



## Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis/monografía

Yo... Mauricio Benjamín Quispe Patiño CI 7416464 O.V.  
autor/a de la tesis titulada

Propuesta de Modelo de Análisis Cuantitativo para  
Optimizar los Rendimientos obtenidos Resultado de  
las Inversiones en los Mercados Bursátiles  
mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva  
autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos  
para la obtención del título de

Magíster en Finanzas y Gerencia Financiera

En la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede académica La Paz.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Académica La Paz, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación a partir de la fecha de defensa de grado, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamo de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría Adjunta a la Secretaria General sede Académica La Paz, los tres ejemplares respectivos y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha. 23/07/2021

Firma: 

**UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR**

**SEDE ACADÉMICA LA PAZ**

**ÁREA DE ECONOMÍA Y EMPRESA**



**PROGRAMA DE MAESTRIA EN  
“FINANZAS Y GERENCIA FINANCIERA”**

**“PROPUESTA DE MODELO DE ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA  
OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS OBTENIDOS RESULTADO DE  
LAS INVERSIONES EN LOS MERCADOS BURSÁTILES”**

Mauricio Benjamín Quispe Patiño

**La Paz – Bolivia**

**2021**



**UNIVERSIDAD ANDINA SIMON BOLIVAR  
SEDE ACADEMICA LA PAZ**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN  
“FINANZAS Y GERENCIA FINANCIERA”**

**“PROUESTA DE MODELO DE ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA  
OPTIMIZAR LOS RENDIMIENTOS OBTENIDOS RESULTADO DE LAS  
INVERSIONES EN LOS MERCADOS BURSÁTILES”**

**Tesis presentada para optar el Grado Académico de Magister en  
Finanzas y Gerencia Financiera**

**MAESTRANTE:** Mauricio Benjamín Quispe Patiño

**TUTOR:** Oscar Javier Pammo Velarde

**La Paz – Bolivia**

**Año 2021**

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mi amada madrecita Yolanda Patiño, por entregarme todo su cariño y amor durante el tiempo que estuvo a mi lado, te debo todo lo que soy ahora, mis logros siempre fueron tuyos, y mis futuros logros seguirán siendo tuyos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis hermanos: Antonio, Alejandra y Andrea por ser un gran apoyo en el difícil momento que nos tocó afrontar, a mi padre René Quispe por apoyarme en cada reto y desafío que me propuse conseguir y especialmente a mi madre Yolanda Patiño por ser una luz brillante en mi oscuro sendero.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad, demostrar que es posible participar en los mercados financieros y no morir en el intento, para ello se propone el diseño de un modelo que sirva de guía tanto a inversionistas principiantes como a los más experimentados, para mejorar la toma de decisiones de inversión a la hora de operar con instrumentos de renta variable.

El trabajo esta estructurado en cuatro capítulos, en la primera parte se describe los aspectos generales de la investigación, donde se analiza la situación problemática, las delimitaciones, el planteamiento de los objetivos, hipótesis y los métodos de investigación a ser utilizados para alcanzar dicho proposito, mismas que servirán de guía a lo largo de todo el proceso de investigación.

En la segunda parte se hace un análisis detallado de la literatura y teoría relacionada con el tema de investigación, como ser la clasificación de los mercados financieros, tipos de instrumentos de inversión, definición de los principales términos empleados en los mercados bursátiles y una revisión de los principales modelos teóricos para la construcción y selección de portafolios de inversión.

En la tercera parte se hace una indagación sobre los principales elementos, indicadores y parámetros que deben ser considerados a la hora de realizar operaciones en los mercados financieros, así como también, la revisión de los principales métodos que existen para realizar predicciones sobre el comportamiento futuro de los principales activos financieros que cotizan en bolsa.

La cuarta parte es donde se pone de manifiesto la propuesta de la investigación, donde se recurre al uso de métodos cuantitativos, con el objeto de demostrar la hipótesis planteada a través de la evidencia empírica, mediante la aplicación de los elementos más esenciales revisados y analizados durante el proceso de investigación.

Para terminar se exponen las conclusiones y recomendaciones que se encuentran en función al análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación.

## Índice

1. Introducción .....	1
1.1.Planteamiento del Problema .....	2
1.1.1. Situación Problemática .....	2
1.1.2. Situación Proyectada .....	3
1.1.3. Formulación del Problema .....	4
1.2.Justificación .....	4
1.2.1. Justificación Teórica .....	4
1.2.2. Justificación Social.....	4
1.2.3. Justificación Práctica .....	4
1.2.4. Justificación Metodológica .....	5
1.2.5. Justificación Individual .....	5
1.3.Delimitaciones.....	6
1.3.1. Delimitacion Temática .....	6
1.3.2. Delimitacion Espacial .....	6
1.3.3. Delimitacion Temporal.....	6
1.4.Objetivos .....	7
1.4.1. Objetivo General .....	7
1.4.2. Objetivos Especificos.....	7
1.5.Hipótesis.....	7
1.6.Analisis y Operacionalización de las Variables de la Hipótesis .....	8
1.7.Tipo de Estudio.....	8
1.8.Diseño de Investigación .....	9
1.9.Métodos de Investigación .....	9
1.9.1. Métodos Teóricos de Investigación .....	9
1.9.2. Métodos Empíricos de Investigación .....	9
2. Marco Teórico .....	10
2.1.Historia del Mercado de Valores.....	10
2.2.El Mercado de Valores en el Contexto Actual.....	11
2.3.Mercados Financieros .....	12
2.3.1. Deficiencia de Mercados Financieros .....	12
2.3.2. Funciones de los Mercados Financieros .....	13
2.3.3. Características de los Mercados Financieros .....	14
2.3.4. Clasificación de los Mercados Financieros.....	14
2.3.4.1.Según el Plazo de Vigencia de los Activos Financieros .....	14
2.3.4.2.Según el Tipo de Colocación .....	15
2.3.4.3.Según la Certeza de los Retornos.....	15
2.3.4.4.Según el Plazo de Liquidación .....	16

2.3.4.5. Según el Tipo de Activo .....	16
2.3.4.6. Según el Mecanismo de Negociación .....	16
2.3.4.7. Según la Forma de Funcionamiento de los Mercados.....	17
2.3.4.8. Según el Grado de Intervención de las Autoridades Monetarias .....	17
2.3.4.9. Según el Grado de Formalización .....	18
2.3.4.10. Según la Cantidad de Información que aparece en el Precio.....	18
2.4. Mercado de Valores .....	18
2.4.1. Principios Fundamentales del Mercado de Valores .....	19
2.4.2. Participantes del Mercado de Valores.....	21
2.4.3. Ventajas del Mercado de Valores .....	22
2.4.3.1. Ventajas para las Empresas Emisoras.....	22
2.4.3.2. Ventajas para los Inversionistas.....	23
2.5. Clasificación de los Instrumentos de Inversión.....	24
2.6. Definición de Valor .....	24
2.6.1. Clasificación de Valores.....	25
2.6.1.1. Según su Cualidad o Naturaleza.....	25
2.6.1.2. Según su Garantía .....	25
2.6.1.3. Según si tienen o no Consignado a su Titular .....	26
2.6.1.4. Según la forma de Cálculo del Rendimiento .....	26
2.7. Principales Valores que se Negocian en Bolsa .....	27
2.7.1. Bonos.....	27
2.7.1.1. Amortización de Capital de los Bonos .....	27
2.7.1.2. Principales Características de los Bonos .....	28
2.7.2. Acciones .....	28
2.7.2.1. Derechos que Otorga ser Accionista de una Empresa.....	29
2.7.2.2. Clasificación de las Acciones .....	30
2.7.2.2.1. Según su Ciclo .....	30
2.7.2.2.2. Según el Sector Económico.....	31
2.7.2.2.3. Según el Tamaño de la Empresa Emisora .....	31
2.8. Principales Mercados de Valores a Nivel Mundial .....	32
2.9. Principales Términos Empleados en los Mercados Bursátiles .....	32
2.9.1. Definición de Trader.....	32
2.9.2. Definición de Day Trader .....	33
2.9.3. Definición de Inversión .....	33
2.9.3.1. Tipos de Inversión .....	33
2.9.3.2. Tipos de Inversionistas.....	34
2.9.4. Definición de Agente.....	34
2.9.5. Definición de Bróker .....	35

2.10. Criterios Básicos de la Inversión Bursátil.....	35
2.11. Principales Tipos de Rendimiento .....	36
2.12. Teoría de la Administración de Portafolio.....	37
2.12.1. Valores Individuales.....	37
2.12.2. Portafolios de Inversión Formados por dos Títulos.....	38
2.12.3. Diversificación en Portafolios formados por dos Títulos.....	40
2.12.4. Diversificación bajo tres Escenarios Extremos .....	41
2.12.5. Portafolios formados por más de dos Títulos .....	44
2.12.6. Modelo de Markowitz .....	44
2.12.7. Equilibrio de Mercado .....	49
2.12.8. El Modelo de Mercado .....	51
2.12.9. El Modelo CAPM.....	53
2.12.10. Índice de Sharpe .....	56
2.12.11. Índice de Treynor.....	57
2.12.12. Índice de Alfa de Jensen .....	58
3. Marco Práctico.....	59
3.1. Principales Parámetros a Considerar a la Hora de Invertir .....	59
3.1.1. Índices Generales del Mercado .....	59
3.1.1.1. Índice Industrial Dow Jones.....	59
3.1.1.2. Índice S&P 500.....	60
3.1.1.3. Índice Nasdaq .....	61
3.1.2. Calendarios Económicos.....	61
3.2. Análisis Fundamental.....	62
3.2.1. Ganancias por Acción (EPS) .....	63
3.2.2. Razón Precio Ganacias (P/E).....	64
3.2.3. Rendimiento sobre Patrimonio (ROE) .....	65
3.3. Análisis Técnico.....	65
3.3.1. Teoría del Dow.....	67
3.3.2. Herramientas de Análisis Gráfico .....	69
3.3.3. Herramientas de Análisis Cuantitativo .....	70
3.3.3.1. Seguidores de Tendencia.....	71
3.3.3.1.1. Advance Decline Line (ADL).....	71
3.3.3.1.2. Medias Móviles .....	72
3.3.3.2. Osciladores .....	73
3.3.3.2.1. Bandas de Bollinger .....	73
3.3.3.2.2. Oscilador Estocástico.....	75
3.3.3.2.3. Moving Average Convergence Divergence (MACD).....	77
3.3.3.2.4. Índice de Fuerza Relativa (RSI) .....	78

3.3.3.2.5. Índice Flujo de Dinero (IMF) .....	79
4. Propuesta de la Investigación.....	81
4.1. Fase 1: Selección de Compañías Candidatas .....	81
4.2. Fase 2: Construcción del Portafolio de Inversión .....	83
4.3. Fase 3: Determinación del Momento Óptimo para Invertir .....	89
4.3.1. Caso Práctico 1: Cognizant Technology Solutions .....	91
4.3.2. Caso Práctico 2: The Progressive Corporation .....	93
Conclusiones y Recomendaciones.....	98
Bibliografía.....	102
Anexos.....	104

### **Índice de Cuadros**

Cuadro 2.1 Agentes Financieros.....	13
Cuadro 2.2 Mercados Financieros.....	15
Cuadro 2.3 Mecanismos de Negociación .....	17
Cuadro 2.4 Participantes del Mercado de Valores.....	21
Cuadro 3.1 Calendario Económico .....	62
Cuadro 3.2 Relación Cotización y Volumen de Negociación .....	69
Cuadro 4.1 Configuración de Parámetros para el filtrado de Acciones .....	82
Cuadro 4.2 Lista de Compañías Candidatas .....	83
Cuadro 4.3 Principales Indicadores de las Compañías Seleccionadas .....	84
Cuadro 4.4 Conjunto de Portafolios Eficientes .....	85
Cuadro 4.5 Cuadro Resumen del Portafolio Óptimo.....	87
Cuadro 4.6 Registro de Operaciones de Trading.....	95

### **Índice de Gráficos**

Gráfico 2.1 Correlación Positiva Perfecta.....	41
Gráfico 2.2 Correlación Negativa Perfecta .....	42
Gráfico 2.3 Ausencia de Correlación .....	43
Gráfico 2.4 Frontera Eficiente bajo tres Escenarios .....	44
Gráfico 2.5 Frontera Eficiente para varios Títulos.....	45
Gráfico 2.6 Curvas de Indiferencia de un Inversor.....	46
Gráfico 2.7 Cartera Óptima para un Inversor .....	47

Gráfico 2.8 Equilibrio de Mercado.....	50
Gráfico 2.9 Clasificación del Riesgo de un Portafolio.....	53
Gráfico 2.10 Línea del Mercado de Valores .....	54
Gráfico 3.1 Índice Industrial Dow Jones .....	60
Gráfico 3.2 Índice S&P 500 .....	60
Gráfico 3.3 Índice Nasdaq.....	61
Gráfico 3.4 Tipos de Tendencia de Mercado.....	68
Gráfico 3.5 Niveles de Soporte y Resistencia .....	70
Gráfico 3.6 Bandas de Bollinger .....	75
Gráfico 4.1 Curva Empírica de la Frontera Eficiente.....	86
Gráfico 4.2 Rendimiento Esperado de los Activos .....	87
Gráfico 4.3 Evidencia Empírica de las Bondades de la Diversificación.....	88
Gráfico 4.4 Estructura del Portafolio Óptimo.....	89
Gráfico 4.5 Gráfico de Velas Japonesas y Volumen de CTSB .....	91
Gráfico 4.6 Principales Osciladores de la Compañía CTSB .....	92
Gráfico 4.7 Gráfico de Velas Japonesas y Volumen de PGR.....	93
Gráfico 4.8 Principales Osciladores de la Compañía PGR.....	94
Gráfico 4.9 Curva de Capital.....	96

## **1. Introducción**

Las operaciones realizadas con instrumentos de renta variable en los mercados bursátiles, siempre han estado caracterizados por ser mercados de gran incertidumbre para los que participan en él debido a su naturaleza, por otra parte se piensa que solo pueden acceder a él personas de alto poder adquisitivo o altamente capacitadas, lo cual no es del todo cierto, es importante mencionar que la mayoría de la clase media o baja desconoce la forma en cómo funciona este tipo de mercado o entiende muy poco o nada de términos financieros básicos, lo cual no ocurre en economías altamente desarrolladas como los países de Norte América o Europa donde las familias de clase media tienen invertido parte de su patrimonio en acciones de una o más compañías.

La falta de orientación básica respecto a operaciones financieras en países latinoamericanos constituye una de las razones fundamentales por las cuales muchas personas de clase media se mantienen al margen de este tipo de mercado, dejando escapar así la oportunidad de generar potenciales ingresos adicionales. Otra cosa curiosa que acontece en este tipo de escenario es que las personas que actualmente participan en este tipo de mercados lo hacen de manera emocional y no de forma racional, es decir que se dejan guiar por sus emociones y/o comentarios de terceros a la hora de comprar o vender una acción, lo cual por lo general produce mínimas ganancias y en el peor de los casos la pérdida del capital inicial resultado de sus operaciones, esto se debe a que la mayoría de ellos no cuenta con un sistema o instrumento que le ayude a tomar decisiones oportunas a la hora de transar con títulos valores.

Es ahí donde entra en acción el presente trabajo de investigación, ya que el mismo está enfocado en la obtención de potenciales beneficios en el corto y mediano plazo resultado de la transacción de títulos valores de renta variable, si bien no es posible identificar el punto exacto donde realizar una compra o venta, si es posible realizar una aproximación con un pequeño margen de error que es uno de los principales desafíos de esta investigación, para de esta

manera estimular a los actuales inversionistas a seguir participando en este tipo de mercados y a los que no a que se animen a hacerlo, ya que se pretende diseñar un modelo que permita reducir las inseguridades que todo inversionista presenta a la hora de tomar decisiones en este tipo de mercado.

## **1.1. Planteamiento del Problema**

### **1.1.1. Situación Problemática**

La predicción de la cotización de las acciones en bolsa ha sido un tema muy tratado por economistas que han estudiado e intentado comprender los diferentes movimientos en la bolsa de valores, debido a que dichas inversiones están sujetas a riesgos, y que los rendimientos son variables y su existencia es incierta. Debido a este fenómeno es común que los inversionistas recurran a la estrategia convencional de comprar la acción de su preferencia basada principalmente por la emocionalidad y atracción a ciertas compañías o en base a rumores de otros inversionistas, lo cual conduce en la mayoría de los casos al fracaso y pérdida del capital inicial invertido en dichos valores. Por tanto sería muy provechoso poder predecir la tendencia, y si fuera posible la cotización de las acciones, ya que con esa información los inversionistas podrían tomar decisiones más acertadas, realizando movimientos apropiados y de esta manera poder ganar dinero que es el objetivo principal de cualquier inversionista que invierte en bolsa.

La situación es tal que el índice general a nivel mundial que se maneja sobre las inversiones en la bolsa, es que 9 de cada 10 inversionistas no ganan dinero realmente, si bien algunos no lo pierden pero tampoco lo ganan, y la estadística es mas desalentadora para personas que quieren adentrarse en el mundo de las inversiones bursátiles ya que el 98% de los nuevos inversionistas pierde dinero resultado de sus inversiones en bolsa<sup>1</sup>. Teniendo como referencia dicha información muchas personas piensan que invertir en bolsa es

---

<sup>1</sup> Robert Kiyosaki, Guía para Invertir, Bogotá, 2013

demasiado arriesgado, y es visto mas como una apuesta que como una inversión, razón por la cual muchas personas optan por alternativas diferentes de inversión y no se atreven a involucrarse en el mundo bursátil debido a la ignorancia e incertidumbre que genera este tipo de mercado.

### **1.1.2. Situación Proyectada**

En un contexto actual, gracias a la globalización y con la entrada a la era digital participar en los mercados bursátiles es cada vez más sencillo, con decir que casi cualquier persona en cualquier parte del mundo puede invertir en la bolsa de valores de cualquier país, debido a que casi no existen barreras a los flujos de capitales a nivel internacional, por tanto cualquier individuo interesado en este tipo de instrumentos no debería tener problemas a la hora de ingresar a dicho mercado. Si bien no existen restricciones a la hora de participar en este tipo de mercado, hay algunas condiciones que los inversionistas deben cumplir. La finalidad de este trabajo es ayudar a los actuales y potenciales inversionistas del mercado bursátil en la toma de decisiones a la hora de realizar diferentes operaciones con instrumentos de renta variable.

Para ello se propone el diseño de un modelo de análisis cuantitativo que permita desde seleccionar las mejores candidatas, hasta realizar predicciones sobre la tendencia de las cotizaciones de las acciones, para de esta manera conseguir minimizar el riesgo y maximizar el rendimiento en este tipo de operaciones, obteniendo de esta manera ganancias significativas especialmente en inversiones en el corto y mediano plazo, buscando de esta manera cambiar el escenario en el que actualmente se encuentran la mayoría de los individuos que invierten en la bolsa.

### **1.1.3. Formulación del Problema**

¿Es necesario el diseño de un modelo de análisis cuantitativo que permita optimizar los rendimientos obtenidos resultado de las inversiones en los mercados bursátiles?

## **1.2. Justificación**

### **1.2.1. Justificación Teórica**

Una de las razones principales por las cuales se pretende llevar adelante la presente investigación, es poder demostrar que a través de la evidencia empírica y análisis cuantitativo es posible realizar la anticipación del comportamiento futuro del rendimiento de las acciones en los mercados bursátiles mediante el estudio de las diferentes fases que se pueden presentar tanto en un mercado a la alza como a la baja.

### **1.2.2. Justificación Social**

Uno de los propósitos principales que persigue la presente investigación es poder proporcionar un modelo de análisis cuantitativo a personas que actualmente invierten en bolsa, para de esta manera poder facilitar su proceso de toma de decisiones a la hora de realizar diferentes operaciones con instrumentos de renta variable, y buscar que más personas se animen a participar en este tipo de mercado, como una fuente principal o alternativa para generar potenciales ingresos, consiguiendo de esta manera que la mayoría de ellos se constituyan en inversionistas calificados.

### **1.2.3. Justificación Práctica**

Es necesario precisar que el presente trabajo de investigación tiene la característica de ser una investigación de tipo práctica, por lo tanto se hará un uso exhaustivo de datos relativos a series de tiempo financieras más propiamente cotizaciones mensuales de acciones (instrumentos de renta

variable), y la explotación y uso de técnicas cuantitativas para el análisis de dichas series para su posterior evaluación y predicción de las mismas, con el propósito de poder contar con información de manera anticipada sobre el comportamiento de la dirección que tomara el instrumento y de esta manera ayudar al inversionista a minimizar posibles pérdidas y maximizar potenciales ganancias.

#### **1.2.4. Justificación Metodológica**

Como se mencionaba anteriormente el presente trabajo de investigación es de tipo práctico, por tanto los métodos a utilizarse son de tipo cuantitativo, por tanto se hará énfasis en el método de análisis para describir información relacionada al mercado bursátil a través de cuadros, gráficas y ecuaciones que nos pueda proporcionar la teoría financiera, que posteriormente nos permita proponer un modelo de análisis cuantitativo para la inversión en activos financieros de renta variable.

#### **1.2.5. Justificación Individual**

Una de las razones por las cuales se eligió este tema de investigación, fue porque es muy atractivo y apasionante la forma en que funcionan los mercados financieros y los diferentes instrumentos que se negocian en él, principalmente los de renta variable porque es con dichos instrumentos que uno puede esperar recibir el mayor retorno posible de su inversión, pero al mismo tiempo son los que mayor riesgo representan a la hora de elegir un tipo de inversión, razón por la cual muchas personas deciden mantenerse al margen en este tipo de operaciones por temor a sufrir cuantiosas pérdidas o porque no tienen el conocimiento necesario para llevarlas a cabo, es ahí donde entra en acción el presente trabajo de investigación porque pretende reducir las inseguridades que la mayoría de los inversionistas presentan a la hora de tomar la decisión de participar en este tipo de mercados.

### **1.3. Delimitaciones**

#### **1.3.1. Delimitación Temática**

La presente investigación tiene su aplicación en finanzas dentro de los mercados financieros más específicamente en el mercado de capitales.

#### **1.3.2. Delimitación Espacial**

La presente investigación tiene como campo de acción las principales bolsas de valores a nivel mundial, como ser el New York Stock Exchange y Nasdaq por ser los mercados más populares y es donde se realizan la mayoría de transacciones bursátiles a nivel mundial, además ofrecen una variedad de acciones de distintos sectores económicos enfocado la investigación en compañías catalogadas como Mid y Small Caps ya que estas presentan mayores oportunidades de crecimiento.

#### **1.3.3. Delimitación Temporal**

La presente investigación pretende hacer uso de series de tiempo financieras con periodicidad mensual de compañías seleccionadas comprendidas entre el periodo de agosto de 2008 a agosto de 2018.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Proponer el diseño de un modelo de análisis cuantitativo con el fin de optimizar los rendimientos obtenidos resultado de las inversiones en los mercados bursátiles.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Analizar y revisar la literatura correspondiente al funcionamiento de los mercados financieros, así como también las principales teorías del comportamiento de los activos financieros que se negocian en él.
- Indagar sobre los principales elementos, indicadores y parámetros que deben tomarse en cuenta a la hora de participar en los mercados bursátiles, así también como la revisión de los principales métodos que existen para predecir activos financieros.
- Diseñar un modelo de análisis cuantitativo que permita mejorar las decisiones de inversión con activos financieros de renta variable en los mercados bursátiles.

## **1.5. Hipótesis**

“Con el diseño de un *modelo de análisis cuantitativo* a través del análisis técnico de los datos históricos del valor de las acciones durante un periodo determinado, es posible predecir el cambio de precio de una acción, permitiendo así la *optimización de los rendimientos* obtenidos resultado de las inversiones en los mercados bursátiles”.

## 1.6. Análisis y Operacionalización de las Variables de la Hipótesis

Variable Nominal	Definición	Indicadores	Resultado
<b>Modelo de análisis cuantitativo</b>	Herramienta encargada de analizar fenómenos a través de los números, que nos permiten indagar mas verídica o científicamente.	<b>Tendencias.</b> <b>Índices bursátiles.</b> <b>Variación porcentual de las cotizaciones.</b> <b>Volumen bursátil.</b> <b>Osciladores.</b>	Verificar si las cotizaciones de los instrumentos de renta variable se comportan en base a una tendencia identificable.
<b>Optimización de rendimientos</b>	Conducta relacionada al uso eficiente de recursos para la obtención de mayores beneficios con mínimos costos.	<b>Ganancia de capital.</b> <b>Rendimiento esperado.</b> <b>Volatilidad histórica.</b> <b>Análisis Técnico.</b> <b>Análisis Fundamental.</b>	Descripción y análisis de los principales parámetros e indicadores a tomar en cuenta a la hora de invertir en los mercados bursátiles.

Fuente: Elaboración Propia

## 1.7. Tipo de Estudio

El presente trabajo de investigación es de tipo exploratorio, ya que la misma pretende examinar el comportamiento de series financieras, y su evolución a lo largo del tiempo, según el propósito a alcanzar es aplicativa, ya que la misma pretende beneficiar a los inversionistas que participan en este tipo de mercados, según el resultado a alcanzar es propositiva ya que la misma pretende proponer un modelo que permita mejorar los resultados obtenidos por los inversionistas.

## **1.8. Diseño de Investigación**

El presente trabajo de investigación se caracteriza por tener un diseño de tipo no experimental, ya que lo que se pretende realizar en el proceso de investigación se limita a la observación de la evolución del comportamiento de las series financieras a utilizar, con el fin de elaborar un modelo que permita realizar la explicación y predicción del comportamiento futuro del precio de las acciones.

## **1.9. Métodos de Investigación**

### **1.9.1. Métodos Teóricos de Investigación**

Para el presente estudio se hará uso de los métodos de deducción e inducción. La deducción debido a que se tendrá como punto de partida las nociones generales del comportamiento de los activos financieros que nos proporcionara la teoría financiera respectivamente. La inducción porque a partir de las conclusiones que obtengamos resultado del proceso de investigación se pretende inferir los mismos en un contexto general.

Como métodos complementarios de investigación serán utilizados el análisis y la síntesis debido a que se tendrá que examinar y analizar información relacionada con series de tiempo financieras por medio de cuadros y gráficos.

