

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE CONTADURÍA PÚBLICA Y FINANZAS



SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADOS
EN BANCA Y FINANZAS

TEMA GENERAL:
FINANZAS A LARGO PLAZO

TEMA ESPECÍFICO:
VALORACIÓN DEL RIESGO-RENDIMIENTO DE PORTAFOLIO DE INVERSIONES
APLICANDO EL MODELO DE MARKOWITZ
(ACCIONES DE APPLE, MICROSOFT Y KFC)

AUTORES:
BR. JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ TORRES
BR. MARÍA ISABEL ROCHA URBINA

TUTOR:
MSC. JAIRO MERCADO ALEGRÍA

MANAGUA, NICARAGUA DICIEMBRE DEL 2018



i. Dedicatoria

A Dios.

Por qué a él es el único que le debo, mi vida y todos mis logros y metas logradas a través de lo largo de mi trayectoria sin el mi vida no valiera nada y no tendría motivación de nada todo lo que soy y he logrado se lo debo a mi Dios todo poderoso porque él ha sido mi fiel amigo he incondicional.

A mi Esposo José Galeano.

Gracias por estar siempre en esos momentos difíciles brindándome su amor, paciencia y comprensión, por confiar en mis esfuerzos, y ayudarme a culminar mí meta deseada.

A Mi Hija Esther Sarai.

Por qué eres mi motivo de mi superación, por el amor incondicional e incomparable que me tienes gracias por existir eres un pedacito de mi te Amo princesita mía.

A mi compañero de estudios José Alfredo

Por su apoyo y arduo esfuerzo durante el proceso de nuestra tesis, por su comprensión y apoyo incondicional durante este proceso, gracias por formar parte de mi vida siempre te llevare en mi mente como compañero y amigo de nuestra meta esperada con tantas ansias.

Finalmente a los maestros,

Aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis

Br. María Isabel Rocha Urbina



i. Dedicatoria

A Mi Persona

Por la dedicación, perseverancia, sabiduría, fortaleza, disponibilidad de poder desarrollar y culminar satisfactoriamente esta etapa académica que es un escalón más en mi formación como futuro profesional y desarrollo personal.

A Mis Padres

Por su apoyo económico con el único propósito de que yo logre convertirme en un profesional.

A Mi Esposa

Por su apoyo incondicional, llenándome de fortaleza para culminar mis estudios con broche de oro mis estudios universitarios y por haber estado en todo momento a mi lado siendo mi máxima inspiración.

A Mis Maestros

Quienes me permitieron adquirir el conocimiento necesario para mi desarrollo intelectual, incentivando a hacer auto didacta, proactivo e inculcarme múltiples valores que me acompañaran toda mi vida.

Br. José Alfredo Chávez Torres



ii. Agradecimiento

A Dios.

Por haberme permitido culminar esta meta y haberme dado sabiduría, inteligencia, salud y fuerzas para lograr mis objetivos, además de su infinito amor y su inmensa misericordia.

A mi madre Cruz.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

A mi padre Pedro.

Por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A la UNAN-MANAGUA, por la oportunidad a lo largo de mi carrera por enseñarme todo lo que he aprendido y logrado mis metas deseadas.

A mi Tutor Lic. Jairo Mercado.

Por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis.

Br. María Isabel Rocha Urbina



ii. Agradecimiento

A mi Persona

Por la elección de formarme como profesional y durante este arduo camino mantenerme con perseverancia, dedicación, fortaleza y paciencia para avanzar paso a paso hasta alcanzar mis metas.

A mi Esposa

Por haber estado apoyándome en todo momento en la elaboración de este seminario, por haberme dado su amor, comprensión, apoyo emocional y ánimo de perseverar hasta alcanzar mis metas y objetivos de vida.

A Mis padres

Por su apoyo económico incondicional y sus palabras las cuales me mantuvieron siempre con los pies en la tierra dando como resultado que me esforzara cada día a no desistir en el la culminación de mis estudios universitarios y metas personales.

A Todos los Docentes de la facultad de ciencias económicas que compartieron su tiempo y conocimiento para formarme como una excelente persona y profesional.

Br. José Alfredo Chávez Torres



iii. Valoración del Docente

CARTA AVAL DEL TUTOR

Sabado 27 de octubre de 2018.

MSc. Álvaro Guido Quiroz

Director del Departamento de Contaduría Pública y Finanzas

Facultad de Ciencias Económicas

UNAN-Managua

Su despacho

Estimado Maestro Guido:

Por medio de la presente, remito a Usted los juegos resumen final de Seminario de Graduación correspondiente al I Semestre 2018, con tema general *“Finanzas a Largo Plazo”* y subtema *“Finanzas a Largo Plazo”* y subtema **“VALORACIÓN DEL RIESGO-RENDIMIENTO DE PORTAFOLIO DE INVERSIONES APLICANDO EL MODELO DE MARKOWITZ (ACCIONES DE APPLE, MICROSOFT Y KFC)”** presentado por los bachilleres: *María Isabel Rocha Urbina*, con número de carné: *12207603* y *José Alfredo Chávez Torres*, con número de carné: *12201047*, para optar al título de Licenciados en Banca y Finanzas.

Este trabajo reúne los requisitos establecidos para resumen final de Seminario de Graduación que especifica el Reglamento de la UNAN-Managua.

Esperando la fecha de defensa final, me suscribo deseándole éxito en sus labores cotidianas.

Cordialmente,

Msc. Jairo Mercado Alegria

Docente del Departamento de Contaduría Pública y Finanzas

Tutor de Seminario de Graduación

UNAN-Managua

Cc.: Archivo



iv. Resumen

Esta investigación documental abarca de manera conceptual las generalidades de los activos de renta variable así también se analiza la relación Riesgo-Rendimiento en un portafolio de inversión aplicando el método de valoración según Harry Markowitz empleando los elementos básicos de su metodología correlación y diversificación en búsqueda del mínimo riesgo.

La valoración Riesgo-Rendimiento y su relación son de suma importancia en las inversiones de activos de renta variable siendo la base fundamental para determinar la rentabilidad y el crecimiento que la empresa experimentara llevando a cabo el proyecto de invertir en activos de renta variable creando su propio portafolio de inversiones.

En las decisiones más importantes de una empresa se tomaran estos dos factores claves el riesgo y el rendimiento, cada decisión financiera a la hora de invertir en activos de renta variable implica ciertas características de riesgo y rendimiento, y la evaluación adecuada de tales características puede aumentar o disminuir el precio de las acciones de una empresa.

En la investigación documental aplicaremos los procedimientos de valoración Riesgo-Rendimiento a nuestro portafolio de inversión con el objetivo de seleccionar los activos de renta variable con el mínimo riesgo en base al planteamiento de la metodología de Markowitz, una política de aversión al riesgo.

Como parte final, se desarrollara un caso práctico aplicando el análisis riesgo-rendimiento a un portafolio de inversión con el modelo razonable Markowitz y la importancia que este tiene para minimizar el riesgo cumpliendo con la política de riesgo más común de los inversionistas como lo es la aversión al riesgo.



v. Índice

i. Dedicatoria	i
ii. Agradecimiento	iii
iii. Valoración del Docente	v
iv. Resumen	vi
v. Índice	vii
I. Introducción	1
II. Justificación	2
III. Objetivos	3
a. Objetivo General.....	3
b. Objetivos Específicos	3
IV. Desarrollo del Subtema.....	4
4.1. Generalidades de los activos de renta variable y portafolios de inversión.....	4
4.1.2. Portafolios de inversión.	9
4.2. Valoración de Riesgo y rendimiento de portafolio de activos de renta variable.....	11
4.2.1. Riesgo de portafolio.....	11
4.2.2. Rendimiento de un portafolio.	18
4.2.3. Diversificación.....	21
4.2.4. Correlación.....	21



4.3. Modelo Markowitz (Riesgo-Rendimiento)	23
V. Caso Práctico	26
5.1. Planteamiento del caso	26
5.2. Información de los activos de renta variable	27
5.2. Selección de activos	27
5.2. Presentación de Resultados	27
5.2.1. Selección de Tres Activos.....	28
5.2.2. Composición del portafolio.	28
5.3. Conclusión del caso.....	33
VI. Conclusiones	35
VII. Bibliografía	36
VIII. Anexos	40



I. Introducción

El tema del escrito de la investigación documental a presentar es la valoración riesgo-rendimiento y su importancia para la selección de los activos de renta variable que conforman un portafolio de inversión congruente a las políticas de riesgo de la compañía.

Se abarcarán las generalidades de los instrumentos de renta variable y portafolios de inversión y se determinará el riesgo-rendimiento de los activos de renta variable y aplicando y esclareciendo el modelo de Markowitz para seleccionar las acciones con menor riesgo y conformar un portafolio de inversión.

La investigación documental utiliza la metodología de búsqueda de información en libros y artículos de distintos autores que proporcionen información que justifique cada aspecto a desarrollar.

Esta investigación está estructurada para una mejor comprensión, explicando de primero las generalidades y componentes de los portafolios de inversión, para así determinar el riesgo y el rendimiento así como la relación entre ambos factores, siendo la base para desarrollar la metodología según Markowitz, y culminando con un caso práctico donde se aplicará; seleccionando las acciones con menor riesgo considerando su efecto en el valor de las acciones individualmente y el portafolio en conjunto.



II. Justificación

El presente estudio busca complementar los estudios realizados, a través de diferentes autores, respecto a la relación riesgo-rendimiento y la importancia que tiene valorar estos dos factores siendo la base para la toma de decisiones al momento de decidir que activos de renta variable conformaran nuestro portafolio de inversión.

