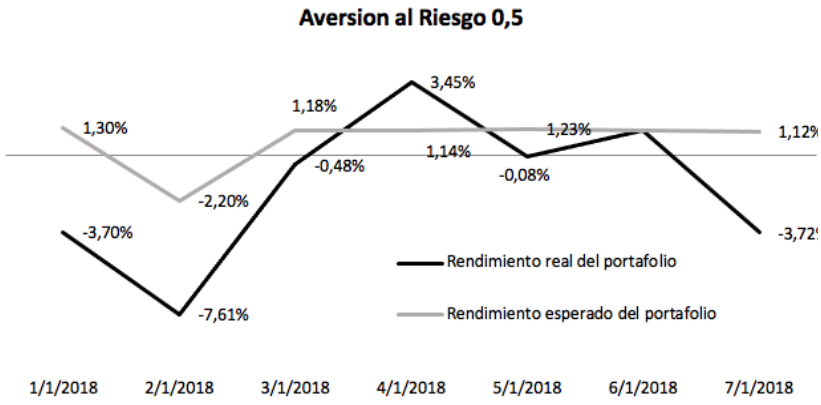
Gráfico 2. Aversión al riesgo perfil conservador



Fuente: elaboración propia

Con una aversión al riesgo del 0,5% un financiero con perfil moderado espera del portafolio un rendimiento del 5,02%, pero el rendimiento real del portafolio es del -10,84%. En este escenario el modelo espera obtener un alto rendimiento, pero el rendimiento real es deficiente y no cubre lo esperado por el inversionista. En el grafico 3 se evidencia el rendimiento real y el esperado para el primer semestre del 2018. Se puede decir que ambos rendimientos tuvieron los mismos comportamientos en el primer trimestre del año y luego el real mostro un poco de volatilidad con tendencia a la baja. Comparado con el rendimiento esperado que después del primer trimestre se mantuvo estable sin presentar ninguna volatilidad.

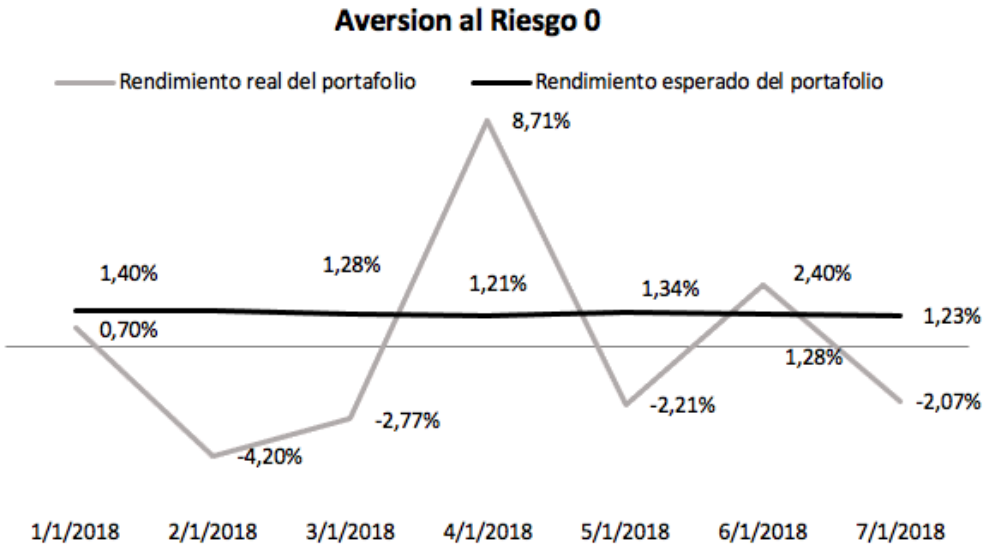
Gráfico 3. Aversión al riesgo perfil moderado