### **1.9.2. Métodos Empíricos de Investigación**

El presente trabajo de investigación pretende hacer uso del método de medición, debido a que tiene como objetivo utilizar indicadores independientes que creemos que puedan explicar el comportamiento periódico de las cotizaciones de una acción en los mercados bursátiles.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1. Historia del Mercado de Valores**

En realidad es un poco difícil encontrar un origen específico para los mercados de valores puesto que desde que existe el comercio en la civilización humana han existido sitios donde se realizaban prácticas similares a las que se efectúan en las modernas bolsas de valores como la de Nueva York, la más famosa del mundo y otras similares.

No obstante, se puede decir que el origen del mercado de valores como institución se da a fines del siglo XV en las ferias medievales que tenían lugar en el Oeste de Europa. En estas ferias comenzó la práctica de las transacciones de títulos y valores de carácter mobiliario. El origen del término “Bolsa” para referirse a los mercados de valores apareció en la ciudad belga de Brujas a finales del siglo XVI. En esta ciudad los comerciantes se reunían para efectuar sus negocios en un recinto que era propiedad de un comerciante de apellido Van der Bursen.

A partir de ahí, el término “Bolsa”<sup>2</sup> se ha mantenido vigente hasta nuestros días. Continuando con la historia de estas entidades, en 1460 fue fundada la Bolsa de Amberes, la cual constituye la primera institución de carácter bursátil en el sentido moderno, tal como las conocemos en la actualidad. Los holandeses más tarde crearon las sociedades en acciones, que permitirá a los accionistas invertir en empresas como negocio y obtener una parte de sus ganancias o pérdidas. La East India Company emitió las primeras acciones en la Bolsa de Amsterdam. Fue la primera empresa en emitir acciones y bonos.

Seguidamente en 1570 se fundó la Bolsa de Londres y en 1595 la Bolsa de Lyon en Francia. Casi doscientos años después, la más famosa bolsa de valores del mundo, la Bolsa de Nueva York nació en 1792 mientras que la de

---

<sup>2</sup> El origen del término bolsa se debe a la familia de los Van der Bursen, puesto que bürse significa bolsa en holandés.

París lo hizo en 1794. Con el paso del tiempo se fueron creando otros mercados de valores en las ciudades más importantes del mundo.

En el concepto moderno, la aparición de la Bolsa, su subsiguiente desarrollo, y finalmente su crecimiento, modifican la estructura del sistema financiero de una economía. Además de un efecto directo sobre el desarrollo, esa presencia tiene asimismo un efecto indirecto que puede convertirse en determinante, aunque no pueda ser medido. En consecuencia, la bolsa de valores como sistema moderno de financiamiento, al competir con el sistema bancario, puede llevar a una mayor eficiencia en la asignación y distribución de los recursos.<sup>3</sup>

## **2.2. El Mercado de Valores en el Contexto Actual**

Hoy en día, los mercados de valores más importantes son los de Nueva York, Londres, París, Francfort, Tokio, Hong Kong, Milán, Bruselas y Zurich. Puede decirse que existen dos tendencias principales en lo que respecta a las relaciones que mantienen las distintas bolsas de valores dentro de un mismo país. Por un lado tenemos a los países que han conectado todos sus mercados de manera que están integrados en un solo gran mercado que abarca todo el país. Este constituye el caso de países como Estados Unidos, Canadá, Alemania, Australia, Suiza y Japón por mencionar los ejemplos más importantes. En estos casos las distintas bolsas que existen en esos países cuentan con un sistema integrado de comercio por medio del intercambio de información en tiempo real el cual se basa en una red de comunicaciones que hace posible el cruce de operaciones entre los agentes de las distintas plazas.

Con respecto a la segunda tendencia principal, al contrario de lo que ocurre en los ejemplos antes mencionados, hay países en los cuales todos los mercados de valores distintos han sido prácticamente eliminados y han sido sustituidos

---

<sup>3</sup> José Antonio de Chazal Palomo. Mercado de Valores, Banca y Comercio Internacional. Santa Cruz, UPSA, 1996

por una bolsa de valores única. Un ejemplo claro de esto es el caso de Francia, país en el que la mayoría de los valores solo pueden ser negociados en la Bolsa de París.

La tendencia de unificar los mercados en cada país se está expandiendo y rápidamente se está convirtiendo en un fenómeno que está abarcando al mundo entero. De esta manera, podemos mencionar como un claro ejemplo de esto al triángulo formado por las bolsas de Nueva York, Londres y Tokio que cada día va adquiriendo mayor importancia. Esto es un derivado directo del proceso de globalización a nivel mundial.

Cabe mencionar también aquellos casos en que las bolsas de valores son instituciones públicas en los cuales los intermediarios o corredores (brokers)<sup>4</sup> autorizados son nombrados de manera oficial de forma que cuentan con exclusividad para poder contratar.

Como hechos destacables en la historia más reciente del mercado de valores podemos mencionar el famoso desplome ocurrido en 1929 (Jueves Negro, 24 de octubre de 1929) que llevó a la Gran Depresión, el “crash” del 19 de octubre de 1987 (el lunes negro) que también ocasionó una caída espectacular de la bolsa y finalmente la crisis financiera del 2008 que ha afectado a los mercados financieros y economías de todo el mundo.

## **2.3. Mercados Financieros**

### **2.3.1. Definición de Mercados Financieros**

Los mercados financieros son el mecanismo a través del cual se intercambian activos financieros, entre agentes económicos y el lugar donde se determinan sus precios. Son un mecanismo para canalizar el ahorro de las familias y empresas a la inversión, de tal manera que las personas que ahorran tengan

---

<sup>4</sup> Individuo o empresa que actúa como intermediario entre el comprador y el vendedor de activos financieros a cambio de una comisión.

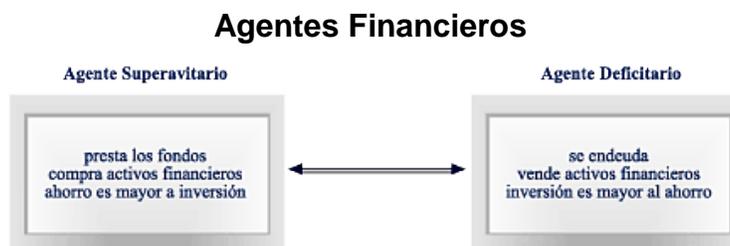
una buena remuneración por prestar ese dinero y las empresas puedan disponer ahora de ese dinero para realizar inversiones.

El mercado de activos financieros surge y se desarrolla debido a que el capital es un bien escaso que no se encuentra en posesión o alcance de todos. La carencia de capital necesario para realizar las actividades normales o planificadas es la premisa esencial para la existencia de este tipo de mercado.

Los Mercados Financieros constituyen la base de cualquier Sistema Financiero, puede definirse como un conjunto de mercados en los que los agentes deficitarios de fondos los obtienen de los agentes con superávit. Esta labor puede ser llevada a cabo, bien sea directamente o bien a través de alguna forma de mediación o intermediación por el Sistema Financiero.

El mercado financiero nace por un lado, de los agentes superavitarios que luego de haber satisfecho sus necesidades financieras poseen excedentes que desean invertirlos adecuadamente, y por otro lado los agentes deficitarios, aquellos cuyas necesidades financieras son mayores a sus disponibilidades de recursos, y necesitan cubrir ese déficit para realizar normalmente actividades productivas de inversión.

**Cuadro 2.1.**



Fuente: Bolsa Boliviana de Valores

### **2.3.2. Funciones de los Mercados Financieros**

La función principal de los mercados financieros es la de intermediación entre la gente que ahorra y la gente que necesita financiación, es decir, poner en contacto a compradores y vendedores. A continuación citamos las principales funciones que cumplen los mercados financieros:

- Poner en contacto a todo el mundo que quiera invertir en él.
- Fijar un precio adecuado a cualquier activo.
- Proporcionar liquidez a los activos.
- Reducir los plazos y tiempo de intermediación facilitando una mayor circulación de los activos.

### 2.3.3. Características de los Mercados Financieros:

- **Amplitud:** Un mercado es más amplio cuanto mayor es el volumen de activos que en él se negocian. Si hay muchos inversores en el mercado, se negociarán más activos y por tanto, habrá más amplitud.
- **Transparencia:** La facilidad de obtener información sobre el mercado.
- **Libertad:** Determinada por la no existencia de barreras tanto para la compra como para la venta.
- **Profundidad:** Un mercado es más profundo cuanto mayor es el número de órdenes de compra venta.
- **Flexibilidad:** Facilidad para la rápida actuación de los agentes ante la aparición de un deseo de compra o venta.

### 2.3.4. Clasificación de los Mercados Financieros

#### 2.3.4.1. Según el Plazo de Vigencia de los Activos Financieros

- **Mercado de Dinero.-** Son donde se negocia activos financieros con un plazo de vigencia inferior o igual a un año. Estos activos por lo general son de bajo riesgo y de alta liquidez. En este segmento se encuentran: los pagares, papeles comerciales, certificados del banco central.
- **Mercado de Capitales.-** Son donde se negocian activos financieros con un plazo de vigencia superior a un año. Estos activos tienen un mayor riesgo asociado al plazo y son menos líquidos.

Financieramente se dice que el mercado de capitales es el “*sistema por medio del cual pueden satisfacerse necesidades de capital de una empresa*” (Palomo, 1996, p. 13).

- **Mercado de Futuros y Derivados.-** Se negocian contratos de naturaleza financiera con condiciones que se fijan al momento del acuerdo, que deben ser ejecutadas en una fecha específica o en un intervalo de tiempo definido, los instrumentos más comunes son: los forward, swaps y opciones.

**Cuadro 2.2.**



Fuente: Bolsa Boliviana de Valores

#### 2.3.4.2. Según el Tipo de Colocación<sup>5</sup>

- **Mercado Primario.-** Cuando los gobiernos y las corporaciones venden valores en forma inicial. Las corporaciones participan en dos tipos de ventas de este mercado que incluyen deudas y capital accionario: las ofertas públicas y las colocaciones privadas.
- **Mercado Secundario.-** Una transacción del mercado secundario involucra un propietario o acreedor que le vende a otro. Por lo tanto, los mercados secundarios proporcionan un medio para transferir la propiedad de los valores corporativos.

#### 2.3.4.3. Según la Certeza de los Retornos

- **Mercado de Renta Fija.-** Se negocian activos financieros cuya rentabilidad es fija o conocida durante su plazo de vigencia, como ser los bonos y los pagares.

<sup>5</sup> Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield y Jeffrey F. Jaffe, *Finanzas Corporativas*, Octava edición, México, 2009

- **Mercado de Renta Variable.-** Se negocian activos financieros cuyo rendimiento es variable, este mercado normalmente es conocido como el mercado de acciones.

#### **2.3.4.4. Según el Plazo de Liquidación**

- **Contado o Spot.-** Se negocian activos financieros cuyo plazo de liquidación es corto (Un día, tres días, una semana)
- **A plazo.-** Se negocian activos financieros cuyo plazo de liquidación es más largo (Un mes, tres meses, un año)

#### **2.3.4.5. Según el tipo de Activo**

- **Bancario.-** Se negocian créditos.
- **Valores.-** Donde se negocian títulos, que pueden ser de contenido crediticio, de participación, o representativos de mercadería.
- **Derivados.-** Se negocian títulos cuyo valor deriva del precio de otros activos financieros.
- **Índices.-** Donde se negocian portafolios de títulos de gestión pasiva.
- **Commodities.-** Donde se negocian materias primas.
- **Divisas.-** Donde se negocian diferentes tipos de monedas.

#### **2.3.4.6. Según el Mecanismo de Negociación**

- **Mercado bursátil.-** Es aquel segmento de mercado que, tomando como elemento diferenciador la forma de negociación de los valores, se ubica en la bolsa, no como recinto, sino como mecanismo, denominado ruedo de bolsa, en la cual se participa a través de casas o agencias de bolsa.
- **Mercado extrabursátil.-** Es aquel donde se colocan o negocian valores, pero fuera de la bolsa como mecanismo de negociación. El mercado extrabursátil puede ser centralizado o no, aunque suele ser un mercado que no está organizado con reglas determinadas de negociación, también se divide en segmentos de mercado primario y secundario.

Cuadro 2.3.



Fuente: Bolsa Boliviana de Valores

#### 2.3.4.7. Según la forma de funcionamiento de los Mercados

- **Mercados Directos.-** Son aquellos mercados en los que el intercambio de activos financieros se realiza directamente entre los demandantes últimos de financiación y los oferentes últimos de fondos. Dentro de los mercados directos se pueden distinguir otros dos tipos: el mercado directo es además de búsqueda directa si los agentes, compradores y vendedores, se encargan por sí mismos de buscar su contrapartida, con una información limitada y sin ayuda de agentes especializados. Como por ejemplo los mercados de acciones que no se negocian en la Bolsa.
- **Mercados Directos con actuación de un Bróker.-** Se encarga, en este caso, a un agente especializado la búsqueda de la contrapartida.
- **Mercados Intermediados.-** Son aquellos en que al menos uno de los participantes en cada operación de compra o venta de activos tiene la consideración de intermediario financiero en sentido estricto.

#### 2.3.4.8. Según el Grado de Intervención de las Autoridades Monetarias

- **Mercados Libres.-** Son aquellos mercados en los que el proceso de formación de precios es libre, de forma que el precio de los activos

financieros se determina por la libre concurrencia de la oferta y la demanda, es decir, se determina por las fuerzas del propio mercado.

- **Mercados Regulados.-** Cuando no se cumple la condición vista en los mercados libres, es decir, cuando las autoridades monetarias influyen en el proceso de formación de los precios se dice que son mercados regulados, intervenidos o administrados. Las formas de intervención son múltiples, pudiendo citarse como ejemplos los siguientes: fijar un tipo de interés mínimo o máximo; establecer límites a los precios; mediante la existencia de un coeficiente obligatorio de inversión.

#### **2.3.4.9. Según el Grado de Formalización**

- **Mercados organizados.-** Son aquellos mercados en los que existe un conjunto de normas y reglamentos que determinan el funcionamiento de estos mercados.
- **Mercados no organizados.-** Son aquellos mercados en que las transacciones no siguen unas reglas preestablecidas sino que van a depender de lo que se acuerde entre las distintas partes.

#### **2.3.4.10. Según la Cantidad de Información que aparece en el Precio**

- **Forma Débil de Eficiencia.-** En este caso los precios incorporan la información pasada.
- **Forma Semifuerte de Eficiencia.-** Se incluye la información pasada y la información pública disponible.
- **Forma Fuerte de Eficiencia.-** Se incluyen los niveles de información anteriores y, además, la información privilegiada que solo poseen determinadas personas por razón de su cargo o profesión.

### **2.4. Mercado de Valores**

Un componente importante del mercado financiero lo constituye el mercado de valores. Este mercado es aquél en el cual se negocian valores, se incluyen a los mercados de dinero y de capitales dentro del mercado de valores. El

mercado de valores es un espacio económico que reúne a oferentes y demandantes de valores.

#### **2.4.1. Principios Fundamentales del Mercado de Valores<sup>6</sup>**

Las cualidades y requerimientos de transparencia, eficiencia, legalidad y confidencialidad de los mercados de valores, han hecho posible una construcción jurídico-doctrinal que pretende un marco fundamental de principios a los cuales debe sujetarse el mercado de valores. Tales principios fundamentales son informadores de interés público que tienen las operaciones y contratos de bolsa, así como la confiabilidad en la fe pública que trasciende de ellos y que es preciso remarcar. Bercovitz y Cachón Blanco, dos exponentes notables en la materia, proponen los siguientes:

- a) Principio de protección al inversor:** Debe existir una protección eficaz contra las actuaciones fraudulentas de cualquier persona o entidad que actué en el mercado. Ello no quiere decir que se proteja al inversor contra cualquier riesgo de mercado, pues la esencia de las operaciones del mercado de valores es la asunción del riesgo propio de las mismas por los operadores, pero sí frente a actuaciones fraudulentas. En otras palabras: el buen y adecuado funcionamiento del mercado de valores depende en gran medida de la confianza que inspire a los inversionistas.
- b) Principio de amplia información:** Los inversores han de disponer de una amplia información sobre las sociedades cuyos valores son negociados, sobre las emisiones de valores y sobre las operaciones de carácter especial que tengan lugar en el mercado. La información es la base de una responsable toma de decisiones por parte del inversor.
- c) Principio de transparencia:** Es una aplicación y consecuencia del principio de amplia información: aquellas situaciones del mercado de

---

<sup>6</sup> José Antonio de Chazal Palomo. Mercado de Valores, Banca y Comercio Internacional. Santa Cruz, UPSA, 1996

valores que contribuyan a una mayor comprensión del fenómeno económico y, en particular, de la situación económica de una sociedad y del mercado, deben ser transparentes, claras y públicas.

**d) Principio de igualdad:** Los inversores han de ser tratados por igual, al objeto de evitar ventajas para determinados operadores (que normalmente serían los más informados, los más allegados) frente al resto de ellos.

Debe ser garantizada la igualdad de tratamiento de todos los titulares mobiliarios del mismo tipo, emitidos por la misma sociedad. En particular, todo acto que implique directa o indirectamente, la transferencia de una participación que permita controlar, de hecho o de derecho, una sociedad cuyos títulos serán negociados en el mercado, deberá tomar en cuenta el derecho a todos los accionistas a ser tratados del mismo modo.

**e) Principio de control eficaz del mercado:** Se refiere a la actividad de control de una entidad oficial como ser la Comisión Nacional de Valores y Transacciones a quien corresponda las facultades de supervisión, inspección y sanción, que desarrolle una actuación efectiva y continua, como órgano público competente, al que quedan sometidas cualesquiera otras personas o entidades que intervengan en el mercado de valores.

**f) Principio de comportamiento leal de los operadores:** En el mercado de valores, así como en toda actividad de orden empresarial, debe existir el cumplimiento de normas éticas y de conducta apropiada para su buen funcionamiento. El comportamiento leal implica la prohibición de abusos, de ocultamiento de información, de competencia desleal, de actitudes contrarias a la ética, de subordinación a influencias e intereses, y del uso de informaciones privilegiadas.

## 2.4.2. Participantes del Mercado de Valores<sup>7</sup>

La revisión de los distintos conceptos explicados nos ha permitido adelantar la presencia de algunos participantes del mercado de valores. Para tener una idea más completa tengamos en cuenta el siguiente diagrama.

**Cuadro 2.4.**



**Fuente:** Bolsa Boliviana de Valores

De manera sucinta podemos describir las funciones de cada uno de estos participantes:

- **Inversionista:** Es quién dispone de recursos que no necesita para sí de momento, y los ofrece para financiar las oportunidades de ahorro o inversión que se le ofrezcan. Constituye el eje de atención del mercado. Los inversionistas que representan vehículos de inversión conjunta o colectiva se denominan inversionistas institucionales.
- **Intermediarios:** Actúan de facilitadores para acercar a quienes ofrecen recursos (inversionistas) con quienes necesitan captar esos recursos (emisores u otros inversionistas). El intermediario típico es la Agencia de Bolsa, quién brinda sus servicios por una comisión.

<sup>7</sup> Pagina web de la Bolsa Boliviana de Valores S.A. [www.bbv.com.bo](http://www.bbv.com.bo)

- **Bolsa de valores:** Proporciona los medios y condiciones necesarias para la realización de transacciones (compra y venta) de valores. En ella participan sus miembros, que son usualmente los intermediarios.
- **Entidad de depósito:** Es una entidad que cubre dos funciones esenciales. Por un lado se encarga de posibilitar de manera ordenada la liquidación (pago y entrega de los valores) de las transacciones que se realizan en el mercado, especialmente en la Bolsa y por otro lado, custodia los valores que se negocian en este mercado.
- **Calificadora de riesgo:** Se encarga de evaluar con métodos especializados el riesgo de que los emisores de valores incumplan las obligaciones que asumen al colocar sus valores. La calificación se realiza normalmente sobre valores representativos de deuda o de contenido crediticio.
- **Emisor:** Es quién necesita disponer de recursos adicionales a los que viene generando, a fin de aplicarlos a sus proyectos o actividades. Para tal fin emite valores para captar esos recursos.
- **Regulador:** Este tiene la función de establecer las reglas que ordenan el funcionamiento del mercado, y además verificar que las mismas sean cumplidas. En la práctica existe más de una entidad, de diferente especialización, con labores de regulación que mantienen injerencia en el Sistema Financiero.

### **2.4.3. Ventajas del Mercado de Valores**

#### **2.4.3.1. Ventajas para las Empresas Emisoras**

- **Obtienen Recursos Financieros a Menor Costo:** Las empresas emisoras ya sean medianas, pequeñas o grandes pueden obtener recursos financieros a menor costo debido a que los obtienen directamente de los inversionistas.

- **Diseñan las condiciones de financiamiento de acuerdo a sus necesidades específicas:** Las empresas definen las condiciones en las que desean captar recursos: el plazo, el rendimiento, la amortización, la modalidad de pago, etc.
- **Se capitalizan:** Las empresas pueden encontrar en el mercado de valores inversionistas en acciones que deseen participar en sus proyectos, desarrollando su empresa.
- **Optimizan su estructura financiera:** Las empresas pueden mejorar la composición de su deuda, así como atender y programar más eficientemente sus necesidades financieras para lograr su crecimiento. También obtienen fuentes diversificadas de recursos que garantizan su estabilidad e independencia crediticia.
- **Proyectan su imagen corporativa:** El mercado de valores es un medio eficaz para dar a conocer las oportunidades y fortalezas de las empresas, ya que realza la imagen de las mismas, mejorando su posicionamiento en el mercado.

#### **2.4.3.2. Ventajas para los Inversionistas que participan en el Mercado de Valores**

- La decisión de inversión se ve facilitada por la cotización en las bolsas de valores de una gran variedad de valores provenientes de empresas de diferente tamaño, que permiten incluso al pequeño inversionista acceder a inversiones rentables de grandes empresas.
- Las leyes y normas vigentes que regulan a este tipo de mercado, ampara y protege al inversionista.
- El mercado de valores permite al inversionista conformar su propia cartera de inversiones compuesta por diversos valores que pueden diferir en plazo, liquidez, riesgo y rentabilidad, según el emisor y las condiciones del mercado.

## 2.5. Clasificación de los Instrumentos de Inversión.- Se clasifican en:

- **Instrumentos de renta fija:** En esta clase de instrumentos, la rentabilidad se encuentra previamente fijada o es determinada desde un inicio, consistiendo en este caso el riesgo solo en la seguridad de su pago.
- **Instrumentos de renta variable:** Son aquellos donde la magnitud de la rentabilidad esperada no es segura ni fija desde un inicio y será, en todo caso, de acuerdo a los resultados de la actividad a la cual sea destinada la inversión.

## 2.6. Definición de Valor

Los valores son un documento susceptible de ser transado en el mercado de valores. Un valor debe darle al tenedor del mismo la legitimidad que requiere el ejercicio de este, según el derecho implícito (autónomo) y explícito (literal) que el mismo conlleva. Es “necesario” porque el tenedor del valor debe exhibirlo para ejecutar su derecho; es “literal” porque en el valor se explican tales derechos; es “autónomo” porque el derecho consignado en el mismo puede ser ejercitado por el tenedor independiente (autónomamente) de las relaciones mercantiles que determinaron su creación.<sup>8</sup>

El término “valor” es bastante amplio y engloba a los valores documentarios, como también aquellos que son representados mediante anotaciones en cuenta; es decir, valores “desmaterializados” que son representados informáticamente y que para su circulación o transmisión ya no requiere de su entrega material o su manipulación física, sino que la misma se produce mediante cambios en los registros electrónicos que lleva la Entidad de Deposito de Valores.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Código de Comercio Boliviano.

<sup>9</sup> Ley 1834 del Mercado de Valores.

Los valores son los instrumentos de contenido económico, los cuales pueden ser transados en el Mercado de Bursátil y Extrabursátil, que tienen ciertas características y requisitos establecidos.

## **2.6.1. Clasificación de los Valores<sup>10</sup>**

### **2.6.1.1. Según su Calidad o Naturaleza**

- a) Valores de Participación.-** Son valores que le otorgan a su tenedor participación en un patrimonio específico. Es el caso de las acciones que representan una alícuota parte del capital social de una Sociedad Anónima; en las que el tenedor del valor es accionista o participe de la empresa emisora.
- b) Valores de Contenido Crediticio.-** Son valores que representan una obligación para el emisor o una alícuota parte de un crédito colectivo asumido por este. Es el caso de los bonos y pagares emitidos por las empresas, en los que el tenedor es acreedor del emisor.
- c) Valores Representativos de Mercaderías.-** Son valores que le otorgan al tenedor el derecho de propiedad de determinados bienes o mercaderías que se encuentran en depósito. Es el caso de los certificados de depósito emitidos por los almacenes generales de depósito y los bonos de prenda o Warrants.

### **2.6.1.2. Según su Garantía**

- a) Valores con Garantía Quirografaria.-** Son valores garantizados por todos los bienes existentes y futuros del emisor. Es decir, el patrimonio de la sociedad emisora garantiza la emisión.
- b) Valores con Garantía Hipotecaria.-** Son valores garantizados por la hipoteca constituida sobre un determinado bien inmueble.
- c) Valores con Garantía Prendaria.-** Son valores garantizados por la prenda constituida sobre un determinado bien.

---

<sup>10</sup> Página web de la ASFI [www.asfi.com.bo](http://www.asfi.com.bo)

**d) Valores con Garantía Colateral.-** Son valores que le otorgan al tenedor una garantía adicional o colateral a la principal garantía, pueden ser todas o algunas de las garantías mencionadas anteriormente.

#### **2.6.1.3. Según si tienen o no consignado a su Titular**

**a) Valores al Portador.-** Son aquellos que no están expedidos a favor de una persona determinada, sino de su tenedor, cualquiera que este sea. Con la sola exhibición del valor al portador, su transmisión se efectúa por simple tradición; por tanto, los derechos consignados son ejercitables por el tenedor del mismo.

**b) Valores a la Orden.-** Son valores expedidos a favor de una determinada persona, en los cuales se expresa “a la orden” y se transfieren por endoso y entrega del valor, sin necesidad de registro por parte del emisor.