Una de las principales importancias para desarrollar la siguiente investigación documental es añadir información útil para la comprensión de los procedimientos para evaluar y medir el riesgo y el rendimiento en un portafolio de inversión así como los conceptos de cada uno de los factores y variables que intervienen en este análisis, siendo este quien muestra información básica para la toma de decisiones en inversiones de activos de renta variable y portafolios de inversión y que estos aumenten el valor de la empresa.

Desde la perspectiva metodológica, el resultado de esta investigación comprobara la aplicación del análisis riesgo-rendimiento y su importancia en el contexto de las inversiones en portafolios de activos de renta variable. Por lo consiguiente, esto se realizara a través del estudio y la búsqueda de información en diferentes libros que proporcionen citas textuales que justifiquen cada aspecto a desarrollar.



III. Objetivos

a. Objetivo general

Valorar el riesgo-rendimiento de las acciones de Apple, Microsoft y kFC aplicando el modelo de Markowitz para seleccionar las acciones con menor riesgo y conformar un portafolio de inversión.

b. Objetivos específicos

1. Determinar las generalidades de los activos de renta variable y portafolios de inversión.
2. Analizar la valoración riesgo-rendimiento en un portafolio de inversión de activos de renta variable.
3. Estudiar el método de valoración según Markowitz sobre la creación de portafolios de inversión con el fin de minimizar el riesgo.
4. Aplicar el método de valoración según Markowitz a un portafolio de inversión de las acciones de Apple, Microsoft, KFC.



IV. Desarrollo del Subtema

4.1. Generalidades de los activos de renta variable y portafolios de inversión

Los inversionistas individuales así como los institucionales persiguen el objetivo de incrementar al máximo sus ganancias, generando riqueza para los dueños del capital. Uno de las alternativas de inversión es el mercado de valores donde se ofertan un sinnúmero de instrumentos financieros que deberán ser seleccionados por los inversionistas tomando en cuenta aquellos que ofrezcan la mejor rentabilidad en consecuencia con el riesgo que están dispuesto a asumir.

Una empresa puede obtener capital patrimonial a través de la venta de acciones comunes o preferentes. Todas las corporaciones emiten inicialmente acciones comunes para recaudar capital patrimonial. Algunas de estas empresas emiten posteriormente acciones comunes adicionales o acciones preferentes para recaudar más capital patrimonial. Aunque las acciones comunes y preferentes son una forma de capital patrimonial, las acciones preferentes tienen algunas similitudes con el capital de deuda, lo que las distingue significativamente de las acciones comunes. Aquí consideraremos primero las características tanto de las acciones comunes como de las acciones preferentes y luego describiremos el proceso de emisión de acciones comunes, incluyendo el uso de capital de riesgo.

4.1.1. Activos de renta variable.

Los activos de renta variable, son aquellos que ofrecen al dueño o tenedor de esos instrumentos una renta o ganancia incierta.

Se denominan valores de renta variable porque la renta que producen corresponde a la fracción de los beneficios distribuidos por la sociedad emisora. Estos beneficios varían según



los resultados de la empresa cada año: unos años pueden subir, otros bajar e incluso otros años pueden convertirse en pérdidas. (Torres y Vallejo, 2010, p.17)

Otra característica importante es el periodo de tiempo que dura la inversión, puesto que estos instrumentos no tienen fecha de vencimiento, así que la duración de la inversión depende únicamente del dueño del capital o quienes lo administran, al tomar la decisión de mantener o vender los instrumentos. Caso contrario el de los activos de renta fija donde se conoce con certeza el vencimiento del instrumento y el beneficio a recibir.

4.1.1.1. Acciones comunes.

A pesar de la gran variedad de instrumentos financieros que se pueden adquirir en la bolsa de valores, los activos de renta variable específicamente las acciones son los instrumentos que prefieren los inversionistas que mantienen inversiones a largo plazo. Una acción según (Mishkin, 2008) “representa una fracción de la propiedad de una corporación y es un valor que representa un derecho sobre las ganancias y los activos de ella” (p.57). Lo que permite a los tenedores de la acción recibir el pago de dividendos, beneficio que se obtiene al ser socios de la compañía.

Los verdaderos dueños de las empresas son los accionistas comunes, los cuales a veces se denominan propietarios residuales porque reciben lo que queda (el residuo) después de satisfacer todos los demás derechos sobre el ingreso y los activos de la empresa. Tienen la certeza de algo: no pueden perder más de lo que invirtieron en la empresa. Como consecuencia de esta posición, por lo general incierta, los accionistas comunes esperan recibir una compensación consistente en dividendos adecuados y, en última instancia, en ganancias de capital.

Las acciones comunes de una firma pueden ser acciones privadas en manos de inversionistas privados o acciones públicas en propiedad de inversionistas públicos. Las compañías privadas



tienen con frecuencia capital perteneciente a pocos accionistas individuales o un pequeño grupo de inversionistas privados (tal como una familia). Las compañías públicas son de participación amplia, ya que pertenecen a de muchos inversionistas individuales o institucionales no relacionados. Las acciones de las empresas de propiedad privada, las cuales son generalmente pequeñas corporaciones, normalmente no se negocian; si las acciones se negocian, las transacciones se hacen entre inversionistas privados y, a menudo, requieren del consentimiento de la empresa. (Gitman L. y Zutter C. , 2012, p. 250)

4.1.1.1.1. Características de las acciones comunes.

1. Derecho de preferencia: El derecho de preferencia permite a los accionistas comunes mantener su participación proporcional en la corporación ante una nueva emisión de acciones, protegiéndolos de este modo de la dilución de su propiedad. La dilución de la propiedad es una reducción en cada propiedad fraccionaria de los accionistas, resultante de la emisión de acciones adicionales comunes. Los derechos de preferencia permiten a los accionistas preexistentes mantener el control de su voto antes de la emisión y los protege contra la dilución de las ganancias. Los accionistas preexistentes experimentan una dilución de ganancias cuando su derecho sobre las ganancias de la empresa disminuye como resultado de las nuevas acciones que se emiten. (Gitman L. y Zutter C. , 2012, p. 251)

En una oferta con derechos, la empresa otorga derechos a sus accionistas. Estos instrumentos financieros permiten a los accionistas comprar acciones adicionales a un precio por debajo del precio de mercado, en proporción directa al número de acciones que poseen. En estas situaciones, los derechos son una herramienta de financiamiento importante sin la cual los accionistas correrían el riesgo de perder su control proporcional de la corporación. Desde el punto de vista de la empresa, el uso de ofertas con derechos para recaudar nuevo capital



patrimonial puede ser menos costoso que una oferta pública de acciones. (Gitman L.y Zutter C. , 2012, p. 252)

4.1.1.2. Acciones preferentes.

Las acciones preferentes otorgan a sus tenedores ciertos privilegios que les dan prioridad sobre los accionistas comunes. Los accionistas preferentes tienen la promesa de recibir un dividendo periódico fijo, establecido como un porcentaje o un monto en dólares. La manera en que se especifica el dividendo depende de si las acciones preferentes tienen un valor a la par. La acción preferente con valor a la par tiene establecido un valor nominal, y su dividendo anual se especifica como un porcentaje de este valor. Una acción preferente sin valor a la par no tiene establecido un valor nominal, pero su dividendo anual se establece en dólares. Las acciones preferentes son emitidas con mayor frecuencia por las empresas de servicios públicos, para comprar empresas en procesos de fusión, y por las empresas que experimentan pérdidas y necesitan financiamiento adicional.

4.1.1.2.1. Características de las acciones preferentes.

1. Derechos básicos de los accionistas preferentes: Los derechos básicos de los accionistas preferentes son más favorables que los derechos de los accionistas comunes. Con frecuencia, las acciones preferentes se consideran casi deuda, porque de manera muy similar a los intereses de la deuda, especifican un pago periódico fijo (dividendo). Las acciones preferentes difieren de la deuda en que no tienen fecha de vencimiento. Como tienen un derecho fijo sobre el ingreso de la empresa, que es prioritario sobre el derecho de los accionistas comunes, los accionistas preferentes están expuestos a menor riesgo.

Los accionistas preferentes también tienen prioridad sobre los accionistas comunes en la distribución de los activos en caso de quiebra de la empresa, aun cuando deben “hacer fila”



detrás de los acreedores. El monto de la reclamación de los accionistas preferentes en una liquidación normalmente es igual al valor a la par o establecido de la acción preferente. Los accionistas preferentes normalmente no reciben un derecho de voto; no obstante, algunas veces se permite a los accionistas preferentes elegir a un miembro del consejo directivo. (Gitman L. y Zutter C. , 2012, p. 253)

Por lo general, se incluyen varios detalles en una emisión de acciones preferentes, los cuales, junto con el valor a la par de las acciones, el monto de los pagos de dividendos, las fechas de los pagos de dividendos y cualquier cláusula restrictiva, se especifican en un acuerdo similar al del contrato de emisión de bonos.

Convenios restrictivos Los convenios restrictivos de una emisión de acciones preferentes tienen por objetivo garantizar la existencia continua de la empresa y el pago de dividendos. Estos convenios incluyen disposiciones sobre dividendos pasados, la venta de títulos de garantías preferentes, las fusiones, las ventas de activos, los requisitos de liquidez mínima y las readquisiciones de acciones comunes. La violación de los convenios de las acciones preferentes permite generalmente a los accionistas preferentes obtener representación en el consejo directivo de la empresa o forzar el retiro de sus acciones por arriba de su valor nominal o valor establecido.

