

Acciones de Colombia, Chile, Perú y México que deberían hacer parte de tu portafolio.

Shares from Colombia, Chile, Peru and Mexico that should be part of your portfolio.

Artículo realizado por:

Hermes Yesid Rueda Vargas

Jhon Alexander Rodríguez Báez

David Andrés García Rojas

Estudiantes de Ingeniería Financiera de la Universidad Autónoma de Bucaramanga

## **RESUMEN**

Este artículo abordara la inversión en activos financieros, específicamente acciones, que forman parte de cuatro índices, que representan cuatro importantes mercados latinoamericanos, el COLCAP (mercado colombiano), el IPSA (mercado chileno), el IGBVL (mercado peruano) y el MEXBOL (mercado mexicano); cuyos activos serán sometidos a las teorías de optimización de portafolios de Harry Markowitz y Black Litterman, partiendo de sus cotizaciones históricas mensuales, que van desde el 30 de septiembre del 2016, hasta el 30 de septiembre de 2019.

Posteriormente, se presentará como resultado de cada una de las teorías, un portafolio optimizado, conformado con las acciones que se comportaron mejor, de acuerdo a los

parámetros evaluados por cada teoría, a lo largo del periodo de análisis, y cuyas participaciones en el mismo representaron el máximo rendimiento posible a costa de un riesgo bajo o moderado.

## **ABSTRACT**

This article will address the investment in financial assets, specifically stocks, which are part of four indices, representing four important Latin American markets, the COLCAP (Colombian market), the IPSA (Chilean market), the IGBVL (Peruvian market) and the MEXBOL ( Mexican market); whose assets will be subject to the portfolio optimization theories of Harry Markowitz and Black Litterman, based on their monthly historical quotes, ranging from September 30, 2016, until September 30, 2019. Subsequently, an optimized portfolio will be presented as a result of each of the theories, conformed with actions that behaved better, according to the parameters evaluated by each theory, throughout the analysis period, and whose shares in the same represented the maximum possible return at the cost of a low or moderate risk.

***PALABRAS CLAVE:*** VARIACIÓN, RENDIMIENTO, RIESGO, DESEMPEÑO, PORTAFOLIO ÓPTIMO, FRONTERA EFICIENTE, LÍNEA DE MERCADO (RATIO DE SHARPE).

***KEYWORDS:*** VARIATION, RETURN, RISK, RETURN/RISK RATIO, OPTIMUM PORTFOLIO, EFFICIENT FRONTIER, MARKET LINE (SHARPE RATIO).

## **INTRODUCCIÓN**

Si bien el dinero es considerado como la forma más usada por inversionistas y empresarios con el fin de generar capital y riqueza, existen un sinnúmero de variables y situaciones que pueden afectar su valor. Por tal razón, para un inversor siempre ha sido de vital importancia mantener un nivel de rendimiento/riesgo que satisfaga tales situaciones de inversión a la hora de poner su capital en el mercado accionario.

En consecuencia, este artículo se basa en una investigación dedicada a incursionar en los campos de inversión, sus factores y estrategias, por medio de los cuales se pretende encontrar un portafolio óptimo que tenga características eficaces en los mercados accionarios de Colombia, Chile, México y Perú.

Para el desarrollo de lo anterior, se pondrán en práctica las teorías de Harry Markowitz y Black Litterman, enfocadas hacia la estructuración de portafolios de inversión, las cuales complementan el trabajo del inversionista, ya que ayudan a seleccionar un conjunto de activos correctamente ponderados con el fin de obtener el mayor rendimiento a costa de un bajo riesgo.

## MARCO TEÓRICO

### **Teoría de Harry Markowitz.**

El “Modelo de Optimización de Portafolios” propuesto por Harry Markowitz nace como una solución o directriz cuando se busca invertir en mercados financieros, dicho planteamiento surge en el año 1952 revolucionando el mundo de las inversiones y la forma de escoger los activos para conformar un portafolio.

Esta teoría se basa en la diversificación, siendo este concepto parte esencial para construir un portafolio, ya que, combinar los activos es la mejor opción para obtener importantes rendimientos sin verse expuesto a un riesgo muy alto.

### **Teoría Black-Litterman.**

Robert Litterman y Fischer Black desarrollaron el modelo de distribución de activos en la gestión de portafolios (asset allocation), conocido como Black-Litterman Global Asset Allocation Model. Fue publicado en Financial Analyst Journal, en septiembre de 1992. El modelo Black-Litterman es esencialmente una combinación de dos teorías principales de la teoría moderna de carteras, el Capital Asset Pricing Model (CAPM) y la teoría de optimización de media-varianza de Harry Markowitz.