**c) Valores Nominativos.-** Son aquellos valores en los cuales se consigna el nombre de su titular, es decir se individualiza a su propietario y además se exige la inscripción del tenedor en el registro que lleva la sociedad emisora. En estos casos solo se reconoce como propietario a quien figura como tal en el documento y registro correspondiente. Son valores transferibles por endoso, debiendo inscribirse al nuevo propietario en el registro de la sociedad emisora.

En el caso de valores desmaterializados, las transferencias son registradas en el sistema de anotaciones en cuenta llevado por la Entidad de Deposito de Valores.

#### **2.6.1.4. Según la Forma de Cálculo del Rendimiento**

**a) Valores a Rendimiento.-** Son valores de renta fija que devengan un interés a favor del tenedor, calculado sobre el valor nominal inicial. En este caso se utiliza una determinada tasa de rendimiento prefijada.

**b) Valores a Descuento.-** Son valores de renta fija que se colocan o adquieren con un descuento sobre su valor nominal final. En este caso

se utiliza una tasa de descuento, y sobre la base de la misma también se puede calcular su tasa de rendimiento.

## **2.7. Principales Valores que se Negocian en la Bolsa**

Existen una variedad de valores que pueden ser negociados en la bolsa, pero en esta ocasión haremos énfasis a los más representativos de los mercados bursátiles, entendidos estos como los bonos y las acciones.

### **2.7.1. Bonos**

*Los bonos son activos financieros de renta fija, representados en títulos valores o en anotaciones en cuenta, en los que el comprador paga un precio por el derecho a recibir los intereses y la amortización del principal y el emisor, a cambio de dicho precio, se compromete a pagar los intereses y la amortización del principal (Carrero et al., 1994, p. 413).*

Un bono es un certificado que muestra que un prestatario debe una suma especificada. Para reembolsar el dinero, el prestatario se obliga hacer pagos de intereses y del principal en fechas designadas.<sup>11</sup> Los bonos son valores que incorporan una parte alícuota de un crédito colectivo, de corto o largo plazo, constituido a cargo de la sociedad o entidad emisora. Se puede concluir que los bonos son instrumentos de renta fija que denotan una obligación e implican un contrato.

#### **2.7.1.1. Amortización de Capital de los Bonos**

- **Al vencimiento:** Cuando los bonos pagan el capital prestado por su emisor en la fecha de vencimiento consignada en los mismos.
- **Periódicamente:** Cuando el capital prestado por el emisor de un determinado bono puede ser pagado periódicamente (mensual, semestral, anual)

---

<sup>11</sup> Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield y Jeffrey F. Jaffe, *Finanzas Corporativas*, Octava edición, México, 2009

### 2.7.1.2. Principales Características de los Bonos<sup>12</sup>

- **Valor nominal:** Es el nominal de la emisión, es la deuda contraída por el emisor con los obligacionistas. Dividido por el total de títulos emitidos da lugar al nominal unitario.
- **Precio de emisión:** Es la cantidad que el inversor ha de pagar en el momento de la emisión para adquirir un título. Y se llama valor de emisión al producto del precio de emisión por el número de títulos.
- **Precio de amortización o reembolso:** Es la cantidad que paga por un título el emisor al obligacionista en concepto de devolución del capital que se le ha prestado.
- **Cotización:** Es el precio de mercado al cual se puede comprar-vender un título a otro inversor en un momento determinado posterior al de emisión.
- **Cupón:** En la emisión el emisor se compromete a remunerar a los obligacionistas con el pago de un cupón que se obtiene de aplicar una tasa de interés sobre el nominal de la emisión.
- **Vencimiento:** Los bonos son emitidos con un periodo de vida o vencimiento definido. Dicho vencimiento coincide con el momento en que el emisor concluye la devolución del capital que le ha sido prestado y se verifica el último pago relacionado con los títulos.

### 2.7.2. Acciones

Es el valor que representa una de las fracciones iguales en que se divide el capital social de una sociedad anónima. Sirve para acreditar y transmitir la calidad y los derechos de socio propietario y su importe manifiesta el límite de la obligación que contrae el tenedor de la acción ante terceros y ante la empresa. En el sentido más estricto de la palabra se puede decir que una acción es un título que es representativo de una parte porcentual de la

---

<sup>12</sup> Julio Pindado García. Finanzas Empresariales, Primera edición, Madrid, 2012

empresa. Es decir, siendo propietario de una acción, uno pasa a ser copropietario de dicha empresa. Existen dos clases de acciones:

- ✓ **Acciones ordinarias:** Son las que generalmente emiten las sociedades anónimas, estas acciones otorgan a sus titulares el derecho de participar de las juntas ordinarias y extraordinarias, con derecho a voz y voto.
- ✓ **Acciones preferentes:** Son aquellas que establecen ciertos beneficios preferenciales o privilegios de orden económico (en lo relativo a los dividendos o a la preferencia en las cuotas de disolución) tienen derecho a voz en las juntas de la empresa pero no tienen derecho a voto.

#### **2.7.2.1. Derechos que Otorga ser Accionista de una Empresa**

- **Derecho económico:** Como se mencionaba anteriormente, al ser accionista de una empresa, el dueño de dicha acción se convierte en copropietario de una parte del capital de la misma, y por tanto adquiere el derecho de participar en los beneficios de la empresa, o lo que es lo mismo, a percibir el dividendo que otorgue la sociedad.
- **Derecho a la cuota de liquidación:** Hace referencia al derecho del accionista a percibir la parte proporcional que le corresponde por el hecho de formar parte de la compañía. Siempre en el caso de que quede algo, y siempre y cuando hayan cobrado antes su parte los que financian la deuda de la empresa (dueños de bonos de la empresa), trabajadores y administraciones públicas.
- **Derecho de suscripción preferente:** Este tipo de derecho solo se concede en el caso de que la empresa proceda a realizar una ampliación de capital, y se puede ejercer o no. Es decir, el derecho de suscripción preferente se puede emplear para comprar las acciones que correspondan a tales derechos, vender los derechos o

comprar más derechos para mantener el porcentaje que posee de la sociedad.

- **Derecho de información:** Este derecho hace referencia al derecho del accionista a acceder a la información en relación a la empresa en cuestión, además es un deber de la empresa cotizada ofrecer una información transparente.
- **Derecho de asistencia y voto en la junta de accionistas:** En cuanto a la asistencia y voto en la junta, cada compañía establece un paquete mínimo de acciones, para evitar que accionistas con un peso ínfimo tomen partido en las decisiones de la empresa. Del mismo modo, se puede delegar el derecho a voto.
- **Derecho de transmisión:** Hace referencia al derecho que uno obtiene al ser accionista de vender y/o comprar títulos de la sociedad libremente, siempre y cuando los inversores en el mercado estén dispuesto a tal transacción. Esto depende de la liquidez en el mercado del título en cuestión.

#### **2.7.2.2. Clasificación de las Acciones**

##### **2.7.2.2.1. Clasificación de la Acción según su Ciclo:**

- **Acciones Cíclicas:** Son las correspondientes a empresas cuyo ciclo de actividad está estrechamente relacionado con el ciclo económico. Los productos o servicios de estas sociedades son menos demandados durante ciclos económicos negativos. Con lo anterior, parece evidente que el mejor momento para adquirir este tipo de acciones en concreto sería el fin de un ciclo bajista, ya que si se siguiera la actual teoría como la economía, este tipo de acciones, siguen un movimiento cíclico, y por consiguiente, se retornará al ciclo alcista, recuperando con ello la inversión. Se podría citar como ejemplo, las sociedades constructoras o las empresas automovilísticas.

- **Acciones Defensivas:** Por otra parte se encuentran las sociedades a las que les afecta en menor medida el ciclo económico, ya que su creación de beneficios no depende de la economía en general. Son acciones más estables, es decir en épocas donde el ciclo económico es negativo su facturación tiende a mantenerse estable, de igual manera que cuando el ciclo económico es positivo. En este caso, se citarían como ejemplos, las acciones relacionadas con farmacéuticas o empresas de alimentación básica.

#### **2.7.2.2.2. Clasificación de la Acción según el Sector Económico**

- **Financieras:** Se tratan tanto del sector bancario, como de las empresas aseguradoras.
- **Consumo Básico:** Está compuesto por sociedades cuya actividad está íntimamente relacionada con la producción de bienes de primera necesidad.
- **Industriales:** Relacionado con empresas que se dedican a la transformación de materias primas e insumos en producto terminado.
- **Inmobiliarias:** Relacionado con empresas que se dedican a la compra, venta y alquiler de bienes raíces.
- **Telecomunicaciones:** Empresas que prestan servicios de telefonía móvil e internet.
- **Sector Primario:** Relacionado con empresas dedicadas a actividades de minería, agricultura, ganadería, hidrocarburos o energía.

#### **2.7.2.2.3. Clasificación de la Acción según el Tamaño de la Empresa Emisora**

- **Grandes Compañías (Big Caps):** Estas se conocen como de gran capitalización, las cuales tienen un valor de \$10 mil millones o más.
- **Compañías Medianas (Mid Caps):** Estas se conocen como de mediana capitalización, su valor oscila desde \$1,5 mil millones hasta \$10 mil millones.

- **Compañías Pequeñas (Small Caps):** En este grupo se encuentran compañías que se valoran en \$1,5 mil millones o menos.

## **2.8. Principales Mercados de Valores a Nivel Mundial**

- **New York Stock Exchange (NYSE):** También conocida como la bolsa de Wall Street, en este mercado se transan acciones de muchas compañías importantes.
- **Nasdaq (Over the Counter Market):** En este Mercado también se transan acciones, pero a diferencia de los otros mercados antes mencionados, las transacciones se realizan a través de una red de computadoras. En este mercado predominan las acciones tecnológicas.

## **2.9. Principales Términos Empleados en los Mercados Bursátiles**

### **2.9.1. Definición de Trader**

En el ámbito de las inversiones podríamos definir a un trader como una persona física o entidad que se encarga de comprar y vender instrumentos financieros de todo tipo. Un trader es un agente que puede funcionar como intermediario, operador de cobertura y especulador. Un trader puede trabajar por cuenta propia o bien pertenecer a una entidad financiera, un banco o un fondo de inversión, entre otras instituciones.

Según Javier del Arco Juan, se denomina trader a aquella persona física o jurídica, que realiza operaciones de compra-venta de todo tipo de activos (acciones, opciones, futuros, derivados, divisas y commodities) en cualquiera de los distintos mercados.

Se puede decir que en la definición de Trader caben dos acepciones:

- Una primera acepción, la más general, está referida a aquella persona que realiza operaciones de compra-venta de activos financieros normalmente por cuenta propia y no por cuenta de terceros.

- Una segunda acepción, mas específica estaría asociada al concepto de inversor a corto plazo o especulador. En este sentido, se entiende por Trader a la persona que realiza operaciones de compra-venta de activos financieros, tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, pero durante un corto periodo de tiempo. De esta manera, los traders asumen, generalmente, un alto riesgo para lograr altas rentabilidades en sus operaciones, ya que el objetivo es el de rentabilizar las altas volatilidades de los activos en los que uno invierte.

### **2.9.2. Definición de Day Trader**

Son Traders que realizan operaciones de compra venta de activos financieros a muy corto plazo<sup>13</sup>. Es por tanto una práctica altamente especulativa. De esta forma, el Day Trader realiza numerosas operaciones cada día, donde la mayoría de las operaciones se abren y se cierran el mismo día.

### **2.9.3. Definición de Inversión**

Las inversiones representan colocaciones de dinero, sobre el cual las empresas esperan obtener un tipo de rendimiento en el futuro, sea este como interés, dividendo o mediante la venta a un mayor costo del que se adquirió en el mercado. *“En general invertir es renunciar a unas satisfacciones inmediatas y ciertas a cambio de unas expectativas, es decir de unas esperanzas de beneficios futuros”* (Pascual et al., 1988, p. 31).

#### **2.9.3.1. Tipos de Inversión**

- **Inversión temporal.-** La inversión temporal en general contempla aquellas inversiones a corto plazo (menores a un año) las cuales pueden ser convertidas fácilmente en efectivo cuando las necesidades financieras del momento así lo requieran. Dentro de

---

<sup>13</sup> Se entiende por muy corto plazo a horas e incluso minutos.

ellas podemos mencionar: los certificados de depósito y documentos negociables.

- **Inversiones a largo plazo.-** Son colocaciones que una empresa desea mantener por más de un año a partir de su emisión, las cuales generan un rendimiento y no son convertibles en efectivo rápidamente.

### **2.9.3.2. Tipos de Inversionistas**

Todo inversionista tiene un perfil que se identifica con el comportamiento en el mercado de valores al momento de decidir en que invertir; a continuación se define cada uno de dichos perfiles:

- **Inversionista conservador:** No le gustan los riesgos prefieren obtener una menor rentabilidad a cambio de minimizar el riesgo de su inversión, invierten en valores con altas calificaciones de riesgo.
- **Inversionista moderado:** Busca una relación de igualdad entre el riesgo y la rentabilidad de su inversión, está dispuesto a invertir en una opción con un poco más de riesgo para obtener mejor rentabilidad.
- **Inversionista agresivo:** Corresponde a los inversionistas que prefieren asumir altos niveles de riesgo en busca de los retornos más altos posibles y a su vez entienden la gran posibilidad de tener pérdidas en esa misma medida.

### **2.9.4. Definición de Agente**

Individuo o empresa autorizada para actuar para terceros en la adquisición de activos financieros. El agente no asume el riesgo financiero.

### 2.9.5. Definición de Bróker

Individuo o empresa que actúa como un intermediario entre el comprador y el vendedor de activos financieros a cambio de una comisión.

### 2.10. Criterios Básicos de la Inversión Bursátil

- **Liquidez:** Que consiste prácticamente en la mayor o menor facilidad que tiene el dueño de un valor para venderlo. También se puede decir que es la facilidad con que se transforma un valor con menos pérdida y mayor seguridad, el dinero es el único totalmente líquido por lo que se busca siempre tener convertido nuestra inversión en dinero. El fin de la liquidez es tener a disposición en este momento el efectivo y la liquidez mide la rapidez de conversión de la inversión, si esta es de fácil conversión entonces la liquidez es mayor. *“La liquidez se define como la capacidad de asegurar los fondos necesarios para cumplir los compromisos adquiridos”* (Vaquéz et al., 2005, p. 62).
- **Plazo:** Se refiere al periodo determinado durante el cual se desea mantener la inversión, el cual puede ser de corto, mediano o largo plazo.
- **Rendimiento:** El cual se encuentra estrechamente relacionado con la tasa de interés del valor y su precio, o la rentabilidad de una inversión. *“Ingresos que se reciben por una inversión, sumados a las variaciones en el precio de mercado, los cuales por lo general se expresan como el porcentaje del precio inicial de mercado de la inversión”* (Horne et al., 2002, p. 94).
- **Riesgo:** Se puede decir que es la probabilidad de obtener resultados desfavorables en una inversión. En bolsa el riesgo no debe ser tomado como sinónimo de peligro, sino de cautela, debe considerarse que el riesgo guarda una relación inversamente proporcional a la calificación de riesgo, pero directamente

proporcional al rendimiento. Lo que quiere decir que a mayor riesgo, menor calificación de riesgo, y a mayor riesgo mayor rendimiento. *“El riesgo se define como un azar, un peligro, una incertidumbre, una pérdida o un daño. Por tanto el riesgo se refiere a la probabilidad de que ocurra algún evento desfavorable”* (Morales, 2008, p. 82).

### **2.11. Principales Tipos de Rendimiento**

Existen diferentes tipos de rendimiento que el inversionista puede obtener según las características del instrumento en que se haya invertido, algunos de ellos se detallan a continuación:

- **Dividendos:** Son las ganancias que percibe la empresa por su operación, parte de las cuales distribuye entre sus accionistas de acuerdo al porcentaje de acciones que uno posea. El dividendo es la parte del beneficio obtenido por la empresa que se invierte, o reparte, entre los socios de la misma. Es decir, se premia la confianza del inversor en la sociedad. Aunque en algunas ocasiones el reparto del dividendo no depende tanto de la obtención de un beneficio por parte de la empresa, sino de la política de distribución de dividendo que se tenga.
- **Ganancias de Capital:** Se refiere al rendimiento que es logrado a través de la variación positiva del precio del valor entre el momento de la compra y el momento de la venta.
- **Por la Tasa de Interés:** Este se considera como el tipo de rendimiento más común. Se trata del pago que se hace al inversionista, en forma de un porcentaje adicional al capital invertido. La tasa de interés se fija en función a las condiciones del mercado y la solvencia financiera o riesgo de la emisión, de la cual depende la certeza de pago según calificación de riesgo, del emisor y emisión.
- **Por Precio a Descuento:** En este caso se considera cuando el inversionista compra un título a un precio inferior que su valor

nominal de vencimiento. Por lo que al finalizar el plazo, la sociedad le devuelve el cien por ciento del valor del título.

## 2.12. Teoría de la Administración de Portafolio<sup>14</sup>

### 2.12.1. Valores Individuales

Los valores individuales presentan ciertas características las cuales serán detalladas a continuación:

- **Rendimiento Esperado.-** Es el rendimiento que un individuo espera que obtenga una acción a lo largo del siguiente periodo, entendiendo que solo se trata de una expectativa, ya que el rendimiento real puede ser mayor o menor.

$$E(R_i) = \sum_{i=1}^n P(R_i) * R_i$$

Donde:

$E(R_i)$  = Rendimiento esperado de un valor.

$P(R_i)$  = Probabilidad de ocurrencia de los rendimientos.

$R_i$  = Evolución histórica de los rendimientos.

- **Varianza y Desviación Estándar.-** Es un indicador que es considerado como la mejor medida de riesgo de un activo financiero, ya que la misma evalúa la volatilidad de los rendimientos de un valor. Es el promedio de las desviaciones de los rendimientos con respecto a su rendimiento esperado al cuadrado.

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n P(R_i) * (R_i - E(R_i))^2$$

Donde:

$\sigma^2$  = Varianza de los rendimientos.

$P(R_i)$  = Probabilidad de ocurrencia de los rendimientos.

$\sum(R_i - E(R_i))^2$  = Suma de las desviaciones al cuadrado.

Y la desviación estándar se define como la raíz cuadrada de la varianza, y es una medida de dispersión absoluta.

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

---

<sup>14</sup> Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield y Jeffrey F. Jaffe, Finanzas Corporativas, Octava edición, México, 2009

### 2.12.2. Portafolio de Inversión formado por dos Títulos.

Se denomina portafolio o cartera de inversiones, al conjunto de títulos valores que se encuentra en poder de un individuo o entidad. A su vez también poseen ciertas características mencionadas a continuación:

- **Rendimiento Esperado de un Portafolio formado por dos Títulos.-** Se define como el rendimiento medio que obtendrá la cartera resultado de una combinación óptima de valores. Es el promedio ponderado de las rentabilidades esperadas individuales de los títulos que forman parte del portafolio, para el cálculo de este indicador es necesario la introducción de la proporción invertida en cada uno de los títulos.

$$E(R_p) = w_A * E(R_A) + w_B * E(R_B)$$

Donde:

$E(R_p)$  = Representa el rendimiento esperado del portafolio.

$w_A$  = Ponderación del título A en el portafolio.

$w_B$  = Ponderación del título B en el portafolio.

$E(R_A)$  = Rendimiento esperado del título A.

$E(R_B)$  = Rendimiento esperado del título B.

- **Covarianza.-** Es un indicador que trata de medir si los valores individuales que forman parte de un portafolio de inversión están relacionados entre sí, es la medida de asociación lineal más simple entre dos variables. Puede ser calculada con la siguiente expresión:

$$Cov(R_i, R_j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n ((R_i - E(R_i)) * (R_j - E(R_j)))$$

Donde:

$Cov(R_i, R_j)$  = Covarianza de los rendimientos de los títulos (i) y (j)

$R_i$  = Rendimiento del título (i)

$R_j$  = Rendimiento del título (j)

$E(R_i)$  = Rendimiento esperado del título (i)

$E(R_j)$  = Rendimiento esperado del título (j)

- **Correlación.-** Llamado también coeficiente de correlación, es un indicador que mide el grado de relación entre los rendimientos de ambos títulos si el valor es cercano a -1 significa que los valores tienen una correlación negativa perfecta, si el valor es cercano a +1 significa que los valores tienen una correlación positiva perfecta, y si el valor es cercano a cero puede interpretarse como ausencia de correlación. Se la calcula de la siguiente manera:

$$\rho_{ij} = \frac{Cov(R_i, R_j)}{\sigma_i * \sigma_j}$$

Donde:

$\rho_{ij}$  = correlación de los rendimientos de los títulos (i) y (j)

$Cov(R_i, R_j)$  = Covarianza entre los rendimientos de los títulos (i) y (j)

$\sigma_i$  = Desviación estándar de los rendimientos del título (i)

$\sigma_j$  = Desviación estándar de los rendimientos del título (j)

- **Varianza de un Portafolio formado por dos Títulos.-** La varianza de un portafolio depende tanto de la varianza de los valores individuales como de la covarianza entre dos valores. La varianza de un valor mide la variabilidad del rendimiento de un valor individual. La covarianza mide la relación entre los dos valores, una relación o covarianza positiva entre dos valores aumenta la varianza de la totalidad del portafolio, una relación o covarianza negativa entre los dos valores disminuye la varianza de la totalidad del portafolio, por ello que la varianza del portafolio depende más de la covarianza que las varianzas individuales, misma que viene expresado por:

$$\sigma_P^2 = W_A^2 * \sigma_A^2 + W_B^2 * \sigma_B^2 + 2W_A * W_B * \sigma_{AB}$$

Donde:

$\sigma_P^2$  = Varianza del portafolio.

$\sigma_A^2$  = Varianza del título A.

$\sigma_B^2$  = Varianza del título B.

$\sigma_{AB}$  = Covarianza de los títulos A y B.

### 2.12.3. Diversificación en Portafolios formados por dos Títulos.<sup>15</sup>

La diversificación es una de las alternativas para mitigar el riesgo, consiste en invertir en más de un activo financiero con el fin de maximizar el rendimiento esperado y minimizar el riesgo, para el caso de dos activos la proporción de los activos que minimizan el riesgo se las calcula de la siguiente manera:

Dada la varianza del portafolio representada por la siguiente expresión:

$$\sigma_P^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \sigma_{AB}$$

Además sabemos que:  $w_B = 1 - w_A$

Reemplazando en la función original, tenemos:

$$\sigma_P^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + (1 - w_A)^2 \sigma_B^2 + 2w_A(1 - w_A) \sigma_{AB}$$

Minimizamos la función utilizando cálculo diferencial:

$$\frac{\partial \sigma_P^2}{\partial w_A} = 2w_A \sigma_A^2 + 2(1 - w_A) \sigma_B^2 (-1) + 2\sigma_{AB}(1 - 2w_A) = 0$$

$$2w_A \sigma_A^2 - 2\sigma_B^2 + 2w_A \sigma_B^2 + 2\sigma_{AB} - 4w_A \sigma_{AB} = 0 \quad (/2)$$

$$w_A \sigma_A^2 - \sigma_B^2 + w_A \sigma_B^2 + \sigma_{AB} - 2w_A \sigma_{AB} = 0$$

$$w_A(\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_{AB}) - \sigma_B^2 + \sigma_{AB}$$

$$w_A = \frac{\sigma_B^2 - \sigma_{AB}}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_{AB}}$$

Donde  $w_A$  es la proporción del título A que minimiza la varianza del portafolio.

---

<sup>15</sup> Julio Pindado García. Finanzas Empresariales, Primera edición, Madrid, 2012

#### 2.12.4. Diversificación bajo tres Escenarios Extremos.

La diversificación de un portafolio depende del grado de correlación existente entre los activos que forman el mismo, existen tres casos particulares.

Bajo el supuesto que:

$$E(R_B) > E(R_A) \quad \text{y} \quad \sigma_B > \sigma_A$$

##### Caso 1 “Correlación positiva perfecta”

##### Gráfico 2.1.

##### Correlación positiva perfecta ( $\rho_{A,B} = 1$ )

Rendimientos



Fuente: Finanzas Corporativas, Ross, Westerfield y Jaffe

La varianza de un portafolio expresado en función del coeficiente de correlación viene dado por:

$$\sigma_P^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + (1 - w_A)^2 \sigma_B^2 + 2w_A \sigma_A (1 - w_A) \sigma_B \rho_{A,B}$$

Reemplazando el coeficiente de correlación ( $\rho_{A,B} = 1$ ) en la función, tenemos:

$$\sigma_P^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + (1 - w_A)^2 \sigma_B^2 + 2w_A \sigma_A (1 - w_A) \sigma_B$$

Aplicamos productos notables para hallar la desviación estándar del portafolio:

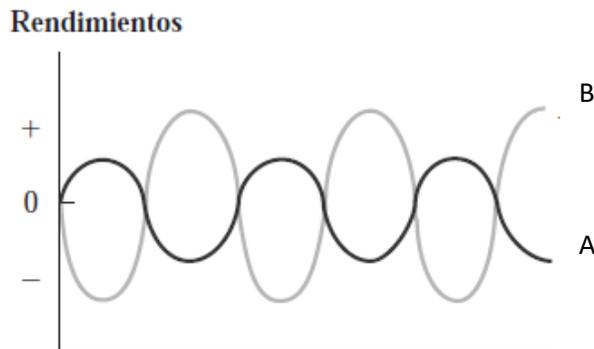
$$\sigma_P = w_A \sigma_A + (1 - w_A) \sigma_B$$

Cuando el coeficiente de correlación es igual a uno, la desviación estándar del portafolio ( $\sigma_P$ ) es igual a la ponderación de las desviaciones estándar de los activos que forman parte del portafolio, “La diversificación no es posible”

### Caso 2 “Correlación negativa perfecta”

Gráfico 2.2.