2. Acumulación: La mayoría de las acciones preferentes son acumulativas en lo que se refiere a cualquier dividendo no pagado. Es decir, todos los dividendos atrasados en su pago, junto con el dividendo actual, deben pagarse antes de pagar dividendos a los accionistas comunes. Si las acciones preferentes no son acumulativas, los dividendos no pagados (adeudados) no se acumulan. En este caso, solo se debe pagar el dividendo actual antes de pagar dividendos a los accionistas comunes. Como los accionistas comunes pueden recibir dividendos solo después de



que se han satisfecho los derechos de dividendos de los accionistas preferentes, es conveniente para la empresa pagar los dividendos preferentes cuando es debido.

3. Otras características Las acciones preferentes pueden ser rescatables o convertibles.

Las acciones preferentes rescatables permiten al emisor retirarlas dentro de cierto periodo y a un precio especificado. El precio de rescate normalmente se determina por encima del precio de la emisión inicial, pero puede disminuir con el paso del tiempo. Hacer rescatables a las acciones preferentes ofrece al emisor una manera de concluir con los pagos fijos si las condiciones son propicias.

Las acciones preferentes con opción de conversión permiten a los tenedores cambiar cada acción por un número establecido de acciones comunes, normalmente en cualquier momento después de una fecha determinada. Se puede fijar la razón de conversión, o el número de acciones comunes que las acciones preferentes pueden intercambiar en tiempos variables, de acuerdo con una fórmula predeterminada. (Gitman L. y Zutter C. , 2012, p. 255)

4.1.2. Portafolios de inversión.

Un portafolio puede tratarse como un conjunto de diferentes activos o instrumentos financieros tales como acciones de diferentes empresas, bonos o dinero en efectivo con el objetivo de sacar una rentabilidad del mercado. Como una regla general un portafolio de inversión se conforma de acuerdo al perfil de riesgo del inversionista.

En el mundo real, el riesgo de cualquier inversión individual no se considera de manera independiente de otros activos. Hay que considerar las nuevas inversiones analizando el efecto sobre el riesgo y el rendimiento del portafolio de activos del inversionista. La meta del gerente



financiero es crear un portafolio eficiente, es decir, uno que proporcione el rendimiento máximo para un nivel de riesgo determinado.

Los portafolios de inversión se integran con los diferentes instrumentos que el inversionista haya seleccionado. Para hacer su elección, debe tomar en cuenta aspectos básicos como el nivel de riesgo que está dispuesto a correr y los objetivos que busca alcanzar con su inversión. Por supuesto, antes de decidir cómo se integrará el portafolio, será necesario conocer muy bien los instrumentos disponibles en el mercado de valores para elegir las opciones más convenientes, de acuerdo a sus expectativas. (Brealey, Myers y Allen, 2010).

Los inversionistas minimizan el riesgo mediante la tenencia de un portafolio de inversión y en este distribuir el capital a invertir en varias acciones, el porcentaje que corresponderá a cada una de estas acciones dependerá de las políticas de inversión y el tipo de portafolio. Nuestro portafolio se asentara sobre políticas conservadoras y de baja tolerancia al riesgo, invirtiendo en acciones que tengan el mínimo riesgo.



4.2. Valoración de Riesgo y rendimiento de portafolio de activos de renta variable

Gitman (1997) afirma. “Las decisiones dependerán finalmente de un análisis del afecto del riesgo y del rendimiento sobre el precio de la acción”. (p.62)

Comenzaremos describiendo el riesgo y el rendimiento individualmente, así como cada una de las variables relacionadas. El riesgo y rendimiento cumple un rol fundamental en el diseño de un portafolio y también el proceso de fijación de precios de activos.

La relación entre el riesgo y el rendimiento tiene como función medir el riesgo en cada uno de los activos así como el portafolio en general y su efecto inmediato en el rendimiento. El área de finanzas debe encargarse de cumplir con las políticas de la empresa y lo que buscan a la hora de crear e invertir en su portafolio, estas políticas generalmente son de aversión al riesgo política meramente conservadora, a pesar de que mayor riesgo conlleva mayor rentabilidad los inversores tienen como preferencia minimizar el riesgo.

4.2.1. Riesgo de portafolio.

Para comenzar definiremos el riesgo como la variabilidad de los rendimientos con respecto a los esperados, dicho esto para asimilar el concepto de riesgo consideremos primero un par de ejemplos. Suponga que compra un bono del tesoro de los Estados Unidos (bono T), que vence en un año, con rendimiento del 8%. Si lo conserva todo el año obtendrá del gobierno el 8% garantizado de rendimiento sobre su inversión, ni más ni menos. Ahora, compre una acción ordinaria en cualquier compañía y consérvela un año. El dividendo en efectivo que anticipa recibir puede o no materializarse como se espera. Lo que es más, el precio de la acción al final del año puede ser mucho menor de lo esperado, tal vez incluso menor del precio inicial. Entonces su rendimiento real sobre esta inversión puede diferir sustancialmente de su rendimiento esperado. Si definimos el riesgo como la variabilidad de los rendimientos con



respecto a lo que se espera, el bono T sería un valor sin riesgo, mientras que la acción ordinaria sería riesgosa. Cuanto mayor sea la variabilidad más riesgosa será el valor. (Van Horne y Wachomicz Jr., 2010)

“El riesgo es definido en su sentido más básico, como la posibilidad financiera de pérdida, desde un punto de vista estrictamente financiero”. (Gitman L. y Zutter C. , 2012, p. 232)

Por lo general cuanto mayor sea la vida de una inversión en un activo, mayor será el riesgo, en virtud de la variabilidad creciente de los rendimientos que resultan del aumento de los errores de predicción para años distantes. Estos errores de predicción son normales, puesto que en la mayoría de los casos, algunos factores incontrolables, como huelgas, guerras e inflación son difíciles, sino es que imposibles de predecir; pero pueden tener un efecto real en rendimientos futuros.

“La medida de la incertidumbre en torno al rendimiento que ganara una inversión o, en un sentido más forma, el grado de variación de los rendimientos relacionados con un activo específico, a este le llamaremos riesgo”. (Gitman L. y Zutter C. , 2012, p. 287)

El riesgo total de un portafolio está compuesto por dos elementos: Riesgo sistemático (no se diversifica o es inevitable) y Riesgo no sistemático (se diversifica o es evitable).

4.2.1.1. Tipos de Riesgo.

4.2.1.1.1. Riesgo no sistemático.

Ante todo, un riesgo no sistemático es aquel que afecta a un solo activo o un grupo pequeños de ellos. Como estos riesgos son únicos para empresas o activos individuales, a veces se conocen como riesgos únicos o específicos. Estos términos se usaran de manera indistinta (Ross, Westerfield y Jordan S. A., 2010, p. 411)



Se define como la variabilidad del rendimiento sobre acciones o portafolios no explicada por los movimientos del mercado en general. Este se puede evitar mediante la diversificación. Es un riesgo único para una compañía o industria particular; es independiente de los factores económicos como políticos y otros que afectan a los otros de manera sistemática.

Un ejemplo que refleja cómo afecta el riesgo no sistemático a una compañía sería una huelga fuera de control, esta afecta solo a una compañía; otro ejemplo sería un avance tecnológico que quizá convierta en obsoleto un producto existente. Para la mayoría de las acciones los riesgos sistemáticos explican cerca del 50% del riesgo total o desviación estándar. No obstante, diversificar este tipo de riesgo puede reducirlo o incluso eliminarlo si la diversificación es eficiente. (Van Horne y Wachowicz Jr., 2010, p. 105)

Visto desde este enfoque el riesgo importante de una acción es su riesgo sistemático (no diversificable), dado que no todo el riesgo que posee una acción es relevante, puesto que el riesgo no sistemático se puede disminuir o eliminar aplicado el principio de diversificación.

Este riesgo afecta a un solo activo o un grupo pequeño de ellos, como esto es riesgos son únicos para empresas o activos individuales también se le conoce como riesgos únicos o específicos.

4.2.1.1.2. Riesgo sistemático.

Este riesgo se define como la variabilidad del rendimiento sobre acciones o portafolio asociada con cambios en el rendimiento del mercado como un todo; este se debe a factores de riesgo que afectan al mercado global como los cambios en la economía del país, las reformas a la ley fiscal del congreso o un cambio en la situación de energía mundial. Estos y otro más ejemplos son los riesgos que afectan a los valores en conjunto y, en consecuencia, no pueden diversificarse hacia otro lado (Van Horne y Wachowicz Jr., 2010). Dicho en otras palabras un



inversionista que tiene un portafolio eficiente y bien diversificado siempre estará expuesto a este tipo de riesgo.

Dicho de otro modo, el riesgo no diversificable (denominado también riesgo sistemático) se atribuye a factores del mercado que afectan a todas las empresas; no se puede eliminar a través de la diversificación. De manera que los factores como la guerra, la inflación, el estado general de la economía, incidentes internacionales y acontecimientos políticos son responsables del riesgo no diversificable (Gitman L. y Zutter C. , 2012, p. 306).

El riesgo sistemático, su principal característica es que tiene efecto en todo el mercado afectando a casi todas las empresas, por eso también se le llama riesgos del mercado, este surge de sorpresa para los inversionistas. Por ejemplo, un incremento imprevisto, o sorpresivo, en la inflación influye en los salarios y en los costos de los abastos que compra la empresa, incide en el valor de los activos que posee la empresa y repercute en los precios de ventas de sus productos. Estas fuerzas a las que son susceptibles todas las empresas constituyen la esencia de los riesgos sistemáticos.