La principal ventaja del modelo Black-Litterman es que permite al gestor del portafolio utilizarlo como herramienta, para producir un conjunto de rendimientos esperados dentro del marco de optimización de la media-varianza. Esto puede permitir al gestor evitar ciertos problemas o cuestiones inherentes al marco de optimización de media-varianza de Markowitz.

## **Colombia**

La moneda oficial del país es el peso colombiano (COP), Colombia se posiciona como la cuarta economías más grandes de latino américa, luego de Brasil, México y argentina.

El producto interior bruto de Colombia en el segundo trimestre de 2019 ha crecido un 1,4% respecto al trimestre anterior. Esta tasa es 6 décimas mayor que la del primer trimestre de 2019, que fue del 0,8%. La variación interanual del PIB ha sido del 3,4%, 7 décimas mayor que la del primer trimestre de 2019, que fue del 2,7%. La cifra del PIB en el segundo trimestre de 2019 fue de 71.785 millones de euros, con lo que Colombia se situaba como la economía número 30 en el ranking de PIB trimestral de los 50 países que publicamos. (macro, 2019).

## **Chile**

La moneda oficial es Peso chileno (CLP), Chile es la economía número 42 por volumen de PIB. Su deuda pública en 2018 fue de 64.507 millones de euros, con una deuda del 25,56% del PIB. Su deuda per cápita es de 3.444€ euros por habitante. La última tasa de variación anual del IPC publicada en Chile es de diciembre de 2018 y fue del 2,6%. El PIB per cápita es un muy buen indicador del nivel de vida y en el caso de Chile, en 2018, fue de 13.481€ euros, con el que se sitúa en el puesto 56 del ranking y sus habitantes tienen un bajo nivel de vida en relación al resto de los 196 países del ranking de PIB per cápita. (macro, 2019).

Su mercado de valores, como cualquier otro mercado común entre los países que estamos tratando, comprende todos aquellos sistemas que coordinan los distintos interventores de la economía, permitiendo que los oferentes y demandantes se encuentren con el fin de efectuar acuerdos de compra y venta de activos e instrumentos financieros.

## **México**

México cuenta con una población de casi 130 millones de habitantes, una rica historia cultural y gran diversidad, una geografía favorable y abundantes recursos naturales, México es la undécima economía más grande del mundo. El país tiene instituciones macroeconómicas sólidas, está abierto al comercio exterior y a la inversión privada. Las autoridades mexicanas han implementado políticas monetarias y fiscales estables y sostenibles, que han convertido al peso en la moneda emergente más cotizada. Actualmente, es el decimoquinto exportador mundial, pues ha fortalecido sus capacidades productivas en sectores más complejos, alejándose de las materias primas como el petróleo y concentrándose en productos manufacturados que se integran a las cadenas de valor regionales y globales (Banco Mundial (2019)).

Además, cuando se refiere a México y su economía, está más que demostrado que es uno de los países más importantes de América latina, su notable desarrollo se ve reflejado en un mercado de valores que crece y se fortalece cada día, Dicho mercado mexicano se compone de un conjunto de mecanismos que permiten realizar la emisión, colocación y distribución de valores inscritos en el REGISTRO NACIONAL DE VALORES E INTERMEDIARIOS y aprobados por la BOLSA MEXICANA DE VALORES (BMV).

## **Perú**

Perú es un país que cuenta con una economía que hasta hace unos pocos años fue considerada una de las más dinámicas de América Latina, con una tasa de crecimiento promedio del PBI de 6.1% anual. La adopción de políticas macroeconómicas prudentes y reformas estructurales de amplio alcance, en un entorno externo favorable, crearon un escenario de alto crecimiento y baja inflación (Banco Mundial (2019)).

La Bolsa de Valores de Lima S.A.A. es una sociedad que cumple con la función principal de facilitar la negociación de valores inscritos, proveyendo los servicios, sistemas y mecanismos adecuados para la intermediación y todas las actividades que se derivan de la negociación de activos financieros conforme a lo establecido en la Ley del Mercado de Valores y sus normas complementarias y/o reglamentarias. Todo lo anterior con el único objetivo de contribuir a la ampliación de la estructura del mercado financiero peruano.

