



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



---

FACULTAD DE ECONOMÍA

**“ASIGNACIÓN EFICIENTE DE CAPITAL EN LA BOLSA MEXICANA DE VALORES:  
UN ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LAS METODOLOGÍAS DELTA NORMAL Y  
MÉTODO DE SIMULACIONES MONTE CARLO PARA ESTIMAR EL VALOR EN  
RIESGO”**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN ACTUARÍA**

PRESENTAN:

LAURA MERCEDES GARCÍA OLVERA

NANCY JANETE RODRÍGUEZ MATEOS

ASESOR:

M. EN E. JUAN JOSÉ LECHUGA ARIZMENDI

REVISORES:

M. EN C.I. OSWALDO TAPIA REYNOSO

M. EN E. RAFAEL JUÁREZ TOLEDO

# DEDICATORIAS

## *A Dios:*

*Por llenar de amor, salud, bendiciones y logros mi vida, por concederme el privilegio de tener una maravillosa familia y por darme la fortaleza para continuar ante los momentos difíciles sin desfallecer en el intento. Gracias por la oportunidad de obtener este triunfo.*

## *A mi Mamí:*

*A ti, que te debo todo en esta vida, quiero agradecerte por siempre apoyarme, porque siempre has sido la única persona que ha creído ciegamente en mí, por todo el sacrificio por nuestra familia y por todo el amor que me brindas. Quiero que sepas que este logro también es tuyo porque eres el pilar fundamental en todo lo que soy. TE AMO MAMI.*

## *A mi pareja:*

*Por los ratos en los que tuve que sacrificar nuestro tiempo juntos para terminar esta tesis, por alentarme para continuar cuando estaba por rendirme, pero sobre todo por amarme. Gracias por siempre estar a mi lado. TE AMO PAPI.*

## *A la Familia Le Molle García:*

*A ustedes que siempre me insistieron en que debía terminar este ciclo inconcluso. Gracias por todo el apoyo incondicional que he recibido y por depositar su confianza en mí.*

*Epi, a pesar de ser un ser tan pequeña, has sido parte de mi inspiración porque quiero darte lo mejor. Gracias mi gordita.*

***A la Familia García:***

*A pesar de la distancia, es para ustedes mi agradecimiento por ayudarme con los recursos necesarios para terminar mi carrera. Sin su apoyo este camino habría sido muy complicado y difícil para mí. Gracias por creer en mí.*

***A la Familia Mercado Olvera:***

*Muchas gracias porque siempre estuvieron dispuestos a darme su ayuda, por su apoyo económico y moral, y por los consejos brindados.*

***A mi amiga Nancy:***

*Muchas gracias por permitirme compartir contigo este camino para llegar a un objetivo juntas, fue una hermosa experiencia.*

***A mis profesores:***

*Gracias por sus enseñanzas y paciencia a lo largo de mis estudios. Les brindo mi eterno agradecimiento.*

*Agradezco a todas las personas que de forma indirecta o directa han hecho posible esta conquista.*

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.

Thomas Chalmer

***LAURA MERCEDES GARCÍA OLVERA***

# DEDICATORIAS

## ***A Dios:***

*Gracias Padre por tu fidelidad en cada etapa de mi vida. Por hacer cada día viva tu Palabra en mí al decirme: "No temas porque yo estoy contigo; no desmayes porque yo soy tu Dios que te esfuerzo; siempre te sustentaré con la diestra de mi justicia". Gracias por mostrarme que en tu nombre todo lo puedo y por darme una maravillosa familia que me ha apoyado en todo cuanto he emprendido. Te amo Dios.*

## ***A mis papis:***

*A ti papí por ser el proveedor, el ejemplo a seguir, mi guía en momentos de necesidad. Por estar a mi lado apoyándome en cada paso que doy y sobre todo por tu amor incondicional y paciencia que te caracterizan.*

*A tí mamá por enseñarme a creer en mí, gracias por levantarme cada que caigo, porque con tu amor y apoyo incondicional he tomado decisiones importantes en mi vida que han dado fruto. Gracias por ser ejemplo de perseverancia y responsabilidad y por permitirnos ver que sí se quiere se puede.*

*Gracias a ambos por darme el mejor ejemplo de una familia. Los amo.*

## ***A mi hermana:***

*Gracias Drea por estar siempre a mi lado, por ser la hermana incondicional que no cambiaría por nada del mundo ya que contigo me siento completa. Gracias por echarme porras, por creer en mí y por ser un ejemplo de seguir tus sueños no importando lo que digan los demás. Te amo hermaní.*

### ***A mi familia:***

*A mis tíos y tías infinitas gracias por creer en mí, a mis abuelitos porque sin ellos no habría una historia que contar, a mis primos por darme el “ejemplo” del estudio y dedicación. En agradecimiento especial a mi abue Rebe por darme el ejemplo de unidad familiar y su ternura y a mi abue Baudé por siempre mostrarme como ejemplo a seguir y por su ternura. A mis tíos Toño y Lulú quienes siempre estuvieron apoyándome en todo momento como mis segundos padres.*

### ***A mis amigos y algo más:***

*A Itzel, Jocksan y Edrei quienes gracias a sus insistentes bromas y sobre todo a su ejemplo es que tomé la decisión de cerrar un ciclo más. A tí Lau muchas gracias por haber aceptado el reto de trabajar juntas para la elaboración de este trabajo y por mostrarme tu paciencia y tu sabiduría. Te quiero mucho. A Karlita, Elisa, Aurora y Jorge quienes fungieron como motor a lo largo de toda la carrera.*

*Gracias Cheche por tu apoyo incondicional, por tu insistencia y mucha paciencia, para que lograra terminar. Gracias Aldo por tu tiempo ya que sin tu apoyo hubiera demorado aún más.*

### ***A mis profesores:***

*Gracias por haber participado de manera activa en mi formación académica. Dios los bendiga a todos.*

*Gracias a todas las personas que participaron de forma directa o indirecta para el logro de una meta más.*

*“Para el logro del triunfo siempre ha sido indispensable pasar por la senda de los sacrificios”  
Simón Bolívar*

***NANCY JANETE RODRÍGUEZ MATEOS***

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: SISTEMA FINANCIERO MEXICANO</b> .....	<b>6</b>
1.1 <i>Concepto, Estructura y Funcionamiento del Sistema Financiero Mexicano</i> .....	6
1.2 <i>Integración actual del Sistema Financiero Mexicano</i> .....	9
1.2.1 <i>Sector Bancario</i> .....	9
1.2.2 <i>Sector de Intermediarios Financieros No Bancarios</i> .....	10
1.2.3 <i>Sector de Ahorro y Crédito Popular</i> .....	11
1.2.4 <i>Sector de Pensiones</i> .....	11
1.2.5 <i>Sector de Derivados</i> .....	12
1.2.6 <i>Sector de Seguros y Fianzas</i> .....	14
1.2.7 <i>Sector Bursátil</i> .....	15
1.2.7.1 <i>Bolsa Mexicana de Valores (BMV)</i> .....	16
1.2.7.2 <i>Historia y evolución de la Bolsa Mexicana de Valores</i> .....	17
1.2.7.3 <i>Entes operativos</i> .....	17
1.3 <i>Autoridades del Sistema Financiero Mexicano</i> .....	18
1.3.1 <i>Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)</i> . ....	18
1.3.2 <i>Banco de México (BANXICO)</i> . ....	19
1.4 <i>Organismos supervisores del Sistema Financiero Mexicano</i> .....	21
1.4.1 <i>Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV)</i> . ....	21
1.4.2 <i>Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR)</i> .....	21
1.4.3 <i>Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF)</i> . ....	22
1.5 <i>Organismos de protección</i> .....	23
1.5.1 <i>Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros (CONDUSEF)</i> . ....	23
1.5.2 <i>Instituto de Protección al Ahorro Bancario (IPAB)</i> . ....	23
1.6 <i>Mercados Financieros</i> .....	24
1.6.1 <i>Definición y participantes</i> .....	24
1.6.2 <i>Activos financieros</i> .....	29
1.6.2.1 <i>Activos de deuda</i> .....	31

1.6.2.2	<i>Activos de capital</i> .....	31
1.6.3	<i>Clasificación de los mercados</i> .....	32
1.6.3.1	<i>Según la fase de negociación de los activos financieros (por la colocación de los instrumentos)</i> .....	32
1.6.3.1.1	<b>Mercado primario</b> .....	32
1.6.3.1.2	<b>Mercado secundario</b> .....	33
1.6.3.2	<i>Por la naturaleza de los activos</i> .....	33
1.6.3.2.1	<b>Mercado de deuda o dinero</b> .....	33
1.6.3.2.2	<b>Mercado de capitales (o de renta variable)</b> .....	34
1.6.3.2.3	<b>Mercado cambiario o de divisas</b> .....	34
1.6.3.2.4	<b>Mercado de derivados</b> .....	34
<b>CAPÍTULO 2:</b>	<b>MERCADO DE CAPITALES</b> .....	<b>37</b>
2.1	<i>Mercado de capitales en México</i> .....	37
2.1.1	<i>Marco Jurídico</i> .....	39
2.1.1.1	<i>Ley del Mercado de Valores</i> .....	39
2.1.1.2	<i>Ley de Fondos de Inversión</i> .....	40
2.1.1.3	<i>Instituto Central para el Depósito de Valores (INDEVAL)</i> .....	40
2.2	<i>Acción</i> .....	41
2.2.1	<i>Acciones Comunes</i> .....	42
2.2.2	<i>Acciones preferentes</i> .....	44
2.2.3	<i>Acciones de goce</i> .....	45
2.3	<i>Tipos de acciones</i> .....	45
2.4	<i>Valuación de acciones</i> .....	46
2.4.1	<i>Dividendos</i> .....	47
2.4.2	<i>Ganancias o pérdidas de capital</i> .....	48
2.5	<i>Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV – SENTRA Capitales)</i> .....	48
2.6	<i>IPC E INMEX</i> .....	50
<b>CAPÍTULO 3:</b>	<b>RIESGO Y TEORÍA DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN</b> .	<b>56</b>
3.1	<i>Concepto de riesgo</i> .....	56
3.2	<i>Riesgo al diseñar un portafolio de inversión</i> .....	58
3.2.1	<i>Asistemático</i> .....	60

3.2.2 Sistemático.....	60
3.3 Riesgos Financieros.....	62
3.3.1 Clasificación de Riesgos Financieros .....	62
3.3.2 Importancia del Riesgo de Mercado.....	72
3.4 Análisis y Administración del Riesgo.....	73
3.5 Selección de carteras de inversión .....	75
3.6 Modelo de Markowitz.....	86
<b>CAPÍTULO 4: VALOR EN RIESGO .....</b>	<b>96</b>
4.1. Valor en Riesgo (VaR): antecedentes y concepto.....	96
4.2. Variables del VaR.....	102
4.3. Metodología para estimar el valor en riesgo (VaR).....	103
4.3.1. Método Delta-Normal.....	105
4.3.2. Simulación de Monte Carlo.....	106
4.4. Estudio de caso práctico.....	107
4.4.1. Determinación de la muestra. ....	108
4.4.2. Portafolio Diversificado.....	110
4.4.3. Cálculo y comparación de los modelos estimativos del Var: Delta-Normal y Simulación Monte Carlo. ....	111
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>116</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>119</b>



## INTRODUCCIÓN.

Como sabemos todas las actividades que realizamos llevan consigo un riesgo, de hecho, en la actualidad el concepto de riesgo se impone en las especialidades científicas más diversas e inclusive en las ciencias más variadas. Está íntimamente relacionado a la incertidumbre, o falta de certeza de que algo pueda acontecer y generar una pérdida del mismo.

El riesgo es la variabilidad que tiene una inversión de generar rendimientos o bien, dicho de otro modo, es la incertidumbre que tiene un instrumento que cotiza en el mercado de valores para obtener ganancias.

En el mercado podemos encontrar diversas alternativas de inversión, y todo inversionista deberá estar consciente de que todo proceso de inversión financiera representa un intercambio entre riesgo y rendimiento. Si una persona decide invertir su dinero en el mercado, sería muy riesgoso que decidiera invertir en un solo instrumento, ya que se estaría arriesgando todo en una sola opción, es por esto que, para diversificar el riesgo se conforma lo que se conoce como portafolios de inversión que es una combinación de activos financieros de diferentes emisores, rentabilidad, riesgos, plazos de vencimiento, etc.

Hemos establecido la gran importancia que tiene el riesgo en las inversiones, por lo que la pregunta que surge ahora es ¿Cómo podemos medir el riesgo de la cartera?, para ello existen modelos establecidos que nos permiten hacer una evaluación de los portafolios conformados para que el inversionista pueda tomar decisiones fundamentadas en bases probabilísticas.

Hoy en día la capacidad de contar con un sistema que evalúe el riesgo de mercado de la cartera de inversión, ha sido una necesidad constante para los inversionistas institucionales. Es por esto que han florecido a través del tiempo herramientas para evaluar y administrar la volatilidad que enfrentan los portafolios de inversión.

El desarrollo de la tesis tiene como objetivo principal comparar el Valor en Riesgo de un portafolio de inversión haciendo uso de dos metodologías: Método Paramétrico Delta Normal y Método de Simulaciones Monte Carlo los cuales permiten brindar un panorama más exacto del comportamiento en el mercado.

También plantea objetivos específicos como son: conocer el Sistema Financiero Mexicano y su Mercado de Capitales para conformar un portafolio de inversión; describir las principales características de los activos negociados en el mercado de capitales para determinar los factores que lo componen y, así conocer y prever los riesgos que se puedan generar durante las operaciones con portafolios; estudiar el modelo de carteras propuesto por Harry Markowitz; comprender el concepto de Valor en Riesgo aplicado al mercado de capitales; analizar los tipos de VaR y elegir aquel que sea el óptimo para efectos de la investigación; describir y comprender las características, el alcance y funcionalidad de los modelos paramétricos Delta Normal y Simulaciones Monte Carlo para aplicarlas a la comparación del riesgo en el portafolio de inversión; conocer las ventajas y las deficiencias de cada uno de los modelos y analizar la eficiencia del mercado mexicano de capitales con el fin de obtener mayor rentabilidad y protección frente al riesgo en el uso de un portafolio de inversión.

Para cumplir con estos objetivos se plantea la siguiente hipótesis: El Modelo de Monte Carlo aporta valores inferiores del riesgo del portafolio (VaR) que el Modelo Delta-Normal.

De manera esquematizada, la información presentada toma como primer punto el Sistema Financiero Mexicano y sus componentes, el mercado de capitales y sus características, el riesgo y la Teoría de Portafolios y, como punto final el Valor en Riesgo y su medición mediante la comparación de dos modelos: Delta Normal y Simulación por Monte Carlo.

Este trabajo se centra principalmente en medir la máxima pérdida esperada en un intervalo de tiempo y un nivel de confianza dado de un portafolio diversificado (VaR).

Concluyendo así que, aquel individuo que encuentre un gusto e interés por las inversiones debe contar con una visión más amplia de lo que implica el factor riesgo para el incremento de su capital y de esta manera ampliar su panorama al momento de invertir en cualquier mercado financiero.

El presente trabajo está integrado por 4 capítulos:

En el primer capítulo se explicará el Sistema Financiero Mexicano y su funcionamiento, así como los organismos y sectores que lo integran. Además detallaremos de manera más profunda los mercados financieros, su clasificación y los activos que se negocian en ellos.

Es en el segundo capítulo donde se describe más a detalle el funcionamiento del Mercado de Capitales de México y las leyes que lo regulan, a su vez, se define y explica el concepto de “acción” y sus diferentes tipos de clasificación. Adicionalmente, se explica a manera breve el funcionamiento del SENTRA-Capitales y, finalmente en este apartado se revisa la conformación de dos de los índices de la Bolsa Mexicana de Valores: IPC e INMEX. Esto a manera introductoria para la selección de la muestra como objeto de la presente tesis.

En el tercer capítulo se revisa la conceptualización del riesgo y se enfatiza su importancia dentro de la selección de portafolio de inversión. Por tanto, se revisa cada tipo de riesgo en base a la CUB (Circular Única de Bancos) y su relación con el Acuerdo de Basilea II. Por otra parte, se expone la Teoría de Selección de Carteras mediante el modelo de Harry Markowitz para que en el capítulo cuatro se pueda llevar a cabo la conformación de un portafolio de inversión.

Por último, en el cuarto capítulo se describirá el concepto del Valor en Riesgo, las variables que intervienen en él y la metodología que se utiliza para su cálculo. También se plantará nuestro caso práctico en donde se creará un portafolio de inversión con acciones cotizantes en la Bolsa Mexicana de Valores y que forman parte del INMEX, las

cuales minimicen el riesgo. Se procederá obtener el VaR por ambos métodos de estudio y a comparar sus resultados.

Por último y no menos importante, una vez obtenidos los datos cuantitativos del caso práctico se obtendrán las conclusiones del presente trabajo.

# **CAPÍTULO 1: SISTEMA FINANCIERO MEXICANO.**

## **CAPÍTULO 1: SISTEMA FINANCIERO MEXICANO**

### **1.1 Concepto, Estructura y Funcionamiento del Sistema Financiero Mexicano.**

El Sistema Financiero Mexicano se define como el conjunto de organismos e instituciones que captan, administran y encaminan a la inversión y el ahorro dentro del marco legal que corresponde al territorio nacional, es decir, “agrupa diversas instituciones u organismos interrelacionados que se caracterizan por realizar una o varias de las actividades tendientes a la captación, administración, regulación, orientación y canalización de los recursos económicos de origen nacional como internacional” (Ortega, 2002:65).

Otro concepto lo ofrece José Silvestre Méndez Morales: “El sistema está integrado por el mercado de dinero y capitales y es el conjunto de instituciones que se encargan de proporcionar créditos en forma profesional a personas físicas y morales, así como financiar las actividades económicas que se realicen en nuestro país. En el caso de México, éste se encuentra formado por el Sistema Bancario Mexicano y por el conjunto de instituciones denominadas intermediarios financieros no bancarios” (Méndez, 1999).

Un sistema financiero debe cumplir con las siguientes funciones:

- Captar recursos de las entidades que tienen excedentes.
- Canalizarlos a quienes buscan financiamiento.
- Establecer el marco normativo que proteja los ahorros de los inversionistas.
- Promover el sano crecimiento de la economía.

La importancia de cualquier Sistema Financiero es que lleva a cabo la captación de recursos económicos de algunas personas u organizaciones para ponerlo a disposición de otras empresas o instituciones gubernamentales que lo requieren para invertirlo. Éstas últimas harán negocios y devolverán el dinero que obtuvieron además de una cantidad extra (rendimiento) como pago; lo cual genera una dinámica en la que el

capital es el motor principal del movimiento dentro del sistema. Esto tiene como consecuencia que se pueda alcanzar un mayor desarrollo y crecimiento económico, a través de la generación de un mayor número de empleos, derivado de la inversión productiva que realizan las empresas o instituciones gubernamentales con el financiamiento obtenido a través del Sistema Financiero.

El Sistema Financiero Mexicano no es más que una rama económica adicional, que en vez de producir bienes produce servicios demandados por la población. También es el receptor de las dos grandes fuerzas económicas: la demanda y oferta de dinero por lo que trata de que se dé la asignación eficiente de recursos entre ahorradores y demandantes de crédito en el mercado donde se compra y se vende dinero. Como cualquier mercado donde se intercambian productos y se establecen los precios, en el sistema financiero se intercambia dinero y determina su precio.

El Sistema Financiero Mexicano tiene cinco objetivos principales:

- Captar los excedentes de efectivo y transfiere los ahorros a los demandantes de dinero.
- Corrige las descompensaciones en el gran flujo económico.
- Favorece el desarrollo y crecimiento de la economía.
- Empatar las necesidades y deseos de los ahorradores con las necesidades de los deudores en donde la tasa de interés tiene un rol central.
- Constituye la base principal del sistema de pagos del país y faculta la realización de transacciones.