4.2.1.2. Políticas financieras respecto al riesgo.

Las políticas de preferencia de riesgo son distintas reaccionando ante el riesgo de modo diferente. Los economistas usan tres categorías para describir cómo responden los inversionistas respecto al riesgo. La primera categoría, y la que describe el comportamiento de casi todos los inversionistas, se conoce como aversión al riesgo.

La segunda categoría de respuesta ante el riesgo se conoce como neutralidad o indiferencia al riesgo. Esta es una actitud del inversionista cuando elige una inversión con rendimiento más alto sin considerar el riesgo. Un inversionista que es neutral al riesgo elige inversiones considerando solamente los rendimientos esperados, pasando por alto los riesgos. Cuando se trata de elegir



entre dos inversiones, un inversionista neutral al riesgo siempre elegirá la inversión con el mayor rendimiento esperado sin considerar el riesgo que implica.

La tercera y última categoría es la aceptación al riesgo o buscador del riesgo, en esta categoría los inversionistas muestran una actitud de preferencia hacia las inversiones con el mayor riesgo, incluso si estas tienen rendimientos esperados bajos.

El inversionista prefiere el riesgo más alto e incluso está dispuesto a sacrificar algún rendimiento esperado. Por ejemplo, una persona promedio que compra un billete de lotería o apuesta en un casino inevitablemente pierde dinero. Después de todo los gobiernos estatales y casinos ganan dinero sin esfuerzo, de modo que le promedio de los individuos pierden sin remedio. Esto implica que el rendimiento esperado de esas actividades es negativo. Aun así las personas compran billetes de lotería y frecuentan los casinos, y de ese modo manifiestan el comportamiento de un buscador de riesgo. (Ross, Westerfield y Jordan S. , 2015)

4.2.1.3. Aversión al riesgo.

“En definición es la actitud del inversionista que exige un rendimiento mayor como compensación por el incremento del riesgo”. (Gtman y Zuterr, 2012, p. 289)

La aversión al riesgo es el comportamiento común que muestran a mayoría de inversionistas exigiendo mayor rendimiento ante un mayor riesgo. Un inversionista con esta política prefiere inversiones con menos riesgo por encima de inversiones con mayor riesgo, manteniendo fija la tasa de rendimiento. Por ejemplo si dos inversiones diferentes tienen el mismo rendimiento esperado elegiría la inversión cuyos rendimientos son más seguros. Dicho de otra manera, cuando se trata de elegir entre dos inversiones, un inversionista con aversión al riesgo rechazaría



la inversión más riesgosa a menos que ofrezca un rendimiento esperado mayor que lo que compense por exponerse a un riesgo adicional.

4.2.1.4. Medición del Riesgo.

4.2.1.4.1. Varianza.

Cada activo que conforma una cartera de inversión posee rendimientos diferentes, la distribución de los rendimientos de cada una de las acciones muestra una dispersión para cuantificar la diferencia de variabilidad, se estima la desviación estándar de la distribución de probabilidad (Ross, Westerfield y Jordan S. , 2015). Para obtener dicha estimación se determinara la varianza que es el promedio de la desviación al cuadrado con respecto de la media.

La varianza que es una variable aleatoria es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de dicha variable respecto a su media.

La estimación de la varianza para cada uno de los activos individuales, es necesaria dado que la desviación estándar, o volatilidad, se encuentra con la raíz cuadrada de la varianza.

La fórmula para encontrar la varianza de una serie de datos es:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_j - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Ecuación 1. Varianza

X_j : Rendimiento.

\bar{x} : Rendimiento promedio.

n : número de resultados considerados

4.2.1.4.2. Desviación estándar.

“En definición es en indicador estadístico más común del riesgo de un activo, mide la dispersión alrededor del valor esperado de un rendimiento”. (Zultter, 1997, pág. 293)



Para completar la descripción de los dos parámetros de la distribución del rendimiento, se necesita una medida de dispersión o variabilidad, alrededor del rendimiento esperado. Esta medida de dispersión es la desviación estándar, cuanto mayor sea la desviación estándar de los rendimientos, mayor será su variabilidad, y mayor será el riesgo de la inversión.

Es indispensable comprender que el riesgo está relacionado directamente con la desviación estándar. Con la desviación estándar podemos cuantificar cual será el intervalo que corresponderá una determinada rentabilidad futura en una inversión o la probabilidad de un rendimiento esperado.

La interpretación de la desviación estándar está expresada en las mismas unidades que el rendimiento esperado. Dada una determinada rentabilidad en una inversión, cuanto mayor sea la desviación estándar, mayor será el riesgo.

La fórmula para calcular la desviación estándar cuando las probabilidades de rendimiento se conocen y sus probabilidades relacionadas de ocurrencia fueron idénticas es la siguiente:

$$\sigma_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Ecuación 2. Desviación Estándar

X_j : Rendimiento.

X : Rendimiento promedio.

n : número de resultados considerados

4.2.1.4.3. *Coficiente de variación.*

La utilidad del coeficiente de variación es para comparar activos con rendimientos esperados distintos.

La fórmula para calcular el coeficiente de variación:



$$CV = \sigma x / \bar{x}$$

Ecuación 3. Covarianza

σx : Desviación estándar.

\bar{x} : Rendimiento promedio.

El uso del coeficiente de variación considera el monto relativo, o rendimiento esperado de los activos analizados.

Un ejemplo de la aplicación el coeficiente de variación comparando dos activos es e siguiente:

Tabla 1.
Covarianza

Estadísticas	Activo X	Activo Y
Rendimiento esperado	12%	20%
Desviación estándar	9%	10%
Coeficiente de variación [2 < 1]	0.75	0.50

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Rendimiento de un portafolio.

Si vamos a evaluar el riesgo según el grado de evaluación del rendimiento tenemos que saber lo que es el rendimiento y como medirlo (Ehrhardt y Brigham M. E., 2007). La ganancia o pérdida total que experimenta una inversión en un periodo específico es la tasa de rendimiento total. Matemáticamente, el rendimiento total de una inversión es la suma de todas las distribuciones de efectivo más el cambio en el valor de la inversión, dividida en el valor de la inversión al inicio del periodo.

$$Kt = \frac{Ct + Pt - Pt-1}{Pt-1}$$

Ecuación 4. Rendimiento total



kt = tasa de rendimiento real, esperada o requerida durante el periodo t .

C_t = efectivo (flujo) recibido de la inversión en el activo durante el periodo $t - 1$ a t .

P_t = precio (valor) del activo en el tiempo t .

P_{t-1} = precio (valor) del activo en el tiempo $t - 1$

El rendimiento, kt , refleja el efecto combinado del flujo de efectivo, C_t , y los cambios de valor, $P_t - P_{t-1}$, durante el periodo.

El rendimiento de una cartera o portafolio de inversión se calcula como un promedio estimado de rendimiento sobre los activos individuales que constituyen la cartera; con esto decimos que es un promedio ponderado de los rendimientos de los activos individuales con los cuales se integra.

$$K_p = (W_1 \times k_1) + (W_2 \times k_2) + \dots + (W_N \times k_N) = \sum_{j=1}^n W_j \times k_j$$

Ecuación 5. Rendimiento de Portafolio

w_j = proporción del valor total en dólares del portafolio representada por el activo j .

k_j = rendimiento del activo j .

Por supuesto que: $\sum_{j=1}^n W_j = 1$ lo cual significa que 100% de los activos de la cartera deben ser incluidos en este cálculo.

El tiempo es un factor determinante en la variación del rendimiento así como el tipo de inversión. Promediando los rendimientos históricos en un largo periodo, podemos dilucidar las diferencias entre los rendimientos que diversos tipos de inversión tienden a generar así como la variación en el rendimiento de cada activo desde su emisión hasta la actualidad.

4.2.2.1. Rendimientos esperados.

Los rendimientos esperados de un activo son la media de los futuros rendimientos posibles. En la práctica los administradores profesionales de portafolio suelen estimar el rendimiento esperado calculando una media histórica por un periodo de dos o tres años y luego se busca



normalizarla con ajustes para contemplar rebotes de corto plazo que podrían surgir luego de una caída. Habitualmente se ajustan las expectativas con ciertas frecuencias para tener una visión para un periodo más largo, por ejemplo, un año.

Un ejemplo sencillo para estimar el rendimiento y el riesgo de un portafolio, suponiendo ha repartido su inversión entre dos activos: 20% del dinero en el activo A y el 80% en el activo B. Los rendimientos esperados para el próximo año y los desvíos estándar son los siguientes:

Tabla 2.
Riesgo-Rendimiento de Portafolio

Activo	Proporción en el Portafolio	Rendimiento Esperado	Desviación Estándar	Correlación entre A y B
A	20	21	40	0.50
B	80	15	20	0.50

(Gitman y Zutter L. , Principios de Administracion Financiera, 1997)

Si usted invierte 20% de su dinero en el activo A y el restante 80% en el activo B con su rendimiento esperado sería igual a los rendimientos de los dos activos ponderados por el porcentaje invertido en cada uno:

$$r(E) = (0,20 \times 21\%) + (0,80 \times 15\%) = 16,2\%$$

4.2.2.2. Rendimientos no esperados.

El rendimiento no esperado es la parte que proviene de información no esperada que es incierta o riesgosa y se da a conocer durante transcurra el periodo. Sería interminable una lista de las fuentes de tal información, con estos nos referimos a índices macroeconómicos tales como el producto interno bruto (PIB), tasa de desempleo, etcétera.