#### Correlación negativa perfecta ( $\rho_{A,B} = -1$ )



Fuente: Finanzas Corporativas, Ross, Westerfield y Jaffe

Dada la función del portafolio:

$$\sigma_P^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + (1 - w_A)^2 \sigma_B^2 + 2w_A \sigma_A (1 - w_A) \sigma_B \rho_{A,B}$$

Reemplazando el coeficiente de correlación ( $\rho_{A,B} = -1$ ) en la función, tenemos:

$$\sigma_P^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + (1 - w_A)^2 \sigma_B^2 - 2w_A \sigma_A (1 - w_A) \sigma_B$$

Mediante productos notables hallamos la desviación estándar del portafolio:

$$\sigma_P = w_A \sigma_A - (1 - w_A) \sigma_B$$

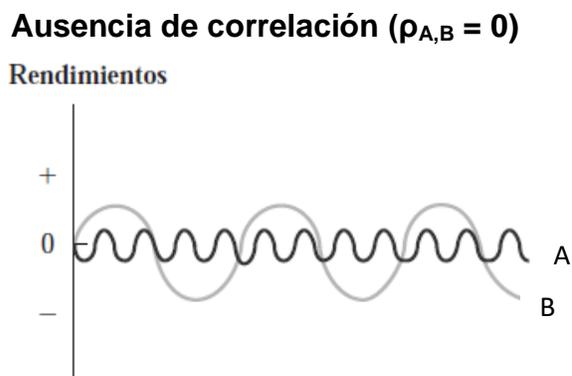
Anulando la anterior ecuación y despejando  $w_A$  tenemos:

$$w_A = \frac{\sigma_B}{\sigma_A + \sigma_B}$$

Donde  $w_A$  es la proporción del título A que elimina por completo el riesgo del portafolio, en este caso en particular cuando existe correlación negativa perfecta entre los rendimientos de dos activos financieros, existe la posibilidad de anular por completo el riesgo de un portafolio de inversión, es por ello que la teoría financiera recomienda la combinación de activos correlacionados negativamente para mitigar el riesgo del portafolio.

### Caso 3 “Ausencia de correlación”

Gráfico 2.3.



Fuente: Finanzas Corporativas, Ross, Westerfield y Jaffe

Reemplazando el coeficiente de correlación  $\rho_{A,B} = 0$  tenemos:

$$\sigma_P^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + (1 - w_A)^2 \sigma_B^2$$

La desviación estándar del portafolio está dada por:

$$\sigma_P = (w_A^2 \sigma_A^2 + (1 - w_A)^2 \sigma_B^2)^{1/2}$$

Minimizando la varianza con respecto al título A, tenemos:

$$\frac{\partial \sigma_P^2}{\partial w_A} = 2w_A \sigma_A^2 + 2(1 - w_A) \sigma_B^2 (-1) = 0$$

$$2w_A \sigma_A^2 - 2 \sigma_B^2 + 2 w_A \sigma_B^2 = 0 \quad (/2)$$

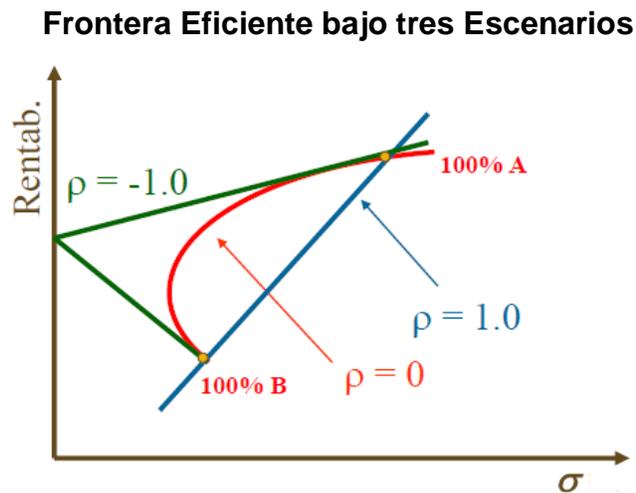
$$w_A \sigma_A^2 - \sigma_B^2 + w_A \sigma_B^2 = 0$$

$$w_A(\sigma_A^2 + \sigma_B^2) - \sigma_B^2 = 0$$

$$w_A = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}$$

Donde  $w_A$  es la proporción del título A que minimiza la varianza del portafolio cuando el coeficiente de correlación de los rendimientos es igual a cero.

**Gráfico 2.4.**



**Fuente:** Finanzas Corporativas, Ross, Westerfield y Jaffe

Cada curva representa un coeficiente de correlación diferente. Entre más baja sea la correlación, más inclinada será la curva.

### 2.12.5. Portafolios Formados por más de dos Títulos

En el mundo real los inversionistas generalmente consideran más de dos valores en la formación de un portafolio por eso es necesario extender el análisis, para un portafolio formado por (n) títulos.

### 2.12.6. Modelo de Markowitz

El modelo de Markowitz es un modelo cuyo objetivo consiste en encontrar el portafolio de inversión óptimo para cada inversor en términos de riesgo-

rendimiento realizando una adecuada elección de los activos que componen el portafolio de inversión.

El modelo se fundamenta en dos hipótesis:

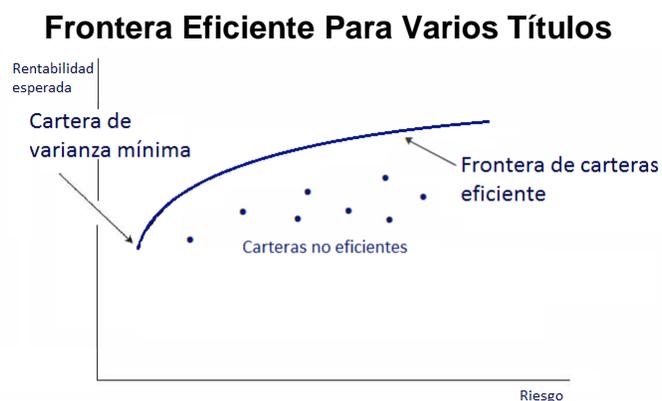
- El inversor tiene un comportamiento racional, eso le conduce a elegir aquella cartera que le proporciona el rendimiento esperado más alto.
- El inversor presenta aversión al riesgo. Para que un inversor esté dispuesto a asumir un mayor riesgo, debe obtener como recompensa un mayor rendimiento, o dicho de otro modo un inversor adverso al riesgo es aquel que está dispuesto a correr un nivel de riesgo superior siempre que obtenga a cambio un aumento más que proporcional en la rentabilidad esperada.

El modelo está constituido en tres etapas:

### I. Determinación del Conjunto de Carteras Eficientes.

Una cartera eficiente es una cartera que ofrece el mínimo riesgo para un valor de rentabilidad esperado. Además una cartera eficiente para su nivel de rendimiento esperado, no existe ninguna otra cartera que tenga un riesgo más bajo y a su vez para el riesgo que conlleva, no existe otra oportunidad de inversión que permita obtener un rendimiento esperado mayor, es decir proporciona la máxima rentabilidad esperada posible para su nivel de riesgo.

#### Gráfico 2.5.



**Fuente:** Finanzas Empresariales, Julio Pindado García

Cualquier otro punto fuera de la frontera eficiente, se considera ineficiente, la cartera eficiente de menor riesgo es la cartera de mínima varianza.

*Una cartera que forma parte de la frontera eficiente no es la más rentable ni la menos arriesgada, sino aquella que para una rentabilidad dada nos ofrece el mínimo riesgo, o aquella que para un riesgo dado nos ofrece el máximo rendimiento (García, 2012, p. 124).*

## II. Determinación de la actitud del inversor frente al riesgo.

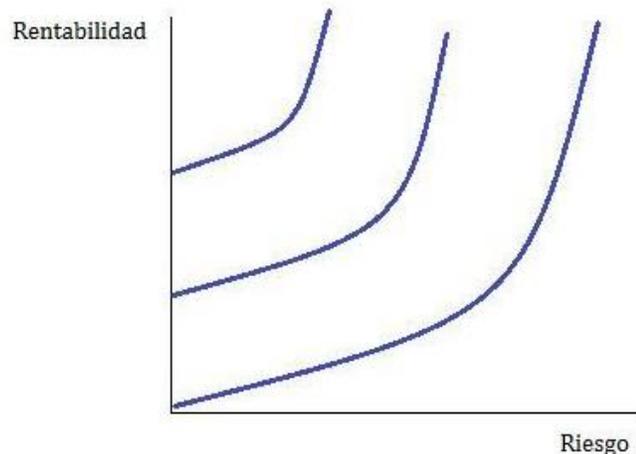
La actitud del inversor frente al riesgo dependerá de su mapa de curvas de indiferencia. Esto es, un conjunto de curvas que representan las preferencias del inversor. Así pues cada inversor tendrá una aversión al riesgo diferente y para cada nivel de riesgo que está dispuesto a asumir, exigirá una rentabilidad determinada.

Las curvas de indiferencia son crecientes y convexas. La forma específica dependerá del grado de aversión al riesgo del inversor.

Una curva de indiferencia es la representación gráfica de todas las combinaciones riesgo-rendimiento que proporcionan al inversor la misma utilidad esperada y que le son indiferentes.

### Gráfico 2.6.

#### Curvas de Indiferencia de un Inversionista



Fuente: Finanzas Empresariales, Julio Pindado García

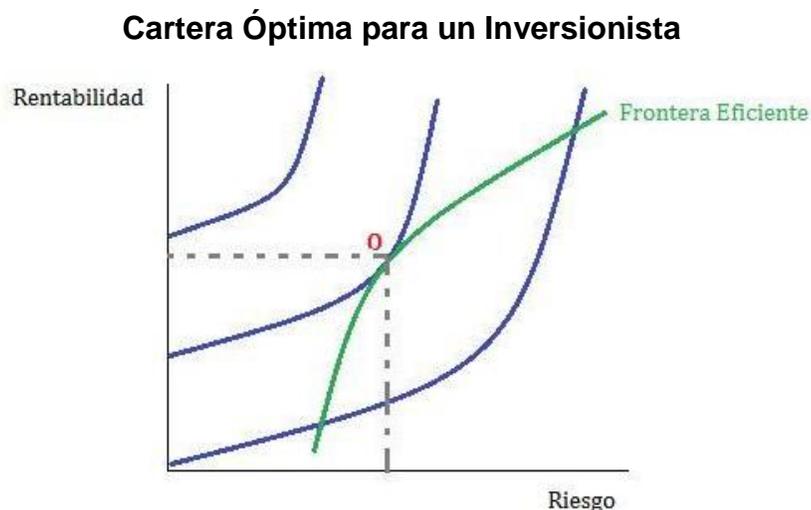
Las curvas de indiferencia tienen las siguientes propiedades:

- Pendiente positiva: para mantener el grado de satisfacción, un incremento en el riesgo soportado debe compensarse siempre con un incremento en la rentabilidad.
- Las curvas son cóncavas respecto al eje de las ordenadas, en inversores adversos al riesgo. Esto supone que la relación marginal de sustitución entre riesgo-rendimiento es decreciente.
- Las curvas no se cortan, ya que sería inconsistente con las preferencias del inversor. La misma cartera de títulos no puede ofrecer dos o más niveles de satisfacción.
- Las curvas de indiferencia más alejadas del origen representan una mayor utilidad o satisfacción. El inversor tenderá a buscar la máxima utilidad, dadas las restricciones a las que se debe hacer frente.

### III. Determinación de la cartera óptima.

La cartera óptima de un inversor la determina el punto tangente entre una de las curvas de indiferencia del inversor y la frontera eficiente. Las curvas que están por debajo de ese punto darán menos satisfacción y las que están por encima de ese punto no son factibles.

#### Gráfico 2.7.



**Fuente:** Finanzas Empresariales, Julio Pindado García

La cartera óptima es única para cada inversor, pues depende de las estimaciones individuales sobre los títulos (frontera eficiente) y del grado de aversión al riesgo (curvas de indiferencia)

Ese punto de equilibrio puede ser encontrado resolviendo la ecuación:

$$[\text{Min}] \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 * \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n w_i * w_j * \sigma_{ij}$$

Donde:

$\sigma_p^2$  = Varianza del portafolio para varios valores.

$w_i, w_j$  = Son las ponderaciones de los activos que forman la cartera.

$\sigma_i^2$  = Varianza de los valores individuales.

$\sigma_{ij}$  = Covarianza de los pares de valores que forman parte de la cartera.

Sujeto a las siguientes restricciones:

➤ **Restricción paramétrica.**

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

Donde:

$E(R_p)$  = Rendimiento esperado del portafolio para varios activos.

$w_i$  = Es la ponderación de los activos dentro del portafolio.

$E(R_i)$  = Rendimiento esperado de los títulos individuales.

➤ **Restricción presupuestaria.**

La suma total de las ponderaciones de cada valor que componen la cartera no puede sumar más del 100% o 1 expresado en tantos por uno

$$w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n = 1$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

➤ **Condición de no negatividad.**

Las ponderaciones de los activos que forman parte de la cartera, no pueden adoptar valores negativos, deben ser mayores o iguales a cero.

$$w_1, w_2, w_3, \dots, w_n \geq 0$$

$$w_i \geq 0$$

El modelo de Markowitz puede ser resumido de la siguiente manera:

$$[\text{Min}] \quad \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 * \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i * w_j * \sigma_{ij}$$

$$\text{Sa . . :} \quad E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i * E(R_i)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

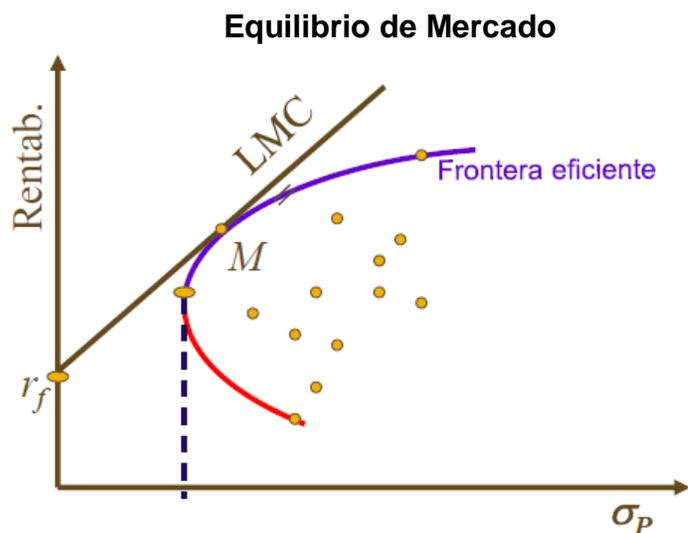
$$w_i \geq 0$$

### 2.12.7. Equilibrio de Mercado

Se denomina también “cartera de mercado” es aquella cartera que contiene todos los títulos de mercado, siendo la ponderación de cada título en la cartera similar a la importancia que tiene el título en el mercado, calculada según la capitalización del título dividido por la capitalización total del mercado. Es por tanto una cartera que resulta óptima si comparamos el rendimiento esperado respecto al riesgo asumido. No es la cartera más rentable ni la menos arriesgada, sino aquella en la que el premio que obtenemos, rentabilidad por cada unidad de riesgo que soportamos es mayor.

El equilibrio de mercado se da en el punto tangencial de la línea del mercado de capitales y la frontera eficiente.

Gráfico 2.8.



Fuente: Finanzas Corporativas, Ross, Westerfield y Jaffe

Donde:

LMC = Línea del Mercado de Capitales.

M = Cartera de Mercado.

Donde la línea del mercado de capitales viene representada por la siguiente ecuación:

$$E(r_p) = r_f + \sigma_p \left[ \frac{E(r_m) - r_f}{\sigma_m} \right]$$

La ecuación expresa que el rendimiento esperado de un portafolio está linealmente relacionado con su riesgo o volatilidad. Donde la expresión entre corchetes es la pendiente de la Línea del Mercado de Capitales, que es igual a la diferencia entre el rendimiento esperado del mercado y la rentabilidad libre de riesgo por unidad de riesgo de mercado, que se denomina también “Precio de mercado por unidad de riesgo”

Por tanto según la Línea del Mercado de Capitales (LMC), el rendimiento esperado de una cartera eficiente será igual a la tasa de rendimiento libre de riesgo más una prima por el riesgo, que es resultado del producto del nivel de riesgo de la cartera eficiente por el precio de mercado por unidad de riesgo.

El modelo considera el supuesto de Expectativas Homogéneas, que establece que todos los inversionistas tienen acceso a fuentes de información similares, por tanto estimaciones similares de rendimientos esperados, varianzas y covarianzas, esto equivale a afirmar que solamente una de todas las carteras posibles es eficiente y por tanto debería ser elegida por todos los inversores.

### **2.12.8. El Modelo de Mercado<sup>16</sup>**

Este modelo establece una relación existente entre el rendimiento de un activo financiero con el rendimiento que ofrece el mercado, el cual ayuda a determinar el precio más adecuado para ese activo, si observamos los movimientos que experimentan los precios de diferentes valores en el mercado, se puede evidenciar que tienen a moverse a la alza o a la baja en conjunto y en el mismo sentido que un índice del mercado. Este comportamiento nos da a entender que la correlación observada entre los rendimientos de los títulos se debe en parte a una serie de factores comunes que pueden ser representados a través del rendimiento del mercado. El modelo viene representado por la siguiente ecuación:

$$R_j = \alpha_j + \beta_j \cdot R_M + \varepsilon_j$$

Donde:

$R_j$  = Es el rendimiento del título (j)

$R_M$  = Es el rendimiento del mercado medido a través de un índice.

$\alpha_j$  = Representa el rendimiento del título (j), independiente del rendimiento del mercado.

$\beta_j$  = Es el coeficiente “beta” llamado también coeficiente de volatilidad.

$\varepsilon_j$  = Representa el término de error del modelo.

El modelo puede extenderse si se desea conocer la rentabilidad que ofrece el título j por encima de la rentabilidad libre de riesgo o “prima de riesgo” de este

---

<sup>16</sup> Julio Pindado García. Finanzas Empresariales, Primera edición, Madrid, 2012

modo la ecuación anterior puede re-expresarse como la relación entre la prima de riesgo de un activo financiero y la prima de riesgo de mercado:

$$R_j - R_F = \alpha_j + \beta_j^*(R_M - R_F) + \varepsilon_j$$

Donde:

$R_j - R_F$  = Prima de riesgo del título (j)  
 $R_M - R_F$  = Prima de riesgo del mercado

Si se desea construir un portafolio diversificado de títulos, el “Modelo de Mercado” sirve para estimar la rentabilidad y riesgo ante los movimientos del mercado, donde el rendimiento esperado es una variable aleatoria, cuya varianza viene dada por:

$$\sigma_j^2 = \beta_j^{2*} \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_j}^2$$

Donde:

$\beta_j^{2*} \sigma_M^2$  = Riesgo sistémico (Riesgo de mercado)  
 $\sigma_{\varepsilon_j}^2$  = Riesgo no sistémico (Riesgo específico)

### **Clasificación del Riesgo de un Portafolio<sup>17</sup>**

**Riesgo Sistémico.-** Es el que se refiere al comportamiento general del mercado. No depende de las características individuales del título, sino de otros factores como la coyuntura económica general, o acontecimientos de carácter político, que inciden sobre el comportamiento de los precios en el mercado de valores. Por tanto, es inherente al propio mercado en que se opera y a las actividades que en él se desarrollan y no es reducible a través de la diversificación. Este elemento del riesgo proviene de factores externos a la empresa o inversión y que afectan a todos los activos, pudiendo ser los mismos: economía del país, tasa de inflación, eventos fortuitos, entre otros.

**Riesgo no Sistémico.-** Es inherente a cada acción en concreto, puesto que está vinculado a la actividad de la empresa cuyo capital representa. En

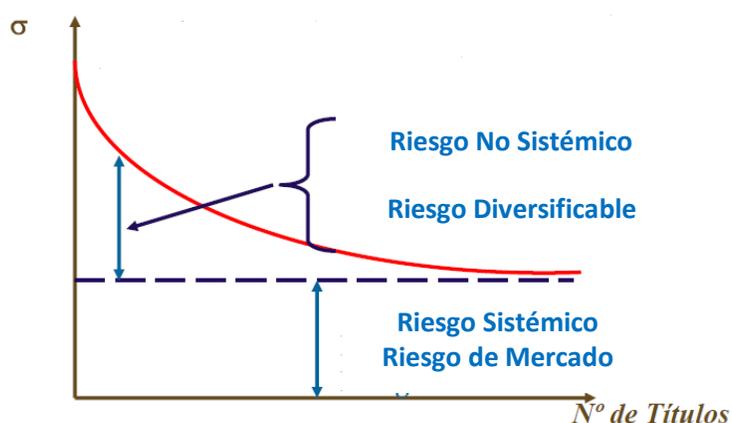
---

<sup>17</sup> Rubén V. Villarroel, Milton Villarroel, Ariel J. Villarroel, Fundamentos de Finanzas, Primera edición, Oruro, 2016

concreto, el rendimiento específico o propio del título depende de las características específicas de la entidad o empresa emisora: naturaleza de su actividad productiva, competencia del equipo directivo, planes de expansión, investigación y desarrollo, solvencia, tamaño, entre otros. Este riesgo es susceptible de reducirse o eliminarse por medio de una diversificación adecuada del portafolio de inversiones.

**Gráfico 2.9.**

**Clasificación del Riesgo de un Portafolio**



Fuente: Finanzas Corporativas, Ross, Westerfield y Jaffe

El riesgo no sistemático puede ser reducido a medida que se incluyen mas valores al portafolio de inversión, pero el riesgo sistemático siempre está presente independiente al número de valores que contenga la cartera. Consecuentemente la diversificación puede eliminar parte, pero no todo el riesgo de los títulos individuales.

**2.12.9. El Modelo CAPM<sup>18</sup>**

Llamado también modelo de valoración de activos de capital, aunque el mismo no solo se utiliza para la valoración de activos. Relaciona rentabilidad con riesgo y también es utilizado para calcular el coste de capital de una empresa.

<sup>18</sup> Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield y Jeffrey F. Jaffe, Finanzas Corporativas, Octava edición, México, 2009

El modelo viene expresado por la siguiente relación:

$$E(R_j) = R_F + \beta_j * [E(R_M) - R_F]$$

Donde:

$E(R_j)$  = Rendimiento esperado del activo (j)

$R_F$  = Rentabilidad libre de riesgo.

$\beta_j$  = Coeficiente Beta o coeficiente de volatilidad.

$[E(R_M) - R_F]$  = Prima de riesgo o rentabilidad obtenida por encima de la rentabilidad libre de riesgo.

*“El CAPM nos afirma que los rendimientos superiores esperados de un activo son proporcionales a los rendimientos superiores de la cartera de mercado, siendo el coeficiente Beta un factor proporcional”* (Mugerza, 2014, p. 6).

Este modelo establece prácticamente que la rentabilidad esperada de un título está directamente relacionada con el coeficiente Beta del título, el mismo que puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$\beta_j = \frac{Cov(R_j R_M)}{\sigma_M^2}$$

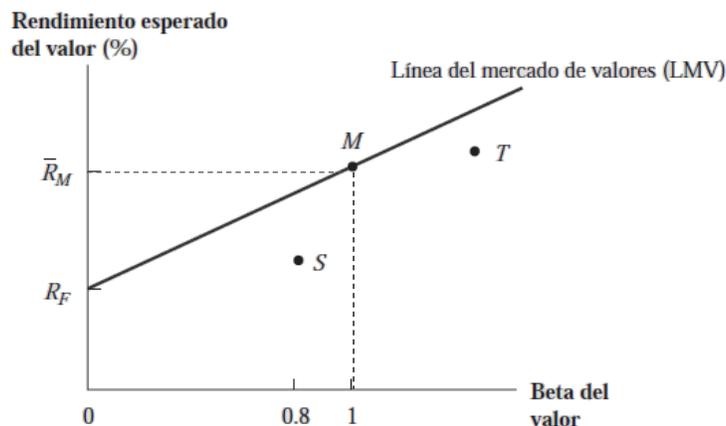
Donde:

$Cov(R_j R_M)$  = Es la covarianza entre el rendimiento de un activo financiero y el rendimiento del mercado.

$\sigma_M^2$  = Es la varianza del rendimiento que ofrece el mercado.

**Gráfico 2.10.**

### Línea del Mercado de Valores



Fuente: Finanzas Corporativas, Ross, Westerfield y Jaffe

La línea del mercado de valores es la representación gráfica del modelo de valoración de activos de capital (CAPM).

*Es un modelo de equilibrio donde el mercado premia a los que corren riesgos, sin embargo, los inversionistas muestran generalmente un comportamiento de aversión al riesgo, de ahí que la prima por riesgo para el conjunto de todos los activos riesgosos debe ser positiva para que los inversionistas estén dispuestos a conservar todos los activos riesgosos que existen en el mercado (Villarreal Rivera et al., 2016, p. 174).*

Establece que el rendimiento esperado de un activo depende directamente del coeficiente beta del mismo, cuando el beta adopta un valor de cero, el rendimiento esperado del activo coincide con la rentabilidad libre de riesgo, cuando el beta adopta un valor de uno, el rendimiento esperado del activo es igual al rendimiento esperado del mercado.

### **Características del Modelo CAPM**

- El Modelo CAPM expresa la relación entre rendimiento esperado y riesgo de un activo financiero cuando el mercado se encuentra en equilibrio.
- La relación entre el rendimiento esperado y el beta es una línea recta.
- El Modelo CAPM es aplicado tanto a valores individuales como también a portafolios de inversión.

$$E(R_P) = R_F + \beta_P[E(R_M) - R_F]$$

Donde:

$E(R_P)$  = Rendimiento esperado del portafolio.

$\beta_P$  = Coeficiente beta del portafolio.

El coeficiente beta para un portafolio se calcula como la media ponderada de los betas de los títulos individuales que forman parte del portafolio de inversión.

### 2.12.10. Índice de Sharpe

El índice de Sharpe es una de las medidas más utilizadas para evaluar y comparar carteras de acciones o fondos de inversión. Indica la rentabilidad de la inversión ajustada a su riesgo, el hecho de ajustar el riesgo nos permite comparar fondos o carteras con riesgos diferentes y saber cual es mejor.

El índice de Sharpe es una medida del exceso de rendimiento por unidad de riesgo de una inversión, viene expresado por la siguiente expresión:

$$S = \frac{E(R_P) - R_F}{\sigma_P}$$

Donde:

S = Índice de Sharpe.

$E(R_P)$  = Rendimiento Esperado del Portafolio.

$R_F$  = Rentabilidad Libre de Riesgo.

$\sigma_P$  = Desviación Estándar (Riesgo) del Portafolio.

El índice de Sharpe se utiliza para mostrar hasta qué punto el rendimiento de un inversión compensa al inversor por asumir riesgo en su inversión. Además de la comparativa de portafolios de inversión, el índice también es muy útil para evaluar el backtest<sup>19</sup> de un sistema de trading o para comparar carteras o sistemas entre sí.