El propósito de un sistema financiero es poner en contacto (intermediar) a las personas que necesitan dinero (demandantes) y a las personas que lo tienen (oferentes) para que se dé el financiamiento; además cumple con la función de ayudar a la circulación eficiente del dinero lo que representa el sistema de pagos.

Para tener un buen funcionamiento en el Sistema Financiero se requiere, entre otros aspectos, de intermediarios eficaces y solventes, de mercados eficientes y completos y

de un marco legal que establezca claramente las obligaciones y derechos de los intermediarios.

La estructura del Sistema Financiero Mexicano abarca un conjunto de instituciones que tienen como objetivo el otorgamiento de créditos o financiamiento a los diferentes sectores de la economía y la captación de recursos, bajo la supervisión de las autoridades del sistema y bajo cierto marco jurídico.

El sistema financiero formal está integrado por:

- **Instituciones Reguladoras:** grupo de instituciones públicas que regulan, supervisan y protegen los recursos del público ante las instituciones financieras a través de sus leyes.
- **Instituciones Financieras:** son las organizaciones que captan, administran y canalizan el ahorro y la inversión para prestarlo a quienes necesiten dinero por lo que ponen en contacto a ofertantes y demandantes.
- **Emisores:** entidades que emiten activos y adquieren una obligación para poder financiar sus proyectos. Pueden ser públicos o privados.
- **Inversionistas:** aquellas personas que tiene un excedente de capital y buscan una rentabilidad atractiva a través de alguna operación dentro del sistema.
- **Organizaciones Auxiliares:** Asociaciones de Instituciones Financieras, Asociaciones de Clientes de las Instituciones Financieras, Organizaciones dedicadas al estudio de determinadas actividades y Fondos de Ahorro.

Un Sistema Financiero estable y eficiente mejora el crecimiento económico y el bienestar de la población. Para lograr esto se debe tener una buena base que constituya el marco legal sólido y una supervisión íntegra que protejan la integridad del sistema y los intereses del público.

Las principales leyes que tienen relación directa con el Sistema Financiero son:

- Artículo 28º constitucional.



- Ley de Instituciones de Crédito.
- Ley Reglamentaria del Servicio Público de Banca y Crédito.
- Ley del Banco de México.
- Ley para Regular las Agrupaciones Financieras.
- Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito.

## **1.2 Integración actual del Sistema Financiero Mexicano.**

El Sistema Financiero Mexicano además de tener varias entidades que lo supervisan y regulan, cuenta con varios sectores con el objetivo de clasificar las diversas actividades y operaciones que se dan dentro del él. Estos sectores actualmente se rigen por la Secretaría de Hacienda y Crédito público a través de las Comisiones correspondientes.

Dentro de cada uno participan las instituciones de apoyo, que realizan actividades que resguardan el proceso por medio del cual se pone en contacto a los demandantes de recursos con los ofertantes, se genera información, se salvaguardan los valores, etc.

### **1.2.1 Sector Bancario.**

En este sector participan instituciones privadas como gubernamentales y tiene como función la captación de recursos financieros de terceros. “La banca transforma el capital depositado en ellos por los ahorradores e inversionistas en una fuente de financiamiento para aquellos que quieren algún tipo de crédito a cambio del pago de un interés, con el compromiso de rembolsarlos en el tiempo y forma pactado”. (<http://www.amaii.com.mx/AMAII/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuente=nav&docId=97>)

Así la institución obtiene recursos por la captación de capital convirtiéndose en deudor hacia el ahorrador (pasivo) y por el otro lado, coloca el capital como créditos a los prestatarios que solicitan recursos y convirtiéndose en acreedor (activo).

Dentro de este sector se encuentran:

- **Banca Comercial o Múltiple:** son sociedades anónimas que realizan operaciones con el capital de los ahorradores, dichas operaciones pueden ser el recibir y custodiar depósitos y otorgar préstamos. Su objetivo es llevar a cabo operaciones pasivas y activas, así como dar servicios complementarios para los clientes al servir como intermediario y responsable. Algunos ejemplos son: Banamex, Bancomer, Banorte, Scotia Bank, etc.
- **Banca de Desarrollo:** son instituciones del gobierno que dan soporte para una mejora integral del país con mecanismos financieros, técnicos, de impulso a sectores, regiones y actividades a través de la prestación del servicio de banca y crédito, todo esto apagado a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo (Bancomext, Nafinsa, etc).

### 1.2.2 Sector de Intermediarios Financieros No Bancarios.

Son instituciones cuyo objetivos es colocar financiamiento a sus demandantes (acreditados) pero sin realizar las actividades correspondientes a la Banca y Crédito por lo que ejecutan la política no bancaria mexicana. Su característica es que sus pasivos no son dinero por lo que su actividad es más mediadora que la de los intermediarios bancarios. La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) se encarga de regular estas instituciones.

Algunos de los servicios que ofrece son: financiamiento de todo tipo, asistencia técnica a sus socios, captaciones y asesorías a sus socios, ahorros y aportaciones, remesas familiares y seguros.

“Algunos ejemplos son las empresas auxiliares de crédito, como: Casas de Cambio, Uniones de Crédito, Factoraje y Arrendadoras, Sociedades de Ahorro y Préstamos, etc.”  
<http://www.amaii.com.mx/AMAII/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuelle=nav&docId=97>

### **1.2.3 Sector de Ahorro y Crédito Popular.**

“El Sector de Ahorro y Crédito Popular está integrado por las sociedades que tiene por objetivo fomentar el ahorro popular y permitir el financiamiento a aquellas personas que por su situación son excluidas de los sistemas tradicionales, además de buscar el bienestar de sus miembros y las poblaciones en donde operan en cuestiones de solidaridad, superación económica y social, y del esfuerzo individual y colectivo”. (Artículo 4 de la Ley de Ahorro y Crédito Popular).

También promueve la educación financiera rural, la cual tendrá por objeto generar el ahorro y el apoyo crediticio para el desarrollo de las actividades productivas del sector rural, generados por donativos y apoyos de los Gobiernos Federal, Estatales y Municipales.

Las organizaciones de Ahorro y Crédito Popular en México tienen su origen en 1951 cuando se crea la primera Caja de Ahorro Popular. Dichas cajas se rigen por la Ley de Ahorro y Crédito Popular (LACP) y para operar requieren autorización de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Las sociedades que integran este sector son: Cooperativas de Ahorro y Préstamo, Sociedades Financieras Populares y Cajas de Ahorro.

### **1.2.4 Sector de Pensiones.**

Una pensión es un pago periódico que recibe una persona a partir de que llega a su edad de jubilación o en algunos casos por motivos de invalidez, incapacidad o muerte. Para obtener acceso a esta pensión los recursos proviene de aportaciones obligatorias y voluntarias del trabajador, del patrón y del gobierno.

Este sector se creó para garantizar a los trabajadores, tanto del sector público como privado, que puedan tener acceso a una remuneración económica cuando termine su periodo de actividad laboral para mantener un nivel de vida adecuada. El sector de

pensiones fue diseñado con el propósito de establecer un mecanismo de ahorro obligatorio, ofrecer incentivos fiscales al ahorro voluntario (y a la adquisición de seguros para la vejez) e introducir un mecanismo de solidaridad para atender las necesidades básicas de la población sin recursos para una pensión.

El sector es público pero está integrado por los Fondos para el Retiro (Afores) y las Sociedades de Inversión Especializada de Fondos para el Retiro (Siefores) que pertenecen al sector privado, lo que permite que estas compitan por manejar los fondos individuales de los trabajadores.

### **1.2.5 Sector de Derivados.**

Un derivado es un instrumento cuyo precio no viene determinado de forma directa porque depende del precio de otro activo llamada activo subyacente, ya sea del tipo financiero (acciones, tipos de cambio, tasas de interés) o commodities (maíz, trigo, café, carne de res, etc.). Estos instrumentos permiten a los inversionistas cubrir sus portafolios y tomar riesgos sólo en las proporciones deseadas de acuerdo a las condiciones del mercado (herramienta de gestión de riesgos) y permite obtener beneficios aún cuando los precios o valores de sus activos subyacentes caen ya que es posible tomar decisiones de venta sobre ellos.

Los contratos derivados se clasifican en cuatro tipos: forwards, futuros, opciones y swaps.

**Tabla 1. Tipos de Derivados.**

<b>TIPO DE DERIVADO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>Forwards</b>	“Este instrumento consiste en que las partes acuerdan intercambiar (comprar o vender) un artículo específico en un plazo predefinido fijando al día el precio” (Jonson, 2201).

<b>Opciones</b>	<p>Es un contrato por el cual se puede vender o comprar (sin obligación) un activo subyacente en una fecha determinada a un precio establecido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Call: Opción de comprar.</li> <li>• Put: Opción de venta.</li> </ul>
<b>Futuros</b>	<p>En estos contratos existe la obligación de comprar o vender un bien en un fecha futura pero la transacción no se hace directamente sino que se negocian a través de un mecanismo de negociación que actúa como contraparte en las operaciones.</p>
<b>Swaps</b>	<p>"Es un contrato mediante el cual ambas partes acuerdan intercambiar flujos de efectivo sobre un cierto principal a intervalos regulares de tiempo durante un periodo dado". (Monroy, 2001).</p>

La principal función del mercado de derivados es brindar instrumentos financieros de inversión y cobertura que permitan una adecuada gestión del riesgo ya que cubren ante fluctuaciones del precio del activo subyacente.

Los participantes de este sector solo pueden formar parte de él si cumplen ciertos requisitos y son considerados inversionistas calificados. Dichos participantes son:

- **Bolsa de Derivados (MexDer):** es el Mercado Mexicano de Derivados, el cual ofrece contratos de futuros y opciones, los cuales permiten fijar al día el precio de compra o venta de un activo financiero para ser pagado o entregado en el futuro. Este mercado inicio operaciones en Diciembre de 1998.

- **Cámara de Compensación (Asigna):** su papel es garantizar y supervisar todas las obligaciones financieras que se generan en las operaciones de derivados y que estas cumplan con lo dispuesto en la Ley.
- **Socios liquidadores:** son fideicomisos de administración y pago que conforman el patrimonio de la Cámara y que realizan la liquidación de las operaciones del sector. Existen 2 tipos de liquidadores, los de por cuenta propia (compensan y liquidan las operaciones de las instituciones integrantes de su grupo financiero) y los de por cuenta de terceros (compensan y liquidan las operaciones por cuenta de clientes).
- **Formadores de mercado:** es un miembro aprobado por el MexDer que tiene recursos propios con los cuales promueve la liquidez en el sector y estabiliza los precios de los activos a través de sus posturas de compra y venta en el MexDer.

#### 1.2.6 Sector de Seguros y Fianzas.

“Un seguro es un documento por el cual el asegurador se obliga, mediante el pago de una prima, a resarcir el daño o a pagar una suma de dinero al verificarse la eventualidad acordada en el contrato”.

([www.uv.mx/personal/brmartinez/files/2011/09/cnsf.pptx](http://www.uv.mx/personal/brmartinez/files/2011/09/cnsf.pptx)).

“Una fianza es un contrato a través del cual una afianzadora (fiador) se obliga a cumplir ante el beneficiario (acreedor) del contrato, las obligaciones contraídas por el fiado (deudor) en caso de que éste no lo hiciera”.

([www.uv.mx/personal/brmartinez/files/2011/09/cnsf.pptx](http://www.uv.mx/personal/brmartinez/files/2011/09/cnsf.pptx)).

El sector de seguros y fianzas abarca las instituciones que ofrecen cobertura sobre probables siniestros o pérdidas eventuales y representan una de las industrias más importantes del Sector Financiero Mexicano ya que si se da un buen desarrollo de él significa que habrá un mayor bienestar para un mayor número de individuos.

A través de los seguros, el sector no sólo ofrece protección personal, sino que también maneja, bajo diversas operaciones, el patrimonio de terceros. De esta forma el sector

contribuye a la generación del ahorro interno del país, permitiendo el financiamiento de actividades productivas, a través de su función de inversionista. Por otra parte, no podemos olvidar la contribución del sector afianzador al desarrollo económico que radica en su función como garante de contratos implícitos en la actividad económica.

### **1.2.7 Sector Bursátil.**

El sector bursátil o mercado de valores está integrado por todas aquellas organizaciones que regulan y llevan a cabo diferentes actividades financieras por medio de títulos o activos que se negocian en la Bolsa Mexicana de Valores con apego a la Ley del Mercado de Valores. Tales operaciones se llevan a cabo por medio de intermediarios bursátiles inscritos en la Sección de Intermediarios del Registro Nacional de Valores e Intermediarios. (García, 2007:2).

En este sector se canalizan los recursos de los inversionistas con los demandantes de crédito, empresas privadas o gobierno. El inversionista conoce perfectamente qué se hace con sus recursos y a quién se está canalizando ya que las operaciones se realizan con títulos de crédito. La manera en que opera este sector es a través de ofertantes y demandantes, los cuales intercambian recursos monetarios; los ofertantes obtiene un rendimientos ya que los demandantes pagan un costo por dicho financiamientos, esta intermediación se lleva a cabo a través de Casas de Bolsa y Agentes de Bolsa.

Las operaciones financieras se documentan mediante títulos de valor que son negociados en la Bolsa Mexicana de Valores, mediante el sistema automatizado SENTRA, al cual están conectados las Casas de Bolsa y los propios Agentes intermediarios. Todo ello supervisado por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, quién regula la realización de estas actividades, reglamentadas en la Ley del Mercado de Valores.

Las principales funciones de este sector son:

- Canalizar los recursos de inversionistas con los demandantes de crédito.
- Brindar información al inversionista sobre que se está haciendo con su dinero.

### **1.2.7.1 Bolsa Mexicana de Valores (BMV).**

Es una institución privada, constituida como una S.A. de C.V. (Sociedad Anónima de Capital Variable) y que opera por concesión otorgada por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), con estricto apego jurídico a la Ley del Mercado de Valores, la cual tiene por objeto facilitar las transacciones con valores y procurar el desarrollo del mercado de valores organizado en México. ([www.bmv.com.mx/](http://www.bmv.com.mx/)).

La Bolsa Mexicana de Valores permite a las empresas y gobierno financiar sus proyectos a través del mercado bursátil emitiendo y poniendo a disposición de los inversionistas valores que son operados en la bolsa bajo una tecnología de sistemas y normas propiamente regulados por el sano desarrollo del país.

Las principales funciones de la Bolsa son:

- Proporcionar la infraestructura, la supervisión y los servicios necesarios para realizar procesos de emisión, colocación e intercambio de valores y títulos.
- Proporcionar y hacer pública la información de los valores colocados en la Bolsa.
- Administrar las operaciones y transmitir la información respectiva al SD Indeval.
- Facilitar las relaciones y operaciones entre la oferta y demanda de valores.
- Certificar las cotizaciones en bolsa.
- Supervisar las actividades de las empresas emisoras y Casas de Bolsa.
- Fomentar la expansión y la competitividad del mercado de valores de México.

Las operaciones realizadas en la BMV se realizan a través de un sistema computarizado denominado Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación (BMV-SENTRA Capitales), creado en 1999 y proporciona al usuario el medio para negociar valores en el mercado.

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV) es la principal bolsa de valores de México y la segunda más importante de Latinoamérica, después la Bolsa de valores de Sao Paulo.



### **1.2.7.2 Historia y evolución de la Bolsa Mexicana de Valores.**

La historia de la Bolsa Mexicana de Valores se remonta al año 1850 en donde se negociaban los primeros títulos accionarios que pertenecían a empresas mineras. Para 1867 los corredores y empresarios llevaban a cabo la compraventa de activos en plena vía pública ubicada en la calle de Plateros y Cadena. En este mismo año se promulga la Ley Reglamentaria de carretaje de valores.

Para 1895 el centro de operaciones bursátiles Bolsa de México, S.A. se inaugura en Plateros, lo que es hoy Madero. La bolsa se vio en la necesidad de suspender temporalmente sus operaciones bursátiles por la inestabilidad política, crisis económicas, y los precios internacionales de los metales. En 1908 reanuda sus operaciones ya conformada como Bolsa de Valores de México, SCL, en el Callejón de 5 de Mayo y trasladando en 1920 su sede a Uruguay 68 operando ahí hasta 1957.

Uno de los momentos más significativos para el mercado de valores de México fue en 1933 al promulgarse la Ley Reglamentaria de Bolsas y constituirse la Bolsa de Valores de México, S.A., bajo la supervisión de lo que hoy es la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

En 1975 la bolsa cambia su denominación a Bolsa Mexicana de Valores con la entrada en vigor de la Ley del Mercado de Valores, incorporando las bolsas que operaban en Guadalajara y Monterrey; y en 1995 se inicia operaciones con el sistema BMV-SENTRA Capitales.

La jornada más activa en la historia de la Bolsa Mexicana de Valores se registró el 17 de mayo de 2001 estableciendo niveles récord de operatividad (+4.91%) respecto al nivel máximo anterior registrado el 3 de Marzo del 2000.

### **1.2.7.3 Entes operativos.**

De acuerdo con Arturo Rueda los principales actores en el proceso de participación en el sector bursátil son:

- **Entidades Emisoras:** empresas o instituciones que para cumplir sus objetivos y proyectos de producción o expansión, acuden al sector a hacerse de recursos a través del financiamiento por terceros colocan acciones o títulos de deuda en la Bolsa.
- **Inversionista:** personas o entidades que buscan oportunidades para generar una rentabilidad con sus recursos excedentes, minimizar su riesgo y diversificar sus inversiones.
- **Intermediarios:** son las Casa de Bolsa y los especialistas bursátiles que se encargan de poner en contacto a ofertantes y demandantes, brindar asesoría en la colocación de valores y en la formación de portafolios de inversión.
- **Autoridades y Organismos reguladores:** supervisan la operación del sector bursátil y sus participantes conforme a lo vigente en la Ley.

### 1.3 Autoridades del Sistema Financiero Mexicano.

En el Sistema Financiero se llevan a cabo procesos que distorsionan la captación de recursos y otorgamiento de crédito lo que generar fallas en él y por ende surge la regulación de este, con el objetivo de arreglar y evitar dichas fallas ya que el sistema no es capaz de solucionarlo por sí solo.

#### 1.3.1 Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público es la máxima autoridad del Sistema Financiero Mexicano. Es una organización centralizada del Gobierno e integrante del Poder Ejecutivo Federal y cuyo director es elegido por el Presidente de la República.

Sus funciones son:

- Obtener recursos monetarios de varias fuentes para financiar el desarrollo del país.

- Instrumentar el funcionamiento de las instituciones integrantes del Sistema Financiero Nacional y asegurarse del sano desarrollo de este.
- Promover las políticas de orientación, regulación y vigilancia de las actividades relacionadas al Mercado de Valores.
- Autoriza la creación y operación de sociedades de inversión, casas de bolsa, bolsas de valores y sociedades de depósito.
- Designar al presidente de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
- Sancionar a las entidades que no lleven a cabo las leyes vigentes.
- Regula todo lo relativo a los ingresos del Gobierno, dentro de estos están los impuestos que las personas y empresas tiene que pagar al Gobierno para que tenga recursos para cumplir con sus funciones.
- Establece el límite de endeudamiento que el Gobierno Federal puede asumir.
- Establece los egresos que el Gobierno va a realizar en un determinado año (Presupuesto de Egresos).
- Se encarga de planear, coordinar, evaluar y vigilar el sistema bancario del país.

Todas las funciones que debe cumplir la SHCP conforman la política fiscal en México.