En cualquier año determinado, el rendimiento no esperado será positivo o negativo, pero al paso del tiempo, el valor promedio del rendimiento no esperado será de cero. Esto tan solo significa que, el promedio, el rendimiento observado es igual al rendimiento esperado.



4.2.3. Diversificación.

A fin de reducir el riesgo total, es mejor combinar o agregar la cartera de activos que muestren una correlación negativa, no correlación o una positiva baja. Al combinar activos correlacionados de manera negativa se puede reducir la variabilidad total de los rendimientos o riesgos. (Gitman y Zutter L. , 1997, pág. 247)

4.2.4. Correlación.

Es una medida estadística de la relación, de haber alguna, entre series de número que representan datos de cualquier tipo, desde rendimientos hasta resultados de pruebas. Si dos series se mueven en el mismo sentido, se encuentran correlacionadas positivamente. Si dos series se mueven en sentidos opuestos se encuentran correlacionadas negativamente. El grado de correlación es medido por el coeficiente de correlación. (Gitman L. y Zutter C. , Principios de Administración Financiera, 1997, p. 246)

La correlación se mide por el coeficiente de correlación que varía desde +1, en el caso de las series perfectamente correlacionadas de manera positiva, hasta -1 en el caso de las series perfectamente correlacionadas de manera negativa.

La cantidad de reducción potencial del riesgo de esta combinación dependerá del grado de correlación, existen tres posibles tipos de correlaciones:

Positiva Perfecta: Una relación entre dos variables perfectamente lineal y directa, de tal manera que un cambio en una variable permite predecir perfectamente el cambio en la otra. Las dos variables se mueven en la misma dirección.

Negativa Perfecta: Una relación entre dos variables perfectamente lineal, pero inversa, de tal manera que un cambio en una variable permite predecir perfectamente el cambio en la otra. Sin embargo, las dos variables se mueven en direcciones opuestas.



No Correlación: La definimos como la inexistencia de relación entre dos variables, las cuales cambian de forma independiente sin que una variable provoque cambios en la otra variable. Para efectos de diversificación en activos de renta variable, la no correlación es más aceptable que la correlación positiva o correlación positiva baja., puesto que esta disminuye el riesgo no sistemático de manera más eficiente. (Caurt M. y Tarradellas E., 2010)



4.3. Modelo Markowitz (Riesgo-Rendimiento).

El principal aporte de Harry Markowitz es que recoge en su modelo de una manera manifiesta las características esenciales de lo que en un inicio es posible considerar como un comportamiento racional del inversor, que consiste en indagar por la estructura de la cartera que maximice el rendimiento dado el riesgo o que minimice el riesgo dado un rendimiento (Caurt M. y Tarradellas E., 2010, pág. 131). De este modo, plantea que el inversor está presionado por:

- a. El deseo de obtener ganancias.
- b. La falta de satisfacción que produce el riesgo.

En cada situación concreta, tendrán que optar por una determinada relación de ganancia y riesgo, en función de sus preferencias personales. A este modelo se le conoce con el nombre de Media-Varianza.

El modelo de Markowitz parte de las siguientes hipótesis:

- a. La rentabilidad de cualquier título o cartera es una variable. Aleatoria de carácter subjetivo, cuya distribución de probabilidad para el periodo de referencia es conocida por el inversor. El valor medio o esperanza matemática de dicha variable aleatoria se acepta como medida de la rentabilidad de la inversión.

- b. Se acepta como medida de riesgo de la dispersión, medida por la varianza o la desviación estándar, de la variable aleatoria que describe la rentabilidad, ya sea de un valor individual o de una cartera.

La conducta del inversor lo lleva a preferir a aquellas carteras con una mayor rentabilidad y un menor riesgo.



c. El modelo no tiene en cuenta los costos de transacción ni los impuestos, considera la perfecta divisibilidad de los títulos valores y no proporciona ninguna herramienta para que el inversor valore su actitud ante el riesgo y deduzca su función de utilidad.

“Markowitz desarrolla su modelo con base en el compartimiento racional del inversor, de forma que este último prefiere una mayor rentabilidad a un menor riesgo. Toma en cuenta dos elementos esenciales: rentabilidad esperada y riesgo” (Caurt y Tarradellas, Mercado de capitales, 2010, p. 131)

El modelo pretende obtener una cartera de títulos valores con la máxima rentabilidad esperada a un riesgo dado o una cartera con el mínimo riesgo para una rentabilidad esperada dada. Al conjunto de carteras que cumplen esta condición se les conoce como “carteras eficientes”.

El riesgo es un medido por medio de la varianza por lo que el modelo de Markowitz Y a otros similares se le conoce como modelo de Media-Varianza.

Dadas estas características y conceptos del contenido de modelo Markowitz se puede decir en síntesis que, este modelo busca minimizar el riesgo en las inversiones siguiendo estrictamente la política de aversión al riesgo siendo totalmente conservadores, aun teniendo en cuenta que las inversiones con menos riesgos tienden a tener menos rendimientos.

La relación riesgo rendimiento funciona de manera que las inversiones con mayor riesgo generan un mayor rendimiento esperado, mientras que las inversiones con un menor riesgo generan un menor rendimiento esperado.

En este trabajo se operara con una política conservadora buscando el mínimo riesgo en las inversiones, la menor varianza, esto se conseguirá bajo la variable estadística de la no correlación y de esta manera cumplir con el principio de diversificación; este principio plantea que al



diversificar un portafolio con activos correlacionados negativamente o no correlacionados, se lograra minimizar el riesgo.

Cabe resaltar la importancia de hacer una diferenciación entre los riesgos que componen los diversos activos ya antes mencionados; el riesgo específico o diversificable, propio de la empresa, que puede ser controlado o eliminado mediante una adecuada diversificación, y el riesgo sistemático o no diversificable, relacionado con la evolución de la economía e independiente de la empresa.

El objeto de minimizar la varianza de una cartera de títulos valores sujeto a las siguientes restricciones:

- a. La rentabilidad esperada debe ser igual o superior a una rentabilidad dada por e inversor.
- b. La suma de las partes invertidas en cada activo financiero debe ser igual a 1.
- c. Que se realicen inversiones positivas.

Para los cálculos de los parámetros del modelo de Markowitz se comienza resolviendo el problema para hallar el conjunto de carteras eficientes. En ese caso, y teniendo en cuenta que podemos considerar que es una restricción activa, esto es una relación de igualdad estricta.

“La matriz de varianzas y covarianzas si no son de gran tamaño pueden ser resueltas con una simple hoja de cálculo tipo Excel con la función para invertir una matriz MINVERSA.” (Caurt y Tarradellas, Mercado de Capitales, 2010, p. 141)

Para las Matrices de varianzas y covarianzas de mayor tamaño se utiliza un algoritmo de programación cuadrática.



V. Caso Práctico

5.1. Planteamiento del caso

La empresa Vende e invierte S.A. con carácter privado que está integrada por recursos humanos, financieros, materiales y técnico-administrativos, se dedica a la producción de fertilizantes, esta empresa con fines de lucro está localizada en Nevada Estados Unidos.

Misión: Suministrar fertilizantes de la mejor calidad a toda la región oeste de los Estados Unidos, cumpliendo con las más altas exigencias de los agricultores creando un lazo mayor que la relación cliente proveedor.

Visión: Ser los mayores proveedores a nivel nacional de fertilizantes y lograr exportar nuestros productos, brindando la mejor atención con personal altamente capacitado dejando satisfechos a nuestros clientes.

Valores: Calidad, responsabilidad, honestidad, pasión, innovación.

La empresa Vende e invierte S.A. obtuvo excedentes de ingresos y la Gerencia General de acuerdo con la junta directiva deciden aprobar el proyecto de la Gerencia Financiera de invertir en activos de renta variable y para ello crear un pequeño portafolio de inversión bajo la política de aversión al riesgo puesto que es la primera vez que la empresa invertirá en bolsa de valores. Para ello se analizara la relación Riesgo-Rendimiento siendo esta la base para aplicar el modelo Markowitz, modelo basado en el compartimiento racional del inversor que busca minimizar el riesgo.

Un inversor pretende conformar un portafolio de inversiones con el fin de diversificar su inversión, siempre y cuando minimice el riesgo. Para ello pretende seleccionar dos activos de un total cuatro opciones de inversión de activos de renta variable, en los que puede invertir.