## **METODOLOGÍA.**

Este artículo se basa en una investigación compuestas de 4 etapas, cada una de ellas presenta enfoques específicos que serán descritos a continuación.

### **Etapas 1**

Analizar estadísticamente los precios del mercado accionario de Colombia, Chile, México y Perú.

Este proceso está compuesto por una descripción cualitativa de los mercados, su funcionamiento, características, activos que conforman su canasta bursátil; además se

realizara un análisis estadístico y de regresión que refleja el comportamiento del mercado y sus acciones por medio de índices.

## **Etapas 2**

Aplicar las teorías de Harry Markowitz y Black-Litterman determinando los portafolios de inversión óptimos.

Para el desarrollo de esta etapa se deben recolectar los precios históricos de las acciones que se encuentran en el sistema accionario de cada país, la información será tomada desde 30 de septiembre del 2016, hasta 30 de septiembre del 2019, con datos mensuales. Posteriormente se calcularán los rendimientos, riesgos y desempeños por acción que son necesarios para la aplicación de las teorías de portafolios de Harry Markowitz y Black Litterman, con el fin de obtener un portafolio optimo y una frontera eficiente.

## **Etapas 3**

Comparar las anteriores teorías modernas de selección de portafolios de inversión.

En este paso se realiza un análisis comparativo entre los resultados obtenidos a partir de las dos metodologías y poder concluir de manera real cual es el mejor método de inversión en portafolios de acciones.

## **Etapas 4**

Construir una herramienta en Excel incluyendo el manual de usuario.

Finalmente, se modelará una herramienta basada en Visual Basic de Excel, que permitirá aplicar las teorías de Harry Markowitz y Black Litterman, con el fin de que el

inversionista pueda comparar los resultados proporcionados por cada uno de ellos. Adicionalmente, se entregará un manual de usuario de dicha herramienta.

Teniendo en cuenta el proceso de esta investigación, se puede decir que el enfoque más adecuado para el desarrollo de las actividades es un enfoque mixto, ya que las etapas nos permiten evidenciar la presencia de procedimientos cualitativos y cuantitativos para conseguir los objetivos propuestos.

## **Resultados**

### **Análisis Estadístico y de Regresión.**

El procedimiento descrito a continuación se realizó para cada una de las acciones que componen los índices citados en el presente artículo, que son:

COLCAP (mercado colombiano), IPSA (mercado chileno), IGBVL (mercado peruano) y MEXBOL (mercado mexicano).

En este caso, se tomará como ejemplo la acción emitida por la empresa colombiana más grande en la actualidad.

### **Ecopetrol S.A.**

Es la empresa más grande del país, cuyo presidente es FELIPE BAYON, siendo la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, pertenece al grupo de las 40 petroleras más grandes del mundo y es una de las cuatro principales de Latinoamérica. (Ecopetrol, 2019)

Sus acciones en el mercado bursátil reciben el nemotécnico de ECOPETROL, dichos títulos pagan a sus inversionistas una tasa de dividendos, la cual, para el último caso fue de 225 COP por acción y se realizó el 25/04/2019.

Por otra parte, ECOPETROL posee 41.116.694.690 acciones en circulación, teniendo en cuenta que su cotización para el 30 de septiembre del 2019 fue de 2.950 COP podemos concluir que a esa fecha su capitalización bursátil era equivalente a 121.294.249.335.500 COP. (BVC, 2019)