Fuente: elaboración propia

En el caso de un negociante con perfil conservador con una aversión al riesgo del 0% espera obtener en este portafolio un rendimiento del 9,49%; esta situación se da porque cada mes el inversionista espera un alto rendimiento comparado con el real y dos de seis meses de proyección, solo en los meses de enero y abril el rendimiento real fue positivo. La ponderación semestral del rendimiento real es del 0,00000011%, no logra cubrir el rendimiento esperado por el inversionista. Si el capitalista decide hacer la inversión como se lo indica el portafolio es evidente que obtendrá pérdidas. En el grafico 4 está marcada la rentabilidad real y esperada del primer semestre del 2018, sin ninguna volatilidad para el rendimiento esperado.

Gráfico 4. Aversión al riesgo perfil conservador



Fuente: elaboración propia

El índice Colcap para el 2018, está conformado por veinticuatro (24) acciones de las empresas colombianas más tranzadas. La teoría del portafolio aplicada al índice Colcap, sostiene que el inversor que tiene un perfil arriesgado debe diversificar el riesgo invirtiendo en once empresas que hacen parte del Colcap. Entre ellas están: Preferencial Bancolombia, Bancolombia, Empresa Energía de Bogotá, Preferencial Grupo Aval, Ecopetrol, Banco de Bogotá, Preferencial Cemargos, Promigas, Preferencial Avianca, Conconcreto y ETB.

En este escenario el portafolio proyecta que el financiero, debe hacer las mayores inversiones en cada mes que conforman el primer semestre del 2018 a las empresas de Promigas con valores superiores del 20% y a la acción de Banco de Bogotá con un índice de inversión (W) superior al 17%.

En la tabla 3 se muestran los porcentajes de inversión que el portafolio sugiere; a 11 de 24 acciones que conforman el Colcap para este periodo, con un perfil al riesgo de arriesgado.

Tabla 3. Aversión al riesgo 1

MES	ISA	PREF BANCOLOMBIA	BANCOLOMBIA	EMPRESA ENERGIA BOGOTA	PREF GRUPO AVAL	ECOPETROL	BANCO DE BGTA	PREFE CEMARGOS	PROMIGAS	PREF AVIANCA	CONCONCRETO	ETB
Enero	-	1,32%	8,90%	6,06%	5,11%	0,35%	17,21%	4,39%	21,43%	3,91%	15,52%	15,80%
Febrero	-	2,76%	8,26%	6,32%	4,42%	1,52%	17,86%	2,65%	20,61%	3,73%	15,85%	16,02%
Marzo	-	0,30%	9,40%	8,19%	5,88%	1,24%	17,97%	0,99%	20,25%	4,25%	16,55%	14,96%
Abril	-	0,64%	9,66%	8,24%	4,17%	1,43%	18,97%	1,04%	20,53%	4,11%	16,51%	14,70%
Mayo	-	0,00%	10,15%	8,38%	3,17%	0,86%	18,99%	1,83%	20,90%	4,28%	16,84%	14,60%
Junio	-	1,39%	9,27%	7,99%	3,77%	0,87%	19,87%	1,91%	21,97%	4,35%	13,44%	15,17%
Julio	-	1,04%	9,26%	8,75%	1,42%	1,47%	23,34%	0,36%	21,36%	4,99%	11,82%	16,19%

Fuente: elaboración propia

El segundo escenario con una aversión al riesgo del 0,5% para un perfil moderado que se adopta al modelo de Markowitz, indica que se debe invertir durante todo el semestre a las acciones de ISA con valores (W) entre 57,83% al 75,9% y Promigas con valores de inversión entre 24% y 38,7%. En la tabla 4 el portafolio sugiere al inversor con perfil arriesgado, invertir solo en 2 activos de 24 acciones que conforman el Colcap; las cuales son ISA y Promigas.