**Figura 1. Logo de la SHCP.**



Fuente: [www.shcp.gob.mx/](http://www.shcp.gob.mx/)

### **1.3.2 Banco de México (BANXICO).**

El Banco de México (BANXICO) es una organización separada de la administración federal y que tiene autonomía para evitar que el Gobierno emplee crédito del Banco de México para financiar su gasto. Fue creada el 15 de Agosto de 1925.

Es el banco central del país por lo que es el representante del país en las negociaciones de deuda externa y frente al Fondo Monetario Internacional. Su principal objetivo es proporcionar a la economía de moneda nacional y procurar la estabilidad de los precios de la moneda, es decir, mantener la inflación baja para poder conservar el poder adquisitivo de la moneda.

Sus principales funciones son:

- Promover el sano desarrollo del Sistema Financiero y apoyar el buen funcionamiento de los sistemas de pagos.
- Regula y controla la política monetaria crediticia y cambiaria de México.
- Regula la acuñación de moneda a través de la Casa de Moneda de México.
- Fija el tipo de cambio en relación con las divisas extranjeras.
- Asesor del Gobierno en materia económica y financiera.
- Revisa las resoluciones de la Comisión Bancaria y de Valores en lo relacionado al sistema financiero.
- Opera como banco de reserva.

Actualmente se rige por la Ley del Banco de México que entró en vigor el 23 de diciembre de 1993.

**Figura 2. Logo de BANXICO.**



Fuente: [www.banxico.org.mx/](http://www.banxico.org.mx/)

## **1.4 Organismos supervisores del Sistema Financiero Mexicano.**

### **1.4.1 Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).**

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores es una organización descentralizada de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Su objetivo es supervisar y regular a las instituciones financieras para garantizar la estabilidad y el buen funcionamiento del sistema financiero, además de mantener y fomentar el sano y equilibrado desarrollo del sistema velando sobre la protección del público mediante la emisión de leyes cuyo propósito es limitar los estímulos a tomar riesgos para evitar la falta de liquidez o solvencia. La CNBV autoriza a los intermediarios que ingresan al mercado financiero.

La Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores entro en vigor el 1 de mayo de 1995. Esta le da sus facultades para el cumplimiento de sus objetivos.

**Figura 3. Logo de la CNBV.**



Fuente: [www.cnbv.gob.mx/](http://www.cnbv.gob.mx/)

### **1.4.2 Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR).**

La Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro esta desconcentrada de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público. Su función es regular y supervisar las actividades de los participantes del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), el cual está integrado por las aportaciones de los trabajadores y empresas durante la vida laboral de los trabajadores, a una cuenta de ahorro cuyo dueño es el trabajador (cuentas individuales) y que administran las Siefores. Estas cuentas individuales le sirven a cada

trabajador para que cuando se retire como jubilado este tenga recursos para cubrir sus gastos. También debe de proteger el interés de los trabajadores asegurándoles una administración adecuada y transparente de su ahorro para que puedan tener un retiro digno ayudando así al desarrollo económico del país.

La CONSAR tiene fundamentadas sus funciones y objetivos en la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro que entro en vigor el 23 de mayo de 1996.

**Figura 4. Logo CONSAR.**



Fuente: [www.consar.gob.mx/](http://www.consar.gob.mx/)

#### **1.4.3 Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF).**

La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) es una institución del Gobierno que tiene como objetivo vigilar que las empresas del sector asegurador y afianzador cumplan con las leyes establecidas para que mantengan su liquidez y estabilidad con el objetivo de incitar la seguridad y confianza del usuario sobre sus servicios y así poder extender sus cobertura a una mayor parte de la población. Además debe fomentar el sano desarrollo del sistema en beneficio del público usuario.

La CNSF no participa directamente en el Mercado de Valores.

**Figura 5. Logo de la CNSF.**



Fuente: <http://www.cnsf.gob.mx/>

## **1.5 Organismos de protección.**

### **1.5.1 Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros (CONDUSEF).**

Es un organismo descentralizado que tiene por objetivo informar, orientar, promover y educar financieramente a la población, proteger y defender los derechos e intereses así como atender y resolver las quejas y reclamaciones de las personas que contratan activos financieros ofrecidos por las instituciones financieras que operan en el territorio nacional.

Es una institución pública especializada en materia financiera que brinda conocimientos y habilidades para la toma de decisiones en cuestiones del ahorro lo que le ayuda a contribuir al sano desarrollo del Sistema Financiero.

**Figura 6. Logo de la CONDUSEF.**



Fuente: [www.condusef.gob.mx/](http://www.condusef.gob.mx/)

### **1.5.2 Instituto de Protección al Ahorro Bancario (IPAB).**

El IPAB es una organización descentralizada de la administración federal que se encarga de proteger los depósitos de los ahorradores y ayudar a la estabilidad del Sistema Financiero y el buen funcionamiento del sistema de pagos a través de solución de problemas de solvencia de los bancos ya que los apoya financieramente para cumplir con el nivel de capitalización que este establecido en las leyes.

En caso de que un banco quiebre el IPAB tiene la obligación de pagar los depósitos de dinero que las personas hayan realizado hasta un monto equivalente a 400,000 UDIs por persona y por institución bancaria. (“Las Unidades de Inversión, conocidas como UDIs, son unidades de valor que se basan en el incremento de los precios y son usadas para solventar las obligaciones de créditos hipotecarios o cualquier acto mercantil”) ([www.banxico.org.mx/ayuda/temas-mas.../udis--unidades-inversion-.html](http://www.banxico.org.mx/ayuda/temas-mas.../udis--unidades-inversion-.html)).

Da seguridad a las personas de que su dinero está seguro si se deposita en los bancos ya que garantiza el poder de recuperar el dinero en cualquier momento.

Fue creado en 1999.

**Figura 7. Logo del IPAB.**



Fuente: <http://www.ipab.org.mx>

## **1.6 Mercados Financieros.**

### **1.6.1 Definición y participantes.**

En la actualidad los mercados financieros han experimentado muchos cambios tanto en su magnitud como en su estructura e integración. Esto se debe a la apertura de los Sistemas Financieros, la disminución de las dificultades para los movimientos de capital y la interconexión de los mercados a nivel mundial, lo que ha provocado mayor eficacia en las transacciones financieras. Este hecho ha llevado a que surja una mayor competencia en los mercados financieros por lo que se han desarrollado nuevos y más competitivos productos (“Innovación Financiera”).



Según la AMAII el mercado “es un lugar o área (físico o virtual) donde se reúnen compradores y vendedores para realizar operaciones de intercambio”. Es decir, es el lugar donde se dan intercambios de bienes o servicios derivados de la oferta y demanda generada por los consumidores para satisfacer sus necesidades. El mercado es el punto de reunión más no el dueño de los bienes y servicios que se transaccionan en él.

La AMAII define a los mercados financieros como “aquellos lugares donde compradores y vendedores se concentran para intercambiar activos financieros. Es decir, el lugar donde nosotros (agentes económicos) ofrecemos o demandamos instrumentos financieros (cuentas, depósitos, tarjetas, hipotecas, etc.) que ofrecen las instituciones financieras (bancos, cajas, etc.) para satisfacer nuestras necesidades de ahorro, inversión, consumo, etc. En él se comercializan activos financieros y ayuda a determinar los precios o retornos de dichos activos.

Otra definición de los mercados financieros aportada por Banxico es: “Los mercados financieros son los foros y conjuntos de reglas que permiten a los participantes realizar operaciones de inversión, financiamiento y cobertura, a través de diferentes intermediarios, mediante la negociación de diversos instrumentos financieros”. Estos mercados están afectados por las fuerzas de la oferta y demanda para determinar el precio de los activos y reúnen a aquellos que necesitan recursos financieros con aquellos que lo tienen.

Los mercados financieros tienen como objetivo establecer el contacto entre demandantes y ofertantes y tener las mejores condiciones para ambos así como determinar los precios justos de los activos financieros negociados en el mercado.

Las principales funciones de los mercados financieros son:

- Tener elementos que posibiliten el contacto entre los participantes en la negociación.
- Fijar los precios de los activos financieros de acuerdo a su oferta y su demanda.

- Como es un canal apropiado para el contacto entre los participantes del mercado, reduce los plazos y costes de intermediación, lo que ayuda a tener una mayor circulación de productos.
- Administrar los flujos de liquidez de productos o mercado dado a otro.
- Facilitan el acceso a los activos financieros.
- Estimulan el ahorro.
- Gestiona mecanismos de pago.

Los Mercados Financieros deben contener las siguientes características:

- **Amplitud:** cantidad de títulos financieros que se negocian en un mercado financiero. Cuantos más títulos se negocien más amplio es el mercado. Un mercado con amplitud permite la satisfacción de los deseos de ofertantes y demandantes ya que se brinda una gran variedad de activos.
- **Profundidad:** un mercado debe de tener curvas de oferta y demanda por encima y debajo del precio de equilibrio (nivel de actividad en el que la empresa ni gana, ni pierde dinero, su beneficio es cero), es decir deben existir títulos que cubran las eventualidades de un mercado.
- **Libertad:** no existen barreras en la compra o venta de los activos del mercado financiero. Los precios de los activos se determinan por la libre ocurrencia de la oferta y demanda.
- **Flexibilidad:** los precios de los activos que se negocian en el mercado financiero deben tener la capacidad de cambiar ante una eventualidad que suceda.
- **Transparencia:** posibilidad de obtener la información del precio del activo fácilmente y sin costo.

Cualquier mercado que lleve a cabo estas características se acerca al mercado perfecto.

El concepto de mercado financiero perfecto aparece como unidad de medida, para comparar los distintos mercados financieros. Un mercado perfecto tiene las siguientes características:

- La información debe estar disponible para todos los participantes del mercado y todos deben saber lo mismo.
- Los participantes del mercado son los oferentes y demandantes, los cuales pueden ser personas, empresas y gobierno.
- Los costos de transacciones son bajos.
- Existe atomicidad, es decir, hay una gran cantidad de agentes que intervienen en el mercado, por lo que nadie influye en el precio de los activos.
- Existe liquidez, es decir, los bienes y servicios se transan rápidamente al precio de mercado.
- El precio no cambia significativamente en cada transacción.
- Los activos sean divisibles e indistinguibles.

La Competencia Perfecta hace referencia a un mercado perfectamente eficiente, libre, transparente y perfecto. Para que esta se dé debe existir una movilidad perfecta de factores y que los agentes que intervienen tengan toda la información disponible. Entre más se acerque a un mercado financiero perfecto, el precio del activo será más justo.

Una de las ventajas de los mercados financieros es que los inversores tienen una manera rápida de buscar un activo que se adecue a sus necesidades de inversión, la cual tiene un precio justo por lo que no se pueden generar estafas.

En general cualquier mercado de materias primas puede ser un mercado financiero si el objetivo del comprador no es el consumo inmediato del producto, sino el retraso del consumo en el tiempo.

Los participantes dentro del mercado financiero son:

- **Intermediarios financieros:** Transforman los activos financieros adquiridos en el mercado en otros activos financieros que se convierten en pasivos y genera la oferta y demanda del mercado. Obtiene fondos emitiendo derechos en su contra y compran activos financieros invirtiendo en esos mismos fondos. Con esto se

mejora la liquidez y la calidad del endeudamiento. Dentro de estos se encuentran: Instituciones depositarias (bancos, financieras, etc.), Intermediarios de Inversión (compañías de inversión) e Inversionistas Institucionales (compañías de seguro, fondos de pensión).

- **Instituciones regulatorias:** Son aquellos organismos que se encargan de establecer y supervisar las leyes que regulan la actividad del sector.
- **Inversionista:** Aquellas personas u organizaciones que buscan rendimientos atractivos para sus recursos monetarios excedentes dentro de las operaciones del mercado mediante la adquisición de títulos de valores que mantiene físicamente o son depositados en el Indeval. Los inversionistas buscan inversiones atractivas en base a factores de riesgo y rendimiento. Los inversionistas pueden ser nacionales o extranjeros.
- **Emisores:** Son las empresas que necesitan cubrir necesidades por medio de préstamos directos de las empresas o personas que participan en el mercado. Para financiar sus actividades o proyectos realiza una oferta pública de títulos valores por medio de una Bolsa de Valores.

A continuación se representa la forma de operar de los mercados financieros:

**Diagrama 1. Operación de los mercados financieros.**



**Cuando se cierra la operación**



Fuente: <http://www.uv.mx/personal/joacosta/files/2010/08/1-Mercados-financieros.pdf>

### 1.6.2 Activos financieros.

El término activo es un recurso con valor económico que manifiesta la propiedad que tiene un individuo o entidad (poseedor), que puede ser intercambiable y del que se obtiene un beneficio en el futuro.

Los activos se clasifican en tangibles e intangibles. Los primeros tienen un valor que depende de propiedades físicas (bienes inmuebles, autos, ropa, etc.), que a su vez se subdividen en activos reproducibles (máquinas), o también en activos no reproducibles (tierra, minas o trabajos de arte). Los activos intangibles o financieros brindan derechos legales sobre algún beneficio futuro (bonos, depósitos bancarios, acciones, opciones y futuros).

Un activo financiero es un instrumento financiero emitido por las entidades económicas con déficit a través del cual éstas logran financiar su actividad.

Se genera con un contrato realizado entre 2 partes:

- **Emisor:** la entidad o persona que remite este documento y adquiere una obligación o deuda para financiarse.
- **Comprador o Inversor:** persona que adquiere el título y que espera recibir una rentabilidad por su inversión.

Un activo financiero es un instrumento que canaliza el ahorro hacia la inversión y es un medio de mantener riqueza para quien lo posee y un pasivo para quien lo genera.

Dentro del mercado financiero se negocian activos financieros que son “activos intangibles, donde el valor de éste consiste en el derecho de obtener una cantidad monetaria futura, al mismo precio que se compró o por debajo o arriba de su valor inicial.

Los activos financieros tuvieron su origen por la necesidad de las empresas para financiar sus proyectos de inversión. En la década de los ochenta las empresas tenían una mayor dependencia del financiamiento por endeudamiento. En los años subsecuentes cambiaron su estrategia de financiamiento de la deuda hacia la emisión de acciones, debido a la conciencia de estas hacia los riesgos que enfrentan las empresas con gran cantidad de deuda además de las dificultades para la obtención de financiamientos a largo plazo en la época de la crisis financiera.

Los activos financieros tienen las siguientes características:

- **Rentabilidad:** es el ingreso recibido (ganancia) al comprar un activo durante el período establecido, generalmente se expresa en porcentaje. A mayor rentabilidad mayor es el riesgo del activo.
- **Riesgo:** es la posibilidad de desviarse del resultado deseado, es decir de que el emisor no sea capaz de cumplir con las obligaciones contraídas con el inversor.
- **Liquidez:** es la capacidad de un activo, en caso de necesitarse, para ser transformado en dinero en un plazo corto, sin que se afecte la rentabilidad de

este y se generen pérdidas, es decir, la capacidad rápida y efectiva de venta del activo. Entre más líquido sea un activo menor es la rentabilidad.

Los principales objetivos de los activos financieros son:

- Brindar los recursos económicos de aquellos que tiene de sobra hacia aquellos que los necesitan.
- Transferir los recursos de manera que el riesgo se distribuya entre los que prestan y requieren fondos.
- Permite reducir el riesgo en la administración de las carteras a través de la diversificación.

Los activos financieros son de fácil intercambio y se clasifican en dos tipos: Activos de Deuda y de Capital.

#### **1.6.2.1 Activos de deuda.**

Los activos de deuda son aquellos en los que el inversor recibirá una cantidad fija de dinero al vencimiento, previamente establecido, de este activo. Según la AMAII “todos los préstamos otorgados, sin importar plazo, y donde se firmen documentos al emisor o al deudor para devolver el capital más un monto adicional al tomador de la deuda, también pueden clasificarse como títulos de deuda”. Las características de estos activos son que el rendimiento a vencimientos es conocido, tienen alta liquidez y hay una gran cantidad de emisores e inversionistas.

Entre ellos se encuentran los bonos, depósitos bancarios y certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), además las empresas del sector privado también emiten estos tipos de activos solo que reciben el nombre de “Papel Comercial”.

#### **1.6.2.2 Activos de capital.**

“Los activos financieros de capital son acciones (comunes u ordinarias) y certificados de participación ordinarios (CPO’s); los rendimientos están relacionados al pago de utilidades de acuerdo al desempeño de los resultados financieros del emisor, y el pago de dividendos, que por lo general representa una tasa de interés simple anual determinada en función del valor nominal de la acción con relación al valor directo de la empresa. Estos instrumentos también se conocen como instrumentos de renta variable, pues puede desconocerse su plazo y rendimiento”. (<http://www.amaii.com.mx/AMAII/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuente=nav&docId=96&docTipo=1>).

Dichos títulos significan un derecho de propiedad sobre la empresa y crea una serie de ventajas sobre la administración de esta que no poseen los títulos de deuda, como puede ser el elegir a los directores y votar sobre políticas de la empresa.

Los activos de capital tienen un mayor grado de riesgo y rentabilidad que los activos de deuda en resarcimiento por el riesgo aceptado.

### **1.6.3 Clasificación de los mercados.**

#### **1.6.3.1 Según la fase de negociación de los activos financieros (por la colocación de los instrumentos)**

Un activo financiero con un mismo origen puede tener dos fases diferentes por lo que se crean dos tipos de mercado.

##### **1.6.3.1.1 Mercado primario.**

Los activos financieros se crean y se negocian directamente por su emisor por lo que dan a lugar a su primera colocación y es la única ocasión en la que forzosamente se encuentran involucrados el emisor, el intermediario y el inversionista. También se conocen como mercados de emisión. Su característica principal es que son fuentes directas de financiamiento provenientes del mercado.



Existen dos formas en las que se puede dar este tipo de mercado, la primera es la oferta pública para instrumentos de emisores privados, esta se convoca por los medios de comunicación y está dirigida a cualquier público inversionista. La segunda se llama subasta primaria y se utilizan instrumentos de emisores gubernamentales en donde los únicos que pueden adquirir los activos son los intermediarios (Casas de Bolsa, Bancos, Aseguradoras y Fondos de Inversión).

#### **1.6.3.1.2. Mercado secundario.**

En él se negocian, mediante ofertas públicas o privadas, activos ya emitidos, los cuales sufren algún tipo de transformación para adecuarlos a las necesidades de los inversionistas. Es decir, se revende o recompran los activos financieros por lo que solo cambia la titularidad de los activos. En este mercado no existe una nueva financiación para el emisor sino que permite la diversificación de la cartera de los agentes. También se conoce como mercado de negociación.

La finalidad de este tipo de operaciones es proporcionar liquidez a aquellos que concentraron los valores en su poder.

#### **1.6.3.2 Por la naturaleza de los activos.**

##### **1.6.3.2.1 Mercado de deuda o dinero.**

En este mercado se realizan altos volúmenes de transacciones con dinero o con activos financieros a corto plazo (menor a un año), con alto grado de liquidez y bajo riesgo. A estos instrumentos se les conoce como activos de deuda o activos de renta fija ya que su flujo de pagos se determina bajo una fórmula conocida.

El mercado de dinero es fundamental en los mercados financieros ya que asegura que los recursos disponibles existentes en la economía estén distribuidos de la mejor manera posible y son empleados de forma óptima.

#### **1.6.3.2.2 Mercado de capitales (o de renta variable).**

En el mercado de capitales se realizan operaciones con activos financieros diversos de mediano y largo plazo por lo que existe un mayor nivel riesgo ya que los rendimientos están en función de los beneficios que obtenga la empresa en un determinado período. Se denomina así porque los activos que se negocian en él representan el capital social de las empresas.

El mercado de capitales se subdivide en: mercado de capital de renta fija y mercado de capital de renta variable. En el primero se negocian títulos que tienen garantizada una determinada ganancia a su vencimiento (obligaciones). En el mercado de renta variable, los activos que se negocian no aseguran una rentabilidad y son comercializados en el sector bursátil (Bolsa de Valores).