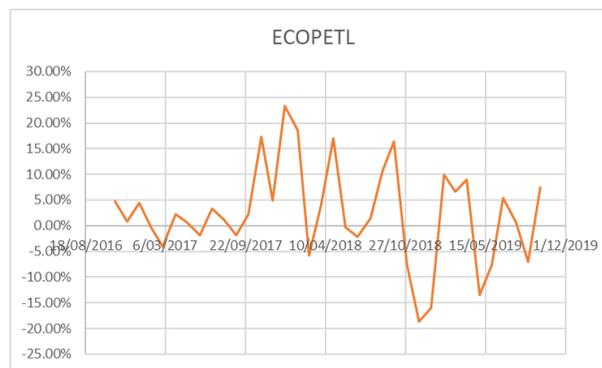


Imagen 1. Variaciones Ecopetrol. Fuente: Elaboración propia

### Estadística descriptiva Ecopetrol.

Tabla 1: Estadística descriptiva Ecopetrol. Fuente: Elaboración propia

Estadístico	Valor	Interpretación
-------------	-------	----------------

<b>Media</b>	2.3852%.	El rendimiento promedio que proporciono la acción en los últimos 3 años, el cual represento una ganancia en la acción de 2.3852% mensual.
<b>Mediana</b>	1.8215%.	Se deduce que más de la mitad de variaciones fue positiva, puesto que su mediana tiene un valor positivo de 1.8215% mensual.
<b>Desviación</b>	9.2588%.	Para la mayoría de los casos (68% normalmente) la variación mensual de las cotizaciones no fue mayor al 9.2588%. En otras palabras, representa el riesgo que presentó la acción en los últimos tres años.
<b>Curtosis</b>	0.2745	Las variaciones presentan una curva Mesocúrtica, con un valor de 0.2745. Esto quiere decir que la mayoría de sus datos se distribuyen normalmente sobre la media
<b>Asimetría</b>	0.0301	Las variaciones presentan una asimetría normal con un valor de 0.0301, Esto quiere decir que la mayoría de los datos se encuentran normalmente sobre la media.
<b>Máximo</b>	23.338%	El beneficio mensual máximo alcanzado que presento la acción los últimos tres años fue de un 23.338%.
<b>Mínimo</b>	-18.607%	La mayor pérdida mensual que presento la acción en los últimos tres años fue de -18.607%.
<b>Rango</b>	41.945	la volatilidad que presentó la acción en los últimos tres años fue de 41.945%.

## Regresión Ecopetrol

Tabla 2: Regresión Ecopetrol. Fuente: Elaboración propia

<b><u>Regresión</u></b>		
<b>Beta Regresión</b>	0.0019	Según el modelo de regresión, el índice colombiano (COLCAP) tendrá un cambio porcentual de 0.0019%. Por cada punto porcentual que se mueva la acción.
<b>Beta mercado</b>	1.41	La diferencia entre los betas se da debido al que el cálculo de las páginas que proporciona dicha información toma como referencia el índice S&P de Colombia, mientras que el beta de la regresión ha sido calculado tomando como referencia el COLCAP.
<b>Intercepto</b>	-0	Según el modelo de regresión, cuando no se presente ninguna fluctuación en el precio de la acción, el índice variara en 0% mensual.

<b>R<sup>2</sup></b>	22.72%.	El modelo de regresión explica un 22.72%. De las variaciones del índice colombiano (COLCAP).
<b>Correlación</b>	47.67%.	Según el coeficiente de correlación, el movimiento de la acción explica directamente las variaciones del índice en un 47.67%.

## Resultados de la Teoría Harry Markowitz

RIESGO PORTAFOLIO	1,7543%
RENDIMIENTO PORT.	2,0559%
DESEMPEÑO	85,3297%
LINEA DE MERCADO	0,96062221

*Imagen 2: Portafolio Óptimo Teoría H.M. Fuente: Herramienta de Excel, Modelo H.M.*

El rendimiento esperado del portafolio optimo será de 2.0650% esto quiere decir que por una inversión de 1 peso en este portafolio se ganara 2.0659 centavos.

El riesgo esperado del portafolio optimo será de 1.7648% esto quiere decir que se espera fluctuaciones del activo en un 1.7648% es decir que por cada peso invertido en el portafolio se esperan variaciones de 1.7648 centavos.

El rendimiento esperado por el inversionista del portafolio óptimo, equivale a un 117%% del riesgo que está dispuesto a asumir.

Tras la deducción de la tasa de rendimiento que proporciona un activo sin riesgo, el rendimiento esperado del portafolio óptimo representará un 96.06% del riesgo que asumirá el inversionista con el mismo.