Cuanto mayor es el ratio de Sharpe, mejor es la rentabilidad en relación al riesgo que se ha tomado en la inversión. Indica que el fondo o portafolio de inversión ha sido rentable sin mostrar grandes altibajos. Un índice de Sharpe negativo indica que la rentabilidad de la inversión ha sido menor a la rentabilidad de un activo sin riesgo. Es decir que es más rentable invertir en el activo libre de riesgo que en el fondo o portafolio de inversión.

---

<sup>19</sup> Se puede traducir como “prueba hacia atrás” y consiste en la prueba de una estrategia de trading con datos pasados del mercado.

Cuando se comparan dos inversiones, cada una con un determinado rendimiento esperado contra el rendimiento del activo de referencia, la inversión con el índice de Sharpe más alta proporciona mayor rendimiento para un mismo nivel de riesgo. Los inversionistas suelen inclinarse por inversiones que tengan un alto índice de Sharpe.

### **2.12.11. Índice de Treynor**

El ratio de Treynor se define como el diferencial de rentabilidad obtenido sobre el activo libre de riesgo por unidad de riesgo sistemático o no diversificable del fondo, representado por su Beta. Mide los rendimientos devengados en exceso de lo que se podría haber ganado en una inversión que no tiene ningún riesgo diversificable por cada unidad de riesgo de mercado asumido.

También conocido como el porcentaje de retribución a la volatilidad, fue desarrollado por Jack L. Treynor. Este ratio mide numéricamente la relación entre el rendimiento ponderado por el riesgo que engloba el fondo; y se obtiene restando del rendimiento del fondo el tipo de interés de una inversión sin riesgo en ese momento y dividido por el riesgo sistemático del fondo, el coeficiente beta.

$$T = \frac{E(R_P) - R_F}{\beta_P}$$

Donde:

T = Índice de Treynor.

$E(R_P)$  = Rendimiento Esperado del Portafolio.

$R_F$  = Rentabilidad Libre de Riesgo.

$\beta_P$  = Coeficiente Beta del Portafolio.

Al igual que el ratio de Sharpe, el ratio de Treynor (T) no cuantifica el valor añadido, Sólo es un criterio de clasificación. Una clasificación de carteras basada en el ratio de Treynor únicamente es útil si las carteras consideradas son subcarteras de una cartera más amplia y diversificada. Si este no es el

caso, las carteras con idéntico riesgo sistemático, pero diferente riesgo total, se calificarán de la misma manera. No obstante, la cartera con un mayor riesgo total está menos diversificada y, por lo tanto, presenta un mayor riesgo no sistemático que no se valora en el mercado.

### **2.12.12. Índice Alfa de Jensen**

El índice Alfa de Jensen es un indicador que mide la habilidad de un gestor de portafolio de inversión por obtener rentabilidades por encima del rendimiento del mercado, en otras palabras mide la capacidad que tiene el portafolio de batir o no al mercado. Este indicador es una estadística que se utiliza normalmente en las finanzas empíricas para evaluar el rendimiento marginal asociado con una estrategia adicional que no se explica por factores existentes.

Se la calcula mediante la siguiente expresión:

$$\alpha_P = R_P - R_F - \beta_P(R_M - R_F)$$

Donde:

$\alpha_P$  = Índice Alfa de Jensen del portafolio.

$R_P$  = Rentabilidad del portafolio.

$\beta_P$  = Coeficiente beta del portafolio.

$R_M$  = Rentabilidad del Mercado.

$R_F$  = Rentabilidad libre de riesgo.

El Alfa Jensen se utiliza para determinar la rentabilidad anormal de un valor o un portafolio de inversión sobre el retorno teórico esperado. Los valores Alfa de Jensen positivos indican un buen desempeño de un portafolio de inversión, por tanto a mayor alfa, mayores rentabilidades y más interesante resultara el producto para el inversor. Por otra parte valores de alfa negativos indican un mal o regular desempeño de un portafolio de inversión.

Los inversionistas elegirán portafolios con un mayor índice de Alfa de Jensen.

### **3. Marco Práctico**

#### **3.1. Principales Parámetros a Considerar a la Hora de Invertir**

##### **3.1.1. Índices Generales del Mercado**

Llamados también índices bursátiles, son indicadores que siguen un grupo de compañías, las cuales miden el sentimiento general de la bolsa de valores. Un índice bursátil corresponde a un registro estadístico compuesto usualmente de un número, que trata de reflejar las variaciones de valor o rentabilidades promedio de las acciones que lo componen. Generalmente, las acciones que componen el índice tienen características comunes tales como: pertenecer a una misma bolsa de valores, tener una capitalización bursátil similar o pertenecer a una misma industria.

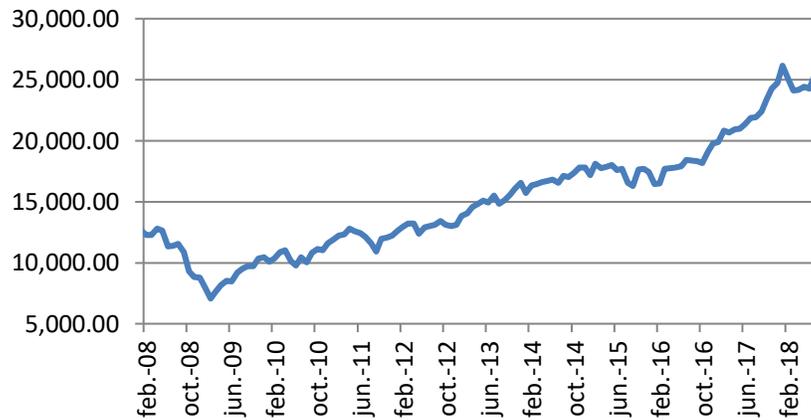
Existen una amplia variedad de índices bursátiles que miden el comportamiento de la bolsa de valores de varios países del mundo, pero para fines prácticos solo se analizara los tres más importantes.

##### **3.1.1.1. Índice Industrial Dow Jones**

Este es el índice más popular y antiguo que existe, data desde el año 1896 y el mismo está constituido por 30 grandes compañías conocidas como (Blue Chips), las cuales en su mayoría se cotizan en el NYSE y pertenecen a una variedad de industrias que representan gran parte de la economía de los Estados Unidos. Este da el promedio de acuerdo al precio de las acciones de cada una de las treinta compañías que lo conforman, su resultado se expresa en puntos, a pesar que este índice está compuesto por solo treinta compañías, históricamente se le ha considerado como el mayor medidor del sentimiento general del mercado de valores.

**Gráfico 3.1.**

**Índice Industrial Dow Jones  
2008 – 2018**



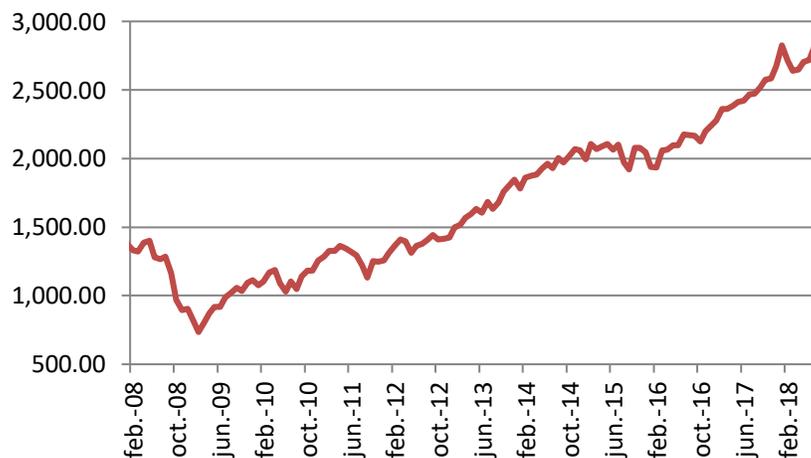
**Fuente:** Elaboración propia con datos extraídos del YahooFinance

**3.1.1.2. Índice S&P 500**

Este índice como su nombre lo indica, está compuesto por 500 compañías, 400 compañías industriales, 40 financieras y 60 de servicio y transporte, el mismo mide con gran precisión el estado general de la bolsa ya que incluye empresas de diferentes tamaños.

**Gráfico 3.2.**

**Índice S&P 500  
2008 – 2018**

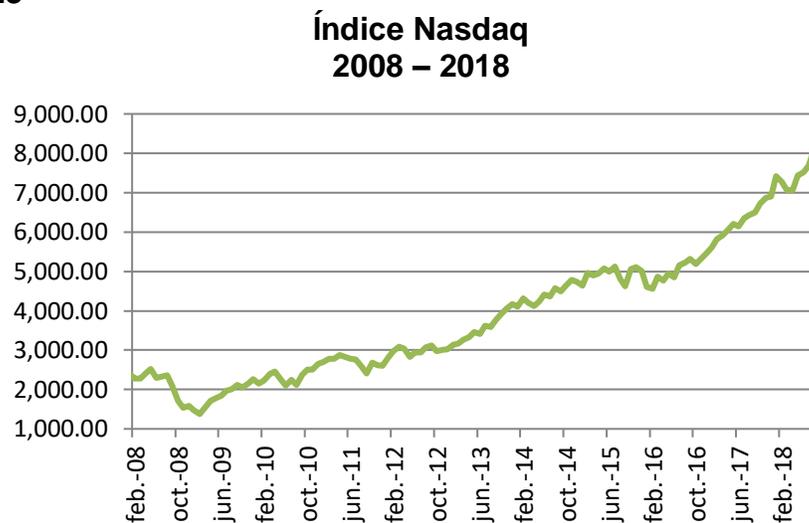


**Fuente:** Elaboración propia con datos extraídos del YahooFinance

### 3.1.1.3. Índice Nasdaq

Este índice está compuesto por más de 5,400 compañías y al igual que el S&P 500 se mide de acuerdo a la valorización de sus empresas, es decir las compañías más grandes tienen más peso que las más pequeñas. A diferencia del Dow Jones y el S&P 500 la mayoría de las empresas que lo conforman son tecnológicas, por tanto es un buen medidor del sentimiento dentro del sector tecnológico.

**Gráfico 3.3**



**Fuente:** Elaboración propia con datos extraídos del YahooFinance

### 3.1.2. Calendarios Económicos

Es una lista que nos muestra los diferentes eventos y reportes económicos que van a estar ocurriendo diariamente. Su análisis es muy importante ya que influye directamente en el movimiento del mercado en general, así como también el de las industrias y sectores directamente relacionados con estos reportes, y por ende el movimiento de las compañías que los conforman. En términos generales se puede afirmar que un calendario económico es una herramienta en el que se puede ver la información más relevante que afecta a los mercados financieros. En éste se incluyen los eventos macroeconómicos que pueden influir en los mercados.

**Cuadro 3.1**

**Calendario Económico**

HORA	EVENTO	IMPACTO	ACTUAL	DESV.	ESTIMADO	PREVIO
LUNES, 6 DE AGOSTO						
00:00	CAD Festivo Cívico de Agosto	<input type="checkbox"/>			<b>DÍA COMPLETO</b>	
01:00	NZD Índice ANZ de precios de mercancías (jul.)	<input type="checkbox"/>	-3.2 %		-0.9 %	
01:00	AUD Inflación de TD Securities (YoY)(jul.)	<input type="checkbox"/>	2 %		2 %	
01:00	AUD Inflación de TD Securities (MoM)(jul.)	<input type="checkbox"/>	0.1 %		0 %	
01:30	AUD Vacantes laborales(jul.)	<input type="checkbox"/>	1.5 %		-1.7 %	
06:00	EUR Pedidos de Fábrica n.s.a. (YoY)(jun.)	<input type="checkbox"/>	-0.8 %	-1.81	3.4 %	4.4 %
06:00	EUR Pedidos de Fábrica s.a. (MoM)(jun.)	<input type="checkbox"/>	-4 %	-2.25	-0.4 %	2.6 %
08:30	EUR Confianza del inversor Sentix(ago.)	<input type="checkbox"/>	14.7	0.26	13.5	12.1
15:30	USD Emisión de bonos a 3 meses	<input type="checkbox"/>	2.01 %			2 %
15:30	USD Emisión de bonos a 6 meses	<input type="checkbox"/>	2.18 %			2.16 %
18:00	USD Encuesta Oficial de Préstamos(Q2)	<input type="checkbox"/>			<b>INFORME</b>	
22:30	AUD Índice de comportamiento de la construcción AiG(jul.)	<input type="checkbox"/>	52			50.6

Fuente: Investing.com

**3.2. Análisis Fundamental**

El análisis fundamental se basa principalmente en la búsqueda del valor “intrínseco” de un título de referencia es decir el valor fundamental. Se sustenta básicamente en el estudio de la información disponible en el mercado, mediante informes oficiales de determinadas compañías, datos publicados por instituciones reconocidas, y a su vez en el análisis de la coyuntura sectorial y económica y de la compañía en cuestión.

El análisis fundamental<sup>20</sup> es una metodología de análisis bursátil que pretende determinar el auténtico valor del título o acción, llamado valor fundamental. Este valor se usa como estimación de su valor como utilidad comercial, que a su vez se supone es un indicador de rendimiento futuro que se espera del título.

<sup>20</sup> Benjamín Graham y David Dodd

En términos simplistas el análisis fundamental no es más que el estudio de los diferentes reportes económicos, estados financieros y proyecciones de negocios de una compañía determinada.

La hipótesis fundamental asume que cuando el valor de mercado es inferior al valor esencial o fundamental, el activo está infravalorado y su precio se elevará en el futuro cuando el mercado se ajuste apropiadamente.

### **Herramientas del Análisis Fundamental**

- Estados financieros periódicos.
- Técnicas de valuación de empresas.
- Previsiones económicas, análisis del entorno.
- Información económica en general.

El análisis fundamental utiliza esas herramientas para obtener una serie de indicadores para medir el desempeño de una compañía, a continuación se describirán los más importantes como son: Las Ganancias por Acción (EPS), Razón Precio Ganancias (P/E) y el Retorno sobre Patrimonio (ROE).

#### **3.2.1. Ganancias por Acción (EPS)**

Este indicador hace referencia a la ganancia neta que reporta una compañía por acción, siendo a su vez una de las mejores señales de salud de una compañía. La mayoría de las compañías que cotizan en bolsa reportan ganancias de manera trimestral, para medir cuan saludable están las finanzas de una empresa, se tendría que realizar un análisis comparativo entre las ganancias del trimestre mas reciente con el mismo trimestre del año anterior, una vez realizada la comparación si su ganancia aumentó con respecto al trimestre anterior, es una buena señal y sería una buena candidata para considerar una futura inversión.

Este indicador no necesita ser calculado por el inversionista ya que se encuentra disponible en varias plataformas financieras en internet.

### **3.2.2. Razón Precio Ganancias (P/E)<sup>21</sup>**

Es un criterio utilizado para determinar si las acciones individuales o el mercado en su conjunto están baratos, con precios razonables, caros o sobrevaluados. La razón precio ganancias indica cuanto están dispuestos los inversores a pagar por cada dólar de ganancias que hace una empresa.

En general, un alto P/E sugiere que los inversionistas esperan un mayor crecimiento de las ganancias en el futuro en comparación con las empresas con un P/E inferior. Un P/E bajo puede indicar que una empresa puede estar subvalorada actualmente o que la empresa está funcionando excepcionalmente bien en relación con sus tendencias pasadas. Cuando una empresa no tiene ingresos o está registrando pérdidas, en ambos casos, P/E se expresará como "N/A". Aunque es posible calcular un P/E negativo, esta no es la convención común.

Cada industria como tal tiene su propio P/E (Como promedio de todas las compañías que conforman esa industria), un criterio de elección para escoger una compañía dentro de una industria comparar la razón P/E con el promedio de la industria y una buena señal sería que esta fuera menor que la razón P/E promedio de la industria.

#### **Características del indicador**

- En general, una alta relación P/E significa que los inversionistas anticipan un mayor crecimiento en el futuro.
- La relación P/E promedio del mercado es de 20 a 25 veces las ganancias.

---

<sup>21</sup> <https://www.rankia.mx/blog/como-comenzar-invertir-bolsa/3911607-que-relacion-precio-ganancia>

- Las empresas que están perdiendo dinero generalmente no tienen disponible ese indicador.

Al igual que el anterior indicador, este también se encuentra disponible de manera gratuita en varias plataformas financieras de internet.

### **3.2.3. Rendimiento sobre Patrimonio (ROE)<sup>22</sup>**

Este indicador hace referencia al rendimiento sobre el promedio del capital invertido, indica como los directores de una compañía manejan el dinero de los inversionistas. El ROE es un ratio de eficiencia utilizado para evaluar la capacidad de generar beneficios de una empresa a partir de la inversión realizada por los accionistas. La evidencia empírica señala que este indicador debería ser mayor o igual al 12% para que una compañía pueda ser considerada como buena candidata.

### **3.3. Análisis Técnico**

El Análisis Técnico es el estudio de activos financieros con el fin de predecir tendencias futuras en el precio basado en la creación de ciertos patrones y tendencias gráficas y estadísticas. Es el estudio de la acción de mercado, principalmente a través del uso de gráficas con el propósito de predecir tendencias futuras en el precio.

El Análisis Técnico supone que el precio de un activo ya tiene en cuenta toda la información relevante y que, por tanto, sólo habría que observar el gráfico de precios para determinar la evolución, y la dirección, más probable que tomará el precio en el futuro.

El análisis técnico se clasifica en dos categorías:

---

<sup>22</sup> María del Carmen Valls Martínez, Salvador Cruz Rambaud, *Operaciones Financieras Avanzadas*, Primera Edición, Madrid, 2013

- **Análisis gráfico o análisis chartista:** Analiza exclusivamente la información revelada en los gráficos a partir de figuras geométricas formadas por las cotizaciones de los instrumentos financieros.
- **Análisis técnico cuantitativo:** Emplea el uso de indicadores calculados en función de las diferentes variables características del comportamiento de los valores analizados.

Principios del análisis técnico:

- **El precio lo descuenta todo.-** Es considerado como la piedra angular del análisis técnico, supone que todos los elementos que afectan al mercado, ya sean políticos, económicos, sociales, psicológicos, especulativos o de cualquier otra índole, están de echo reflejados en el precio de la acción. Por lo tanto, al analizar el precio de la acción de mercado, se están analizando indirectamente todos los factores relacionados con ese mercado.
- **Los precios se mueven en tendencias.-** Una tendencia es la dirección general que el precio de la acción refleja en la gráfica, además existen tres tipos de tendencia: tendencias alcistas, tendencias bajistas y tendencias laterales. El objetivo principal es identificar una tendencia en su etapa temprana, para establecer operaciones en la dirección de esa tendencia, existe un corolario a este principio que dice: la tendencia es tu amiga.
- **La historia se repite.-** Cuando se analiza el comportamiento del precio, es muy importante analizar el histórico ya que en el análisis técnico podemos observar como el precio tiene memoria. Se dice que el precio tiene memoria porque es muy habitual que cuando llegue a un cierto nivel se comporte como ya lo ha hecho antes en ese nivel.

### 3.3.1. Teoría del Dow<sup>23</sup>

La teoría del Dow, publicada por Charles Dow (creador de la agencia Dow Jones y el periódico The Wall Street Journal), estudio los movimientos de las cotizaciones y los mercados. La teoría del Dow parte de la premisa de que los precios toman una dirección, a la baja o a la alza, formando así una tendencia (alcista o bajista). La teoría del Dow se fundamenta en seis principios básicos:

#### 1) Los índices lo descuenta todo:

La cotización de un activo financiero refleja absolutamente toda la información que afecta al activo analizado, según este principio, la dirección del precio es el resultado de todos los factores plasmados en el mismo.

#### 2) El mercado tiene tres tipos de tendencia:

- **Tendencia primaria**, es la tendencia de largo plazo mayor a un año.
- **Tendencia secundaria**, o de mediano plazo, de tres semanas a tres meses, es la que corrige la tendencia primaria. Según Dow, la corrección realizada por la tendencia secundaria se encuentra entre un 33% y 66% del movimiento realizado por la tendencia primaria.
- **Tendencias terciarias**, menores o de corto plazo son menores a tres semanas, se encuentran dentro de las tendencias secundarias, tienen menor importancia en el mediano y largo plazo.

---

<sup>23</sup> Murphy Jhon J, Análisis Técnico de los Mercados Financieros. Edición Original, Barcelona, 2000

Gráfico 3.4



Fuente: Rankia

**3) Las tendencias primarias constan de tres fases:**

- **Fase de acumulación**, es el inicio de la tendencia, donde los más informados empiezan a tomar posiciones de un valor.
- **Fase fundamental**, es cuando una mayoría de inversores se unen a la tendencia comenzada en la fase anterior.
- **Fase de distribución**, marca el final de la tendencia y muchos de los inversores que entraron en fases previas ya han salido del activo.

**4) Los diferentes índices bursátiles deben confirmarse:** afirma que varios índices bursátiles deben confirmar las tendencias de los activos ya sean alcistas, bajistas o laterales.

**5) El volumen confirma la tendencia:** de manera que debe aumentar cuando la cotización se mueve a favor de la tendencia y disminuir cuando la cotización se mueva en contra de ella.

**6) La tendencia sigue vigente:** hasta que existan claras evidencias de que se ha producido un cambio de tendencia.

### 3.3.2. Herramientas de Análisis Gráfico<sup>24</sup>

Para poder realizar un correcto análisis, es sumamente importante conocer los elementos que afectan de manera directa la cotización del precio de algún activo financiero.

**Volumen.-** Es la suma total de operaciones de un activo o mercado en un tiempo determinado, se representa gráficamente en forma de barras, las cuales si una cierra más alto que la anterior, significa un mayor volumen transado y viceversa. Este parámetro nos indica la cantidad de acciones de una compañía que han sido transadas en un tiempo determinado. Su interpretación y su relación con la cotización de un activo se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3.2**

#### Relación Cotización y Volumen de Negociación

Volumen	Precio	Tendencia
↑	↑	Alcista clara, con fortaleza
↓	↑	Posible fin de tendencia alcista
↓	↓	Bajista clara, con firmeza
↑	↓	Posible fin de tendencia bajista

**Fuente:** Curso de Análisis Técnico, Juan Manuel Urraca

**Soporte.-** Es el nivel de precios en el cual existe una demanda que no permite disminuir aun más el precio. Un soporte es nivel de precios en el que el mercado compra fuertemente, frenando la caída previa de precios, y devolviendo al alza las cotizaciones.

**Resistencia.-** Es un nivel de precios por encima del actual, que ha sido tocado por el precio varias veces, momento en el cual la cotización ha reaccionado a la baja. Una resistencia es un nivel de precios en el que el mercado vende

---

<sup>24</sup> Juan Manuel Urraca, Curso de Análisis Técnico, Santander, 1995

fuertemente, frenando la subida de precios previa, y devolviendo a la baja las cotizaciones.

**Gráfico 3.5.**



Normalmente, un nivel de precios es memorizado por el mercado y siempre que el precio llega a él reacciona de alguna manera.

### **3.3.3. Herramientas de Análisis Cuantitativo**

La otra gran rama del análisis técnico es el análisis cuantitativo el cual se basa en estudiar una serie numérica de datos mediante indicadores matemáticos y estadísticos, este análisis consiste en aplicar fórmulas a los precios y a los volúmenes de los valores con la finalidad de facilitar la toma de decisiones de inversión.

Los indicadores nos muestran si el precio está en una determinada tendencia, en fase de sobrecompra, sobreventa o si divergen del precio pudiendo indicar cambios en la tendencia de los precios.

Existen dos tipos de indicadores técnicos, que son los seguidores de tendencia y los osciladores.

### **3.3.3.1. Seguidores de Tendencia**

Este tipo de indicadores muestran cuando la evolución del precio de un activo sigue una tendencia alcista, bajista o lateral. Algunos de estos indicadores de tendencia, muestran la fortaleza o debilidad de la tendencia del precio, son muy útiles porque nos pueden mostrar cuando se inicia una tendencia y cuando una tendencia esta debilitándose.

#### **3.3.3.1.1. Advance Decline Line (ADL)**

El indicador Advance Decline Line (Línea de Avance – Retroceso) suma el número de valores que han subido y resta los valores que han bajado correspondientes a un índice. Este nos da una idea de la tendencia actual y se puede comparar con el índice de referencia analizado.

Este indicador muestra si la mayoría de empresas que participan en un índice suben o bajan, suma las empresas con ascensos en una sesión y resta las acciones que caen en el mismo periodo.

- Un ascenso del Advance Decline Line muestra que la mayoría de las empresas que componen el índice de referencia han subido.
- Un retroceso del Advance Decline Line muestra que la mayoría de las empresas del índice están bajando.

El indicador es de gran utilidad puesto que nos da una medida de la fortaleza de la tendencia de un índice. Si un índice cotiza al alza apoyado por unas pocas empresas, el indicador caerá generando una divergencia, lo cual dice que una tendencia tienen mayor probabilidades de terminar.

Si el indicador va en la misma dirección que el índice de referencia, nos muestra que la tendencia tiene mayor probabilidad de continuar, ya que la mayoría de las empresas están en la misma tendencia que el Advance Decline

Line (ya sea al alza o a la baja). En el momento que se generan divergencias, es más probable que la tendencia termine.

### **3.3.3.1.2. Medias Móviles**

Una media móvil es un promedio del precio de un activo durante un número de periodos determinado. La característica móvil implica que la media recoge el nuevo dato y descarta el dato más antiguo. Es un buen indicador de tendencias. En el análisis bursátil son tres las medias móviles más utilizadas: Media Móvil Simple, Media Móvil Exponencial y Media Móvil Ponderada.

Las medias móviles se utilizan para la detección de tendencias, soportes y resistencias, también nos ofrecen señales de entrada y salida cuando el precio corta a la media móvil.

Se suelen combinar medias móviles de distintos espacios temporales:

- Entre 3 y 25 periodos a corto plazo.
- Entre 30 y 75 periodos a mediano plazo.
- Entre 100 y 250 periodos a largo plazo.

Las medias móviles más importantes son la media móvil de 50 y de 200 sesiones como un referente entre la mayoría de los inversores. Las medias móviles son buenos indicadores de tendencia, pero en tendencias laterales ofrecen gran cantidad de señales erróneas y contradictorias.