Tabla 4. Aversión al Riesgo 0,5%

MES	ISA	PREF BANCOLOMBIA	BANCOLOMBIA	EMPRESA ENERGIA BOGOTA	PREF GRUPO AVAL	ECOPETROL	BANCO DE BGTA	PREFE CEMARGOS	PROMIGAS	PREF AVIANCA	CONCONCRETO	ETB
Enero	61,30%	-	-	-	-	-	-	-	38,70%	-	-	-
Febrero	75,90%	-	-	-	-	-	-	-	24,10%	-	-	-
Marzo	65,70%	-	-	-	-	-	-	-	34,30%	-	-	-
Abril	57,83%	-	-	-	-	-	-	-	42,17%	-	-	-
Mayo	70,94%	-	-	-	-	-	-	-	29,06%	-	-	-
Junio	62,75%	-	-	-	-	-	-	-	37,25%	-	-	-
Julio	69,07%	-	-	-	-	-	-	-	30,93%	-	-	-

Fuente: elaboración propia

El último escenario construido para un inversionista con un perfil conservador, el modelo recomienda hacer toda la inversión (W) del 100% solo la empresa ISA. En la tabla 5 se muestra como el portafolio para un inversionista con perfil conservador debe invertir el 100% en una sola acción (ISA), sin permitirle diversificar para reducir el mínimo grado de riesgo y adquirir una rentabilidad en el portafolio.

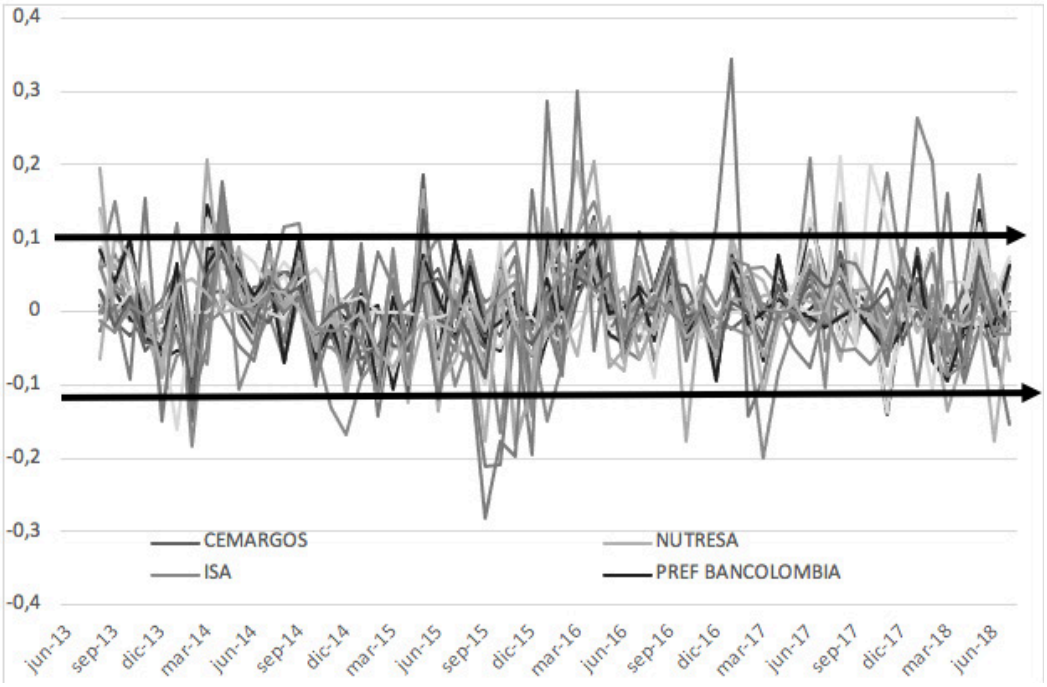
Tabla 5. Aversión al Riesgo 0%

MES	ISA	PREF BANCOLOMBIA	BANCOLOMBIA	EMPRESA ENERGIA BOGOTA	PREF GRUPO AVAL	ECOPETROL	BANCO DE BGTA	PREFE CEMARGOS	PROMIGAS	PREF AVIANCA	CONCONCRETO	ETB
Enero	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia

El gráfico 4 son los rendimientos esperados para las 24 acciones que conforman el Colcap para el primer semestre del 2018 y la volatilidad que tuvieron, se muestra muy estandarizada entre los niveles -1% y 1%, con algunas excepciones que presentaron tendencia al alza y a la baja.