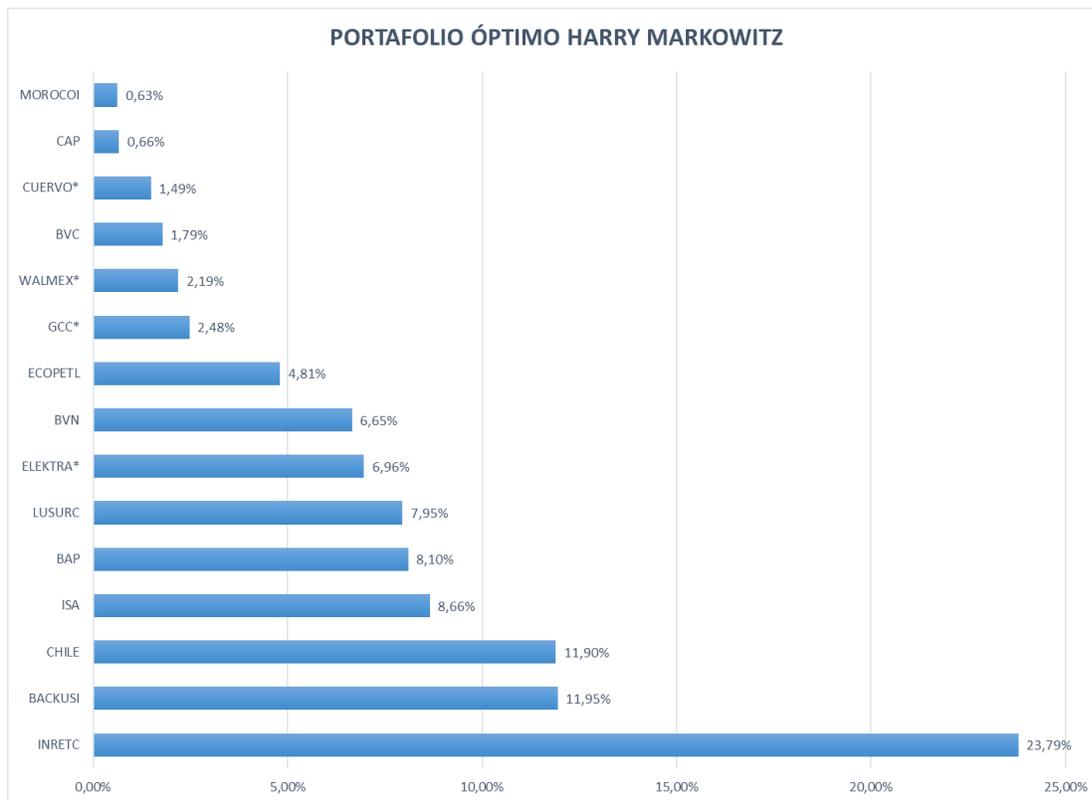


Imagen 3:

Composición Portafolio Óptimo Teoría H.M. Fuente: Herramienta de Excel, Modelo H.M.

El portafolio óptimo obtenido tras la aplicación de la teoría “Optimización de portafolios propuesta por Harry Markowitz” está conformado de la siguiente manera:

Por Colombia, se puede encontrar a la Bolsa de Valores de Colombia con una participación de 1,79%, Ecopetrol con una participación de 4,81%, por último, esta Isa con una participación de 8,66%.

Por Chile, se puede encontrar a Cap con una participación de 0,66% y Banco de Chile con una participación de 11,90%.

Por México, se puede encontrar a Becle con una participación de 1,49%, Walmex con una participación de 2,19%, Grupo Cementos Chihuahua con una participación de 2,48%, por último, Grupo Elektra con una participación de 6,96%.

Por Perú, se puede encontrar a la Compañía de Minas Buenaventura con una participación de 6,65%, Luz del Sur con una participación de 7,95%, Credicorp con una participación de 8,10%, Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston con una participación de 11,95%, por último, Inretail Perú Corp. con una participación de 23,79%.