**Media Móvil Simple.-** Suma el precio de un número de periodos determinados y lo divide entre el número de periodos elegido, de manera que se calcula el promedio. Una media móvil simple de 20 periodos suma el precio de cierre de un activo durante los últimos 20 periodos y el resultado lo divide entre 20. Esta operación se actualiza con los nuevos datos entrantes, descartando los antiguos, de manera que siempre se obtenga la media móvil simple de las últimas 20 sesiones.

**Media Móvil Exponencial.-** Esta media pretende dar mayor importancia a las cotizaciones más recientes mediante un suavizado exponencial. De esta manera se consigue suavizar la serie de precios pudiendo detectar más claramente la tendencia del activo. La media móvil exponencial, la ponderar más los últimos precios es más sensible a los cambios de tendencia, anticipándose a la media móvil simple y a la media móvil ponderada.

**Media Móvil Ponderada.-** Esta media trata de asignar una importancia progresiva a los precios más recientes respecto a los precios más antiguos que se calculan. El objetivo es suavizar la serie de precios, al igual que la media móvil exponencial, aunque con distintas ponderaciones. Se calcula ofreciendo una serie de ponderaciones que van disminuyendo a medida que el precio va siendo más antiguo, de manera que el precio más reciente será el que más pondera y el último precio es el que menos pondera.

### **3.3.3.2. Osciladores**

Son indicadores técnicos estandarizados con un rango de movimiento de 0 a 100, y nos permiten detectar zonas de sobrecompra o sobreventa, divergencias y convergencias que nos ayudaran a anticipar cambios de tendencia. Algunos de estos osciladores también nos permiten detectar tendencias y la fortaleza de las mismas. Los más importantes para nuestro análisis son:

#### **3.3.3.2.1. Bandas de Bollinger**

Las Bandas de Bollinger son líneas que envuelven el precio, se calculan a partir de una media de X periodos, multiplicando la desviación estándar de dicho periodo por “n” veces, muestran la volatilidad del activo, según si están más o menos separadas. El número de periodos depende del horizonte temporal de inversión de cada uno, normalmente se utiliza 20 días. La

desviación estándar es la que marca la amplitud de las bandas, cuanto mayor desviación estándar haya mayor amplitud tendrán las Bandas de Bollinger.

### **Interpretación de las Bandas de Bollinger**

- Cuando los precios se acercan a la banda superior, estarían mostrando sobrecompra.
- Cuando los precios se acercan a la banda inferior, estarían mostrando sobreventa.

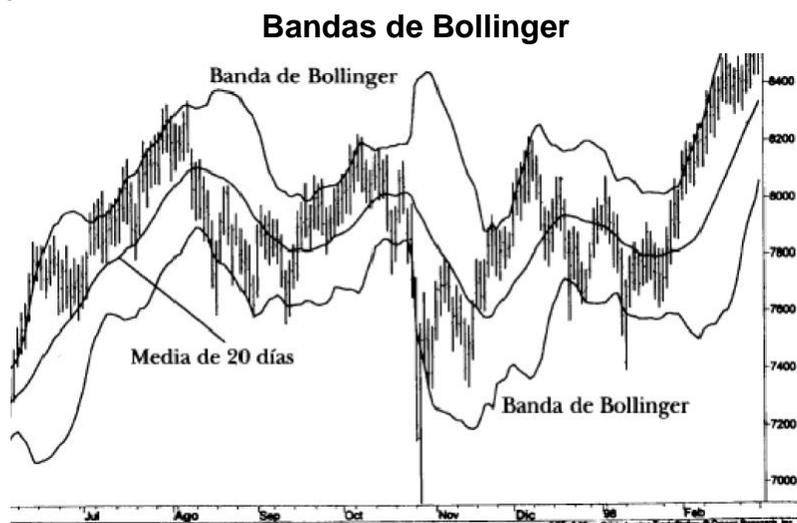
Las Bandas de Bollinger suelen ser un buen indicador de continuación de tendencia así como de cambio de tendencia. Cuando los precios rompen las Bandas de Bollinger están mostrando fortaleza en la dirección con la que se salen de las Bandas de Bollinger.

- Si el precio supera la banda superior, el valor está mostrando un síntoma de fortaleza y seguirá subiendo.
- Si el precio cae de la banda inferior, el valor está mostrando debilidad y seguirá bajando.

Las Bandas de Bollinger también nos muestran la volatilidad del activo, ya que la desviación estándar es un componente de su cálculo.

- Cuando la Bandas se alejan entre ellas, es porque aumenta la volatilidad, cuanto más alejadas estén, mas volatilidad habrá.
- Cuando las Bandas se acercan, se está reduciendo la volatilidad, cuanto más cerca estén las bandas menos volatilidad tendrá el activo.

**Grafico 3.6**



**Fuente:** Análisis Técnico de los Mercados Financieros, J.J. Murphy

Cuando nos encontramos en un mercado lateral y las Bandas de Bollinger se mantienen estables, se considera que sirven de soporte y resistencia, ya que el precio suele tender a la media. Cuando el precio sale de una de las bandas y luego vuelve a la media (en el rango de las bandas), el máximo o mínimo que genera se convertirá en una resistencia o en un soporte.

### **3.3.3.2.2. Oscilador Estocástico**

El oscilador estocástico sigue la relación entre cada precio de cierre y el rango reciente de máximos y mínimos. Mide la capacidad de los alcistas o bajistas para cerrar el precio de cotización cerca de su máximo o su mínimo del día, cuando los precios suben tienden a cerrar cerca del límite superior y viceversa cuando bajan. Es un indicador compuesto por dos líneas que se conocen como %K y %D.

El indicador está basado en que cuando los precios suben, el precio de cierre se aproxima más a los máximos del día, y cuando los precios bajan el precio de cierre se encuentra más cercano a los mínimos de la sesión, establece en

porcentaje sobre cómo está el precio de cierre de la sesión respecto al rango de precios del periodo de cálculo.

El oscilador estocástico es un indicador estandarizado que se mueve dentro de una escala de 0 a 100 y presenta dos niveles que adquieren especial importancia cuando son alcanzadas por el indicador.

- El activo esta sobrevendido<sup>25</sup> si las líneas del oscilador estocástico se sitúan en la zona entre 0 y 20.
- El activo esta sobrecomprado<sup>26</sup> si las líneas del estocástico se encuentran en la zona entre 80 a 100.

Las señales de cambio de tendencia que nos da el indicador, son más fuertes si el oscilador estocástico se encuentra en zona de sobrecompra o sobreventa. Los parámetros por defecto que se utilizan en el indicador clásico son 14 para %K y 7 para %D, en donde 14 es el periodo en días que se toma de referencia para los cálculos y 7 para calcular la versión allanada de %K.

### **Estrategias con el Oscilador Estocástico:**

- El oscilador estocástico proporciona una señal de compra cuando se produce un corte de la línea %K por encima de %D en la zona de sobreventa en el rango de 0 a 20.
- El oscilador estocástico activa una señal de venta cuando se produce un corte de la línea %K por debajo de %D en la zona de sobrecompra en el rango de 80 a 100.

Los cortes de líneas marcan un cambio de dirección en los precios, pero el inconveniente es que no es posible cuantificar la amplitud del movimiento.

---

<sup>25</sup> Se dice que un activo esta sobrevendido cuando su precio cae rápidamente.

<sup>26</sup> Se dice que un activo esta sobrecomprado cuando su precio sube rápidamente.

### 3.3.3.2.3. Moving Average Convergence Divergence (MACD)

Es un indicador de tendencia que utiliza medias móviles y que es capaz de reducir parte del retraso debido al usar medias móviles. El MACD es la diferencia entre dos medias exponenciales de distintos periodos, las medias más utilizadas son la de 12 y 26 periodos.

Este indicador tiene tres componentes: el MACD, la Señal y el Histograma.

- El **MACD** es la diferencia entre dos medias móviles de diferente periodo, la Media Móvil Exponencial de 12 periodos (rápido) y la Media Móvil Exponencial de 26 periodos (lento). La MME 12 es la más sensible a los cambios del precio y se ajusta más a estos, mientras que la MME 26 es menos sensible y responde con mayor lentitud a los cambios en los precios.

$$\text{MACD} = \text{MME } 12 - \text{MME } 26$$

- La **Señal** es otra Media Móvil Exponencial que se aplica al MACD y que normalmente se calcula sobre 9 periodos.

$$\text{Señal} = \text{MME } 9 (\text{MACD})$$

- El **Histograma** es la diferencia entre el MACD y la Señal.

$$\text{Histograma} = \text{MACD} - \text{Señal}$$

Como otros indicadores basados en medias móviles su utilidad es la de proporcionar señales de compra y venta cuando el mercado está en tendencia. Permite encontrar divergencias entre el MACD y los precios y también marcar momentos o niveles de sobrecompra o sobreventa.

El cruce de las dos líneas son las que marcan compras y ventas.

- Si el MACD cruza la línea de señal al alza, es posible el inicio de un movimiento alcista y se activa una compra.
- Si el MACD cruza la línea de señal a la baja, se incrementa la posibilidad del inicio de un movimiento bajista y se activa una venta.

#### **3.3.3.2.4. Índice de Fuerza Relativa (RSI)**

Es uno de los indicadores técnicos más utilizado por los inversionistas, fue creado por Welles Wilder, indica las zonas de sobrecompra y sobreventa, su interpretación es muy sencilla y ofrece señales de compra y venta. Es un indicador estandarizado con un rango de movimiento de 0 a 100 con dos áreas que marcan los niveles de sobrecompra y sobreventa.

Sirve para proporcionar señales de compra y venta y establecer el momento de los precios, así como para determinar si el valor está sobrecomprado o sobrevendido proporcionando señales de forma anticipada. El Índice de Fuerza Relativa se calcula utilizando la media móvil de las subidas en un número determinado de periodos y también la media móvil de las bajadas.

La media móvil por defecto es de 14 sesiones, porque cuando menor es el periodo más sensible se vuelve el indicador. Su utilización es más efectiva cuando nos encontramos en un mercado con tendencia lateral.

El indicador proporciona señales de compra y venta:

- Comprar: Cuando se produce un giro al alza en el indicador dentro de la zona de sobreventa.
- Vender: Cuando el indicador gira a la baja dentro de la zona de sobrecompra.

La zona de sobrecompra y sobreventa se suele interpretar a partir de los siguientes valores:

- Sobrecompra: Cuando el Índice de Fuerza Relativa es mayor a 70.
- Sobreventa: Cuando el Índice de Fuerza Relativa es menor a 30.

Se utiliza como indicador adelantado de los movimientos extremos de los mercados, normalmente se producen antes los techos y suelos en el RSI que en el gráfico de precios. Es muy efectivo en el análisis de divergencias, ayuda

en la determinación de puntos extremos del mercado, si el mercado está en el inicio de una tendencia muy fuerte se debe desconfiar de las señales que se produzcan en contra de la tendencia.

Es posible trazar líneas de tendencia en el RSI que evolucionan de forma pareja a las que se trazan en el gráfico de precios. Por regla general la línea de tendencia trazada en el RSI se corta antes que en el gráfico de precios.

Si el RSI no proporciona señales tradicionales puede ser interpretado como un indicador de momento:

- Si el  $RSI > 50$  y subiendo momento positivo.
- Si el  $RSI < 50$  y bajando momento negativo.

Estableciendo compras cuando cruza al alza el nivel de 50 y ventas cuando cruza a la baja el nivel de 50.

#### **3.3.3.2.5. Índice de Flujo de Dinero (IMF)**

Es un índice que mide la fuerza del flujo entrante y saliente de dinero de un título. El flujo de dinero nos determina si un activo está sobrecomprado o sobrevendido teniendo en cuenta la variación del precio del volumen de negociación. El IMF mide la intensidad del cambio entre el volumen entrante y saliente en un activo respecto a un periodo seleccionado, por ejemplo 14 periodos. Primero se calcula el precio típico, el cual se obtiene como el promedio entre el precio máximo, mínimo y precio de cierre, posteriormente se lo multiplica por el volumen de negociación del día. De manera que si el precio actual es mayor al anterior, el flujo de dinero se considera positivo, y si es menor al anterior el flujo de dinero se considera negativo.

- El flujo de dinero positivo es la suma del valor de los flujos de dinero positivos del periodo seleccionado.

- El flujo de dinero negativo es la suma del valor de los flujos de dinero negativos del periodo seleccionado.

Una vez calculados los flujos de dinero positivos y negativos se calcula el Índice de Flujo de Dinero, como el cociente entre el flujo de dinero positivo y el flujo de dinero negativo. El Índice de Flujo de Dinero está comprendido entre 0 y 100.

- Cuando el Índice de Flujo de Dinero se sitúa por encima de 80, el activo esta sobrecomprado.
- Cuando el Índice de Flujo de Dinero se sitúa por debajo de 20, el activo esta sobrevendido.

La interpretación del Índice de Flujo de Dinero es muy similar a la del Índice de Fuerza Relativa, es posible detectar divergencias ya que es una de las interpretaciones más importantes de este índice sobre todo si genera la divergencia en una situación de sobrecompra o sobreventa.

## 4. Propuesta de la Investigación

A continuación se presenta un modelo que busca facilitar el análisis de los mercados bursátiles para optimizar la relación riesgo-rendimiento resultado de la operación con instrumentos de renta variable. Para ello se hará uso de plataformas financieras que se encuentran disponibles de manera gratuita a través de la red. Este capítulo está estructurado en tres fases principales:

- **Fase 1:** Proceso de selección de compañías, que figuren como potenciales candidatas para invertir en ellas.
- **Fase 2:** Proceso de distribución eficiente del presupuesto en los títulos seleccionados.
- **Fase 3:** Proceso de decisión de compra y/o venta de los títulos individuales que formaran parte del portafolio de inversión.

### 4.1. Fase 1: Selección de Compañías Candidatas

Esta fase está dirigida al proceso de identificación y selección de potenciales candidatas para invertir en ellas, pues como se sabrá, en el mercado de valores cotizan una gran variedad de compañías de diferentes rubros y tamaños, lo cual representa un verdadero problema para el inversionista promedio a la hora de poder elegir las mejores para realizar sus inversiones, ya que uno no puede darse el lujo de analizar de manera individual cada una de las compañías que cotizan en bolsa, por los costos que representaría en términos de tiempo y dinero y otros factores. Para resolver ese problema se plantea usar los diferentes filtros que proporcionan algunos sitios de información financiera, usando los siguientes parámetros analizados en capítulos anteriores:

- **Capitalización Bursátil:** Enfocarse en compañías catalogadas como Mid y Small Caps, es decir en compañías de pequeña y mediana capitalización, ya que históricamente se ha demostrado que tienen

mayores posibilidades de crecimiento que las compañías de mayor capitalización.

- **Volumen de Negociación:** Este parámetro es un indicador de liquidez del activo, por eso es muy importante que una compañía se encuentre en el rango de millones para que pueda ser considerada una buena candidata.
- **Razón Precio-Ganancias (P/E):** Este es un indicador clave para filtrar una acción la evidencia señala que esta razón no debería ser mayor a 20 para que la compañía siga creciendo.
- **Rendimiento sobre Patrimonio (ROE):** Es uno de los indicadores de rentabilidad más utilizados por analistas financieros para examinar a las empresas es recomendable que por lo menos alcance el 12%

Cabe mencionar que existen una gran variedad de parámetros que pueden ser utilizados para filtrar acciones, pero se considera que los mencionados anteriormente para fines de la investigación son los más importantes.

#### Cuadro 4.1

##### Configuración de Parámetros para el Filtrado de Acciones

Market Cap (Intraday) is	<input type="radio"/> Small Cap	<input type="radio"/> Mid Cap	<input type="radio"/> Large Cap	<input type="radio"/> Mega Cap
Volume (End of Day) greater than ▾	<input type="text" value="1000000"/>			
Price / Earnings (P/E) less than ▾	<input type="text" value="20"/>			
Return On Equity % greater than ▾	<input type="text" value="12"/>			

**Fuente:** Plataforma Financiera de yahoofinance

## Cuadro 4.2

### Lista de Compañías Candidatas

**Matching Stocks** 1-25 of 341 results [☆ Add to Portfolio](#)

ⓘ Results were generated a few mins ago. Pricing data is updated frequently. Currency in USD

<input type="checkbox"/> Symbol	Name	Price (Intraday)	Change	% Change	Volume	Avg Vol (3 month)	Market Cap	PE Ratio (TTM)
<input type="checkbox"/> DISCK	Discovery, Inc.	18.72	+0.22	+1.16%	1.962M	3.871M	9.945B	7.45
<input type="checkbox"/> DISCA	Discovery, Inc.	20.47	-0.07	-0.34%	4.706M	6.293M	9.797B	8.15
<input type="checkbox"/> SYF	Synchrony Financial	16.54	-0.53	-3.10%	6.019M	10.857M	9.655B	3.68
<input type="checkbox"/> NTAP	NetApp, Inc.	42.38	+0.54	+1.29%	1.539M	2.607M	9.373B	9.94
<input type="checkbox"/> KGC	Kinross Gold Corporation	7.44	+0.24	+3.33%	18.06M	24.401M	9.333B	12.00
<input type="checkbox"/> CE	Celanese Corporation	76.67	+0.54	+0.71%	2.725M	1.167M	9.065B	12.81
<input type="checkbox"/> DRI	Darden Restaurants, Inc.	69.61	+2.95	+4.43%	2.529M	4.014M	9.037B	13.58
<input type="checkbox"/> HZNP	Horizon Therapeutics Public Limited Company	47.07	+2.27	+5.07%	3.168M	2.31M	8.98B	16.04
<input type="checkbox"/> AAP	Advance Auto Parts, Inc.	126.06	+4.93	+4.07%	1.308M	1.185M	8.709B	18.43
<input type="checkbox"/> URI	United Rentals, Inc.	118.57	+2.51	+2.16%	1.469M	1.942M	8.543B	7.72
<input type="checkbox"/> ETFC	E*TRADE Financial Corporation	38.33	-0.47	-1.21%	2.38M	6.29M	8.473B	11.01
<input type="checkbox"/> CCK	Crown Holdings, Inc.	59.38	-0.74	-1.23%	1.054M	1.556M	7.997B	16.23
<input type="checkbox"/> NRG	NRG Energy, Inc.	32.60	-0.05	-0.15%	2.708M	3.582M	7.957B	2.05

**Fuente:** Plataforma Financiera de yahooofinance

Esas compañías son las que cumplen con los criterios de selección previamente establecidos. La plataforma lanzó como resultado 341 posibles candidatas para que puedan ser seleccionadas, de las que literalmente es posible escoger cualquiera ya que como se dijo anteriormente todas cumplen con el criterio de selección.

#### 4.2. Fase 2: Construcción del Portafolio de Inversión

Una vez aplicado los filtros correspondientes se procedió a descargar las cotizaciones en una hoja de cálculo de 18 compañías de las 341 disponibles<sup>27</sup> según los criterios de elección, los datos corresponden a series de tiempo financieras con periodicidad mensual comprendidas de agosto de 2008 a agosto de 2018, posteriormente se procedió a calcular los rendimientos de cada una de las compañías seleccionadas en base a la variación porcentual de

<sup>27</sup> Las 18 compañías seleccionadas fueron elegidas de forma aleatoria ya que todas cumplen con el criterio de selección.

las cotizaciones pasadas, con lo cual se tienen disponibles 120 observaciones para cada uno de los activos seleccionados.

A continuación se procedió a calcular el rendimiento esperado, varianza, desviación estándar, coeficiente beta, ratio sharpe<sup>28</sup> y ratio treynor para cada uno de los títulos individuales, los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.3**  
**Principales Indicadores de las Compañías Seleccionadas**  
**(Expresado en Términos Anuales)**

COMPAÑÍA	Símbolo	Rendimiento Esperado	Riesgo	Beta	Sharpe	Treynor
Newmont Corporation	NEM	5.32%	39.47%	0.18	0.072	0.155
Kohl's Corporation	KSS	11.58%	28.93%	0.79	0.314	0.115
Resourses Inc	EOG	14.06%	30.88%	0.85	0.374	0.135
Discovery Inc	DISCA	14.52%	30.20%	0.87	0.398	0.138
The Progressive Corporation	PGR	17.87%	20.30%	0.67	0.757	0.230
DR Horton	DHI	20.18%	37.79%	1.08	0.468	0.163
Cognizant Technology Solutions	CTSH	20.64%	26.77%	0.97	0.678	0.187
Delta Air Lines Inc	DAL	29.43%	42.03%	0.73	0.641	0.367
American Airlines Group	AAL	35.19%	62.77%	0.95	0.521	0.344
Banco Bradesco	BBD	7.72%	44.74%	1.05	0.117	0.050
Avis Butget Group	CAR	50.80%	92.96%	3.50	0.520	0.138
eBay Inc	EBAY	16.69%	30.89%	1.24	0.459	0.115
Lamar Advertising Company	LAMR	20.15%	46.53%	2.04	0.379	0.086
Shouthwest Airlines	LUV	19.51%	31.42%	1.03	0.541	0.165
Resorts International	MGM	25.82%	96.01%	2.78	0.243	0.084
Energy Ing	NRG	6.73%	35.76%	0.65	0.118	0.065
Royal Caribbean Cruises	RCL	30.59%	53.72%	2.30	0.523	0.122
Raytheron Technologies	RTX	11.35%	19.58%	0.87	0.452	0.102

**Fuente:** Elaboración propia con datos extraídos del yahoofinance

<sup>28</sup> Para la rentabilidad libre de riesgo se utilizo como variable proxy a los bonos del tesoro emitidos por el gobierno de los EE.UU. con plazo a 10 años obtenido de la plataforma de investing.com

Posteriormente se procedió a calcular la matriz de varianza-covarianza, matriz de correlaciones de los pares de valores<sup>29</sup>, para de esta manera facilitar el cálculo del rendimiento esperado, varianza y desviación estándar del portafolio.

Para fines prácticos e ilustrativos de la presente investigación se construyeron 9 portafolios que representan el conjunto de portafolios eficientes, los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.4**  
**Conjunto de Portafolios Eficientes<sup>30</sup>**  
**(Expresado en términos anuales)**

PORTAFOLIO	Rendimiento Esperado	Riesgo	Beta	Sharpe	Treynor
1	14.24%	15.09%	0.70	0.778	0.094
2	20.40%	17.87%	0.77	1.002	0.232
3	26.58%	26.21%	1.12	0.919	0.216
4	32.64%	37.33%	1.48	0.807	0.204
5	37.88%	48.46%	1.79	0.730	0.198
6	42.47%	59.58%	2.21	0.671	0.181
7	45.97%	70.71%	2.71	0.615	0.160
8	48.55%	81.83%	3.13	0.563	0.147
9	50.80%	92.96%	3.50	0.520	0.138

**Fuente:** Elaboración propia con datos extraídos del yahoofinance

Donde, el primer portafolio, es el portafolio de mínima varianza y el último portafolio, es el portafolio de máximo rendimiento, como podrá apreciarse el segundo portafolio es el más óptimo según los criterios de Sharpe y Treynor en cuanto a la relación riesgo-rendimiento.

Para la estimación de cada uno de los portafolios se utilizó el modelo de Markowitz<sup>31</sup>, que fue analizado en capítulos anteriores, primero se estimó el portafolio de mínima varianza, minimizando dicha función con sus respectivas

<sup>29</sup> Las matrices de varianza-covarianza y de correlaciones de los pares de valores son adjuntados en los anexos complementarios debido a su extensión.

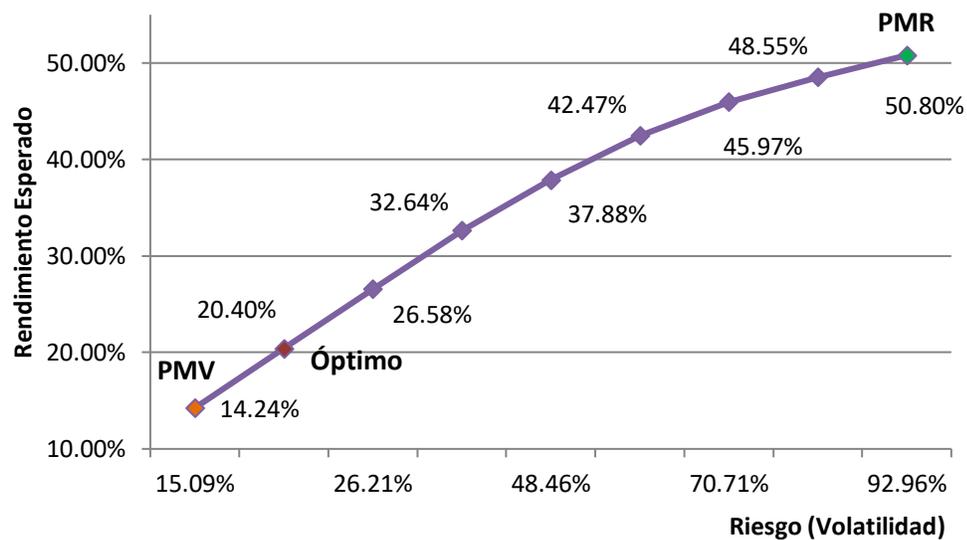
<sup>30</sup> La estructura de cada uno de los portafolios estimados son presentados en los anexos complementarios.

<sup>31</sup> Para la estimación de cada uno de los portafolios se utilizó el complemento Solver, que es una aplicación que permite la optimización de funciones sujeta a restricciones.

restricciones, se procedió de manera similar para el portafolio de máximo rendimiento. Conocidos esos dos puntos, se procedió a estimar el conjunto de carteras intermedias maximizando el rendimiento utilizando como restricción paramétrica el nivel de riesgo.

**Gráfico 4.1**

**Curva Empírica de la Frontera Eficiente  
(Expresado en Términos Anuales)**



Fuente: Elaboración propia

Donde:

- ◆ PMV = Portafolio de Mínima Varianza.
- ◆ PMR = Portafolio de Máximo Rendimiento.
- ◆ Portafolio más óptimo según los criterios de Sharpe y Treynor.

Para las carteras intermedias se utilizó una amplitud<sup>32</sup> del 11.12% con respecto al riesgo, cuyo resultado fue utilizado como restricción paramétrica para la maximización de los rendimientos.

El portafolio seleccionado presenta las siguientes características:

<sup>32</sup> Se define como el cociente entre el recorrido y el número de clases con los que se trabaja.