Los instrumentos que se utilizan en este mercado son: acciones, certificados de participación ordinaria sobre acciones y obligaciones convertibles en acciones.

#### **1.6.3.2.3 Mercado cambiario o de divisas.**

Este mercado es el lugar donde se lleva a cabo la oferta y demanda de divisas o monedas extranjeras de diferentes países además permite establecer el tipo de cambio de cada moneda con respecto a las demás de acuerdo al volumen de transacciones. Es un medio para fomentar el comercio internacional.

#### **1.6.3.2.4 Mercado de derivados.**

Un derivado es un instrumento financiero que está relacionado al valor de un activo, lo cual sirve de referencia para cubrir la caminata aleatoria del precio. Los principales derivados son: futuros, opciones, warrants, swaps, etc.

En el mercado de derivados se negocian activos que tiene como objetivo principal suministrar instrumentos financieros de cobertura o inversión que permitan administrar y transferir el riesgo. Es decir, el mercado donde se realizan contratos con instrumentos cuyo valor depende del valor de otro activo llamado “activo subyacente).

El comprador de un derivado paga por el derecho o la obligación (según sea el tipo de instrumento que negocia) de adquirir en un plazo determinado un bien subyacente, que puede ser una acción, divisa, índice, tasa de interés o activos físicos.

Dentro de este mercado, se encuentran las siguientes subdivisiones:

- **Mercado bursátil:** las operaciones se realizan en un lugar reconocido y con contratos (Bolsa de Derivados).
- **Mercado extrabursátil (OTC):** las transacciones se llevan a cabo entre compradores y vendedores sin un agente intermediario.

En diciembre de 1998 y autorizado por la SHCP, surgió el mercado mexicano de derivados (MexDer) que es la bolsa de derivados en México. Actualmente ésta opera futuros y opciones sobre el dólar, el euro, bonos, acciones, índices y tasas de interés.

# **CAPÍTULO 2: MERCADO DE CAPITALES.**

## **CAPÍTULO 2: MERCADO DE CAPITAL**

### **2.1 Mercado de capitales en México.**

El Mercado de Capitales es aquel en donde se realizan la compra-venta de títulos valor, representativos de activos financieros de empresas y otras unidades económicas como son las acciones, obligaciones y títulos de deuda de largo plazo. La definición de largo plazo es muy subjetiva. Sin embargo, la mayor parte de los financieros concuerdan en que el largo plazo se refiere a períodos superiores a un año.

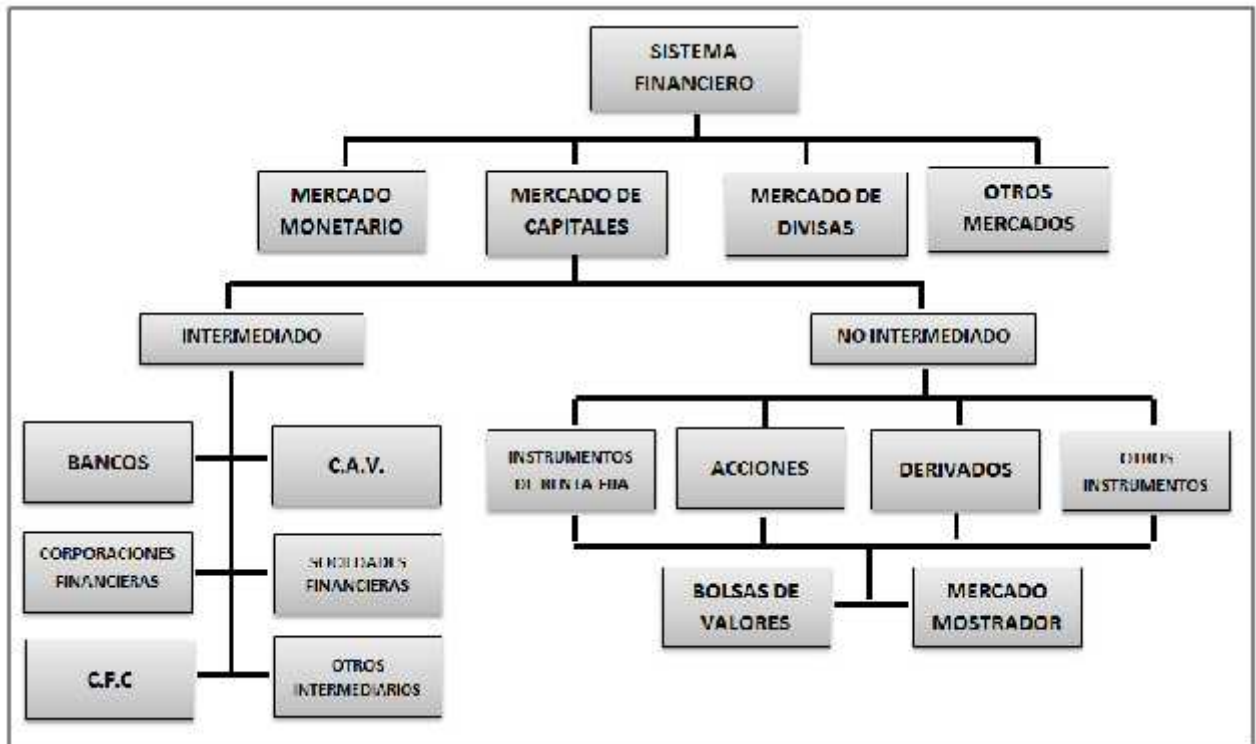
Este mercado otorga a los inversionistas la posibilidad de participar como socios (en parte proporcional a lo invertido), en el capital de las mejores empresas de México.

En contraparte a las empresas les otorga la posibilidad de colocar parte de su capital entre un gran número de inversionistas, con el objeto de financiar capital de trabajo y/o la expansión de la misma empresa.

Los conceptos más familiares relacionados a este mercado son aquellos como casa de bolsa, especialista bursátil, operador, índice bursátil, series accionarias, análisis y, naturalmente, Bolsa de Valores.

El mercado de capitales como parte del sistema financiero también tiene una estructura y una clasificación puede ser entre intermediado y no intermediado. (Ver figura 8).

**Figura 8. Estructura del mercado de capitales.**



Fuente: Elaboración propia con información de REYES ZÁRATE F. JAVIER (2015). Análisis bursátil.

Las operaciones del mercado accionario se llevan a cabo en un foro organizado, la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). Los principales instrumentos negociados en la BMV son:

- **Acciones:** Títulos de Valor que representan un parte alícuota del capital social de una empresa, otorgando o limitando derechos corporativos y/o patrimoniales de un socio.
- **Sociedades de Inversión:** Lo que se comercia en la BMV son las acciones de las sociedades de inversión, que son instituciones financieras especializadas en la administración y el análisis de varias carteras de valores que concentran el dinero de pequeños y medianos inversionistas, que invierten por cuenta y beneficio de éstos entre un amplio y selecto grupo de valores, sin pretender intervenir en la gestión administrativa de las empresas en que invierten.

- **Certificados de Participación Ordinarios (CPO's):** Son títulos emitidos por medio de un Fideicomiso, los cuales confieren a su tenedor únicamente derechos patrimoniales.
- **Warrant's:** Son títulos que confieren a su tenedor el derecho mas no la obligación de comprar o vender un bien subyacente, en este caso una canasta de acciones o índices a un precio determinado (precio de ejercicio) durante un tiempo establecido.

Al ser un mercado de altos rendimientos derivado de instrumentos emitidos por empresas, que están sujetas a la interacción de múltiples variables tanto económicas y financieras, el inversionista debe estar consciente de que participa en un mercado de rendimientos variables, en donde no existe garantía de beneficios, por lo que se aconseja participar con la asesoría de un experto.

### **2.1.1 Marco Jurídico.**

“Se define como Mercado de valores no solo al lugar, sino es una institución, la cual está constituida por varios elementos, entre los que se encuentra el marco normativo. Dicha normatividad está formada por leyes, reglamentos y códigos, los órganos de apoyo y los inversionistas que acuden como oferentes y/o demandantes de recursos monetarios.” (Heyman Timothy, 1998).

#### **2.1.1.1 Ley del Mercado de Valores.**

De acuerdo al Artículo 1.- La presente Ley es de orden público y observancia general en los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto desarrollar el mercado de valores en forma equitativa, eficiente y transparente; proteger los intereses del público inversionista; minimizar el riesgo sistémico y fomentar una sana competencia. (Diario Oficial de la Federación, 2005. “Ley de Mercado de Valores”).

La Ley de Mercado de Valores se encarga de regular la oferta pública de valores; su intermediación; las actividades de las personas y entidades operativas que intervienen

en el mercado; la estructura y operación del Registro Nacional de Valores; y los alcances de las autoridades responsables de promover el desarrollo equilibrado del mercado.

#### **2.1.1.2 Ley de Fondos de Inversión.**

Es de orden público y observancia general en los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular la organización y funcionamiento de los fondos de inversión, la intermediación de sus acciones en el mercado de valores, los servicios que deberán contratar para el correcto desempeño de sus actividades, así como la organización y funcionamiento de las personas que les presten servicios en términos de este ordenamiento legal. (Diario Oficial de la Federación, 2014. “Ley de Fondos de Inversión”).

Las autoridades deberán procurar el fomento de las sociedades de inversión y su desarrollo equilibrado así como establecer condiciones para el fortalecimiento y descentralización del mercado de valores; el acceso a este mercado para el pequeño y mediano inversionista, mantener una diversificación del capital; además de la contribución al financiamiento de la actividad productiva del país y, la protección de los intereses del público inversionista.

#### **2.1.1.3 Instituto Central para el Depósito de Valores (INDEVAL).**

Una institución para el Depósito de Valores, es aquella sociedad anónima de capital variable que en general tiene por objeto prestar el servicio de guarda, administración, compensación, liquidación y transferencia de valores. (<http://www.condusef.gob.mx/index.php/instituciones-financieras2/132-sector-bursatil/503-instituciones-para-el-deposito-de-valores>).

Solo podrán ser socios: El Banco de México, casas de bolsa, especialistas bursátiles, la Bolsa Mexicana de Valores, instituciones de crédito y compañías de seguros y fianzas.



En México con el desarrollo que ha tenido el mercado de valores y la diversidad de usuarios que tiene, ha sido necesario que todos los participantes contribuyan a su propia administración y a una aportación de capital para las sociedades de depósito cuya autorización se publicó el 21 de julio de 1987 en el Diario Oficial de la Federación. Es la única en México que con concesión de autoridades financieras, opera como depósito de valores en los términos que establece la Ley de Mercado de Valores. Lo hace a través de los servicios de custodia y transferencia de valores; así como la compensación y liquidación de operaciones.

Como lo establece el artículo 57 de la Ley del Mercado de Valores, el S.D. Indeval, ofrece el servicio de depósito de valores, títulos o documentos a:

- Casas de Bolsa.
- Bancos.
- Bolsas de Valores.
- Aseguradoras y Afianzadoras.
- Sociedades de Inversión.
- Sociedades Operadoras de Sociedades de Inversión.
- Sociedades de Inversión Especializadas de Fondos para el Retiro.
- Administradores de fondos para el Retiro.
- Entidades Financieras del Exterior.
- Banco de México.

## **2.2 Acción.**

Valores de Mercado de Capitales: Son aquellos cuyo plazo se vence a mediano o largo plazo, o que carecen de plazo cierto. Por ejemplo las acciones y obligaciones. Estos títulos son emitidos para financiar el crecimiento de las empresas. En el mercado mexicano de capitales se cotizan los siguientes títulos:

- **Acciones:** Se define como un título valor que representa parte del capital social de una sociedad anónima y que acredita a su tenedor como socio, con derechos y obligaciones dentro de la misma sociedad. (Antonio Ocampo Echaz).

Son emitidas para financiar proyectos de largo plazo y su duración es indefinida, es decir, el tiempo de permanencia de la empresa. Se pueden conceptualizar las acciones de tres maneras distintas:

- Partes de capital social.
- Expresión de deberes u obligaciones.
- Derechos corporativos y patrimoniales.

El plazo en este valor no existe, pues la decisión de venderlo o retenerlo reside exclusivamente en el tenedor. El precio está en función del desempeño de la empresa emisora y de las expectativas que haya sobre su desarrollo. Asimismo, en su precio también influyen elementos externos que afectan al mercado en general.

El rendimiento para el inversionista se presenta de dos formas:

- **Dividendos** que genera la empresa (las acciones permiten al inversionista crecer en sociedad con la empresa y, por lo tanto, participar de sus utilidades).
- **Ganancias de capital**, que es el diferencial -en su caso- entre el precio al que se compró y el precio al que se vendió la acción.

### **2.2.1 Acciones Comunes.**

Son activos financieros de carácter negociable que representa una parte alícuota del capital social de la empresa y, por tanto, da a su poseedor un porcentaje de participación en la misma, por lo que se convierte de forma legítima en socio-propietario de la empresa emisora.

Las acciones comunes u ordinarias no tienen fecha de vencimiento, ya que existen mientras la empresa exista, tampoco tienen un límite máximo del pago de dividendos. El pago de los dividendos tiene que ser fijado por el Consejo de Administración antes de la emisión de las acciones.

Los derechos que incorporan las acciones ordinarias sobre los rendimientos, el voto, los activos, la propiedad y el concepto de la responsabilidad limitada que las caracteriza son los siguientes:

- **Derecho sobre los rendimientos:** Los accionistas tienen derecho a recibir beneficios, después de que los tenedores de bonos y accionistas privilegiados hayan sido pagados. En caso de quiebra, los accionistas ordinarios, como propietarios que son, no pueden ejercer su derecho a reclamación sobre los activos hasta que los acreedores, incluyendo los tenedores de bonos y acciones privilegiadas, hayan sido satisfechos. Cuando la reclamación sobre el rendimiento de los títulos prioritarios ha sido satisfecha, los beneficios van a los accionistas ordinarios en forma de dividendos o plusvalías. La desventaja es que si los derechos de los bonos y las acciones privilegiadas absorben todas las rentas, los accionistas ordinarios no recibirán nada.
- **Derecho a voto:** Los accionistas comunes están facultados para elegir el Consejo de Administración teniendo derecho a opinar y a decidir sobre las decisiones que se tomen en la empresa. Suelen ser los únicos tenedores de títulos con derecho a voto.
- **Derecho de propiedad:** El derecho de propiedad confiere al accionista ordinario el derecho a conservar su proporción en el capital social en una ampliación de capital. Cuando se emiten nuevas acciones se deben ofrecer primero a los accionistas antiguos, que podrán suscribirlas o renunciar a ellas.
- **Derecho de revisión:** Los propietarios de las acciones comunes tienen la capacidad de verificar y analizar los estados financieros de la empresa. (Villareal, 2008).

### 2.2.2 Acciones preferentes.

También llamadas de voto limitado. Son un instrumento financiero híbrido, ya que tienen rasgos que las asemejan tanto a las obligaciones como a las acciones comunes y se caracterizan por darle al accionista algún valor adicional al de las acciones ordinarias. Estas acciones no son del todo comunes en el mercado mexicano.

Como el tenedor de las acciones comunes, el tenedor de las acciones preferentes tiene derecho a los dividendos. Sin embargo, a diferencia de las acciones comunes, los dividendos preferentes limitan en su mayoría la garantía del tenedor a una cantidad específica la cual puede ser fija o constante. Cabe mencionar que a pesar de tener un gran parecido con los instrumentos de deuda por repartir un dividendo fijo o constante, el precio de las acciones preferentes fluctúa alrededor del valor nominal de la emisión.

El incumplimiento para hacer los pagos de dividendos no puede forzar al emisor a la quiebra. Si el emisor no hace el pago del dividendo una de estas dos cosas puede suceder dependiendo de los términos de la emisión. Primero, el pago del dividendo puede acumularse hasta que sea totalmente pagado. Las acciones preferentes con estas características son llamadas *acciones preferentes acumulativas*. Si el pago de dividendos se pierde y el tenedor de valores debe renunciar al pago, la acción preferente es llamada *acción preferente no acumulativa*. Segundo, un incumplimiento para hacer los pagos de dividendos, puede resultar en la imposición de ciertas restricciones por la administración. Por ejemplo, si los pagos de dividendos están atrasados, a los tenedores de las acciones preferentes puede otorgárseles el derecho de voto. (Fabozzi, 1994).

Además de las acciones preferentes acumulativas y no acumulativas existen más tipos de acciones preferentes las cuales son importantes mencionar:

- **Acciones convertibles:** valor que viene con la acción de convertirse en una acción común.

- **Acciones intercambiables:** los valores de esta categoría pueden ser intercambiados por otro.
- **Acciones de renta mensual:** combinación de acción y de deuda.
- **Acciones participantes:** permiten obtener dividendos adicionales por encima de la cantidad establecida bajo ciertas condiciones.
- **Acciones perpetuas:** son acciones sin fecha de redención fija.
- **Acciones de opción financiera:** Estas emisiones tienen un privilegio de “opción financiera” con el que el accionista puede, bajo ciertas condiciones, forzar al emisor a redimir las acciones.

### 2.2.3 Acciones de goce.

Son aquellas que pueden ser entregadas a los accionistas a quienes se les hubieren amortizado sus acciones con utilidades repartibles y sus tenedores tendrán derecho a las utilidades líquidas, así como derechos de voto en las asambleas según lo contemple el contrato social. (<http://ciep.itam.mx/~msegui/instrmex.htm>).

De acuerdo con el artículo 137 de la LGSM en caso de liquidación, las acciones de goce concurrirán con las no reembolsadas, en el reparto del haber social, después de que éstas hayan sido íntegramente cubiertas, salvo que en el contrato social se establezca un criterio diverso para el reparto del excedente.

### 2.3 Tipos de acciones.

Existen diferentes tipos de acciones y distintas clasificaciones que son utilizadas para agruparlas. A continuación se menciona la siguiente:

- **Acción Liberada:** El suscriptor no desembolsa ninguna cantidad, usualmente se otorgan a colaboradores o personas que han contribuido en los intereses de la empresa.

- **Acción privilegiada:** Las personas que son titulares de este tipo de acciones, cuentan con más derechos que los titulares de acciones comunes, tales como, recibir dividendos preferentes o anteriores al percibido por las ordinarias.
- **Acción sin voto:** Al comprar una acción de este tipo, el inversor renuncia a sus derechos políticos en la sociedad emisora a cambio de un dividendo anual especial fijo o variable.
- **Acción rescatable:** Únicamente las sociedades cotizadas pueden emitir este tipo de acciones y son aquellas que se pueden rescatar o amortizar en un determinado plazo, las condiciones en las que se puede ejercer dicho rescate son establecidas en el momento de emisión de la misma.
- **Acción nominativa:** En estas acciones debe figurar el nombre del propietario de la misma, ya que será el único que posea facultades para ejercer los derechos y acciones otorgados por el título.
- **Acción sindicada:** Estas acciones tienen la restricción de no poder ser transmitidas a otras personas, sin la previa autorización de socios que forman parte de un grupo que ejerce presión en la dirección social de la empresa (Santandreu E. y Santandreu P., 2000).

## 2.4 Valuación de acciones.

La valuación de las acciones implica la determinación de su precio en un momento en el tiempo y la tasa de rendimiento que está implícita al tomar en consideración el importe de los dividendos que se pagan. Además de lo anterior existe un elemento a considerar al valorar una acción: el crecimiento esperado. Como se sabe, las acciones dependen de las utilidades de la empresa y, se esperaría que las utilidades crecieran a través del tiempo.

La valuación de las acciones difiere de la valuación de bonos por lo menos debido a las siguientes tres razones:

- El dividendo no es fijo, es una cantidad variable.
- Una acción es un instrumento perpetuo ya que no tiene fecha de vencimiento.