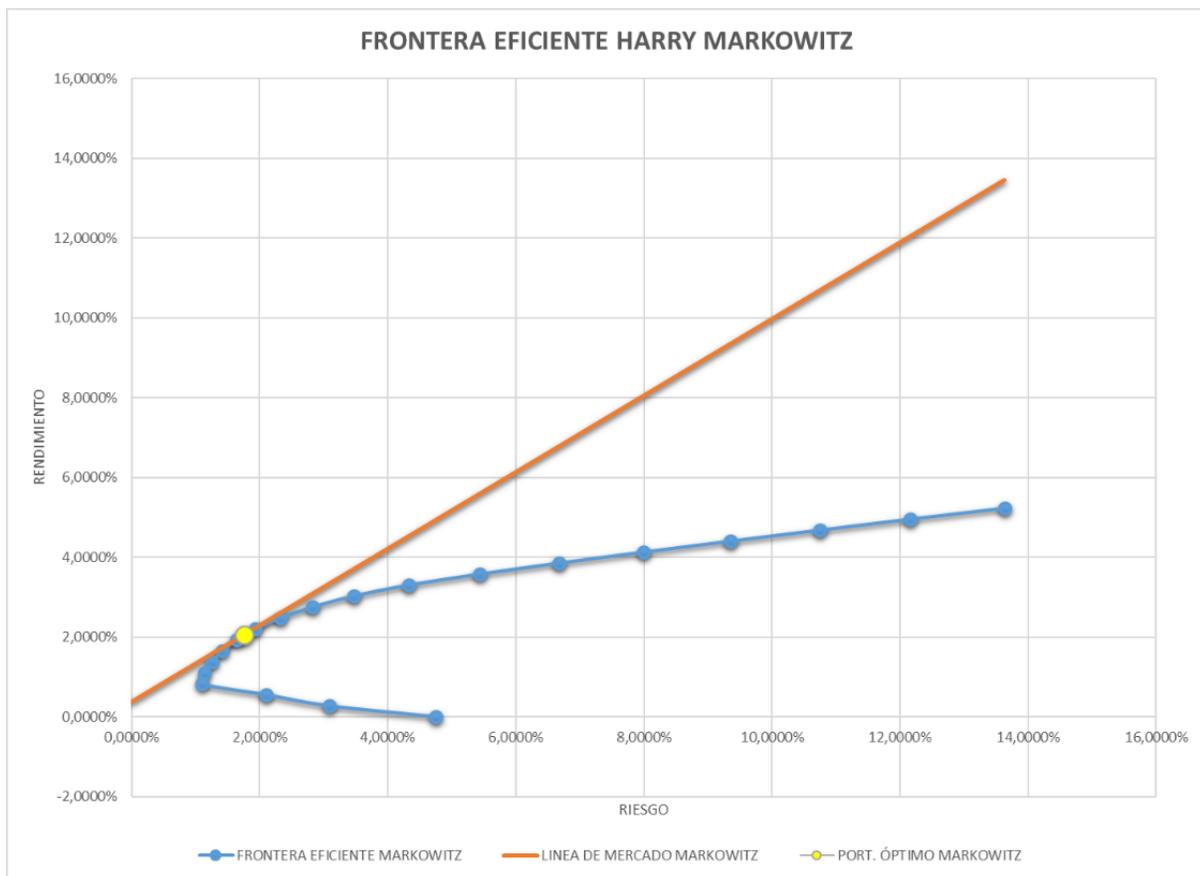


Imagen 4: Frontera Eficiente Teoría H.M. Fuente: Herramienta de Excel, Modelo H.M.

En la gráfica de Frontera Eficiente que nace como resultado de la aplicación de la teoría de Harry Markowitz, se pueden evidenciar:

La Frontera Eficiente, basada en la simulación de 20 portafolios, cuyos rendimientos han sido distribuidos equitativamente y cuyos riesgos han sido minimizados, para este caso, se puede apreciar, que su rendimiento va de 0% a 5,5% aproximadamente, mientras su riesgo está entre 1% y 13,5% aproximadamente.

La línea de mercado o ratio de Sharpe, que pasa evidentemente sobre el portafolio óptimo, cuyo valor de rendimiento para un riesgo 0, es de 0,3% aproximadamente.

### Resultados de la Teoría Black Litterman

RIESGO PORTAFOLIO	9,6503%
RENDIMIENTO PORTAFOLIO	0,2867%
DESEMPEÑO PORTAFOLIO	2,9706%
LÍNEA DE MERCADO	-0,008704909

*Imagen 5: Portafolio Óptimo Teoría B&L. Fuente: Herramienta de Excel, Modelo B&L.*

El rendimiento esperado del portafolio optimo será de 0.2867% esto quiere decir que por una inversión de 1 peso en este portafolio se ganara 0.2867 centavos.

El riesgo esperado del portafolio optimo será de 9.6503% esto quiere decir que se espera fluctuaciones del activo en un 9.6503% es decir que por cada peso invertido en el portafolio se esperan variaciones de 9.6503 centavos.

El rendimiento esperado por el inversionista del portafolio óptimo, equivale a un 0.2867% del riesgo que está dispuesto a asumir.

Tras la deducción de la tasa de rendimiento que proporciona un activo sin riesgo, el rendimiento esperado del portafolio óptimo representará un -0.87% del riesgo que asumirá el inversionista con el mismo.