Gráfico 5. Rendimiento Esperado Colcap 2013-2018



Fuente: elaboración propia

Según el rendimiento de las acciones que conforman el Colcap, se evidencia un alto grado de volatilidad, estandarizados entre el punto mínimo -1% y punto máximo 1%, para la mayoría de las acciones del Colcap. Este fue el rango que tuvo el riesgo de las acciones en el índice colombiano.

En la imagen 2 del Índice Colcap se evidencia que el punto mínimo con tendencias a la baja en el portafolio fue la acción Preferencial de Avianca en agosto del 2015, con un rendimiento de -28,21% y este mismo activo en este portafolio obtuvo el máximo punto en diciembre de 2016 con un rendimiento del 34,33%. La Tabla 5 muestra los rendimientos de 4 acciones que hacen parte del Colcap entre junio del 2013 a julio de 2018, mostrando los porcentajes de la acción de preferencia de Avianca en sus puntos mínimos y máximos que alcanzo el portafolio en estos periodos.

Tabla 5. Colcap 2013-2018 Rendimientos esperados

FECHA	PREF AVIANCA	GRUPO AVAL	CONCONCRETO	ETB
jun-13				
jul-13	-2,54%	2,95%	-6,41%	-1,24%
ago-13	0,74%	-2,15%	10,26%	-2,76%
sep-13	-9,36%	1,83%	7,75%	0,78%
oct-13	15,35%	-4,32%	0,72%	-0,51%
nov-13	-14,96%	-4,51%	-7,86%	0,52%
dic-13	2,49%	1,97%	3,49%	12,05%
ene-14	10,14%	-11,58%	4,49%	-3,89%
feb-14	3,93%	4,80%	2,51%	-7,14%
mar-14	-0,47%	7,92%	0,00%	12,82%
abr-14	-4,74%	1,54%	0,35%	0,68%
may-14	-6,85%	-1,90%	1,05%	0,23%
jun-14	2,41%	4,65%	2,76%	2,48%
jul-14	-0,13%	2,22%	2,68%	11,43%
ago-14	1,96%	3,26%	0,33%	12,03%
sep-14	-10,13%	-3,16%	-2,93%	-2,29%
oct-14	10,13%	0,00%	-1,01%	-2,70%
nov-14	-7,77%	1,09%	-1,69%	-2,41%
dic-14	-3,93%	-6,45%	0,00%	-3,80%
ene-15	8,04%	-4,60%	-5,52%	-11,24%
feb-15	3,38%	-1,61%	-7,66%	8,67%
mar-15	-4,06%	-5,31%	-3,95%	-9,00%
abr-15	2,32%	3,88%	-1,23%	6,74%
may-15	-12,00%	4,56%	-1,67%	10,11%
jun-15	1,52%	0,79%	-2,54%	-0,76%
jul-15	-6,87%	-3,54%	2,61%	8,29%
ago-15	-28,21%	-8,98%	-2,54%	-0,36%
sep-15	-17,63%	5,83%	5,65%	2,14%
oct-15	-19,78%	-2,54%	-2,47%	4,02%
nov-15	16,55%	-4,35%	-5,91%	-14,29%
dic-15	-1,74%	-0,91%	-3,14%	1,76%
ene-16	-8,85%	-2,29%	0,00%	5,01%
feb-16	30,10%	4,69%	-6,02%	6,24%
mar-16	-5,47%	3,14%	6,90%	2,76%
abr-16	10,00%	5,22%	12,90%	2,52%
may-16	-3,35%	-4,96%	-6,94%	-2,79%
jun-16	10,89%	0,87%	-1,32%	-1,01%
jul-16	2,90%	0,43%	-3,11%	2,21%
ago-16	10,20%	7,30%	3,21%	0,00%
sep-16	-6,69%	-0,80%	-3,56%	-2,33%