- La tasa de rendimiento de referencia es más difícil de observar. (García Padilla, 2014).

#### **2.4.1 Dividendos.**

El término dividendo usualmente se refiere a la distribución de utilidades que la asamblea de accionistas decide repartir entre los propietarios de las acciones a cambio del cupón específico que tiene la acción. Esta distribución es hecha a partir de utilidades corrientes o utilidades acumuladas retenidas. (Ross, Westerfield, &Jaffe, 1996).

Estos dividendos pueden ser en efectivo y representan una parte de las utilidades totales de la empresa; o en acciones cuando se da a los accionistas cierto número de acciones adicionales a las que se tienen. (Núñez, 1992).

Un dividendo en acciones es un tipo de dividendo pagado en acciones de capital. No es un verdadero dividendo, debido a que ningún efectivo sale de la firma. Por otra parte, una división de acciones (Stock Split) consiste en aumentar el número de acciones en circulación. La división de acciones se parece mucho a un dividendo en acciones, excepto que es por lo general mucho más grande (Ross, Westerfield, &Jaffe, 1996).

Ya que se paga dinero en efectivo, un dividendo representa una liquidación parcial de la firma. Consecuentemente, se tiene un valor menor de la firma para los accionistas después del pago de un dividendo (Ross, Westerfield, &Jaffe, 1996).

Para poder determinar el precio de una acción se consideran tres supuestos fundamentales respecto al comportamiento de los flujos de efectivo por dividendos:

- El dividendo tiene una tasa de crecimiento cero, es decir, el dividendo siempre es el mismo.
- El dividendo crece a una tasa constante, esto es, cada período es un importe distinto de dividendo pero derivado de una misma tasa de crecimiento.

- El dividendo crece a una tasa constante solo después de un tiempo, es decir, tiene un crecimiento anormal.

#### **2.4.2 Ganancias o pérdidas de capital.**

En términos generales, una ganancia o pérdida de capital es la diferencia entre el valor realizado en la venta o disposición de un activo y su valor contable. Para un activo que se compra completamente, la base (inicial) es igual al costo real del activo. En caso de que el precio de venta sea mayor al de compra se obtendrá una ganancia de capital, de lo contrario se tendrán pérdidas. Las ganancias y pérdidas se clasifican como de corto plazo si el activo se conserva durante un año o menos y de largo plazo si el activo se conserva durante más de un año.

El tratamiento de pérdidas y ganancias a largo plazo es complejo porque hay varias categorías de ganancias y pérdidas a largo plazo que dependen del tiempo de tenencia de los activos, cuándo fueron comprados, y de la tasa marginal de impuesto sobre el ingreso del inversionista. (Gordon, 2001).

La ganancia de capital tiene la ventaja de estar exenta del pago de impuesto para personas físicas y es acumulable para el caso de personas morales.

Debido a que los rendimientos generados no se encuentran sujetos a una tasa determinada, a las acciones se les considera instrumentos de renta variable, sobre todo por las fluctuaciones casi permanentes a las que se encuentran sujetos los precios del mercado accionario; los cuales son consecuencia de múltiples factores que se determinan por las fuerzas de oferta y demanda. (Núñez, 1992).

#### **2.5 Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV – SENTRA Capitales).**

Por sus siglas: Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación. Es el sistema desarrollado y administrado por la BMV para la operación y



negociación de valores en el mercado bursátil. Con la modalidad para Mercado de Capitales y Mercado de Dinero. ([http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV\\_glosario\\_bursatil](http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_glosario_bursatil)).

Este sistema, totalmente descentralizado y automatizado, permite negociar valores en tiempo real, a través de cientos de terminales de computadora interconectadas por una red, ubicadas en las Casas de Bolsa y controladas por la estación de Control Operativo de la Bolsa Mexicana de Valores. Las operaciones se cierran o se ingresan a través de los formatos que aparecen en pantalla, en los que se especifica la emisora, serie, cantidad y precio de los valores que se desean comprar o vender. Control Operativo monitorea toda la sesión de remate, llevando un estricto registro de todos los movimientos, los usuarios, las políticas y los parámetros del sistema.

Existen dos tipos de sistemas el BMV-SENTRA Capitales y el BMV-SENTRA títulos de deuda. En la negociación de valores a través del BMV-SENTRA Capitales participan todas las Casas de Bolsa autorizadas para operar en México. Para garantizar un riguroso control de acceso al sistema de negociación, cada usuario cuenta con una firma electrónica confidencial e intransferible, consistente en el número de usuario y una clave individual de acceso, misma que puede ser modificada para cada usuario desde su estación de trabajo.

Las funciones que otorga el SENTRA de Capitales son las siguientes:

- **Consulta de emisiones:** Nos permite saber acerca de posturas vigentes de compra y venta de la emisión seleccionada.
- **Cartera de mercado:** Esta ventana nos da las mejores posturas de compra y venta de valores de la cartera escogida, así como sus rangos, criterios de puja para ventas en corto, variación en puntos, etc.
- **Monitor de emisión:** Se desarrolla toda la información de órdenes de compra y venta; postores; precios ofrecidos, etc., así como todo lo que se realiza durante la sesión. También se puede consultar, modificar, cerrar o cancelar órdenes.

- **Operación:** Para poder ingresar o cerrar una orden se utilizan los formatos que aparecen en la pantalla, los cuales son similares a los de piso de remates, especificando emisora, precio, serie, etc.

Los siguientes comandos se ejecutan cuando hay un cierre de operaciones:

- **Cierre de órdenes:** Se selecciona la postura que se desea y se cierra la orden con el comando correspondiente a “compra” o “venta”.
- **Órdenes de cruce:** Se selecciona la emisora y serie, se acciona el comando “cruce”, se indica cantidad y precio y se confirma la operación. Las características de la orden de cruce son transmitidas al resto de los usuarios mediante in mensaje y ellos pueden participar en la operación, sujetándose a las reglas establecidas.
- **Participación en cruce:** Después de que la orden de cruce se hace pública, el usuario interesado tiene un tiempo establecido para seleccionar la emisora y serie correspondientes, indicando la cantidad y precio, accionando el comando “tomo” (compra) o “doy” (venta) (de Alba).

## 2.6 IPC E INMEX.

El Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) es el principal indicador del Mercado Mexicano de Valores; expresa el rendimiento del mercado accionario en función de las variaciones de precios de una muestra balanceada, ponderada y representativa del conjunto de Emisoras cotizadas en la Bolsa, basado en las mejores prácticas internacionales.

El Índice de Precios y Cotizaciones (IPC), con base octubre de 1978, tiene como principal objetivo, constituirse como un indicador representativo del Mercado Mexicano para servir como referencia y subyacente de productos financieros.

([http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV\\_ipc\\_principales/\\_rid/1129/\\_mto/3/\\_url/BMV APP/indicesNavegacion.jsf](http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_ipc_principales/_rid/1129/_mto/3/_url/BMV_APP/indicesNavegacion.jsf)).

Para realizar el cálculo de este índice es requerida una muestra, la cual es conformada por 35 emisoras y de ahí se selecciona la serie accionaria más bursátil de cada una de ellas. Su revisión se realiza una vez al año, en el mes de agosto, con datos al cierre del mes de julio, y entrará en vigor el primer día hábil del mes de septiembre. Cabe señalar que el número de emisoras en la muestra podrá variar en caso de presentarse una escisión de alguna Emisora, de tal forma que tanto la Emisora que escinde como la escindida permanecerán en la muestra hasta la próxima revisión de la muestra.

En caso de que el precio de una acción integrante del índice cambie, influirá en la evolución del mismo de acuerdo con el peso relativo que dicha acción tiene en la muestra. Es decir, si cambia el precio de una serie accionaria con alto valor de mercado, impactará en mayor medida el valor del IPC que cuando ocurre un cambio equivalente en el precio de una serie accionaria de menor valor de mercado. (Dieck, 2004).

La metodología utilizada para su cálculo diario es la siguiente:

$$I_t = I_{t-1} \left( \frac{\sum P_{it} * (Q_{it} * F_{it})}{\sum P_{i,t-1} * (Q_{i,t-1} * F_{i,t-1}) * f_{i,t-1}} \right)$$

(Fuente: <http://www.bmv.com.mx>)

Donde:

$I_t$  = Índice en el día t.

$P_{it}$  = Precio de la serie accionaria i el día t.

$Q_{it}$  = Acciones de la serie accionaria i el día t.

$F_{it}$  = Factor de ajuste por Acciones Flotantes de la serie accionaria i.

$f_{i,t-1}$  = Factor de ajuste por ex-derechos de la serie accionaria i el día t.

$i$  = 1, ..., 35.

**Base:** 0.78 el 30 de octubre de 1978.

Para la selección de muestra se debe tomar en cuenta el índice de bursatilidad, mismo que se calcula a partir del desempeño, durante los últimos seis meses, de las siguientes variables:

- Importe negociado.
- Volumen de acciones negociadas.
- Rotación (importe/valor de capitalización).
- Número de operaciones efectuadas.
- Total de días de negociación efectiva (Dieck, 2004).

**Tabla 2. Muestra del IPC al 20 de Abril del 2015.**

<b>AC</b>	<b>BOLSA</b>	<b>GENTERA</b>	<b>ICH</b>	<b>MEXCHEM</b>
ALFA	CEMEX	GFINBUR	IENOVA	OHLMEX
<b>ALPEK</b>	<b>COMERCI</b>	<b>GFNORTE</b>	<b>KIMBER</b>	<b>PE&amp;OLES</b>
ALSEA	ELEKTRA	GFREGIO	KOF	PINFRA
<b>AMX</b>	<b>FEMSA</b>	<b>GMEXICO</b>	<b>LAB</b>	<b>SANMEX</b>
ASUR	GAP	GRUMA	LALA	TLEVISA
<b>BIMBO</b>	<b>GCARSO</b>	<b>ICA</b>	<b>LIVERPOL</b>	<b>WALMEX</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa Mexicana de Valores.

Por otra parte el INMEX (Índice de México) es un índice de precios ponderado por valor de capitalización ajustado por acciones flotantes, el cual se constituye, al igual que el Índice de Precios y Cotizaciones, como un indicador altamente representativo y confiable del mercado accionario mexicano.

Surge de la necesidad de contar con un nuevo índice de precios debido a la implementación de productos derivados en el mercado bursátil mexicano, el cual estuviera dentro de los estándares de cálculo y las políticas de mantenimiento de los índices que existen en otros países y que tuviera además el reconocimiento en el ámbito internacional.

El INMEX tiene como principal objetivo, el constituirse como un indicador altamente representativo y confiable del Mercado Accionario Mexicano con la característica esencial de establecerse como un valor subyacente para emisiones de productos

derivados sobre el índice.  
 ([http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV\\_inmex\\_principales/\\_rid/1141/\\_mto/3/\\_url/BMVAPP/indicesNavegacion.jsf](http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_inmex_principales/_rid/1141/_mto/3/_url/BMVAPP/indicesNavegacion.jsf)).

Para este índice la muestra está compuesta por 20 emisoras y de igual manera se elige la serie accionaria más bursátil de cada una de ellas. Su revisión se realizará una vez al año, en el mes de agosto, con datos al cierre del mes de julio, y entrará en vigor el primer día hábil del mes de septiembre. El número de emisoras en la muestra podrá variar en caso de presentarse una escisión de alguna Emisora, de tal forma que tanto la Emisora que escinde como la escindida permanecerán en la muestra hasta la próxima revisión de la muestra.

La metodología utilizada para su cálculo diario es la siguiente:

$$I_t = I_{t-1} \left( \frac{\sum P_{it} * (Q_{it} * F_{it})}{\sum P_{i,t-1} * (Q_{i,t-1} * F_{i,t-1}) * f_{t-1}} \right)$$

(Fuente: <http://www.bmv.com.mx>)

Donde:

$I_t$  = Índice en el día t.

$P_{it}$  = Precio de la serie accionaria i el día t.

$Q_{it}$  = Acciones inscritas en la Bolsa de la serie accionaria i el día t.

$F_{it}$  = Factor de ajuste por Acciones Flotantes de la serie accionaria i.

$f_{t-1}$  = Factor de ajuste por ex-derechos de la serie accionaria i el día t.

$i$  = 1, ..., 20.

**Base:** 0.78 el 30 de octubre de 1978.

**Tabla 3. Muestra del IPC al 20 de Abril del 2013.**

<b>AC</b>	<b>FEMSA</b>	<b>GRUMA</b>	<b>MEXCHEM</b>
ALFA	GENTERA	ICA	PINFRA
<b>AMX</b>	<b>GFINBUR</b>	<b>KIMBER</b>	<b>SANMEX</b>
CEMEX	GFNORTE	KOF	TLEVISA
<b>ELEKTRA</b>	<b>GMEXICO</b>	<b>LAB</b>	<b>WALMEX</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa Mexicana de Valores.

Con la finalidad de que el INMEX permita una apropiada distribución de riesgos en los portafolios se pretende diversificar y balancear la muestra estableciendo un tope máximo del 10% de participación de una empresa dentro del valor total en la base.

Con este indicador se asegura que las empresas sean las de mayor negociación en la BMV. Se establece un mínimo de 10 millones de dólares estadounidenses, y es revisado periódicamente. Liquidez, representación sectorial, inversión extranjera, y ser catalogadas como "Ready Market".

# **CAPÍTULO 3: RIESGO Y TEORÍA DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN.**

## CAPÍTULO 3: RIESGO Y TEORÍA DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

### 3.1 Concepto de riesgo.

El riesgo es parte de todo esfuerzo humano. Desde el momento que nos levantamos por las mañanas, conducimos o tomamos algún medio de transporte para llegar a la escuela o trabajo hasta que volvemos a nuestras camas (e incluso después) estamos expuestos a diferentes grados de riesgo.

El riesgo es parte inevitable de los procesos de toma de decisiones en general y de los procesos de inversión. La medición efectiva y cuantitativa del riesgo se asocia con la probabilidad de una pérdida en el futuro, es por esto que los seres humanos deben responder de manera intuitiva o cuantitativa a las probabilidades que confrontan en cada decisión.

“La palabra riesgo proviene del latín *risicare*, que significa atreverse o transitar por un sendero peligroso” (de Lara Haro, 2014). En un contexto económico y financiero, el riesgo se define como “la incertidumbre asociada con el valor y/o retorno de una posición financiera” (Arias,2006).

En 1921 Frank Knight hace la diferencia entre riesgo e incertidumbre. Para él, el “riesgo” es la aleatoriedad con probabilidades conocidas que a la vez se pueden asegurar, en tanto que la “incertidumbre” la define como la aleatoriedad con probabilidades desconocidas que no se pueden asegurar. A manera de ejemplo, para Knight el “riesgo” se presenta cuando un suceso es parte de un gran número de eventos homogéneos y existe un conocimiento bastante seguro de la ocurrencia de esta clase de sucesos. En síntesis, Knight distingue entre riesgo e incertidumbre. Por una parte, riesgo es lo objetivo y susceptible de ser medido, y por otra parte, la incertidumbre es de carácter subjetivo.



El riesgo es incorporado en muchas disciplinas, desde los seguros hasta la ingeniería de la teoría de portafolios y no debiera sorprender que sea definido de diferentes maneras por cada disciplina. Vale la pena hacer algunas distinciones:

- **Riesgo vs Probabilidad:** Mientras que algunas definiciones de riesgo se centran sólo en la probabilidad de que ocurra un evento, las definiciones más completas incorporan tanto la probabilidad de que ocurra el evento y las consecuencias del suceso. Por lo tanto, la probabilidad de un terremoto severo puede ser muy pequeña, pero las consecuencias son tan catastróficas que sería clasificado como un evento de alto riesgo.
- **Riesgo vs Amenaza:** En algunas disciplinas, se contrasta el riesgo y la amenaza. Una amenaza es un evento de baja probabilidad con grandes consecuencias negativas, en los que los analistas puedan estar en condiciones de evaluar la probabilidad. Un riesgo, por otra parte, se define como un evento de probabilidad más alta, donde hay suficiente información para hacer evaluaciones tanto de la probabilidad como de sus consecuencias.
- **Resultados totales vs Resultados negativos:** Algunas definiciones de riesgo tienden a centrarse sólo en los escenarios negativos, mientras que otros son más amplios y consideran toda la variabilidad como riesgo. La definición de riesgo en ingeniería se define como el producto de la probabilidad de que ocurra un evento, la cual es vista como indeseable, y una evaluación del daño esperado desde que el evento ocurre.

En contraste, el riesgo visto de manera financiera es definido en términos de variabilidad de los rendimientos reales de una inversión en torno a un rendimiento esperado, incluso cuando estos rendimientos representen resultados positivos.

Por lo tanto es correcto considerar las definiciones más amplias de riesgo que engloban tanto resultados positivos como negativos. El símbolo chino que define la palabra “riesgo” (mostrado a continuación) es el que mejor captura esta dualidad:

**Figura 9. Símbolo chino.**



Fuente: <http://ofertasempleo.net/citas/trabajo-en-tiempos-de-crisis-einstein-oportunidades>.

Este símbolo chino para la palabra riesgo es la combinación de peligro (crisis) y oportunidad, representando el lado positivo y negativo del riesgo. Cualquier enfoque que se centra en minimizar la exposición al riesgo (o peligro) también reducirá el potencial de oportunidades.

Hoy en día existe una mejor definición de riesgos, nuevos estándares en la medición cuantitativa de los mismos y se han diseñado nuevas estructuras organizacionales con vocación de investigación aplicada en modelos matemáticos y técnicas especializadas.

### **3.2 Riesgo al diseñar un portafolio de inversión.**

Más adelante se hablará de la metodología para la selección y diversificación de un portafolio de inversión, sin embargo en este apartado se expresa el riesgo como elemento fundamental del mismo.

La gestión de riesgos es uno de los aspectos más importantes a la hora de alcanzar los objetivos deseados en un portafolio de inversión. Poner el foco únicamente en el rendimiento puede ser un grave error que termine afectando con el paso de los años, generando incluso menores ganancias que las que obtienen quienes lo saben administrar correctamente.

El riesgo de una inversión tiene dos componentes: el riesgo diversificable, denominado a veces, riesgo no sistemático y, el riesgo no diversificable, llamado también riesgo sistemático.

“La suma de los riesgos no diversificable y diversificable se conoce como **riesgo total**”. [Gitman, 1997].

**Diagrama 2. Componentes del riesgo total.**



Fuente: Tesis- Construcción de un portafolio con riesgo menor al riesgo de mercado utilizando la metodología de Markowitz, Mejía Martínez, Aurora, 2013, pp. 43.

### **3.2.1 Asistemático.**

Riesgo asistemático o diversificable. Es el riesgo característico de cada activo. En su publicación "A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk" (1964) Sharpe concluye que este riesgo puede ser eliminado por medio de la diversificación de carteras, por tanto no presenta ningún tipo de asociación con la rentabilidad de la empresa. En consecuencia, este riesgo resulta irrelevante para el accionista, debido a que no aporta mayor rentabilidad esperada y puede ser eliminado fácilmente mediante la diversificación.

En el ámbito de la teoría de agencia, los directivos gestionan el riesgo sistemático, al igual que el enfoque financiero, pero también gestionarán el riesgo asistemático, dado que resulta relevante bien para sus objetivos personales, bien para los objetivos de otro grupo de presión.

### **3.2.2 Sistemático.**

El riesgo sistemático es también conocido como riesgo no diversificable o riesgo de mercado. Se entiende como el coeficiente de volatilidad-beta- de un activo financiero e indica cuánto varía el rendimiento de dicho activo en función de las variaciones producidas en el rendimiento del mercado en aquél que se negocia (Sharpe, 1964).