#### Cuadro 4.5

### Cuadro Resumen del Portafolio Óptimo (Expresado en Términos Anuales)

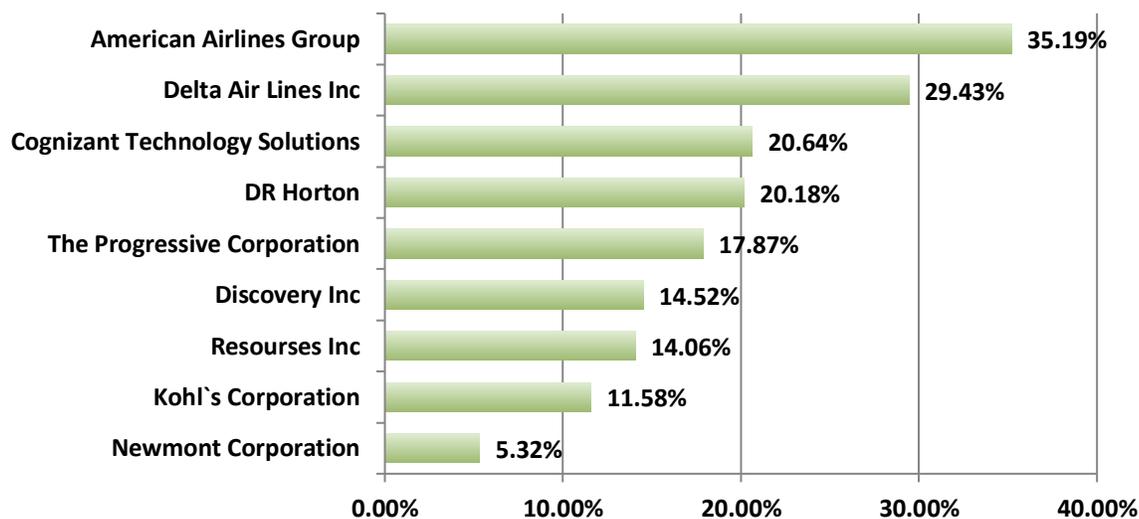
PORTAFOLIO	Parámetro
Rendimiento Esperado	20.40%
Varianza	0.032
Desviación Estándar	17.87%
Coefficiente Beta	0.77
Índice de Sharpe	1.002
Índice de Treynor	0.232

Fuente: Elaboración propia

La relación de los rendimientos de cada uno de los activos que forman parte del portafolio de inversión, son presentados a continuación:

#### Gráfico 4.2

### Rendimiento Esperado de los Activos del Portafolio (Expresado en Términos Anuales)

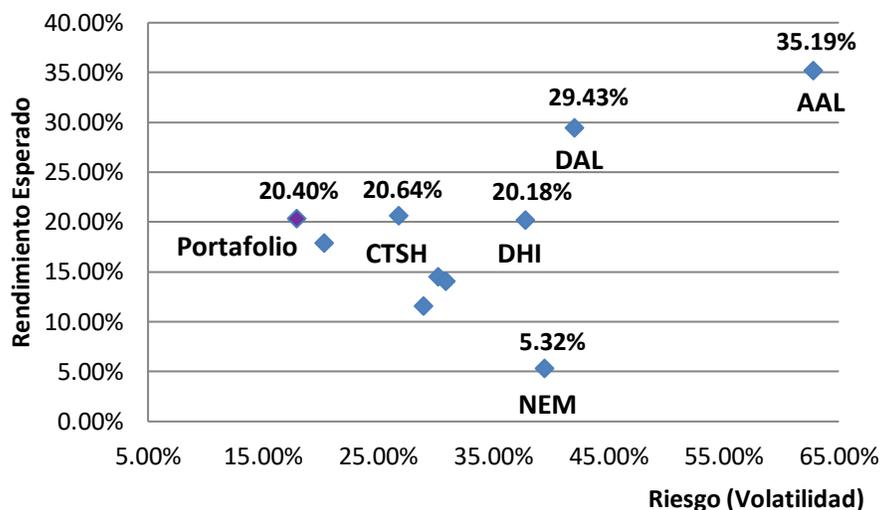


Fuente: Elaboración propia

Son nueve los activos que deben ser parte de nuestro portafolio óptimo según el modelo de Markowitz y bajo los criterios de Sharpe y Treynor.

**Gráfico 4.3**

**Evidencia Empírica de las Bondades de la Diversificación  
(Expresado en Términos Anuales)**



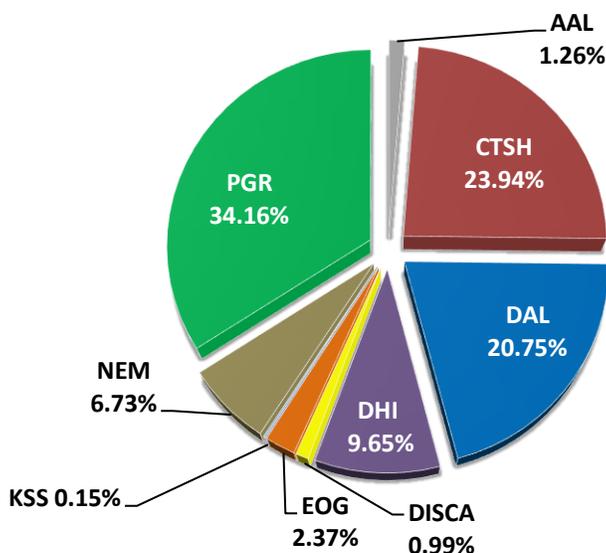
**Fuente:** Elaboración propia

Las bondades de la diversificación como estrategia para mitigar el riesgo pueden ser apreciados en el anterior gráfico, ya que puede evidenciarse de manera clara como el portafolio elegido, obtiene un rendimiento mayor a compañías como ser: Newmont Corporation, Resources Inc, Discovery Inc, casi iguala a compañías como: Cognizant Technology Solutions, DR Horton, con un nivel de riesgo mucho menor a la mayoría de los activos que constituyen el portafolio.

Las proporciones que deben ser invertidos en cada uno de los activos seleccionados se presentan en el siguiente gráfico.

**Gráfico 4.4**

**Estructura del Portafolio Óptimo  
(Expresado en Porcentajes)**



**Fuente:** Elaboración propia

Para optimizar la relación riesgo-rendimiento, se debe invertir cerca de un tercio de nuestro presupuesto en The Progressive Corporation, el 23.94% en Cognizant Technology Solutions, el 20.75% en Delta Air Lines Inc, el 9.65% en DR Horton, el 6.73% en Newmont Corporation y el restante 4.77% en compañías como American Airlines Group, Kohl's Corporation, Resources Inc y Discovery Inc.

**4.3. Determinación del Momento Óptimo para Invertir.**

En el apartado anterior se determinó cuáles eran los activos idóneos para la asignación de recursos y la proporción que se debía invertir en cada uno de ellos, en otras palabras, los modelos anteriormente analizados nos decían en qué activos invertir y en qué cantidad, pero no nos decían en qué momento realizar una compra y cuando realizar una venta.

Para el abordaje de esta parte se hará uso del análisis técnico, que fue revisado en capítulos anteriores. Para fines prácticos se utilizara de una cuenta demo<sup>33</sup> que permite la utilización de unos USD 50,000 de saldo virtual.

La cuenta demo nos permite simular operaciones, tal y como si estuviéramos operando con una cuenta real. A continuación se explicara la técnica de predicción y operación que se propone con la presente investigación. La técnica consiste básicamente en identificar zonas de acumulación de volumen en un punto de soporte, para abrir una posición larga<sup>34</sup> como indicador de divergencias, para anticipar posibles cambios de tendencia, una vez identificado ese punto, la operación que se propone es comprar acciones con una orden de mercado<sup>35</sup> u orden limite<sup>36</sup> e inmediatamente después establecer órdenes de venta del mismo número de acciones, mediante órdenes de stop loss<sup>37</sup> y take profit<sup>38</sup> como una manera de proteger la inversión ante posibles pérdidas y asegurar posibles ganancias.

---

<sup>33</sup> Es una gran herramienta para aprender a invertir, ya que permite relacionarse con la plataforma de trading y con las condiciones de negociación online sin poner en riesgo dinero real, ya que se maneja un saldo virtual para realizar operaciones.

<sup>34</sup> Es una expresión utilizada para referirse que la inversión será a la alza.

<sup>35</sup> Es un tipo de orden en el que se compra o vende activos al precio vigente en el mercado, por lo general la ejecución de este tipo de orden está garantizada casi de manera inmediata.

<sup>36</sup> Es una orden con un precio establecido para la compra o venta de un valor. Solo se ejecutara si el valor alcanza el precio establecido.

<sup>37</sup> Es una orden que se utiliza para protegerse de grandes pérdidas en caso que la inversión se vaya en contra de la predicción.

<sup>38</sup> Es una orden cuya función es cerrar una operación si el precio alcanza el nivel objetivo para tomar beneficios.

### 4.3.1. Caso Práctico (1): Cognizant Technology Solutions

Gráfico 4.5

Gráfico de Velas Japonesas<sup>39</sup> y Volumen de CTS



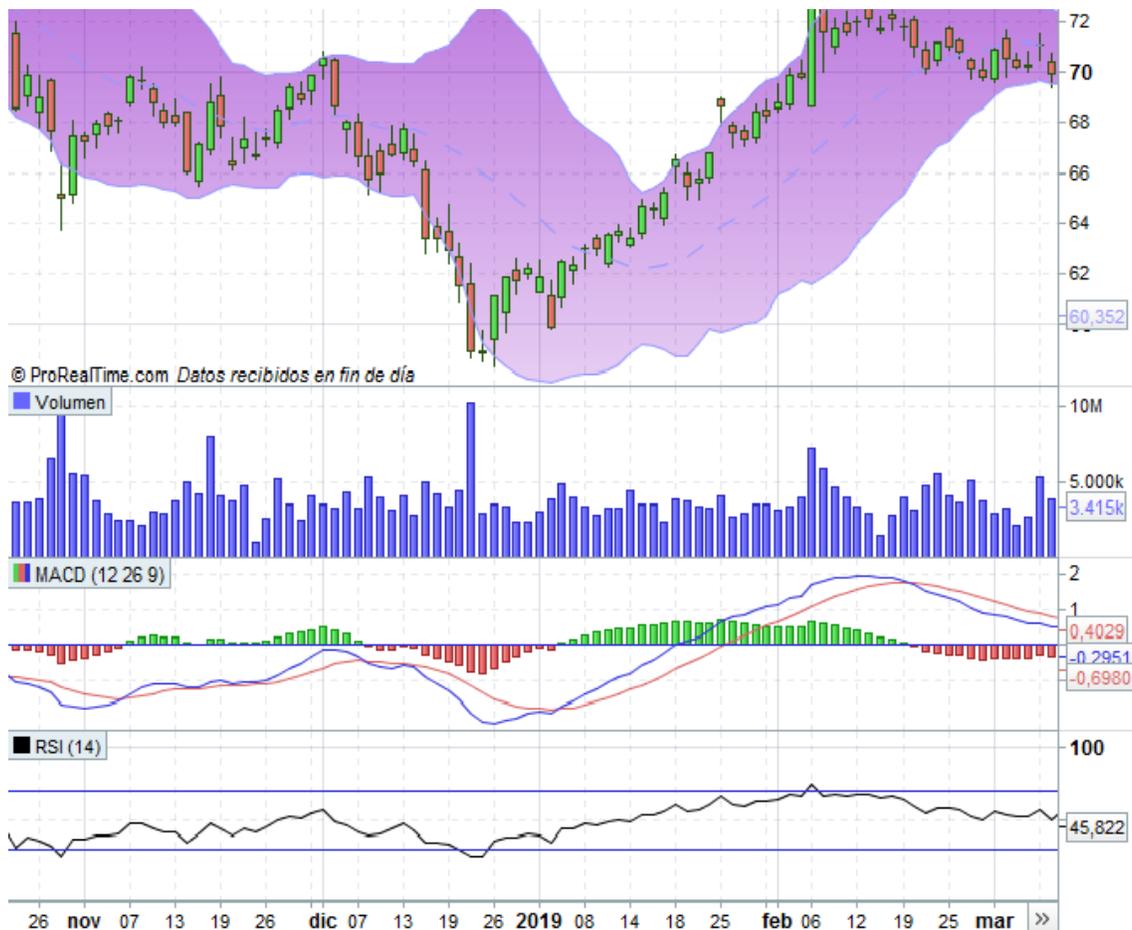
**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, existe una divergencia notable entre precio y volumen a finales del 2018, lo cual anticipa un cambio de tendencia, para lo cual se compró 198 acciones a un precio de \$60.35 realizando una inversión de \$11,949.30, el precio en ese periodo llegó a más de \$70, pero las acciones fueron vendidas a finales de febrero a \$68.12 con una orden de take profit obteniendo una ganancia de \$1,538.46 equivalente a un retorno del 11.75%

<sup>39</sup> Es una figura que representa la evolución del precio de un activo, describe para un periodo dado cuatro precios diferentes: El precio máximo, mínimo, de apertura y de cierre, y el color nos da información visual si en dicho periodo ha habido un aumento o una disminución.

Pero como podemos asegurarnos de que nuestra predicción fue realizada de manera adecuada. Una manera de confirmar nuestra predicción es a través de los osciladores.

**Gráfico 4.6**  
**Principales Osciladores de la Compañía CTSH**



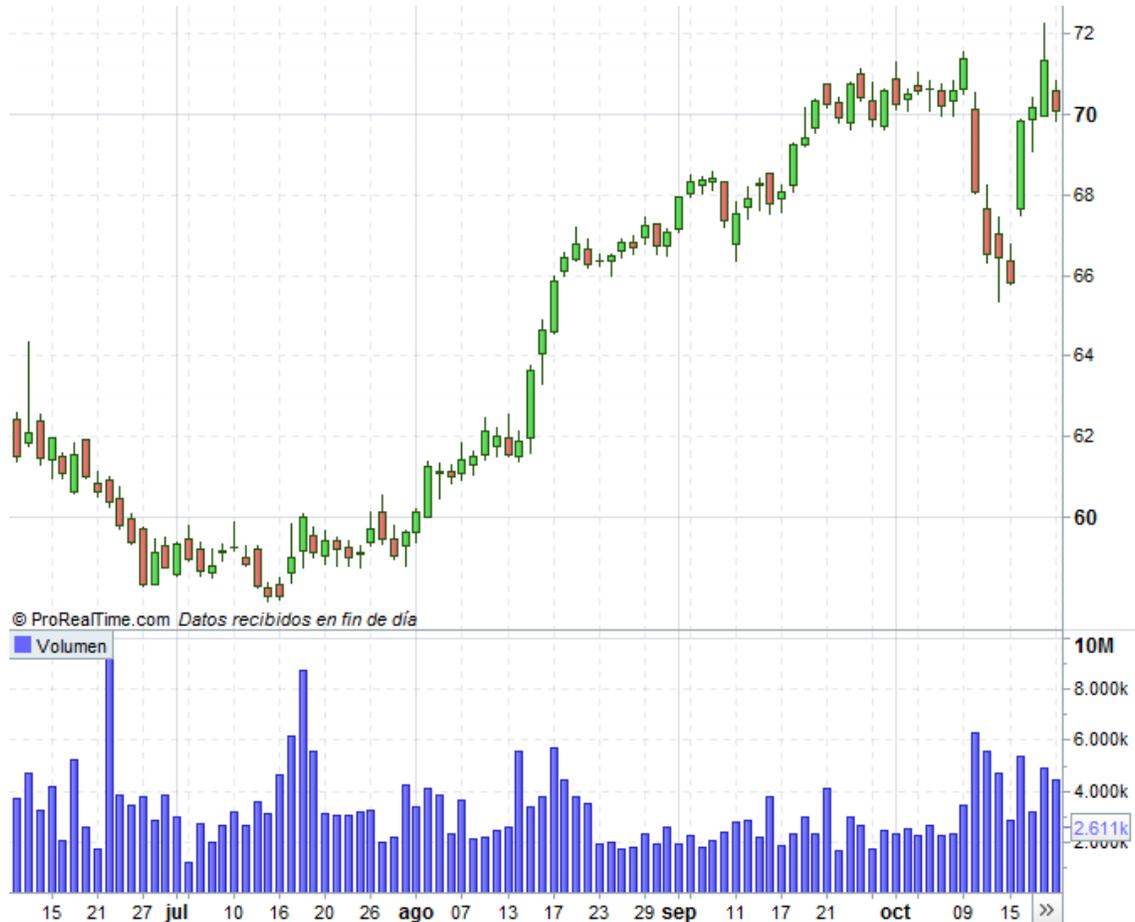
**Fuente:** Elaboración propia

La banda inferior, nos indica que el activo se encuentra en su punto de soporte, justo en ese punto, el Índice de Fuerza relativa es menor a 30, lo cual significa que se encuentra en zona de sobreventa, unos días más adelante el Oscilador MACD corta de abajo hacia arriba a la señal, lo cual confirma la indicación del oscilador anterior, que puede ser traducida como una señal de compra.

### 4.3.2. Caso Práctico (2): The Progressive Corporation.

Gráfico 4.7

Gráfico de Velas Japonesas y Volumen de PGR



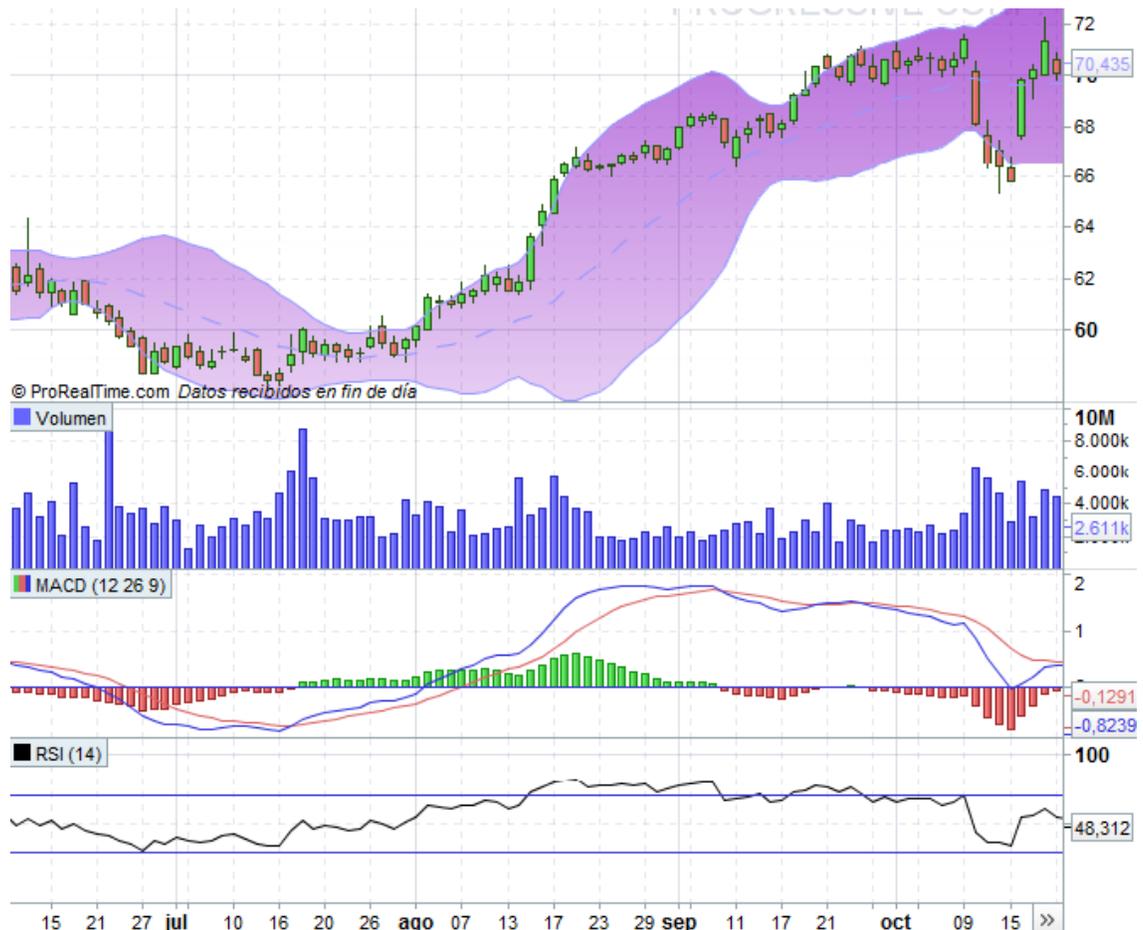
Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse en el gráfico, existe una tendencia lateral en el periodo comprendido entre julio y agosto, donde se cumple la condición de acumulación de volumen en un punto de soporte a mediados de julio, dándonos una buena señal para invertir a la alza, es por ello que se abrió una posición a principios de agosto comprando 284 acciones a \$60.12 realizando una inversión de \$17,074.08 y a mediados de septiembre se vendieron las mismas acciones a \$68.42 obteniendo una ganancia de \$2,357.20 equivalente a una tasa de retorno del 13.81% en un periodo no mayor a dos meses.

Como se comprobó en el caso anterior, también se recurrió a los osciladores para que puedan complementar el análisis anterior.

**Gráfico 4.8**

### Principales Osciladores de la Compañía PGR



**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede apreciar el Índice de Fuerza Relativa en ese punto se aproxima al valor de 30, lo cual nos indica que el activo se está vendiendo con demasiada frecuencia, por otra parte el MACD corta de abajo hacia arriba la señal lo que significa que el activo se encuentra en una zona de sobreventa, validando lo que nos indicaba el RSI, por tanto ambos indicadores nos están lanzando señales de compra para invertir a la alza.

Cabe mencionar que la plataforma utilizada permite realizar operaciones con apalancamiento<sup>40</sup>, que es una poderosa arma de doble filo ya que si bien permite maximizar los rendimientos obtenidos, a su vez puede amplificar las pérdidas resultado de una mala operación, por ello la recomendación es que se opere con un multiplicador igual a uno, lo cual significa realizar inversiones 100% con fondos propios, al menos al principio y a medida que un inversionista adquiera destreza puede ir aumentando el multiplicador, también es posible establecer posiciones cortas<sup>41</sup>, aunque no con todos los instrumentos, lo cual es una buena estrategia para ganar dinero cuando el mercado está a la baja, la recomendación nuevamente es invertir realizando posiciones largas, al menos al principio y a medida que un inversionista mejore sus habilidades puede empezar a realizar inversiones a la baja, ya que a menudo los mercados caen más rápido de lo que suben, por tanto el retorno que uno puede obtener al aplicar esta estrategia por lo general es mayor que al invertir a la alza, por tanto esta estrategia también debe ser considerada. Se aplicó la técnica de predicción y operación a cada uno de los activos que componen el portafolio.

#### Cuadro 4.6

#### Registro de Operaciones de Trading

Fecha	Símbolo	Valor de Adquisición	Valor de Liquidación	Resultado (Diferencia)	Saldo
	Inicio				\$50,000.00
sep-18	DISCA	\$496.66	\$606.48	\$109.82	\$50,109.82
sep-18	PGR	\$17,074.08	\$19,431.28	\$2,357.20	\$52,467.02
oct-18	EOG	\$1,241.46	\$1,364.88	\$123.42	\$52,590.44
nov-18	AAL	\$628.00	\$598.00	-\$30.00	\$52,560.44
nov-18	DAL	\$6,562.60	\$7,561.62	\$999.02	\$53,559.46
nov-18	DHI	\$5,155.88	\$4,948.64	-\$207.24	\$53,352.22
dic-18	NEM	\$3,357.04	\$3,770.00	\$412.96	\$53,765.18
dic-18	KSS	\$55.23	\$53.46	-\$1.77	\$53,763.41
feb-19	CTSH	\$11,949.30	\$13,487.76	\$1,538.46	\$55,301.87

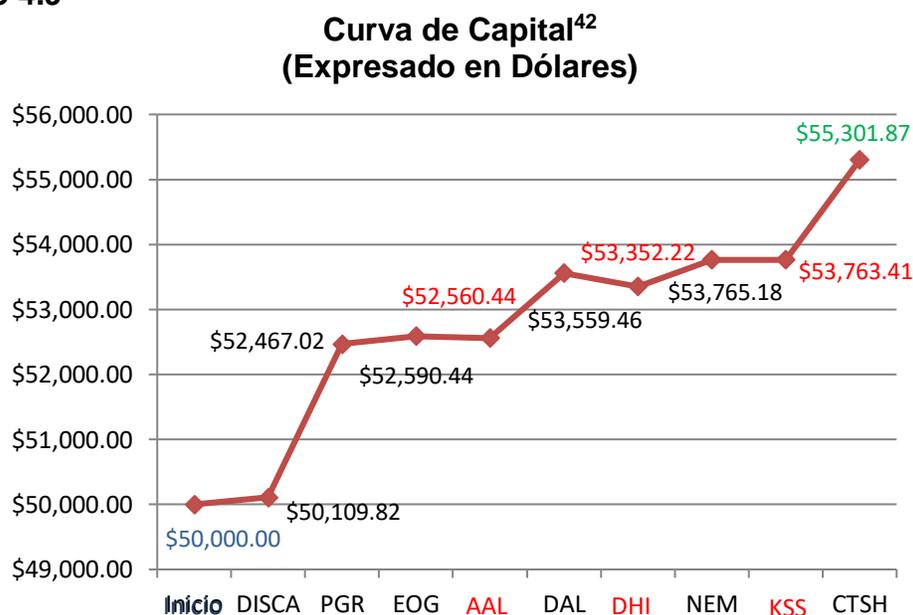
Fuente: Elaboración propia

<sup>40</sup> Significa operar con más dinero del que realmente se dispone, mediante un préstamo temporal concedido por el bróker, permitiendo abrir posiciones mayores que la cuantía de los fondos de la cuenta.

<sup>41</sup> Es una expresión utilizada para referirse a la inversión a la baja.