5.2. Información de los activos de renta variable

Los activos de renta variable presentados al inversionista son acciones comunes de las siguientes compañías:

1. APPLE Inc. (AAPL)
2. Microsoft Corporation. (MSFT)
3. KFC Ltd. (KFC)
4. The Coca-Cola Company. (KO)

Se presentan los datos históricos del comportamiento del valor de los cuatro activos de renta variable en un periodo de 5 años. (Ver Anexo 1)

5.2. Selección de activos

1. Se determinara el retorno esperado de los activos presentados. Utilizando datos históricos desde hace 5 años. Para ello se requiere conocer los retornos mensuales de las acciones de: AAPL, MSFT, KFC y KO. (Ver anexo 2)

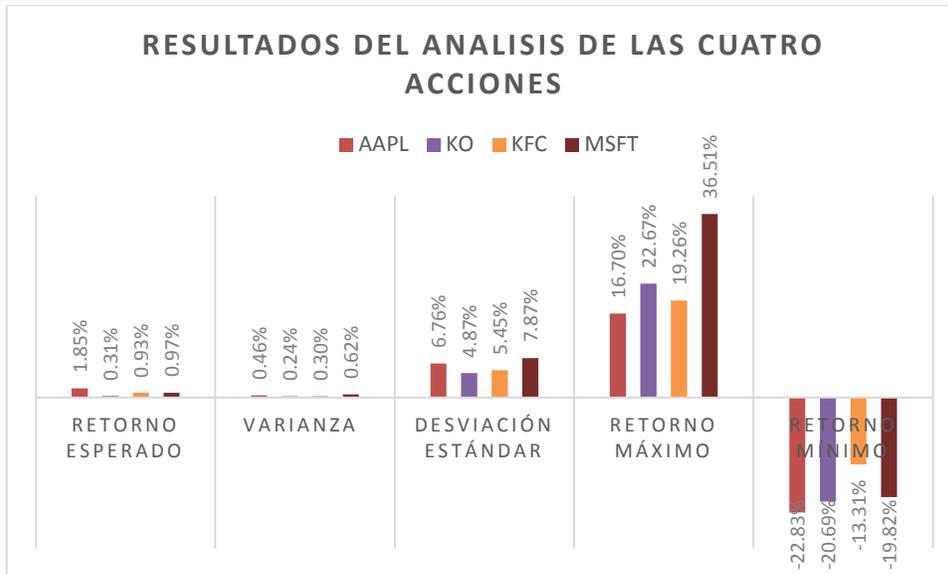
2. A partir de la determinación de rendimientos promedios esperados (Anexo 1 y Anexo 2), se procede a la determinación del riesgo del activo, para ello se calcularan su varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.

5.2. Presentación de Resultados

Tabla Número 1, Resultados del Análisis de las cuatro acciones a seleccionar.

	AAPL	KO	KFC	MSFT
<i>Retorno esperado</i>	1,8473%	0,3116%	0,9339%	0,9699%
<i>Varianza</i>	0,4566%	0,2374%	0,2966%	0,6186%
<i>Desviación estándar</i>	6,7573%	4,8724%	5,4464%	7,8653%
Retorno máximo	16,6957%	22,6650%	19,2628%	36,5089%
Retorno mínimo	-22,8317%	-20,6904%	-13,3079%	-19,8219%

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

A partir de estos datos obtenidos seleccionaremos los tres mejores activos tomando como base para la selección la relación Riesgo-Rendimiento, es decir rendimiento promedio y la desviación estándar.

5.2.1. Selección de Tres Activos.

Las acciones seleccionadas son las de AAPL, MSFT, KFC. La acción de KO fue descartada por la obtención del rendimiento promedio esperado mucho menor a los rendimientos promedio esperados de los otros activos.

Rendimiento Esperado de KO: 0,3116%

Ya seleccionado los tres nuevos activos y desechado uno, requerimos nuevamente la información del comportamiento del valor de las acciones Apple, Microsoft y KFC, dichas acciones fueron las seleccionadas del grupo de cuatro acciones que teníamos al inicio. (Anexo 1)

5.2.2. Composición del portafolio.

A partir de los resultados obtenidos sobre los rendimientos promedios esperados de los 3 activos seleccionados, se calculará la varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.



Tabla número 2, Resultados del análisis de las tres acciones seleccionadas de la tabla anterior.

	AAPL	KFC	MSFT
Retorno esperado	1,8473%	0,9339%	0,9699%
Varianza	0,00457	0,00297	0,00619
Desviación estándar	6,76%	5,45%	7,87%
Coefficiente de variación	3,6579	5,8319	8,1091
Desempeño	0,2734	0,1715	0,1233

Fuente: Elaboración Propia

Con este nuevo análisis de la relación riesgo rendimiento, es decir promedio de retornos esperados y desviación estándar de los tres activos Apple, Microsoft y KFC, más dos nuevas variables que analizaremos para un estudio más a profundidad como es el coeficiente de variación y desempeño; dichas variables nos ayudaran para seleccionar los dos nuevos activos que son los activos de renta variable Apple y Microsoft, mostrando los rendimientos más altos y por esta razón estos fueron los seleccionados para crear nuestro portafolio de inversión.

5.2.2.1. Supuestos de Inversión.

Ahora que ya están seleccionados los dos activos de renta variable definitivos procedemos a invertir 50% de nuestro capital para invertir en Apple y 50% para invertir en Microsoft y de esta manera tener porcentajes de inversión iguales para ambos activos.

Cartera Mínima Varianza

Nuevamente se presenta el comportamiento del valor de las acciones en un Periodo de 5 años de los activos que conforman el portafolio AAPL y MSFT (Anexo 1). Así como los rendimientos promedios esperados (Anexo2). (Del 1ro de Marzo del 2013-1ro de Febrero del 2018).



VALORACIÓN DEL RIESGO-RENDIMIENTO DE PORTAFOLIO DE INVERSIONES APLICANDO EL MODELO DE MARKOWITZ (ACCIONES DE APPLE, MICROSOFT Y KFC)



Tabla número tres, Análisis a los dos activos seleccionados para crear nuestro portafolio.

	AAPL	MSFT
Retorno esperado	1,8473%	0,9699%
Varianza	0,4566%	0,6186%
Retorno máximo	16,6957%	36,5089%
Desviación estándar	6,7573%	7,8653%
Retorno minino	-22,8317%	-19,8219%
Coefficiente de variación	3,6579	8,1091
Desempeño	0,2734	0,1233

Fuente: Elaboración Propia

Procederemos a hacer un análisis a estas acciones con una combinación de activos con un igual porcentaje de inversión calculando, el porcentaje de rendimiento para este portafolio, su varianza para encontrar su desviación estándar o riesgo de portafolio, su covarianza, su correlación y su desempeño siendo este un estudio más completo y profundo propio para un portafolio de inversión.

Análisis Combinación de activos, Porcentaje de inversión igual para ambos activos

Mostramos la igual distribución el porcentaje de inversión para ambas acciones

AAPL-Acciones Apple y MSFT-Acciones Microsoft.

Portafolio de 2 activos	Acciones	Inversión
W_A	AAPL	50%
W_B	MSFT	50%
	Total	100%

A continuación se refleja la correlación entre ambas acciones calculada en Excel.

Correlación

	AAPL	MSFT
AAPL	1	
MSFT	0.44179177	1



Ahora observaremos la covarianza entre ambas acciones calculada en Excel.

Covarianza

	AAPL	MSFT
AAPL	0.004566163	
MSFT	0.002348054	0.00616628

Realizaremos la matriz del portafolio calculada en Excel.

$W_A * W_A * \sigma_{A,A}$	$W_A * W_B * \sigma_{A,B}$	0,1142%	0,0587%
$W_A * W_B * \sigma_{A,B}$	$W_B * W_B * \sigma_{B,B}$	0,0587%	0,1547%

Con estos datos que obtuvimos procederemos al cálculo del porcentaje de retorno de este portafolio de inversión con la formula mostrada a continuación, así como la varianza, su desviación estándar esta muestra el riesgo del portafolio; y por ultimo su desempeño.

Retorno esperado del portafolio

$$\bar{R}_p = W_A \bar{R}_A + W_B \bar{R}_B$$

Retorno esperado p 1,41%

Riesgo de portafolio

Varianza = 0,3862%

Desviación estándar = 6.215%

Desempeño= 0,2267

Análisis Combinación de activos, Porcentaje de inversión mínima varianza según

Solver.

Para las Matrices de varianzas y covarianzas de mayor tamaño se utiliza un algoritmo de programación cuadrática, la cual una buena parte de las hojas de cálculo en particular Excel la



VALORACIÓN DEL RIESGO-RENDIMIENTO DE PORTAFOLIO DE INVERSIONES APLICANDO EL MODELO DE MARKOWITZ (ACCIONES DE APPLE, MICROSOFT Y KFC)



tiene bajo el nombre de SOLVER, el cual aplicaremos para saber la proporción a invertir en cada uno de los activos en función de encontrar el mínimo riesgo del portafolio bajo una política de aversión al riesgo o política conservadora de riesgo.

Una vez aplicada esta importante herramienta solver nos proporciona los siguientes porcentajes para invertir:

Portafolio de 2 activos	Acciones	Inversión
W_A	AAPL	47%
W_B	MSFT	53%
	Total	100%

A continuación se muestra la correlación entre ambas acciones calculada en Excel.

Correlación

	AAPL	MSFT
AAPL	1	
MSFT	0.44179177	1

Ahora observaremos la covarianza entre ambas acciones para este portafolio de activos calculada en Excel.

Covarianza

	AAPL	PSX
AAPL	0,00456616	
PSX	0,00234805	0,00618628

Realizaremos la matriz del portafolio siempre calculada en Excel.

$W_A * W_A * \sigma_{A.A}$	$W_A * W_B * \sigma_{A.B}$	0,0992%	0,0584%
$W_A * W_B * \sigma_{A.B}$	$W_B * W_B * \sigma_{B.B}$	0,0510%	0,1763%



Con estos datos que obtuvimos procederemos al cálculo del porcentaje de retorno de este portafolio de inversión con la formula mostrada a continuación, así como la varianza, su desviación estándar esta muestra el riesgo del portafolio; y por ultimo su desempeño.