Este tipo de riesgo no puede ser eliminado mediante diversificación y, por tanto, éste será el único componente de riesgo que será premiado por el mercado de capitales. En cuanto a la actitud frente al riesgo, los accionistas presentan una actitud de aversión. De forma que valorará más, aquella inversión que, a igualdad de resto de condiciones, presente menor riesgo sistemático (Van Horne, 1980, p.68).

El riesgo sistemático que se asume no es el mismo según en qué sector se invierta. Una acción sube porque sube toda la bolsa, tipos de interés, crisis económica, problemas políticos, catástrofes naturales, riesgo que no se puede evitar (Martínez A.,

Eduardo; "Invertir en la bolsa: Conceptos y estrategias; McGraw-Hill; España, 1999.p148).

Es medido por el coeficiente beta (  $\beta$  ) el cual representa la cantidad en la que los riesgos que afectan al mercado en su conjunto se amplifican para un título de valores o inversión dados. Se obtiene del cálculo:

$$\beta_i = \text{Cov}(t, M) / \sigma_M^2$$

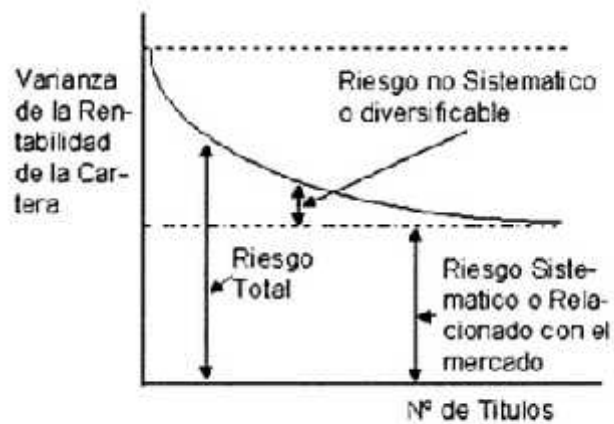
Donde:

- $\beta > 1$  tiene más riesgo que el mercado, subirán y bajarán más que el mercado. Un mercado alcista será la mejor inversión.
- $\beta = 1$  o próxima a uno, se mueve similar al mercado (riesgo similar).
- $\beta < 1$  menor riesgo que el mercado y bajará menos que el mercado. Un mercado bajista es la mejor inversión.
- $\beta = 0$  o próxima a cero, no posee ninguna relación con el mercado.

En resumen, podemos afirmar que el riesgo sistemático es aquel que lo explica el mercado, mientras que el riesgo asistemático se refiere al movimiento de la acción de la empresa.

Por tanto, el único riesgo que podemos medir es el riesgo total. La caracterización entre sistemático y asistemático es una construcción conceptual no observable directamente. Si los rendimientos de un valor se mueven mucho, ese valor presentará un nivel de riesgo elevado, pero no podemos saber a priori cuánto de esa variación se debe al riesgo sistemático o de mercado y cuánto se debe al riesgo específico del valor.

**Figura 10. Riesgo Sistemático y No Sistemático.**



Fuente: Estado del arte de las finanzas, Martínez Aldana, Clemencia, 2007 pp. 53.

### 3.3 Riesgos Financieros.

#### 3.3.1 Clasificación de Riesgos Financieros.

De acuerdo con Gómez y López en su libro “Riesgos Financieros y Operaciones Internacionales” los riesgos suelen ser clasificados en dos grandes grupos:

- **Riesgos Cuantificables:** Se calculan basándose en criterios objetivos y pueden expresarse fácilmente en términos monetarios. Los riesgos que se incluyen en esta clasificación son los riesgos de mercado y riesgos de crédito.
- **Riesgos no Cuantificables:** Son aquellos cuya valoración es un tanto más relativa y dependerá de los criterios aplicados a cada entidad. Aquí se integran los riesgos de liquidez, legal y operativo.

Además de esta clasificación, existen diversos tipos de subdivisiones del riesgo a los que se encuentran las instituciones financieras.

En el caso de México la CUB (Circular Única de Bancos) clasifica a los riesgos de la siguiente manera:

**Tabla 4: Clasificación de Riesgos Financieros Cuantificables.**

<b>RIESGOS CUANTIFICABLES</b>	
<b>RIESGOS DISCRECIONALES</b>	<b>RIESGOS NO DISCRECIONALES</b>
Riesgo de crédito o crediticio	Riesgo operativo
Riesgo de liquidez	Riesgo legal
Riesgo de mercado	

Fuente: Elaboración propia.

- **RIESGOS DISCRECIONALES:** Son aquellos resultantes de la toma de posición de un riesgo. Estos se subdividen de la siguiente manera:

➤ **RIESGO DE CRÉDITO.**

Es el más antiguo y probablemente el más importante que enfrentan los bancos. Se puede definir como la probabilidad de que, a su vencimiento, una entidad no haga frente, en parte o en su totalidad, a su obligación de devolver una deuda o rendimiento acordado sobre un instrumento financiero, debido a quiebra, iliquidez o alguna otra razón [Chorafas, 2000]. La valuación del riesgo de crédito se basa en la probabilidad de que el prestatario o emisor del bono incumpla con sus obligaciones.

Recientemente, además del caso de incumplimiento, se han incorporado eventos que afectan el valor de un crédito, sin que necesariamente signifique incumplimiento de un deudor. Esto ocurre típicamente por cambios en la calidad de un crédito, cuando una calificadora lo degrada.

Cuando esto ocurre, significa que la calificadora considera que ha aumentado la probabilidad de incumplimiento del emisor de la deuda, y por lo tanto el crédito vale menos ya que se descuenta a una tasa mayor.

Los factores que se deben tomar en cuenta al medir riesgo de crédito son: las probabilidades de incumplimiento y/o de migración en la calidad crediticia del deudor, las correlaciones entre incumplimientos, la concentración de la cartera, la exposición a cada deudor y la tasa de recuperación en caso de incumplimiento de los deudores.

El riesgo de crédito puede analizarse en tres dimensiones básicas (Galicia, 2003):

- **Riesgo de incumplimiento** en el cual generalmente las autoridades establecen plazos de gracia antes de poder declarar el incumplimiento de pago.
- **Exposición** es la incertidumbre respecto a los montos futuros en riesgo.
- **Recuperación** la cual se origina por la existencia de un incumplimiento.

Existen diversos modelos de calificación de cartera para mitigar el riesgo. De acuerdo con el Nuevo Acuerdo de Capital (mejor conocido como Basilea II), el cual fue creado en 2004 como un nuevo estándar para la medición de riesgo en los bancos, se encuentran el Método Estándar y el Método Basado en Calificaciones Internas (IRB por sus siglas en inglés) Básico y Avanzado.

El Método Estándar mide la exposición al riesgo en función de la contraparte o emisor, con base en ponderaciones asignadas por calificadoras externas y aumenta el número de categorías disponibles para la clasificación de los créditos. Asimismo, se elimina el trato preferencial de ponderación de riesgo a créditos a países pertenecientes a la OCDE.



Bajo el Método IRB los propios bancos determinarán la exposición al riesgo de cada acreditado, sujeto a que el banco cumpla con ciertos requisitos y esté autorizado por el supervisor. En el enfoque IRB Básico, los bancos estimarán la probabilidad de incumplimiento del acreditado y los supervisores proporcionarán las otras variables relevantes, como probabilidad de incumplimiento; pérdida en caso de incumplimiento; plazo remanente; monto del crédito al momento del incumplimiento. Mientras que el enfoque Avanzado permite a la institución estimar todas las variables.

(<http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/basico/fichas/actividad-financiera/%7B1D68FFD9-1137-8C8D-495D-D2F01F8B89B8%7D.pdf>)

El riesgo de crédito también se puede dividir de la siguiente manera:

- Riesgo de insolvencia.
- Riesgo soberano o riesgo país.
- Riesgo propagado.
- Riesgo de entrega.

Este tipo de riesgo es el más monitoreado en el mercado de derivados.

#### ➤ **RIESGO DE LIQUIDEZ.**

Tradicionalmente se ha considerado el riesgo de liquidez como un riesgo de carácter secundario, que en sí mismo no tenía importancia y que surgía como consecuencia de la aparición de tensiones en algún área de actividad. Sin embargo, si algo se ha puesto de manifiesto desde que surgieron los problemas en el verano de 2007 es que la liquidez en sí misma conlleva riesgos, y que esos riesgos pueden tener un efecto devastador sobre la actividad de las entidades.

Este riesgo se refiere a las pérdidas que puede sufrir una institución al requerir una mayor cantidad de recursos para financiar sus activos a un

costo posiblemente inaceptable. Se refiere también a la imposibilidad de transformar en efectivo un activo o portafolio (imposibilidad de vender un activo en el mercado). Se presenta en situaciones de crisis, cuando en los mercados hay únicamente vendedores (de Lara Haro, 2014).

La liquidez puede entenderse como la capacidad de atender las disminuciones de pasivo y los incrementos del activo. Es esencial para todos los bancos para atender las fluctuaciones de balance, esperadas e imprevistas, y proporciona fondos para crecer.

El riesgo de liquidez puede ser considerado como la conformación de tres componentes:

- **Riesgo de fondos:** considera la posibilidad de que una entidad no pueda cumplir en la forma pactada sus obligaciones de pago debido al desajuste entre los flujos de fondos activos y pasivos.
- **Riesgo contingente:** riesgo de que eventos futuros puedan requerir un volumen de liquidez superior a la prevista.
- **Riesgo de mercado:** se explica más adelante.

La gestión del riesgo de liquidez, como la de cualquier otro riesgo implica el establecimiento de un sistema de identificación, medición, seguimiento y control de su grado de exposición al riesgo.

La nueva propuesta de liquidez que plantea el Comité de Basilea quiere servir de cobertura en caso de crisis. Pero, al mismo tiempo, puede generar, indirectamente, una reordenación de las estrategias y estructuras de la banca. No fuerza un cambio de modelo, pero, al partir de la estructura de los balances y la operativa de la entidad, está claro que cuanto mayor sea el perfil de riesgo (cuanto menos estables sean sus fuentes de fondos), mayor bolsa de activos muy líquidos deberá mantener. Por tanto, es muy probable que se busque modificar ese perfil de riesgo para reducir la necesidad de mantener un stock de activos, muy líquidos y poco rentables, en balance.

El riesgo de liquidez representa para la organización uno de los principales riesgos porque no solo deriva en situaciones como la congelación de recursos sin rentabilidad y altos costos de administración por la alta concentración en activos fijos, sino que también puede desencadenar otro tipo de consecuencias, como un máximo nivel de endeudamiento, en busca de obtener capital líquido que más adelante se va a manifestar en una baja rentabilidad debido a las obligaciones contraídas con otros bancos.

➤ **RIESGO DE MERCADO.**

Debido a la creciente inestabilidad macroeconómica observada en los mercados, el riesgo de mercado ha sido descrito frecuentemente como más severo en los mercados emergentes (BIS, 1996,1997; Goldstein y Turner, 1996; JPMorgan,1996).

La regulación bancaria existente en México para prevenir posibles pérdidas ocasionadas por cambios en factores de mercado tales como el tipo de cambio, tasas de interés, precios de acciones, ha sido adaptada de la propuesta del Comité de Basilea, quien como ya mencionamos con anterioridad es el principal regulador internacional en esta materia y cuya sede se encuentra en el Banco Internacional de Pagos de Suiza.

En este sentido una posible fluctuación en cualquiera de estas tres variables puede incidir, significativamente, en el valor de la posición de mercado mantenida por una empresa o entidad financiera.

El riesgo de mercado es entonces la posibilidad de que el valor presente neto de un portafolio se mueva adversamente ante cambios en las variables macroeconómicas que determinan el precio de los instrumentos que componen una cartera de valores. (de Lara Haro, 2014).

También se entiende como el riesgo de que los rendimientos de inversión disminuyan debido a factores de mercado independientes de una inversión determinada. Como ejemplos están los acontecimientos políticos, económicos y sociales, así como los cambios en los gustos y las preferencias de los inversionistas.

El impacto de los factores de mercado sobre los rendimientos de inversión no es uniforme. Tanto el grado como la dirección del cambio del rendimiento difieren entre instrumentos de inversión. Básicamente, el riesgo de mercado se refleja en la *volatilidad de precios* de un título, es decir, cuanto más volátil sea el precio de un título, mayor será su riesgo de mercado percibido.

Dentro del riesgo de mercado se encuentran los siguientes riesgos:

- Riesgo de poder adquisitivo.
- Riesgo de la tasa de interés.
- Riesgo fiscal.

Ahora bien en relación al modelo de medición básico del riesgo de mercado sigue siendo el Valor en Riesgo VaR (por sus siglas en inglés), que proporciona una predicción de la pérdida máxima a un día, con un 99% de probabilidad, que podrían experimentar las carteras de *trading* como resultado de las variaciones de los precios de los mercados de renta variable, tipos de interés, tipos de cambio y *commodities*.

Existen otros dos métodos para calcular el riesgo de mercado: método de valoración delta y método de valoración global.

En el proceso de medición delta se trata de estimar la variación del valor de un portafolio con una medida de sensibilidad de los factores de riesgo<sup>1</sup>, utilizando la siguiente expresión: Pérdida/ganancia potencial = sensibilidad de la posición (delta) x

cambios potenciales en los factores de riesgo (tasas de interés, de cambio, y precios de activos).

En el procedimiento de valoración global los modelos también son llamados de valoración completa, y al contrario que el anterior, no trata de definir una relación explícita entre el valor del portafolio y los factores de riesgo, sino que simplemente trata de estimar el valor del portafolio en distintas situaciones o escenarios (distintos niveles de precios), utilizando la siguiente igualdad: Pérdida/ganancia potencial = valor de la posición después del cambio potencial del mercado – valor de la posición actual.

- **RIESGOS NO DISCRECIONALES:** Son aquellos resultantes de la operación del negocio. Dentro de estos se encuentran los siguientes riesgos:

- **RIESGO OPERATIVO.**

En BASILEA II, el riesgo operativo se define como el riesgo de pérdida debido a la inadecuación o a fallos de los procesos, el personal y los sistemas internos o bien a causa de acontecimientos externos.

Es aquel que puede provocar pérdidas debido a errores humanos, procesos internos inadecuados o defectuosos, fallos en los sistemas y como consecuencia de acontecimientos externos. Esta definición incluye el riesgo legal y excluye el riesgo estratégico y/o de negocio y el riesgo reputacional. El riesgo operacional es inherente a todas las actividades, productos, sistemas y procesos, y sus orígenes son muy variados (procesos, fraudes internos y externos, tecnológicos, recursos humanos, prácticas comerciales, desastres, proveedores).

Del riesgo operativo se pueden destacar las siguientes características: el riesgo operativo es el más antiguo de todos y está presente en cualquier clase de negocio y casi en toda actividad; es inherente a toda actividad en que intervengan personas, procesos y plataformas tecnológicas; es

complejo, como consecuencia de la gran diversidad de causas que lo originan; y las grandes pérdidas que ha ocasionado a la industria financiera muestran el desconocimiento que de él se tiene y la falta de herramientas para gestionarlo.

La regulación existente ha tratado de ser conservadora, pero aplicar tal conservadurismo implica un costo para las instituciones, mientras más sencillo y fácil de implementar el método, más caro en costo de capital. Existen las siguientes opciones (de las simples a las complejas): indicador básico; método estándar; método estándar alternativo; y modelos avanzados (ama). En México únicamente están regulados los dos primeros, no obstante es de esperar que conforme avance la gestión del riesgo operativo se haga lo propio hacia los siguientes modelos. Dependiendo del riesgo de cada entidad, que en el caso de riesgo operativo está definido por sus estructuras de control y las plataformas tecnológicas utilizadas, cada enfoque puede implicar un menor costo de capital, sin embargo su complejidad en el modelado aumenta mucho cuando se trata de los modelos avanzados y exige la solución de problemas nuevos.

Los riesgos que se encuentran inmersos en el riesgo operativo son:

- Riesgo de ejecución.
- Riesgo tecnológico.
- Riesgo de falsificación.
- Modelos mal aplicados o elaborados.
- Falta de controles para regular operaciones.

#### ➤ **RIESGO LEGAL.**

Cada día, las relaciones comerciales se dan en mayor número y son más intensas y complejas. La globalización, a su vez, demanda un

conocimiento tanto de normativas y reglamentaciones internacionales como el orden jurídico local.

El riesgo legal está considerado dentro del riesgo operativo. Está asociado al quebranto que puede experimentar la entidad, cuando una operación o contrato no puede ser ejecutado en los términos previstos, o carece de validez por no haber sido adecuadamente formalizado o por no ajustarse al marco legal establecido. Este tipo de riesgo se puede ver más presente en los mercados no organizados y dependiendo de su contrato en los mercados OTC (Over-The-counter).

De acuerdo con el Banco de México, el riesgo legal es la pérdida potencial por incumplimiento de las disposiciones legales y administrativas aplicables, la emisión de resoluciones administrativas y judiciales desfavorables, y la aplicación de sanciones, en relación con las operaciones que las instituciones han realizado.

A su vez, el riesgo legal se puede subdividir en:

- Riesgo de documentación.
- Riesgo de legislación.
- Riesgo de capacidad.

Conducir a una situación legal desfavorable o inadecuada, a inestabilidad política, expropiación, confiscación de activos, nacionalización o eventualidades como controles cambiarios hacen imposible transferir: capital, beneficios, interés y dividendos (Mobius, 1994).

En tanto que en el riesgo operativo las pérdidas ocurren durante una ventana dada, en el riesgo legal aparte de los eventos esperados que suceden con determinada frecuencia (para cuyos parámetros utilizamos información histórica), existen eventos en

curso (demandas) cuya conclusión en pérdida es incierta, pero incluye una probabilidad de que suceda.

### **3.3.2 Importancia del Riesgo de Mercado.**

“En los últimos años, las importantes pérdidas ocasionadas por el mantenimiento de posiciones en los mercados financieros han despertado el interés, no solo por parte de las propias entidades financieras implicadas sino también por los organismos supervisores competentes, de gestionar el denominado *riesgo de mercado*. Este tipo de riesgo financiero, cuyo origen se encuentra asociado a la alta volatilidad existente ya sea en términos de precios, tipos de interés o tipos de cambio, puede acarrear situaciones difíciles, por no decir desastrosas, para las entidades que operan dichos mercados” (Feria, 2005).

El análisis de las exposiciones al riesgo de los bancos es importante, tanto para la gestión dentro de los bancos como de los supervisores bancarios. Dos de las principales fuentes de riesgo para los bancos son el riesgo de crédito (el riesgo de que los préstamos no serán reembolsados) y riesgo de mercado.

Buena parte del debate en los últimos años en materia de gestión del riesgo de mercado dentro de los bancos se ha centrado en la adecuación de los llamados modelos de VaR Valor en Riesgo (por sus siglas en inglés). Estos modelos están diseñados para estimar, en un portafolio de inversión dado, la cantidad máxima que un banco podría perder en un período de tiempo específico con una probabilidad dada. De esta manera, proporcionan una medida resumen de la exposición al riesgo generada por una determinada cartera.

No hay duda de que la gestión de riesgos se ha convertido cada vez más compleja, no sólo en relación con las actividades financieras, sino también en relación con el riesgo que existe en las hojas de balance de los bancos tradicionales. Por lo tanto se está convirtiendo en una actividad mucho más especializada que en el pasado. Mucho se ha hecho de los retos planteados por los avances cuantitativos en la administración de



riesgos, pero es igualmente importante no subestimar la importancia de las cuestiones más prácticas. El fracaso de Barings a principios de 1995 y las circunstancias que rodearon el descubrimiento de grandes pérdidas comerciales de Daiwa en Nueva York a finales de ese año, así como la experiencia más reciente de las pérdidas de Sumitomo, muestran que la gestión de riesgos se debe hacer para trabajar en la práctica así como en la teoría. La tarea permanente para la gestión de los bancos y los supervisores bancarios, es asegurarse de que los que participan en las actividades de gestión de riesgos son atentos a posibles deficiencias operativas y actuar rápidamente para rectificar la existencia de cualquier riesgo posible.