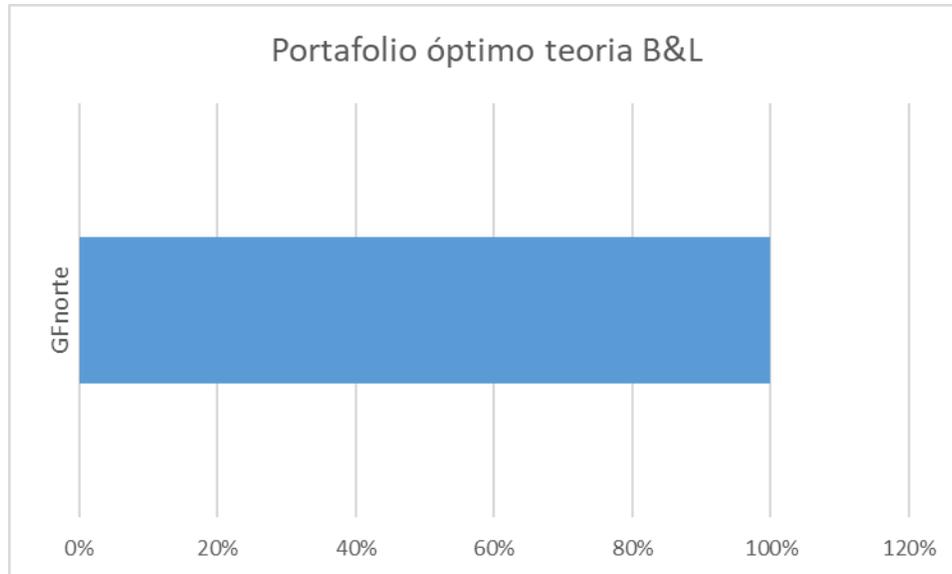


Imagen 6: Composición barras portafolio óptimo Teoría B&L.

El portafolio óptimo obtenido tras la aplicación de la teoría “Optimización de portafolios propuesta por Black Litterman” está conformado de la siguiente manera:

La totalidad del portafolio está dedicada a la empresa Grupo financiero Banorte (GFnorte) de México.

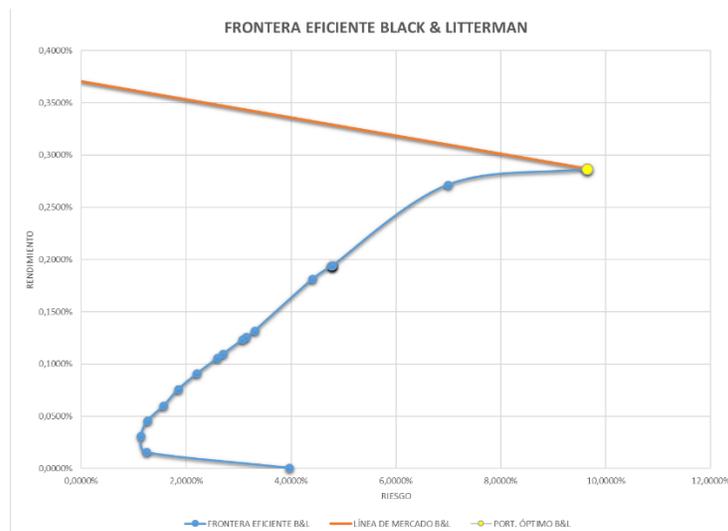


Imagen 7: Frontera Eficiente Teoría B&L. Fuente: Herramienta de Excel, Modelo B&L.

En la gráfica de Frontera Eficiente que nace como resultado de la aplicación de la teoría de Black y Litterman, se pueden evidenciar, una deformación en la misma y una línea de mercado con pendiente negativa.

Se simularon los anteriores portafolios óptimos partiendo de la fecha 28 de febrero del 2017 al 30 de septiembre del 2019

La inversión inicial tomada para dicha simulación fue de 100.000.000 COP.