Retorno esperado del portafolio

$$\bar{R}_p = W_A \bar{R}_A + W_B \bar{R}_B$$

Retorno esperado p 1,38%

Riesgo de portafolio

Varianza = 0,3850%

Desviación estándar = 6.205%

Desempeño= 0,2222

5.3. Conclusión del caso

En conclusión el caso práctico busca reflejar la importancia de llevar a cabo un buen análisis de un portafolio de inversión y sus activos de renta variable que lo componen, utilizando las herramientas adecuadas que nos proporcionen información razonable y útil para determinar qué porcentaje de nuestro capital de inversión se va destinar para cada uno de nuestras acciones y de esta manera cumplir con las metas trazadas por los inversionistas, en este caso en particular el objetivo a alcanzar es minimizar el riesgo y cumplir con la política conservadora

Para ello realizamos dos análisis uno en proporciones iguales en el cual se refleja que no se está cumpliendo con los objetivos a buscar ni con la política de aversión al riesgo que posee la empresa, todo por no llevar acabo un buen análisis este no es razonable según el modelo markowitz y tampoco utiliza las herramientas necesarias para poder alcanzar este objetivo.

En el segundo análisis se aplican las herramientas adecuadas en este caso como lo es la hojas de cálculo en particular Excel la tiene bajo el nombre de Solver, que nos permite calcular la proporción a invertir en cada uno de los activos en función de buscar el mínimo riesgo para el portafolio y a la vez cumpliendo con la razonabilidad del modelo markowitz que es buscar y



VALORACIÓN DEL RIESGO-RENDIMIENTO DE PORTAFOLIO DE INVERSIONES APLICANDO EL MODELO DE MARKOWITZ (ACCIONES DE APPLE, MICROSOFT Y KFC)



cumplir los intereses y expectativas del inversor. La diferencia la podemos notar en la desviación estándar o riesgo habiendo disminuido para este caso ya que se analizó y se aplicaron las herramientas adecuadas y de esta forma de logro alcanzar el objetivo de dicha empresa que era minimizar el riesgo para el portafolio y cumplir con la política conservadora de aversión al riesgo

De igual manera se logra demostrar la relación riesgo-rendimiento puesto que al minimizar el riesgo se minimiza el porcentaje de retorno esperado cumpliéndose el principio que a mayor riesgo mayor rentabilidad, y a menor riesgo menor rentabilidad.



VI. Conclusiones

Valorar el riesgo rendimiento y su relación en los activos de renta variable es de suma importancia para la creación de portafolios de inversión y así seleccionar acciones que cumplan con las políticas de la empresa.

El riesgo y el rendimiento son dos pilares fundamentales en las inversiones de la empresa puesto que ambas afectan el valor de las acciones así como el valor del portafolio, por ello la metodología según Markowitz se centra en estructurar el portafolio de inversión con los activos de renta variable que posean el mínimo riesgo posible cumpliendo con la tendencia de aversión al riesgo.

Es de suma importancia saber que aun cuando los proyectos más riesgosos generan mayores rendimientos, tal vez no sean la mejor opción si producen resultados financieros erráticos o no logran maximizar el valor de la empresa es por ello que nos centramos en que las acciones que conformen el portafolio de inversión tengan el mínimo riesgo siguiendo una tendencia conservadora.



VII. Bibliografía

- BBVA. (2018). *Banco Bilbao Vizcaya Argentaria*. Obtenido de <https://www.bbva.com/>:
<https://www.bbva.com/es/tasa-de-rentabilidad-requerida-que-es/>
- Berk y Demarzo, J. P. (2008). *Finanzas Corporativas*. Mexico: Pearson Educacion.
- Besley y Brigham, S. (2009). *Fundamentos de Administracion Financiera*. Mexico, D.F.:
CENGAGE Learning.
- Bolsa de Valores de Nicaragua. (2018). *Manual Operativo*. Nicaragua: Bolsa de Valores de
Nicaragua.
- Bolsa de Valores de Nicaragua. (s.f.). *Bolsa de Valores de Nicaragua*. Obtenido de Bolsa de
Valores de Nicaragua: <https://www.bolsanic.com/mercado-primario/>
- Brealey, Myers y Allen, F. (2010). Principios de Finanzas Corporativas. En M. y. Brealey,
Principios de Finanzas Corporativas (pág. 206). Mexico, D.F.: The McGraw-Hill
Companies, Inc.
- Caurt M. y Tarradellas E., E. (2010). Mercado de capitales. En E. y. Caurt M. y Tarradellas E.,
Mercado de capitales (pág. 125). Mexico: Pearson educacion, Mexico,S.A. de C.V.
- Caurt y Talladellas, E. (2010). Mercado de Capitales. En E. y. Caurt y Talladellas, *Mercado de
Capitales* (pág. 133). Mexico: Pearson Educacion, Mexico S.A. de C.V.
- Caurt y Tarradellas, E. (2010). Mercado de capitales. En E. y. Caurt y Tarradellas, *Mercado de
capitales* (pág. 131). Mexico: Pearson Educacion, Mexico S.A. .
- Caurt y Tarradellas, E. (2010). Mercado de Capitales. En E. y. Caurt y Tarradellas, *Mercado de
Capitales* (pág. 141). Mexico: Pearson Educacion, Mexico S.A.
- Court y Tarradellas, E. y. (2010). *Mercado de Capitales*. Mexico: Pearson Educacion.



Damrauf, G. L. (2010). *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano 2a ed.* Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino.

Economipedia. (2015). Obtenido de Economipedia:

<http://economipedia.com/definiciones/rentabilidad.html>

Ehrhardt y Brigham, M. C. (2007). *Finanzas Corporativas 2a ed.* Mexico: Cengage Learning Editores S,A.

Ehrhardt y Brigham, M. E. (2007). *Finanzas Corporativas.* Mexico, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.

eumed.net. (2016). Obtenido de Educacion Virtual: eumed.net:

<http://www.eumed.net/cursecon/economistas/Gordon.htm>

Gitman y Zutter, L. (1997). Principios de Administracion Financiera. En L. y. Gitman y Zutter, *Principios de Administracion Financiera* (pág. 246). Mexico: Pearson Educacion de Mexico, S.A.

Gitman y Zutter, L. (1997). Principios de Administracion Financiera. En L. y. Gitman y Zutter, *Principios de Administracion Financiera* (pág. 247). Mexico: Pearson Educacion de Mexico S.A.

Gitman y Zutter, L. C. (2012). Pricipios de Administracion Financiera. En L. C. Gitman y Zutter, *Pricipios de Administracion Financiera* (pág. 287). Mexico: Pearson Educacion de Mexico, S.A.

Gitman y Zutter, L. J. (2012). *Principios de Administracion Financiera 12a ed.* Mexico: Pearson Educacion .



Gtman y Zuterr, L. (2012). Principios de Administración Financiera. En L. y. Gtman y Zuterr, *Principios de Administración Financiera* (pág. 289). Mexico: Pearson Educación de Mexico, S.A. de C.V.

Inversion-es: La enciclopedia de las Inversiones. (6 de Noviembre de 2014). Obtenido de www.inversion-es.com: <http://www.inversion-es.com/acciones/acciones-comunes.html>

Martin, M. A. (2011). *Mercado de Capitales: Una Perspectiva Global*. Buenos Aires, Argentina: CENGAGE Learning.

Mishkin, F. S. (2008). *Moneda, Banca y Mercados Financieros Octava Edición*. Mexico: Pearson Educación.

RESOLUCIÓN N° CD-SIBOIF-692-1-SEP7-2011. (2011). *NORMA SOBRE OFERTA PÚBLICA DE VALORES EN MERCADO PRIMARIO*. Nicaragua: Asamblea Nacional de la República de Nicaragua.

Ross, Westerfield y Jaffe, S. A. (2012). *Finanzas Corporativas Novena Edición*. Mexico: McGraw Hill Educación.

Ross, Westerfield y Jordan, S. (2015). Fundamentos de Finanzas corporativas. En W. y. Ross, *Fundamentos de Finanzas corporativas* (pág. 379). Mexico: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Ross, Westerfield y Jordan, S. A. (2010). *Fundamentos de Finanzas Corporativas 9a ed.* Mexico, D.F.: McGraw Hill Educación.

Torres y Vallejo, Ó. C. (2010). Manual de la inversión en renta variable. *INVERSION y Finanzas*, 17.



- Van Horne y Wachomicz Jr., J. C. (2010). Fundamentos de Administracion Financiera. En J. y. Van Horne y Wachomicz Jr., *Fundamentos de Administracion Financiera* (págs. 98,99). Mexico: Pearson Educacion de Mexico, S.A. de C.V.
- Van Horne y Wachowicz Jr., J. C. (2010). FUNDAMENTO DE ADMINISTRACION FINANCIERA. En J. y. Van Horne y Wachowicz Jr., *FUNDAMENTO DE ADMINISTRACION FINANCIERA* (pág. 105). Mexico : Pearson Educacion de Mexico, S.A.
- Van Horne y Wachowicz Jr., J. C. (2010). Fundamentos de Administracion Finnciera. En J. y. Van Horne y Wachowicz Jr., *Fundamentos de Administracion Finnciera* (pág. 105). Mexico: Pearson Educacion de Mexico, S.A. de C.V.
- Yahoo Finanzas. (30 de Enero de 2018). *yahoo/finanzas.com*. Obtenido de yahoo/finanzas.com: [//es-us.finanzas.yahoo.com](http://es-us.finanzas.yahoo.com)
- Zulter, G. y. (1997). Principios de Administracion Finnciera. En G. y. Zulter, *Principios de Administracion Finnciera* (pág. 293). Mexico: Pearson Educacion de Mexico, S.A.