Desde luego la técnica propuesta no es infalible, ya que la inversión en algunos activos, presentaron rendimientos negativos (pérdidas), pero debido a la orden stop loss se pudo limitar y controlar las pérdidas. Se recomienda que la relación ganancia-perdida, en cada una de las operaciones realizadas sea mínimamente de dos a una, y que no se arriesgue más del 2% del total de la cuenta de trading en cada operación, para ejemplificar la recomendación, cuando se realizo la inversión en la compañía PGR, con un precio de entrada de \$60.12 se estableció un stop loss de \$57.72 y se estableció un take profit de \$68.42 lo cual representa un rendimiento negativo de 4% en caso de que nuestra predicción se baya en contra nuestra, y un rendimiento de 13.81% si se cumple nuestra predicción, en este caso nuestra relación ganancia-perdidas es mayor a tres a uno, lo cual significa que si se gana en la operación ganaríamos tres veces más de lo que perderíamos si el resultado se fuera en contra nuestra. Es resultado de las transacciones puede ilustrarse a través del siguiente gráfico.

**Gráfico 4.9**



**Fuente:** Elaboración propia

<sup>42</sup> Es la representación gráfica de los resultados de las operaciones sumadas al capital inicial.

Del total de los activos que componen el portafolio, solo tres presentaron resultados negativos, que no son muy relevantes si se comparan con los resultados positivos. Por ejemplo el activo AAL, se adquirió a un precio de \$31.4 y se vendió a un precio de \$29.9 lo cual significo un rendimiento negativo de 4.78% con un pérdida de \$30 a su vez el activo DHI se adquirió a un precio de \$32.84 y se liquido a un precio de \$31.52 representando una pérdida de \$207.24 equivalente a un rendimiento negativo de 4.02% por último el activo KSS, se adquirió a un precio de \$55.23 y se liquido a un precio de \$53.46 representando un rendimiento negativo de 3.20%

Las pérdidas acumuladas suman un total de \$239.01 que si son comparados con los \$5,540.88 que se ganaron con las operaciones positivas, la ganancia neta asciende a \$5,301.87 que fácilmente podría ser mayor si se operaba con un nivel de apalancamiento de dos, tres o cuatro a uno, pero en un principio como se menciona anteriormente es recomendable operar solamente con un multiplicador de uno.

Es cierto que se deben tener en cuenta las comisiones a la hora de operar, ya que muchos piensan que se pueden llevar una gran parte de nuestras ganancias y ayudar a vaciar la cuenta si no se obtienen los resultados esperados, eso no es del todo cierto ya que existen brókers cuyas comisiones son muy bajas e incluso son nulas para cierto tipo de instrumentos y estos varían mucho entre uno y otro bróker, es por esa razón que se decidió no realizar un análisis de los resultados tomando en cuenta esta variable, porque puede llegar a generar sesgos significativos y desviarnos del objetivo central.

Por ello se sugiere que cada inversionista elija a su bróker en base a sus preferencias y el que más se adapte a sus necesidades. Lo más importante es que se encuentre regulado y que cuente con un fondo de garantía, ya que permite el reembolso del capital en caso de quiebra del bróker.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

En función a los resultados obtenidos por la presente investigación se puede señalar lo siguiente:

Se pudo demostrar que es posible la creación de portafolios de inversión eficientes a través de los modelos que nos proporciona la teoría financiera, y que la información requerida para la construcción de dichos portafolios se encuentra disponible de manera gratuita a través de diferentes plataformas financieras.

Si bien los parámetros utilizados para filtrar las acciones, fueron: la capitalización bursátil, el volumen de negociación, la razón precio-ganancias y el rendimiento sobre patrimonio para encontrar las mejores candidatas, también pueden incluirse otros como ser: la tasa de crecimiento anual de las ventas, el margen de utilidad neta, la razón deuda-patrimonio, entre otros para reducir aún más la lista de posibles de candidatas, que se adecuen al perfil de cada inversionista.

La estrategia propuesta por la investigación, puede que parezca un poco simple, y se enfoca únicamente en un tipo de instrumento “Acciones emitidas por compañías”, pero la evidencia señala que mientras más simple es una estrategia mejores son los resultados obtenidos, la recomendación es que cuando uno está comenzando a invertir, construya portafolios compuestos exclusivamente por acciones de compañías, y a medida que el inversionista adquiera destreza, puede ir incluyendo productos derivados, como ser: commodities, divisas, opciones y otros instrumentos financieros.

La propuesta de la investigación plantea realizar operaciones a la alza, al menos al principio, ya que el punto de partida es el modelo de Markowitz, y dicho modelo está diseñado para realizar inversiones a la alza, a medida que el

inversionista mejore sus habilidades, puede elegir candidatas para invertir a la baja, ya que los mercados generalmente caen más rápido de lo que suben, por lo tanto los rendimientos que se pueden obtener invirtiendo a la baja por lo general son superiores que al invertir a la alza. También cabe destacar que cuando uno está iniciando operaciones, se debe operar con un multiplicador igual a uno, y a medida que uno mejore sus habilidades puede permitirse operar con un nivel de apalancamiento mayor como ser de 2 a 1 o incluso mas pero recordando siempre el no excederse con esta herramienta, ya que si bien es utilizado de forma correcta se puede aumentar los rendimientos obtenidos, pero si es utilizado de manera inadecuada, a su vez puede también amplificar las pérdidas si la predicción realizada se viene en contra nuestra.

Los inversionistas que operan en mercados financieros, a menudo son llamados jugadores, apostadores que dependen de la suerte, y que no es posible batir al mercado, se pudo demostrar que con los conocimientos expuestos en esta investigación casi cualquier individuo interesado en este tipo de instrumentos puede convertirse en un inversionista calificado para operar en bolsa, y aquellos que actualmente operan en los mercados financieros pueden llegar a mejorar los resultados de sus inversiones.

### **Recomendaciones**

Una vez analizados los resultados obtenidos por la presente investigación, es preciso señalar los siguientes aspectos:

La investigación no toma en cuenta los costos de transacción porque las comisiones varían de un bróker a otro, existen brókers que tienen comisiones más bajas, otros más altas pero todos ofrecen servicios similares, esto no quiere decir que algunos sean mejores o peores que otros, la elección de un bróker depende principalmente del perfil del inversionista. Por otro lado, la presente investigación no pretende ni tiene la finalidad de promocionar la elección de un bróker específico.

Cabe mencionar que existen una gran variedad de indicadores para realizar el análisis técnico, existen plataformas financieras que permiten el uso de más de 100 indicadores e instrumentos para realizar el análisis técnico a los activos financieros, pero se considera que los utilizados en la fase de propuesta son los más esenciales, y es recomendable que se tomen decisiones de inversión usando más de un indicador, pero no más de seis ya que mas indicadores e instrumentos utilizados no necesariamente se traducen en mejores resultados.

Antes de empezar a invertir en los mercados financieros es recomendable comenzar a practicar con una cuenta demo, la misma que es ofrecida de manera gratuita por la mayoría de brókers online, ya que esta herramienta permite a uno familiarizarse con la plataforma para entrar en confianza cuando llegue la hora de abrir una cuenta real.

Se demostró que la estrategia y forma de operación propuesta por la presente investigación puede llegar a obtener muy buenos resultados, sin embargo puede existir ocasiones en la que las predicciones realizadas se efectúen en sentido contrario, esto puede deberse a noticias o sorpresas inesperadas que afectan el comportamiento del mercado en su conjunto y de las compañías seleccionadas, como por ejemplo el ataque terrorista del 11 de septiembre de 2001 que provoco un gran colapso en la bolsa de valores, y no había manera que los inversionistas puedan anticipar dicho acontecimiento, y por ende es uno de los riesgos que se tiene que estar dispuesto a asumir al operar en este tipo de mercado.

Al momento de realizar inversiones en los mercados financieros, uno debe tratar de estar muy informado de la coyuntura actual, ya que cualquier acontecimiento de índole política, económica o social puede llegar a afectar a los mercados tanto positiva como negativamente, y por ende llegar a afectar los resultados provenientes de nuestras inversiones.

Es por ello que también se recomienda en la medida de lo posible mantenerse informado con las noticias más recientes de las compañías en las que se realiza las inversiones, ya que algunos eventos, pueden ocasionar repentinos cambios en las cotizaciones de las acciones de las compañías seleccionadas y por ende afectar negativamente nuestra estrategia de inversión.

Uno de los más grandes errores cometidos por los inversores novatos es el de abrir y cerrar operaciones continuamente en cortos periodos de tiempo, al operar de esta maneja se corre el riesgo de incurrir en elevados costos por concepto de comisiones y sumado al hecho de obtener malos resultados, aumenta la probabilidad de agotar el saldo de la cuenta, es por ello que se recomienda operar de manera prudente, y no abrir ordenes si no se está del todo seguro, a veces es conveniente mantenerse al margen si no se reciben señales claras, en ese caso se le puede hacer un seguimiento al activo hasta que se cumplan las condiciones señaladas y se pueda abrir una posición, otro consejo clave y no menos importante es la paciencia, no olvidemos que la estrategia propuesta está enfocada en el corto y mediano plazo, es por ello que los resultados esperados pueden demorar entre semanas y meses en ser alcanzados.

Para concluir se puede argumentar que el modelo propuesto por la presente investigación, en cuanto a la estrategia y forma de operación no pretende ser de ninguna manera un modelo definitivo, pues el mismo puede llegar a ser mejorado y perfeccionado con el tiempo, ya que con el desarrollo de la tecnología, continuamente aparecen nuevas formas de realizar análisis en los mercados, por tanto siempre existe la posibilidad de obtener mejores resultados.

## Bibliografía

- Brealey, R., Myers, S., & Aln, M. (1996). *Principios de Finanzas Corporativas*. McGrawHill.
- Carrero, E. P., & Rodriguez, J. Z. (1994). *Análisis y Formulación de las Operaciones Financieras*. ESIC.
- Escribano Ruiz, G. (2011). *Gestión Financiera*. Paraninfo.
- García, J. P. (2012). *Finanzas Empresariales*. Paraninfo.
- Gordon, A., Sharpe, W., & Bailey, J. (1998). *Fundamentos de Inversiones*. Prentice Hall.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. McGrawHill.
- Horne, J. C., & Wachowicz, J. M. (2002). *Fundamentos de Administración Financiera*. Pearson Educación.
- Kiyosaki, R. (2013). *Guía para Invertir*. Aguilar.
- Morales, G. A. (2008). *Finanzas*. Latinas Editores.
- Mugerza, N. M. (2014) El modelo de tres factores de Fama French aplicado al mercado español. ICADE.
- Murphy, J. J. (2000). *Análisis Técnico de los Mercados Financieros*. Gestión 2000.
- Nacif Muckled, C. (2013). *Finanzas Corporativas y el Mercado de Valores*. Plural Editores.
- Nieto, B. (2001). Modelos Multifactoriales de Valoración de Activos. *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas* .
- Palomo, J. A. (1996). *Mercado de Valores, Banca y Comercio Internacional*. UPSA.
- Pascual, R. C., & Subías, A. C. (1988). *Planificación y Rentabilidad de Proyectos Industriales*. MARCOMBO.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. F. (2009). *Finanzas Corporativas*. McGrawHill.
- Urraca, J. M. (1995). *Curso de Análisis Técnico*. Santander.

Valls Matínez, M. d., & Cruz Rambaud, S. (2013). *Operaciones Financieras Avanzadas*. Pirámide.

Vaquéz, D. G., & Cifuentes, T. R. (2005). *Contabilidad Financiera*. Universidad del Rosario.

Vera, J. G. (2013) *Modelo de tres factores de Fama y French*. Universidad Católica de Santiago Guayaquil.

Villarroel Rivera, A. J., Villarroel Rivera, R. V., & Villarroel Rivera, M. (2016). *Fundamentos de Finanzas*. Latinas Editores.

## **Bibliografía Web**

Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero. (2018). *Clasificación de los Valores*. Recuperado en 2018 de ASFI: [www.asfi.com.bo](http://www.asfi.com.bo)

Bolsa Boliviana de Valores. (2018). *Participantes del Mercado de Valores*. Recuperado en 2018 de Bolsa Boliviana de Valores BBV: [www.bbv.com](http://www.bbv.com)

Economipedia. (2019). *Modelo de Markowitz*. Recuperado en 2019 de Economipedia: [www.economipedia.com](http://www.economipedia.com)

Enciclopedia Financiera. (2018). *Mercados Financieros*. Recuperado en 2018 de Enciclopedia Financiera: [www.encyclopediafinanciera.com](http://www.encyclopediafinanciera.com)

Investing. (2018). *Economic Calendar*. Recuperado en 2018 de Investing: [www.investing.com](http://www.investing.com)

Rankia. (2019). *Análisis de los Mercados Financieros*. Recuperado en 2019 de Rankia: [www.rankia.com](http://www.rankia.com)

Tecnicas de Trading. (2018). *Historia del Mercado de Valores*. Recuperado en 2018 de Tecnicas de Trading: [www.tecnicasdetrading.com](http://www.tecnicasdetrading.com)

Yahoo Finanzas. (2018). *Historical Data*. Recuperado en 2018 de Yahoo Finanzas: [www.yahoofinance.com](http://www.yahoofinance.com)

ANEXOS

## ANEXO 1.

### MATRIZ DE VARIANZA COVARIANZA

	AAL	BBD	CAR	CTSH	DAL	DHI	DISCA	EBAY	EOG	KSS	LAMR	LUV	MGM	NEM	NRG	PGR	RCL	RTX
AAL	0.03283916	0.0007085	0.0097464	0.00253075	0.01752172	0.00067141	0.0010582	0.00315198	0.00172473	0.00039513	0.00377709	0.00861903	0.01862315	-0.0043956	0.0007725	0.00111949	0.01104648	0.0036984
BBD	0.0007085	0.01668176	0.0158427	0.00274508	0.00020842	0.00278832	0.0033912	0.00314784	0.00342301	0.0020459	0.00719086	0.00270087	0.00884527	0.00425202	0.00270961	0.00197728	0.00643523	0.0028913
CAR	0.0097464	0.0158427	0.07200738	0.00891899	0.00740791	0.00852548	0.00803642	0.01169582	0.01099442	0.00636914	0.02494077	0.01065815	0.03770815	0.00313524	0.00722141	0.00731186	0.02493014	0.0081999
CTSH	0.00253075	0.00274508	0.00891899	0.00596983	0.00118264	0.00262716	0.00319453	0.00259777	0.00222047	0.00209285	0.00523166	0.00204611	0.0077262	0.00072739	0.00099047	0.0017578	0.00573432	0.0022076
DAL	0.01752172	0.00020842	0.00740791	0.00118264	0.01471983	5.1359E-05	0.00071389	0.00183444	0.00082776	0.00041199	0.00310149	0.00652008	0.00685315	-0.0030215	0.00020524	0.00180358	0.00749706	0.0026458
DHI	0.00067141	0.00278832	0.00852548	0.00262716	5.1359E-05	0.01189803	0.00146898	0.00341457	0.00101441	0.00224533	0.00771355	0.0029626	0.01149291	-0.0007895	0.00119239	0.00246906	0.00825049	0.0017068
DISCA	0.0010582	0.0033912	0.00803642	0.00319453	0.00071389	0.00146898	0.00759923	0.00286496	0.00327598	0.00188289	0.00460407	0.00115478	0.0068549	0.00138966	0.00175447	0.00137463	0.00452491	0.0016139
EBAY	0.00315198	0.00314784	0.01169582	0.00259777	0.00183444	0.00341457	0.00286496	0.00795171	0.00184023	0.00261388	0.00733259	0.00263919	0.01099813	0.0011377	0.00120757	0.00206598	0.00796334	0.0026053
EOG	0.00172473	0.00342301	0.01099442	0.00222047	0.00082776	0.00101441	0.00327598	0.00184023	0.00794546	0.00185729	0.00610423	0.00226138	0.00807816	0.00213722	0.00278703	0.00154383	0.00328002	0.0020023
KSS	0.00039513	0.0020459	0.00636914	0.00209285	0.00041199	0.00224533	0.00188289	0.00261388	0.00185729	0.00697625	0.00399496	0.00207976	0.00429403	0.00070007	0.00033028	0.00123463	0.00389078	0.0017095
LAMR	0.00377709	0.00719086	0.02494077	0.00523166	0.00310149	0.00771355	0.00460407	0.00733259	0.00610423	0.00399496	0.01803974	0.0059469	0.02430128	0.00199832	0.00299857	0.00474845	0.01491455	0.0044629
LUV	0.00861903	0.00270087	0.01065815	0.00204611	0.00652008	0.0029626	0.00115478	0.00263919	0.00226138	0.00207976	0.0059469	0.00822519	0.00785896	-0.0007823	0.00105564	0.0021072	0.00706529	0.002621
MGM	0.01862315	0.00884527	0.03770815	0.0077262	0.00685315	0.01149291	0.0068549	0.01099813	0.00807816	0.00429403	0.02430128	0.00785896	0.07681398	-0.0009548	0.00435891	0.00508324	0.02943114	0.0072138
NEM	-0.0043956	0.00425202	0.00313524	0.00072739	-0.0030215	-0.0007895	0.00138966	0.0011377	0.00213722	0.00070007	0.00199832	-0.0007823	-0.0009548	0.01298026	0.00106583	0.00018928	-0.0002182	0.0012895
NRG	0.0007725	0.00270961	0.00722141	0.00099047	0.00020524	0.00119239	0.00175447	0.00120757	0.00278703	0.00033028	0.00299857	0.00105564	0.00435891	0.00106583	0.01065352	0.0015052	0.00236718	0.0012116
PGR	0.00111949	0.00197728	0.00731186	0.0017578	0.00180358	0.00246906	0.00137463	0.00206598	0.00154383	0.00123463	0.00474845	0.0021072	0.00508324	0.00018928	0.0015052	0.00343287	0.00446975	0.0013788
RCL	0.01104648	0.00643523	0.02493014	0.00573432	0.00749706	0.00825049	0.00452491	0.00796334	0.00328002	0.00389078	0.01491455	0.00706529	0.02943114	-0.0002182	0.00236718	0.00446975	0.02404505	0.0057101
RTX	0.00369844	0.00289125	0.00819989	0.00220756	0.00264576	0.0017068	0.00161395	0.00260529	0.00200232	0.00170954	0.00446287	0.00262103	0.00721381	0.00128947	0.00121165	0.00137877	0.0057101	0.0031963

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO 2.

### MATRIZ DE CORRELACIONES

	AAL	BBD	CAR	CTSH	DAL	DHI	DISCA	EBAY	EOG	KSS	LAMR	LUV	MGM	NEM	NRG	PGR	RCL	RTX
AAL	1	0.03027075	0.20042855	0.18074716	0.79694685	0.03396692	0.06698659	0.19505495	0.10677407	0.02610536	0.15518377	0.52443227	0.37079768	-0.2129044	0.04130052	0.1054377	0.39311094	0.3609943
BBD	0.03027075	1	0.45710904	0.27507562	0.01330078	0.19791715	0.30119517	0.27331346	0.29732223	0.18965009	0.41451905	0.2305738	0.24709829	0.28895666	0.20325413	0.26128711	0.32131453	0.3959521
CAR	0.20042855	0.45710904	1	0.43017584	0.22753908	0.29126786	0.34354928	0.48877864	0.45964694	0.28417182	0.69200028	0.43794586	0.50702171	0.10255119	0.26072763	0.465062	0.59913324	0.5405013
CTSH	0.18074716	0.27507562	0.43017584	1	0.12615897	0.31172229	0.4742867	0.37704155	0.32240727	0.32429934	0.50413052	0.29199523	0.36079851	0.08263091	0.12419781	0.38829294	0.47861699	0.5053698
DAL	0.79694685	0.01330078	0.22753908	0.12615897	1	0.00388083	0.06749854	0.1695595	0.07654118	0.0406556	0.19032837	0.59255498	0.2038068	-0.21859	0.01638918	0.25372038	0.39849827	0.3857232
DHI	0.03396692	0.19791715	0.29126786	0.31172229	0.00388083	1	0.15448744	0.35104953	0.10433153	0.24645178	0.52650359	0.29947613	0.38016519	-0.0635317	0.10590965	0.38633568	0.48778612	0.2767726
DISCA	0.06698659	0.30119517	0.34354928	0.4742867	0.06749854	0.15448744	1	0.36855586	0.42159587	0.25860026	0.39322579	0.14606369	0.28372418	0.13992064	0.19499038	0.26913547	0.33474339	0.3274782
EBAY	0.19505495	0.27331346	0.48877864	0.37704155	0.1695595	0.35104953	0.36855586	1	0.23151699	0.35094875	0.61222625	0.32633803	0.44500879	0.11198359	0.13120004	0.39542689	0.57590652	0.5167777
EOG	0.10677407	0.29732223	0.45964694	0.32240727	0.07654118	0.10433153	0.42159587	0.23151699	1	0.24946539	0.50986619	0.27973193	0.32698897	0.2104494	0.30292491	0.29560411	0.23730388	0.3973307
KSS	0.02610536	0.18965009	0.28417182	0.32429934	0.0406556	0.24645178	0.25860026	0.35094875	0.24946539	1	0.35611203	0.2745556	0.18549554	0.07356761	0.03831079	0.25228806	0.3004089	0.362031
LAMR	0.15518377	0.41451905	0.69200028	0.50413052	0.19032837	0.52650359	0.39322579	0.61222625	0.50986619	0.35611203	1	0.48820511	0.65282073	0.13058983	0.21629805	0.60340405	0.71611387	0.5877283
LUV	0.52443227	0.2305738	0.43794586	0.29199523	0.59255498	0.29947613	0.14606369	0.32633803	0.27973193	0.2745556	0.48820511	1	0.31265982	-0.0757117	0.11277109	0.39655544	0.50239399	0.5111836
MGM	0.37079768	0.24709829	0.50702171	0.36079851	0.2038068	0.38016519	0.28372418	0.44500879	0.32698897	0.18549554	0.65282073	0.31265982	1	-0.0302372	0.15237421	0.31303445	0.68481634	0.4603857
NEM	-0.2129044	0.28895666	0.10255119	0.08263091	-0.21859	-0.0635317	0.13992064	0.11198359	0.2104494	0.07356761	0.13058983	-0.0757117	-0.0302372	1	0.09063611	0.02835593	-0.0123524	0.2001927
NRG	0.04130052	0.20325413	0.26072763	0.12419781	0.01638918	0.10590965	0.19499038	0.13120004	0.30292491	0.03831079	0.21629805	0.11277109	0.15237421	0.09063611	1	0.24889611	0.1479013	0.2076384
PGR	0.1054377	0.26128711	0.465062	0.38829294	0.25372038	0.38633568	0.26913547	0.39542689	0.29560411	0.25228806	0.60340405	0.39655544	0.31303445	0.02835593	0.24889611	1	0.49197378	0.4162364
RCL	0.39311094	0.32131453	0.59913324	0.47861699	0.39849827	0.48778612	0.33474339	0.57590652	0.23730388	0.3004089	0.71611387	0.50239399	0.68481634	-0.0123524	0.1479013	0.49197378	1	0.6513405
RTX	0.36099434	0.39595215	0.54050132	0.50536982	0.3857232	0.27677259	0.32747818	0.51677769	0.39733069	0.36203104	0.58772834	0.51118358	0.46038571	0.20019269	0.2076384	0.41623639	0.65134047	1

Fuente: Elaboración Propia

### ANEXO 3.

#### CONJUNTO DE PORTAFOLIOS EFICIENTES (ESTRUCTURA)

PORTAFOLIO	Rendimiento Esperado	Riesgo	Beta	Sharpe	Treynor
PMV	14.24%	15.09%	0.70	0.778	0.094
2	26.58%	26.21%	1.12	0.919	0.216
3	32.64%	37.33%	1.48	0.807	0.204
4	37.88%	48.46%	1.79	0.730	0.198
5	42.47%	59.58%	2.21	0.671	0.181
6	45.97%	70.71%	2.71	0.615	0.160
7	48.55%	81.83%	3.13	0.563	0.147
PMR	50.80%	92.96%	3.50	0.520	0.138

PORTAFOLIO "Mínima Varianza"			
Activo	Ponderación	Rendimiento Esperado	Beta
CTSH	2.90%	20.64%	0.97
DAL	7.36%	29.43%	0.73
DHI	3.50%	20.18%	1.08
DISCA	6.03%	14.52%	0.87
KSS	11.65%	11.58%	0.79
NEM	12.08%	5.32%	0.18
NGR	8.16%	6.73%	0.65
PGR	28.68%	17.87%	0.67
RTX	19.63%	11.35%	0.87
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>14.24%</b>	<b>0.70</b>

PORTAFOLIO Nº 2			
Activo	Ponderación	Rendimiento Esperado	Beta
AAL	3.68%	35.19%	0.95
CAR	9.85%	50.80%	3.50
CTSH	28.21%	20.64%	0.97
DAL	32.52%	29.43%	0.73
DHI	12.46%	20.18%	1.08
PGR	13.28%	17.87%	0.67
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>26.58%</b>	<b>1.12</b>

Fuente: Elaboración Propia

PORTAFIOLO Nº 3			
Activo	Ponderación	Rendimiento Esperado	Beta
AAL	11.19%	35.19%	0.95
CAR	23.24%	50.80%	3.50
CTSH	16.16%	20.64%	0.97
DAL	38.86%	29.43%	0.73
DHI	10.56%	20.18%	1.08
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>32.64%</b>	<b>1.48</b>

PORTAFIOLO Nº 4			
Activo	Ponderación	Rendimiento Esperado	Beta
AAL	20.85%	35.19%	0.95
CAR	35.87%	50.80%	3.50
DAL	38.76%	29.43%	0.73
DHI	4.52%	20.18%	1.08
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>37.88%</b>	<b>1.79</b>

PORTAFOLIO Nº 5			
Activo	Ponderación	Rendimiento Esperado	Beta
AAL	40.79%	35.19%	0.95
CAR	50.04%	50.80%	3.50
DAL	9.17%	29.43%	0.73
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>42.47%</b>	<b>2.21</b>

PORTAFOLIO Nº 6			
Activo	Ponderación	Rendimiento Esperado	Beta
AAL	30.92%	35.19%	0.95
CAR	69.08%	50.80%	3.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>45.97%</b>	<b>2.71</b>

PORTAFOLIO Nº 7			
Activo	Ponderación	Rendimiento Esperado	Beta
AAL	14.44%	35.19%	0.95
CAR	85.56%	50.80%	3.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>48.55%</b>	<b>3.13</b>

PORTAFOLIO "Máximo Rendimiento"			
Activo	Ponderación	Rendimiento Esperado	Beta
CAR	100.00%	50.80%	3.50
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>50.80%</b>	<b>3.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