En conclusión, la medición del riesgo de mercado puede ayudar a los administradores de carteras de las siguientes maneras:

- Proporcionar información sobre las posiciones de riesgo adoptadas por los comerciantes individuales.
- Establecer límites a cada comerciante basado en el riesgo de mercado de sus carteras.
- Ayudar a asignar recursos a los departamentos con los riesgos de mercado más bajos y una rentabilidad adecuada.
- Evaluar el desempeño basado en los riesgos asumidos por los comerciantes en la determinación de las primas óptimas.
- Ayudar a desarrollar modelos internos más eficientes con el fin de evitar el uso de los modelos regulatorios estandarizados.

### **3.4 Análisis y Administración del Riesgo.**

El moderno concepto de administración de riesgos es reciente y su importancia se ha establecido de manera firme, especialmente en el sector financiero. En el ámbito internacional, la evolución de la disciplina ha sido vertiginosa. La experiencia derivada de las crisis que se registraron en los últimos 30 años, el irreversible proceso de globalización e integración de las redes financieras así como la interconectividad de los procesos ha dado lugar a una conciencia clara de la inevitabilidad de los riesgos. Como

parte de este paradigma, se ha reformulado la cultura del riesgo y, en los foros internacionales, se ha avanzado muy rápidamente hacia la construcción de una nueva plataforma conceptual, teórica y técnica para asegurar la supervivencia de las organizaciones más aptas en este ambiente del riesgo.

Ahora bien, la Administración de Riesgos se puede definir como: “el control más adecuado de los riesgos a que se está expuesto, optimizando costo de protección y medidas de prevención de los mismos en forma ordenada”.

([https://www.consar.gob.mx/transparencia/pdf/grupo\\_cassab\\_machaen\\_2007.pdf](https://www.consar.gob.mx/transparencia/pdf/grupo_cassab_machaen_2007.pdf))

De acuerdo con Alfonso de Lara Haro en su libro Medición y Control de Riesgos Financieros, el objetivo de la administración de riesgos puede expresarse en dos sentidos:

- Asegurarse de que una institución o inversionista no sufra pérdidas económicas inaceptables (no tolerables).
- Mejorar el desempeño financiero de dicho agente económico, tomando en cuenta el rendimiento ajustado por riesgo.

Por tanto, para poder lograr entender los riesgos que las instituciones toman existe un proceso de administración de los mismos descrito a continuación en tres fases:

1. **Identificación de riesgos:** En esta primera fase se identifican de forma sistemática las posibles causas concretas de los riesgos que se presentan en una transacción. Una correcta identificación de riesgos requiere un conocimiento detallado del mercado que opera, el entorno legal, social, político y cultural que le rodea.
2. **Cuantificación y control:** Existen una serie de conceptos que cuantifican el riesgo de mercado, entre ellos: valor en riesgo, duración, convexidad, peor escenario, análisis de sensibilidad, delta, beta, etc. En el caso de la

cuantificación del riesgo de crédito se realiza a partir del cálculo de la probabilidad de pago o incumplimiento.

3. **Modificación o nulificación del riesgo:** Disminución de la exposición al riesgo o de incremento de una cobertura.

### 3.5 Selección de carteras de inversión.

Los portafolios de inversión son vehículos jurídicos mediante los cuales se canalizan y administran recursos de uno o más sujetos económicos para la realización de la inversión [Varon J.C., Fundamentos Portafolios de Inversión, 1998]. En otras palabras, un portafolio de inversión es una combinación de activos financieros poseídos por una misma persona, natural o jurídica. Un portafolio de inversión es diversificado cuando en el conjunto de activos se combinan especies con rentabilidades, emisores, modalidades de pago de intereses y riesgos diferentes. (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004)

En los mercados financieros podemos encontrar varios tipos de inversores, tomando en cuenta el factor riesgo, el perfil del inversor se clasifica según la aversión a éste que se tenga. Por tanto, los factores que influyen en pertenecer a uno u otro perfil son: el horizonte temporal o plazo de inversión, la situación patrimonial, la preferencia por la liquidez, etc. Por lo que según sus características se clasifican de la siguiente forma:

- **Inversor conservador:** Se caracteriza por inversiones a largo plazo y de mínimo riesgo, valora la seguridad de la inversión por encima de la rentabilidad.
- **Inversor moderado:** Asume más riesgo que el anterior, valora la rentabilidad, pero siempre teniendo presente el riesgo que supone invertir en mercados de renta variable.
- **Inversor agresivo:** significa que valora la rentabilidad ante todo, asumiendo por ello ciertos riesgos a medio y largo plazo que pueden limitarse con la diversificación de su inversión.

El mercado de valores ofrece una variedad de activos con diferentes combinaciones de rendimientos y de riesgos que en la actualidad las empresas utilizan, con el fin de obtener rendimientos o dividendos y contribuir a aumentar el capital de la empresa. Esta operación, si no es realizada de manera correcta puede generar desde la falta de liquidez hasta la pérdida de dinero. Por tal motivo, la creación de portafolios de inversión se convierte en una herramienta fundamental para la toma de decisiones permitiéndole a las empresas que los remanentes de tesorería sean utilizados como inversión y que estos mismos obtengan rendimientos fructíferos y satisfactorios.

Las empresas que requieren recursos para financiar su operación o proyectos de expansión pueden obtenerlo a través del mercado bursátil mediante la emisión de valores, como son las acciones, las obligaciones, el papel comercial, etc., disponibles en la Bolsa Mexicana de Valores. Cada una de estas acciones equivale a poseer una parte de la empresa y su valor puede depender de la tasa de interés, así como del crecimiento de la economía o de un sector en particular.

Por lo anterior mencionado, se pretende que la selección de una cartera de inversión sea una combinación de acciones que disminuya el riesgo y aumente la utilidad. Desde el punto de vista teórico, la existencia de este equilibrio riesgo rendimiento es básico para los modelos de evaluación de activos. Mientras que, desde el punto de vista práctico, se debe tener la capacidad de colocar los resultados absolutos en el contexto de características riesgo – rendimiento de un programa de inversión.

Si el objetivo es que el capital financiero se incremente, invertir es seguramente la mejor manera de lograrlo. Para que la inversión sea efectiva y rentable, se necesita de un análisis microeconómico, como también se tiene que correr el riesgo de llegar a perder parte del dinero.

Por lo anterior, el inversionista evitará conformar parte de su portafolio con una sola opción de inversión y, por lo general, preferirá invertir en varias opciones diferentes. Así mismo, pues si todas sus opciones le incrementaran su rentabilidad o valor, le podría ir muy bien, pero si todas bajaran a la vez podría quebrarse. Intuitivamente, el

inversionista tratará de diversificar sus opciones de inversión, de tal manera que la pérdida que pueda experimentar en una opción se compense con la ganancia de la otra.

El proceso de inversión implica la táctica de decidir sobre la selección de que invertir en el mercado de valores negociables, qué tan vastas deben ser esas inversiones y cuándo hacerlas. La base del proceso de la inversión es un procedimiento de cinco pasos:

1. **Política de inversión** (objetivos del inversionista y cantidad de riqueza que se está dispuesto a invertir).
2. **Análisis de valores** (examinar múltiples valores dentro de amplias categorías).
3. **Construcción de la cartera** (selectividad, timing y diversificación).
4. **Revisión de la cartera** (repetición periódica de los tres pasos anteriores).
5. **Evaluación del desempeño de la cartera** (determinar periódicamente el rendimiento ganado por la cartera y el riesgo que corre el inversionista).

Es importante para realizar la elección de los activos, conocer los instrumentos que existen en el mercado, así como definir cuál es el riesgo máximo que está dispuesto a correr y los rendimientos que las personas desean obtener [Pearson, 2003]. Para esto, se identifican cuatro categorías de activos los cuales ya han sido descritos con anterioridad:

- Instrumentos de deuda o renta fija.
- Instrumentos de renta variable.
- Productos derivados.
- Metales.

Por lo tanto, vale la pena recordar que la elección de un portafolio de inversión principalmente depende de los criterios que cada inversionista establece. El problema de selección de un portafolio de inversión implica un análisis detallado que se puede homogenizar un poco su tratamiento, estableciendo dos objetivos: El primero de ellos,

los inversionistas tienen claro que desean que el rendimiento sea lo más alto posible, sabiendo que es la rentabilidad que le ofrecen a sus activos financieros. Evidentemente, este resulta siendo un problema de optimización ya que un inversionista prefiere mayor rendimiento a menor rendimiento. Y el segundo objetivo, los inversionistas desean que su rendimiento tenga características confiables, seguro y no sujeto a incertidumbre. Por ello, es indiscutible que cualquier persona siente aversión al riesgo, es decir, trata de hacer inversiones en donde pueda establecer con mayor certeza el rendimiento futuro de su inversión. Los inversionistas claramente prefieren que los portafolios generen certidumbre en lugar de incertidumbre.

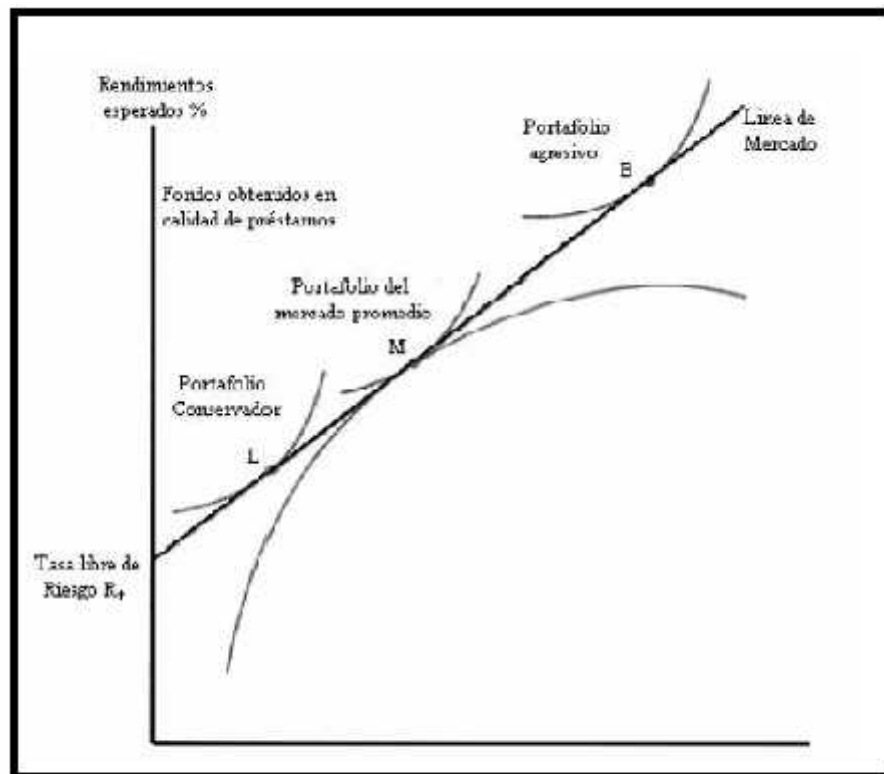
Este panorama descrito de objetivos está supeditado a las características que ofrecen los mercados en los cuales el inversionista se mueve. Esto representa la situación ideal a la que aspira llegar cualquier inversionista, sin embargo está sujeto a desafíos y obstáculos que no sólo es la elección del portafolio, sino por el contrario cuando encuentra varias alternativas que son viables y probables pero siempre existiendo la posibilidad que hay una mejor que todos, basándose en sus propias expectativas y sus características específicas diseñadas por lo cual el inversionista debe tener claro y establecer objetivos, prioridades y necesidades para determinar no solo la elección del portafolio, sino el portafolio eficiente (Varón J. C., Fundamentos Portafolios de Inversión, 1998).

Ahora bien, los tipos de portafolios de inversión están definidos según las expectativas y tolerancia al riesgo del inversor y se muestran a continuación de acuerdo con la empresa Bio Financial ConsultingGroup:

- **Conservador:** (Cauteloso) Su objetivo es preservar el Capital con máxima seguridad.
- **Moderado:** (Balanceado) Una combinación entre renta y crecimiento, basado en la diversificación de activos financieros para mitigar el riesgo.
- **Crecimiento:** Busca apreciación del capital invertido, con mayor ponderación hacia las acciones y fondos.

- **Crecimiento agresivo:** 100% Renta Variable, selecciona acciones de pequeña y mediana capitalización, asume gran volatilidad.
- **Portafolio especulativo:** Puede hacer cualquier cosa, muy basado en rumores y datos, gran riesgo buscando grandes retornos (Serrano, 2010).

**Figura 11. Tipos de Portafolio.**



**Fuente:** (Serrano, 2010)

La toma de decisiones de inversión no es algo que se deba tomar a la ligera. El inversionista tiene que elegir un camino entre varios; esa elección influirá en su capacidad financiera, presente y futura. Es importante tener claro también que invertir, aunque lleva implícito la palabra riesgo o incertidumbre de los resultados, no significa un juego. La inversión se puede traducir como una empresa a largo plazo, fruto de un análisis cuidadoso que se realiza con la expectativa de obtener algún beneficio en el futuro. La inversión existe porque es el medio para cumplir un objetivo, por eso la mejor

cartera o portafolio de inversión es aquella que el inversionista mismo diseña de acuerdo al nivel de riesgo que se está dispuesto a afrontar, de acuerdo a la edad, la cantidad de dinero que se tiene para invertir y hasta el tipo de negocio con el que se cuenta.

Una premisa fundamental de la inversión financiera es que la diversificación es la mejor forma de reducir el riesgo de inversión. El principal objetivo de cualquier portafolio de inversión es obtener un equilibrio. Un buen portafolio de inversión debe ser capaz de cubrir los riesgos de los activos más agresivos con otros un poco más conservadores. De ahí surge la importancia de diversificar, este elemento se convierte en pieza fundamental para conseguir la meta de cualquier inversionista, es decir, conseguir ganancias de la inversión que realizó.

Una vez seleccionada la cartera de inversión, vale la pena mencionar el rendimiento esperado de un portafolio el cual es simplemente el promedio ponderado de los rendimientos esperados de los títulos que forman parte de ese portafolio. Los ponderadores son iguales a la proporción de fondos totales invertidos en cada título (los valores relativos deben sumar 100%). La fórmula general para el rendimiento esperado de un portafolio,  $R_p$  es la siguiente:

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

Donde:

$E(R_p)$  = rendimiento esperado.

$W_i$  = Porcentaje de fondo o peso asignado a los activos del tipo  $i$ .

$R_i$  = Rendimiento de cada acción  $i$ .

$\sum_{i=1}^n W_i = 100\%$ .

$0 \leq W_i \leq 1$ .



Según Sharpe (1974), el tipo de rentabilidad real de un portafolio se define como el promedio ponderado de los tipos de rentabilidad de los activos que lo componen, usándose las proporciones (peso) invertidas como factores de ponderación.

Luego entonces, aunque el rendimiento esperado del portafolio es un promedio ponderado directo de los rendimientos sobre cada uno de los títulos, la desviación estándar del portafolio no es el promedio simple y ponderado de las desviaciones estándar de los títulos. Considerar el promedio ponderado de las desviaciones estándar de los títulos, sería ignorar la relación o covarianza, entre los rendimientos de los títulos. No obstante la covarianza no afecta el rendimiento esperado del portafolio. La covarianza es un parámetro estadístico del grado en que dos variables (por ejemplo el rendimiento de activos) se mueven a la par. La covarianza positiva muestra que en promedio, las dos variables, se mueven en la misma dirección. La covarianza negativa sugiere que, en promedio, las dos variables, se mueven en sentidos opuestos. La covarianza cero significa que las dos variables no muestran ninguna tendencia a variar juntas en un patrón lineal, positivo o negativo.

En otras palabras lo que se busca es mitigar el riesgo a través de que los rendimientos de cada uno de los activos resultantes de la diversificación de la cartera se desplacen de forma opuesta entre sí, es decir que, al disminuir uno, el otro deba aumentar. El grado de relación que existe entre las variables, se mide por el coeficiente de correlación.

De acuerdo con lo anterior, la desviación estándar o bien el riesgo se calcula de la siguiente manera:

$$\sigma^2 = \sum \sum W_i W_j C_{ij}$$

Donde:

$$C_{ij} = \frac{\sum_{n=1}^N (R_{it} - \bar{R}_i) x (R_{jt} - \bar{R}_j)}{N}$$

**N**= número de períodos usados para calcular la covarianza.

La medida de riesgos para portafolios también se puede expresar utilizando el coeficiente de correlación de pearson ( $\rho$ ) en lugar de la covarianza. Este estadístico mide el grado de asociación de dos variables cuantitativas.

Matemáticamente se expresa:

$$\rho_{ij} = \frac{C_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$$

Estableciendo una relación, un portafolio que está conformado por valores dominantes se le conoce como portafolios eficientes. De acuerdo a esto, la frontera eficiente se grafica con los puntos que ofrecen la mayor tasa de rendimiento esperada para un cierto nivel de riesgo.

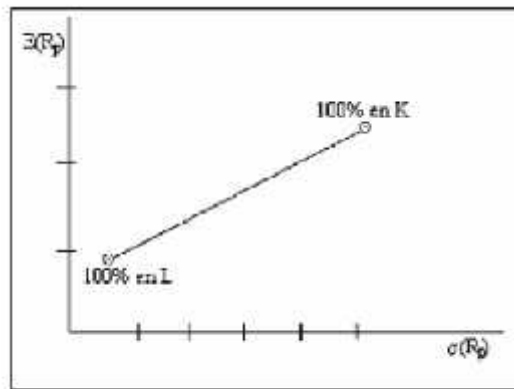
Para llevar a cabo una selección de valores que posteriormente formarán un portafolio se hace con respecto a la relación y guiándonos con las siguientes reglas cuyos valores son llamados “valores dominantes”:

1. Se prefiere el valor de menor riesgo pero que genere la misma tasa de rendimiento que otros.
2. Se prefiere el valor que tenga el rendimiento esperado más alto y tenga el mismo grado de riesgo que otros...

Para ilustrar un ejemplo vamos a suponer tres (3) escenarios:

1. Para un índice de correlación  $\rho=1$  se muestra que un aumento en el rendimiento para una acción va siempre asociado con un aumento proporcional en el rendimiento del otro valor, es decir, existe una inter compensación proporcional entre el riesgo y el rendimiento entre los activos. Así la varianza o la desviación estándar será una línea recta... (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004).

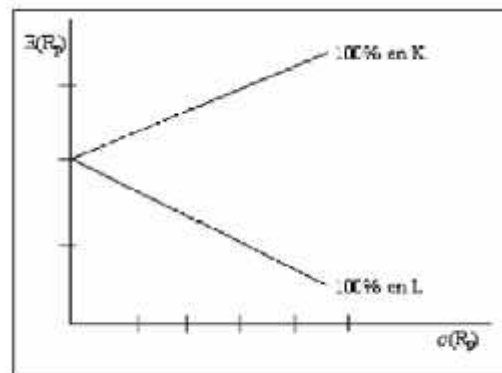
**Figura 12. Índice de correlación  $\rho=1$ .**



Fuente: (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004)

2. Para un índice de correlación  $\rho = -1$ , señala que un aumento en el rendimiento para un valor va asociado a una disminución proporcional en el otro valor y viceversa. En este caso, como los activos tienen una relación inversa, el riesgo puede ser completamente diversificado... (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004).