FECHA	PREF AVIANCA	GRUPO AVAL	CONCONCRETO	ETB
oct-16	1,27%	0,00%	-1,38%	0,51%
nov-16	11,67%	-6,05%	-6,07%	-4,92%
dic-16	34,33%	1,29%	10,45%	7,14%
ene-17	-14,31%	0,00%	2,70%	6,33%
feb-17	-9,08%	-4,66%	-11,40%	0,31%
mar-17	-0,18%	3,56%	-2,28%	-0,16%
abr-17	-5,00%	-1,29%	1,82%	0,16%
may-17	-7,71%	5,65%	-3,28%	-3,13%
jun-17	0,61%	3,29%	-0,31%	-0,32%
jul-17	6,88%	3,98%	5,78%	-5,34%
ago-17	6,44%	0,38%	0,49%	-5,13%
sep-17	2,67%	0,38%	-0,97%	-7,21%
oct-17	-7,45%	3,04%	-2,84%	-3,88%
nov-17	8,61%	-4,06%	2,93%	2,83%
dic-17	1,72%	0,00%	-2,94%	-10,22%
ene-18	-3,22%	-4,23%	1,01%	3,50%
feb-18	16,11%	0,80%	-1,30%	-8,88%
mar-18	-9,80%	-7,57%	-2,03%	-7,19%
abr-18	-2,34%	7,33%	-0,72%	3,25%
may-18	-4,62%	-0,40%	-17,81%	-3,15%
jun-18	-15,44%	-2,42%	0,00%	-3,00%
jul-18	1,91%	-4,96%	-11,03%	-0,26%

Fuente: elaboración propia

7. Conclusiones

Para este caso colombiano resulta muy arriesgado escoger varios activos para un portafolio, porque imposibilita el factor beneficio en el momento de diversificar. Estadísticamente se podría decir que tantos activos diversificados no correlacionan de una manera eficiente, debido a que los índices de riesgo son muy limitados.

Con la aplicación del modelo de Markowitz y teniendo en cuenta el perfil de los inversionistas se puede determinar qué; aunque la teoría de portafolio recomienda utilizar pocos activos para que el riesgo tenga suficiente participación y su vez se puedan diversificar congruentemente, se evidencia en el escenario donde el inversor tiene una aversión al riesgo moderado, que el modelo recomienda invertir solo en dos activos del Colcap. En el caso con un perfil conservador el portafolio recomienda invertir el 100% en una sola acción. Se puede concluir entonces que este modelo de Markowitz no es recomendable aplicarlo con el índice del Colcap, ya que no diversifica eficientemente entre las acciones que se manejan en el índice colombiano.

El modelo no es eficiente para la economía colombiana, aunque se utilice un portafolio con pocas acciones los rendimientos no son eficientes y el inversor va a tener un rendimiento esperado muy alto al real. Al final la teoría de Markowitz es muy exigente y no arroja utilidades para los financieros que quieran aplicar este modelo a un portafolio.

Referencias

Banco de la Republica. (15 de Junio de 2018). *Banrepulic*. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/es/publicaciones/informe-especial-riesgo-de-mercado-primer-semestre-2018

Banco de la Republica de Colombia. (10 de 02 de 2016). Obtenido de http://www.banrep.gov.co/es/node/40998

Moneda Virtual, criptomonedas y divisas online. (14 de 01 de 2015). Obtenido de El término "moneda virtual" es algo que se está poniendo de moda en muchos países y que cada vez más personas usan para múltiples cosas. La popularidad de esta moneda, se puede ver en su forma de operar, ya que se hace por medio de algoritmos matemáticos

Portafolio. (27 de Noviembre de 2007). Obtenido de https://www.portafolio.co/economia/finanzas/bvc-crea-col-20-colcap-470606