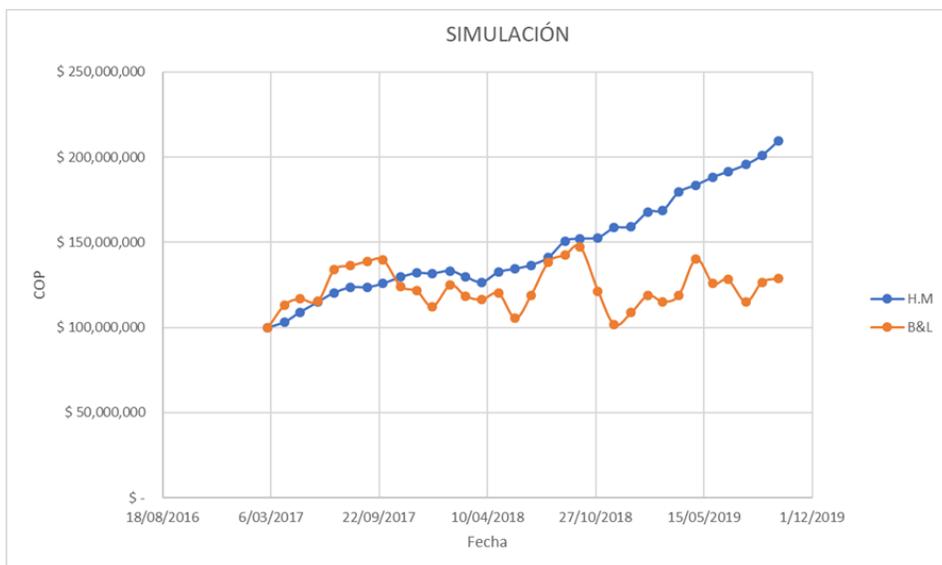


Imagen 8: Simulación portafolios óptimos. Fuente: creación propia

Se puede evidenciar, que el portafolio obtenido a partir de la teoría de Black Litterman se comporta de mejor forma hasta el 29 de septiembre del 2017, de este punto en adelante vemos que el portafolio de Harry Markowitz tomo ventaja hasta el último periodo de la simulación.

## CONCLUSIONES

1. En primer lugar, se puede concluir que la diferencia representada entre la beta calculado por medio de la regresión y la beta proporcionado en las páginas de información de mercados bursátiles radica en el índice que se toma para realizar dicho procedimiento puesto que, las pagina toma el índice Estándar & poors de cada país mientras que en el calculado se tuvieron en cuenta el COLCAP para Colombia, el IPSA para Chile, el MEXBOL para México y el IGBVL para Perú.
2. En segundo lugar, los parámetros establecidos para la realización de este proyecto, han sido predispuestos de la siguiente manera:
  - a. Se trabajó en pesos colombianos y no en dólares estadounidenses como comúnmente se utiliza, porque al ejecutar y/o aplicar la teoría de B&L basado en precios en dólares, se obtiene un parámetro de aversión negativo, explicado por, que aumento del precio del dólar con respecto a las cuatro monedas es superior al rendimiento promedio de los mercados involucrados.
  - b. La tasa libre de riesgo utilizada nace a partir del cálculo del promedio de los cuatro precios de negociación de los títulos de deuda estatal a cinco años emitidos por los países implicados.
3. En tercer lugar, la frontera eficiente resultante y la ratio de Sharpe obtenidos de la teoría de B&L ha sido afectados por una tasa libre de riesgo que supera el rendimiento esperado del portafolio óptimo, lo que hace que la línea de mercado

tenga pendiente negativa. Por otra parte, y a pesar de que se maneja la misma tasa, el resultado es opuesto: Tanto la ratio como la línea terminaron con tendencia positiva.

4. Finalmente, a partir de lo que se apreció en la simulación de los portafolios óptimos, y tras realizar un seguimiento a los acontecimientos que pudieron reflejar el comportamiento de los mismos con respecto a un periodo de estudio, se concluye que el portafolio de B&L, al tener el 100% de su participación en una empresa mexicana, pudo verse afectado por:
  - a. La incertidumbre generada por el cambio político ocasionado por las elecciones presidenciales de México a finales del año 2017.
  - b. La acumulada desaceleración de la economía mexicana de años anteriores, factor que incide en el panorama de los inversionistas, asimismo, en la visión futura del mercado.
  - c. La buena diversificación que aporta el portafolio óptimo de la teoría de H. Markowitz se ve reflejada en que dicho portafolio gana valor de forma constante a largo plazo y que no sufre fluctuaciones importantes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

BSC. (11 de 10 de 2019). BOLSA DE SANTIAGO DE CHILE. Obtenido de <https://www.bolsadesantiago.com/>

BVC. (11 de 10 de 2019). BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA. Obtenido de <https://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/enlinea/acciones>

BVL. (11 de 10 de 2019). Bolsa De valores de Lima. Obtenido de <https://www.IGBVL.com.pe/>

BVM. (11 de 10 de 2019). BOLSA DE VALORES MEXICO. Obtenido de <https://www.bvm.com>

Ecopetrol. (20 de octubre de 2019). Ecopetrol. Obtenido de Ecopetrol: <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es>

macro, D. (25 de 10 de 2019). Datos macro. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/pib/colombia>

Banco Mundial (11 de 10 de 2019). Banco Mundial. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/mexico/overview>