VIII. Anexos

Anexo # 1 Comportamiento del valor de las acciones Apple, Microsoft, KO y KFC en un Periodo de 5 años (1ro de Marzo del 2013-1ro de Febrero del 2018).

PRECIOS AJUSTADOS USD	Columna1	Columna2	Columna3	Columna4
<u>PERIODO</u>	<u>AAPL</u>	<u>KO</u>	<u>KFC</u>	<u>PSX</u>
01 de febrero de 2018	154	43,07	55,35	92,41
01 de enero de 2018	164,7	45,34	60,7	101,07
01 de diciembre de 2017	166,46	44,92	55,44	95,35
31 de octubre de 2017	165,28	45,03	53,21	90,92
30 de septiembre de 2017	152,46	44,75	52,84	89,26
31 de agosto de 2017	149,16	44,38	49,27	82,66
31 de julio de 2017	148,41	44,25	50,87	80,73
30 de junio de 2017	142,41	44,15	53,18	81,11
31 de mayo de 2017	142,2	44,65	51,06	75,85
30 de abril de 2017	144,27	43,1	50,83	76
31 de marzo de 2017	140,06	42,27	51,26	75,14
01 de marzo de 2017	137,05	41,74	54,24	76,28
01 de febrero de 2017	127,01	40,22	55,17	77,69
01 de enero de 2017	114,76	40,69	53,34	81,15
01 de diciembre de 2016	108,25	39,88	53,06	82,6
31 de octubre de 2016	104,08	40,35	44,49	77,66
30 de septiembre de 2016	112,28	41,4	43,55	78,06
31 de agosto de 2016	102,53	41,85	44,1	76,76
31 de julio de 2016	104	43,08	47,33	74,02
30 de junio de 2016	94,37	43,1	45,7	73,67
31 de mayo de 2016	91,5	43,32	44,5	76,4
30 de abril de 2016	89,47	43,94	47,55	76,68
31 de marzo de 2016	92,51	42,87	46,62	81,15



VALORACIÓN DEL RIESGO-RENDIMIENTO DE PORTAFOLIO DE INVERSIONES APLICANDO EL MODELO DE MARKOWITZ (ACCIONES DE APPLE, MICROSOFT Y KFC)



01 de marzo de 2016	97,42	43,17	47,14	79,7
01 de febrero de 2016	92,59	41,9	44,5	71,74
01 de enero de 2016	92,39	40,75	46,88	74,32
01 de diciembre de 2015	104,82	41,97	52,75	79,47
31 de octubre de 2015	111	41,34	54,13	87,92
30 de septiembre de 2015	107,31	39,36	49,51	76,45
31 de agosto de 2015	107,36	37,84	49,8	73,93
31 de julio de 2015	92	36,56	47,75	69,79
30 de junio de 2015	119,22	39,22	55,08	75,44
31 de mayo de 2015	124,48	39,12	55,74	76,73
30 de abril de 2015	123,36	40,39	54,45	77,98
31 de marzo de 2015	123,1	40,1	53,56	76,43
01 de marzo de 2015	121,63	39,61	53,29	73,54
01 de febrero de 2015	116,08	40,9	51,99	70,07
01 de enero de 2015	104,63	41,11	50,42	51,33
01 de diciembre de 2014	106,26	39,8	52,73	64,02
31 de octubre de 2014	107,72	41,59	52,87	70,22
30 de septiembre de 2014	95,18	40,1	46,44	66,12
31 de agosto de 2014	96,14	41,18	51	80,68
31 de julio de 2014	93,28	39,06	49,47	79,25
30 de junio de 2014	92,57	49,25	50,61	78,53
31 de mayo de 2014	88,93	40,15	50,75	79,16
30 de abril de 2014	82,9	40,26	48,66	80,82
31 de marzo de 2014	73,05	38,04	46,72	76,18
01 de marzo de 2014	74,69	37,85	45,96	74,37
01 de febrero de 2014	71,33	36,89	44,17	68,78
01 de enero de 2014	70,51	37,72	44,91	70,81
01 de diciembre de 2013	76,97	38,87	43,21	68,33
31 de octubre de 2013	73,2	39,22	41,71	63,29
30 de septiembre de 2013	68,33	36,83	40,07	56,5
31 de agosto de 2013	63,89	37,75	40,89	55,81
31 de julio de 2013	64,75	37,8	40,92	54,9
30 de junio de 2013	57,32	39,5	40,79	54,8
31 de mayo de 2013	55,55	38,97	39,4	56,84
30 de abril de 2013	59,84	39,99	37,29	59,16
31 de marzo de 2013	55,01	39,77	36,19	56,13



VALORACIÓN DEL RIESGO-RENDIMIENTO DE PORTAFOLIO DE INVERSIONES APLICANDO EL MODELO DE MARKOWITZ (ACCIONES DE APPLE, MICROSOFT Y KFC)



01 de marzo de 2013	59,86	38,45	34,85	62,19
---------------------	-------	-------	-------	-------

(Yahoo Finanzas, 2018)

Anexo # 2 Retornos mensuales de las acciones Apple, Microsoft y KFC en un periodo de 5 Años (1ro de Marzo del 2013-1ro de Febrero del 2018).

PROBABILIDAD ES	RETORNOS MENSUALES			
	<u>AAPL</u>	<u>KO</u>	<u>WFC</u>	<u>PSX</u>
	-6,4967%	-5,0066%	-8,8138%	-8,5683%
	-1,0573%	0,9350%	9,4877%	5,9990%
	0,7139%	-0,2443%	4,1909%	4,8724%
	8,4088%	0,6257%	0,7002%	1,8597%
	2,2124%	0,8337%	7,2458%	7,9845%
	0,5054%	0,2938%	-3,1453%	2,3907%
	4,2132%	0,2265%	-4,3437%	-0,4685%
	0,1477%	-1,1198%	4,1520%	6,9347%
	-1,4348%	3,5963%	0,4525%	-0,1974%
	3,0059%	1,9636%	-0,8389%	1,1445%
	2,1963%	1,2698%	-5,4941%	-1,4945%
	7,9049%	3,7792%	-1,6857%	-1,8149%
	10,6745%	-1,1551%	3,4308%	-4,2637%
	6,0139%	2,0311%	0,5277%	-1,7554%
	4,0065%	-1,1648%	19,2628%	6,3611%
	-7,3032%	-2,5362%	2,1584%	-0,5124%
	9,5094%	-1,0753%	-1,2472%	1,6936%
	-1,4135%	-2,8552%	-6,8244%	3,7017%
	10,2045%	-0,0464%	3,5667%	0,4751%
	3,1366%	-0,5078%	2,6966%	-3,5733%
	2,2689%	-1,4110%	-6,4143%	-0,3652%
	-3,2861%	2,4959%	1,9949%	-5,5083%
	-5,0400%	-0,6949%	-1,1031%	1,8193%
	5,2165%	3,0310%	5,9326%	11,0956%
	0,2165%	2,8221%	-5,0768%	-3,4715%
	-11,8584%	-2,9068%	-11,1280%	-6,4804%
	-5,5676%	1,5239%	-2,5494%	-9,6110%
	3,4386%	5,0305%	9,3314%	15,0033%
	-0,0466%	4,0169%	-0,5823%	3,4086%
	16,6957%	3,5011%	4,2932%	5,9321%



**VALORACIÓN DEL RIESGO-RENDIMIENTO DE PORTAFOLIO
DE INVERSIONES APLICANDO EL MODELO DE MARKOWITZ
(ACCIONES DE APPLE, MICROSOFT Y KFC)**



	-22,8317%	-6,7823%	-13,3079%	-7,4894%
	-4,2256%	0,2556%	-1,1841%	-1,6812%
	0,9079%	-3,1443%	2,3691%	-1,6030%
	0,2112%	0,7232%	1,6617%	2,0280%
	1,2086%	1,2371%	0,5067%	3,9298%
	4,7812%	-3,1540%	2,5005%	4,9522%
	10,9433%	-0,5108%	3,1138%	36,5089%
	-1,5340%	3,2915%	-4,3808%	-19,8219%
	-1,3554%	-4,3039%	-0,2648%	-8,8294%
	13,1750%	3,7157%	13,8458%	6,2008%
	-0,9985%	-2,6226%	-8,9412%	-18,0466%
	3,0660%	5,4275%	3,0928%	1,8044%
	0,7670%	-20,6904%	-2,2525%	0,9168%
	4,0931%	22,6650%	-0,2759%	-0,7959%
	7,2738%	-0,2732%	4,2951%	-2,0539%
	13,4839%	5,8360%	4,1524%	6,0908%
	-2,1957%	0,5020%	1,6536%	2,4338%
	4,7105%	2,6023%	4,0525%	8,1274%
	1,1630%	-2,2004%	-1,6477%	-2,8668%
	-8,3929%	-2,9586%	3,9343%	3,6294%
	5,1503%	-0,8924%	3,5963%	7,9633%
	7,1272%	6,4893%	4,0928%	12,0177%
	6,9494%	-2,4371%	-2,0054%	1,2363%
	-1,3282%	-0,1323%	-0,0733%	1,6576%
	12,9623%	-4,3038%	0,3187%	0,1825%
	3,1863%	1,3600%	3,5279%	-3,5890%
	-7,1691%	-2,5506%	5,6584%	-3,9216%
	8,7802%	0,5532%	3,0395%	5,3982%
	-8,1022%	3,4330%	3,8451%	-9,7443%

(Yahoo Finanzas, 2018)