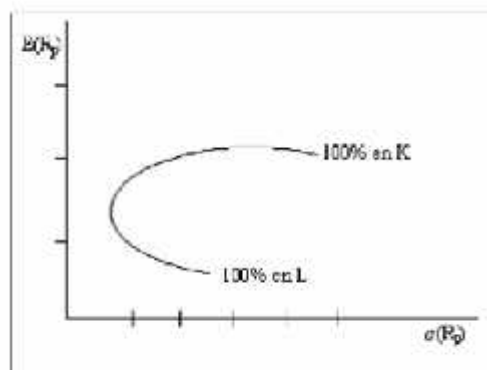
**Figura 13. Índice de correlación  $\rho = -1$ .**



Fuente: (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004)

3. Con un índice de correlación de cero (0) se muestra la ausencia de correlación, por lo que los rendimientos de cada valor varían de manera independiente. Como los activos no están correlacionados, la relación entre riesgo y rendimiento no es lineal [Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004].

**Figura 14. Índice de correlación  $P=0$ .**



Fuente: (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004)

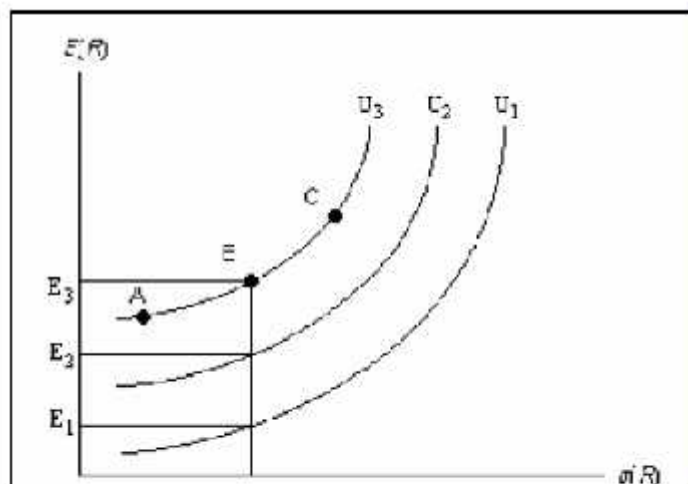
En la práctica el coeficiente de correlación de Pearson oscila entre 1 y -1 sin llegar a tocar los extremos, generalmente son positivos. En este caso la línea no será tan cóncava y, según se vaya aproximando a cero su concavidad aumentará.

Considerando que todo inversionista está haciendo uso de la teoría del riesgo, podemos decir que todo inversionista que se analice será adverso al riesgo, ya que de lo contrario si no tuviera en cuenta esta idea, simplemente invertiría en el portafolio de inversión con mayor rentabilidad sin contemplar el riesgo que conlleva al comprar estos activos.

Hay grados de riesgo, unos serán mayores y otros menores, pero la pregunta es, ¿hasta qué grado de riesgo estaría dispuesto un inversionista a afrontar?

Para darle respuesta a esta pregunta es imprescindible definir riesgo-rendimiento, y ello será aún más sencillo elaborando un gráfico de utilidades y estableciendo un inversionista en específico, estableciendo curvas de indiferencia porque el inversionista debe ser indiferente ante aumentar su utilidad o disminuir su nivel de riesgo. (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004).

**Figura 15. Curvas de indiferencia.**



**Fuente:** (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004)

Analizando detalladamente la gráfica nos podemos aproximar a decir que las curvas de indiferencia son cóncavas ya que el riesgo y los rendimientos son directamente proporcionales, así que al realizar un desplazamiento al lado derecho, se obtendrá, mayor rendimiento, lo que hace que nuestras curvas también se desplacen hacia arriba.

En los puntos A, B, C ubicado a lo largo de la curva nos damos cuenta que serían igual de atractivos ya que a lo largo de la curva la razón riesgo-rendimiento es la misma. Entre mayor sea la pendiente del conjunto de curvas de indiferencia más alto será el rendimiento que el inversionista espera entre pequeños incrementos de riesgo. (Gyzel Amezcua & Samano Celorio, 2004).

En conclusión, se puede decir que el planteamiento de modelos matemáticos de maximización del rendimiento, minimización del riesgo y los criterios para seleccionar una cartera de inversión nos proporciona los resultados suficientes para seleccionar los porcentajes de compra de las acciones que forman una cartera de inversión.

### **3.6 Modelo de Markowitz.**

“Desde su aparición, el modelo de Markowitz ha sido un referente teórico fundamental en la selección de carteras de valores, dando lugar a múltiples desarrollos y derivaciones”. (Mendizábal Zubeldia, Miera Zabalza, Zubia Zubiaurre, 2010).

Antes de Markowitz, los inversores pensaban que un portafolio con un mayor número de acciones era menos riesgoso que uno con pocas acciones ya que, las acciones que se desempeñan mal, tienden a estar compensadas por acciones que se desempeñan bien, por lo tanto el retorno del portafolio varía menos que el retorno de un portafolio con un menor número de acciones o de una acción individual. El objetivo principal se centraba en maximizar el nivel esperado de rentabilidad. Si esto era lo que hacían, entonces un inversor calcularía simplemente el grado esperado de rendimientos de un conjunto de activos y luego invertiría todo su dinero en aquel activo que proporcione la mayor ganancia.

En 1952 Harry Markowitz (premio Nobel de 1990) publicó en la revista *Journal of Finance* un artículo basado en su tesis doctoral y titulado «Portfolio Selection». En dicho artículo planteaba un modelo de conducta racional del decisor para la selección de carteras de títulos-valores con liquidez inmediata. Posteriormente, en 1959, publicó su libro *Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investments*, en el que expone y desarrolla con mayor detalle su teoría.

Markowitz, también demostró que la clave para diversificar un portafolio no estaba simplemente en el número de acciones que lo componen, sino también y más importante aún, en la correlación de los retornos de las acciones que lo conforman. Si los retornos están fuertemente correlacionados, en efecto, el portafolio no se podrá diversificar, y si la correlación es baja, se podrá diversificar y el riesgo será mucho menor. Un inversionista puede calcular las correlaciones históricas o para ser más preciso las covarianzas entre las acciones que conforman el portafolio.

Con esta información, Markowitz demostró con la técnica que se conoce con el nombre Análisis de Media-Varianza (el cual es uno de los programas no lineales más estudiados hasta el momento), la posibilidad de construir una serie de portafolios que sean eficientes.

Cabe mencionar que, años atrás este modelo de selección de portafolios era matemáticamente complejo por ser un programa cuadrático para- métrico que cuenta con un elevado número de estimaciones de rentabilidades esperadas, varianzas y covarianzas. Hoy en día, se dispone del software necesario para resolver este tipo de problemas.

La Teoría de Selección de Carteras (Portfolio Selection Theory) es la primera formalización matemática de la idea de la diversificación de inversiones, es decir, el riesgo puede reducirse sin cambiar el rendimiento esperado de la cartera. Para ello se parte de los siguientes supuestos básicos en su modelo:

- El rendimiento de cualquier título o cartera es descrito por una variable aleatoria subjetiva, cuya distribución de probabilidad para el período de referencia es conocida por el inversor. El rendimiento del título o cartera será medido a través de su esperanza matemática.
- El riesgo de un título, o cartera, viene medido por la varianza (o desviación típica) de la variable aleatoria representativa de su rendimiento.
- El inversor preferirá aquellos activos financieros que tengan un mayor rendimiento para un riesgo dado, o un menor riesgo para un rendimiento conocido. A esta regla de decisión se la denomina conducta racional del inversor.

El supuesto fundamental en el que se basa su modelo, es el de que los inversionistas son esencialmente adversos al riesgo. Esto significa que los inversionistas deben ser compensados con mayor rendimiento, para aceptar un mayor riesgo. En términos técnicos, el supuesto significa que un inversionista maximiza la utilidad esperada en lugar de solo tratar de maximizar los rendimientos esperados.

Asumiendo la aversión al riesgo, Markowitz desarrolló su modelo de selección de carteras de inversión resumida a continuación:

- Las características más relevantes del portafolio se definen como su rendimiento esperado y alguna medida de dispersión de los posibles rendimientos alrededor del rendimiento esperado, la varianza suele ser la más identificable.
- Los inversionistas racionales escogerán tomar portafolios eficientes, los cuales maximicen el rendimiento esperado para un grado de riesgo dado o, alternativamente minimicen el riesgo para un rendimiento esperado dado.
- Es teóricamente posible identificar carteras eficientes por medio del análisis adecuado de la información de cada activo tomando en cuenta el rendimiento esperado, la varianza del rendimiento y la relación entre el rendimiento de cada activo con el rendimiento de otro activo, medida por la covarianza. La rentabilidad de cualquier activo es tomada como una variable aleatoria de carácter subjetivo, cuya distribución de probabilidad para el período de referencia es supuesta como conocida por el inversionista.
- Siguiendo la función objetivo del problema se indica la proporción del fondo del inversionista que debe ser invertida en cada tipo de activo, de manera que se alcance eficiencia, esto es, que maximice el rendimiento para un grado de riesgo dado o que minimice el riesgo para un rendimiento esperado dado [Farrell, 1983].

Recordemos que Markowitz parte de la base del comportamiento racional del inversor. Es decir, el inversor desea la rentabilidad y rechaza al riesgo. Por tanto, una cartera será eficiente si proporciona la máxima rentabilidad posible para un riesgo dado, o si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad.

La especificación matemática para la obtención del conjunto de portafolios eficientes puede calcularse resolviendo el siguiente programa cuadrático para-métrico el cual se muestra a continuación:



**Tabla 5. Programas cuadráticos y para-métricos de la Teoría de Selección de Carteras.**

Función objetivo:

$M \quad E = \sum_{i=1}^n x_i E_i$	$M \quad \sigma^2 \rho = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$
------------------------------------	---

Ambas sujetas a:

$\sigma^2 \rho = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij} = V^*$	$E = \sum_{i=1}^n x_i E_i = E^*$
---	----------------------------------

Y considerando las siguientes restricciones:

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

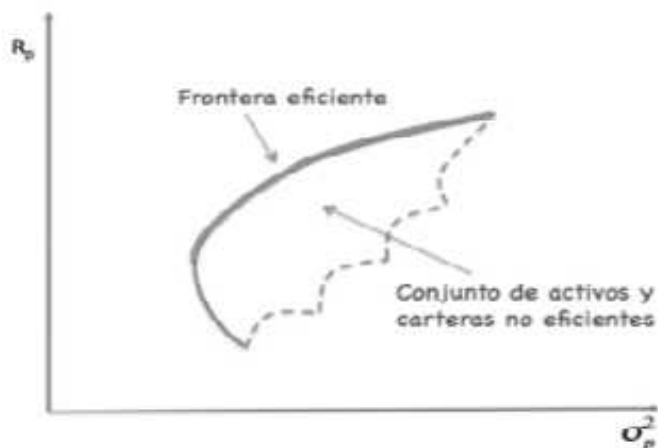
Para  $x_i \geq 0$ .

En la tabla 5  $E^*$  y  $V^*$  son los parámetros que varían, lo que implica ir dándole valores a ambas variables para que el programa nos diga en todo momento cual es el mejor portafolio para cada valor de ambas variables. Por tanto, el conjunto de pares  $[E, \sigma^2 \rho]$  o distintas combinaciones de rentabilidad – riesgo de todas las carteras eficientes que tienen forma de curva cóncava reciben el nombre de *frontera eficiente* (efficient set). En la frontera eficiente, pues, están todas las carteras que proporcionan el máximo rendimiento con un riesgo mínimo.

Los portafolios eficientes son aquellos que en el pasado obtuvieron el retorno más alto dado un nivel de riesgo. En la Frontera Eficiente, están situadas las mejores rentabilidades para un riesgo determinado, clasificadas de la forma que a mayor riesgo corresponda una mayor rentabilidad. Según el grado de aversión al riesgo, el inversor

se situará de forma razonable en uno u otro punto de la línea de la frontera eficiente. Cualquier otro punto sería irracional.

**Figura 16. Frontera Eficiente.**



Fuente: Mascareña, Juan; "Gestión de Carteras I: Selección de Carteras"; Universidad Complutense de Madrid; España 2012.

La filosofía detrás del modelo de Markowitz, es que los agentes deciden las ponderaciones de inversión para cada activo con base en la relación entre el retorno esperado y el riesgo. Desde este punto de vista, los portafolios elegidos deben pertenecer a la frontera eficiente, la cual es caracterizada por el conjunto de portafolios óptimos de Pareto. Este conjunto de portafolios óptimos, habitualmente es representado en el plano de los ejes  $x$ ,  $y$  y representan el riesgo deseado y la rentabilidad respectivamente como se mostró en la figura anterior.

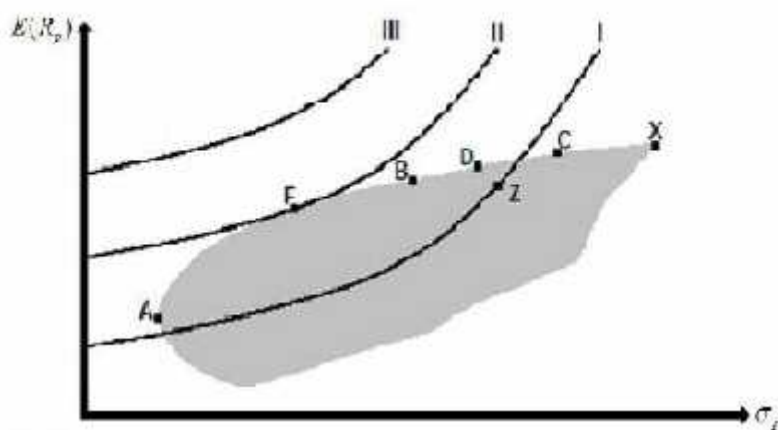
Por tanto, la frontera eficiente se define como el conjunto de puntos del plano de retorno-riesgo en el cual están todas las carteras de inversión que tienen un mínimo riesgo para un retorno esperado dado.

(<http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/42/version%209-2/finanzas.pdf>).

La idea que extrae de este autor es que el inversionista debe maximizar el valor descontado de los futuros rendimientos que entregue el activo y es aquí donde el inversor decide qué tipo de cartera le conviene más.

Para determinar la cartera óptima de un inversor en particular necesitaremos especificar sus curvas de indiferencia entre el rendimiento y el riesgo asociado, cuya forma dependerá de su función de utilidad y ésta será, naturalmente, distinta para cada inversor.

**Figura 17. Curvas de Indiferencia y Frontera Eficiente del Portafolio.**



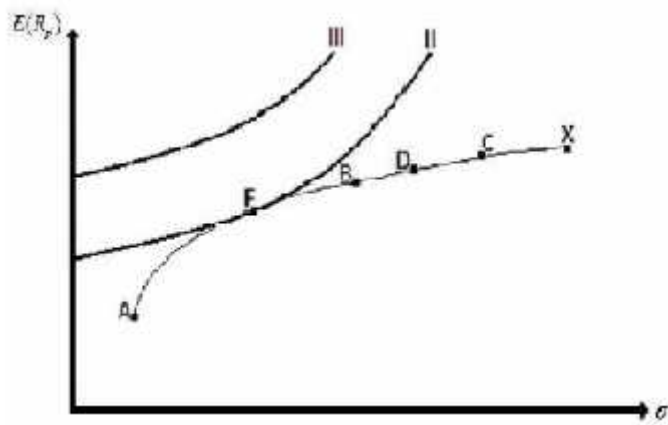
Fuente: Gysel, Amezcu, Hans; SamanoCelorio María; "Teoría del Riesgo – Selección de un Portafolio de inversión"  
Diciembre 2004.

El inversionista elegirá entre los portafolios que estén ubicadas sobre su curva de indiferencia más alta representando el mayor nivel de utilidad (punto F) como se observa en la figura 3.10. Para poder tomar la decisión sobre cual portafolio elegir, será necesario encontrar todos los conjuntos de carteras eficientes y después elegir entre uno de ellos.

Al escoger entre los portafolios de la frontera eficiente, inmediatamente se descartan aquellas que están por debajo del portafolio de varianza mínima (Punto A). Éstas están nominadas por los portafolios de la mitad superior de la frontera con igual riesgo, pero con mayor rentabilidad esperada. Se puede ver que Z es un portafolio dominado ya que

B y D ofrecen una rentabilidad mayor a un menor riesgo; esto nos deja con que los portafolios a elegir deben encontrarse a lo largo de la frontera positiva (AFBDCX) (figura 3.11). Por lo tanto, la elección real está entre los portafolios de la frontera eficiente y por encima del portafolio de varianza mínima.

**Figura 18. Elección de la Frontera Eficiente.**



Fuente: Gysel, Amezcua, Hans; SamanoCelorio María; "Teoría del Riesgo – Selección de un Portafolio de inversión"  
Diciembre 2004.

Para poder realizar el análisis del portafolio, se requiere obtener el rendimiento promedio de cada uno de los instrumentos de inversión  $\bar{R}_i$  que se está considerando para integrar el portafolio.

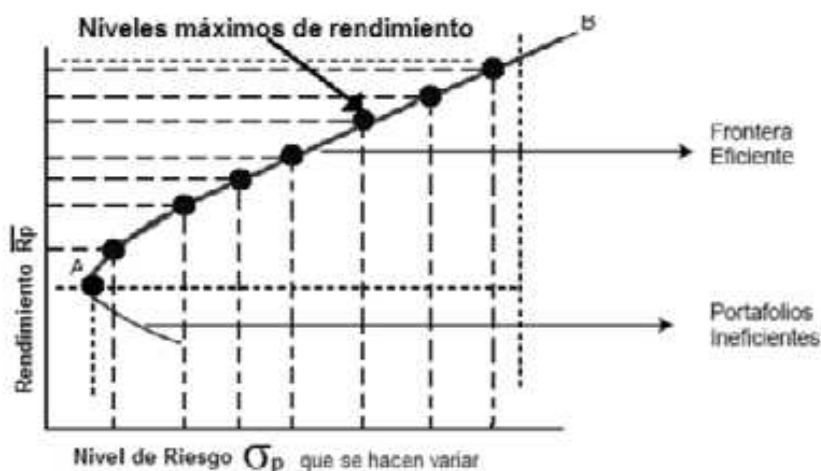
También es necesario obtener la varianza de cada uno de estos instrumentos  $\sigma_i^2$  para lo cual se requieren datos históricos para dicha inversión. (Ver tabla 5).

Posteriormente es necesario calcular para cada par de instrumentos de inversión considerados para integrar el portafolio, la covarianza entre éstos. El número de cálculos necesarios para obtener todas las covarianzas crece considerablemente mientras más instrumentos de inversión se incluyan en la posible selección. El número total de cálculos requeridos para obtener las covarianzas si se consideran N instrumentos de inversión serían:  $(N^2 - N)/2$  ó bien factorizando N se tendría  $N(N-1)/2$ .

El modelo de Markowitz supone que el rendimiento obtenido históricamente se mantendrá para el siguiente periodo, así como la varianza y la covarianza obtenidas para los instrumentos de inversión también se mantendrán para un futuro. Para obtener los valores del rendimiento y la varianza de cada uno de los instrumentos de inversión es necesario establecer un marco temporal para los datos históricos (periodo a considerar dentro del cual se obtendrán los datos históricos).

Supóngase que se toma la función objetivo de maximización de la Tabla 5, es decir, el programa cuadrático para-métrico número 1 y se va variando la constante que representa el nivel de riesgo, obteniendo al resolver el programa el conjunto de proporciones  $w_i$  que maximizan el nivel de rendimiento esperado para cada nivel de riesgo dado, de esta manera las parejas obtenidas  $(\sigma_p, \bar{R}_p)$  son los portafolios que se encuentran en la frontera eficiente, esto se representa mediante la figura 19.

**Figura 19. Niveles máximos de rendimientos de distintos portafolios.**



Fuente: Ochoa García, Sandra "El modelo de Markowitz en la Teoría de Portafolios de Inversión" Mayo 2008).

En conclusión, el modelo de Markowitz ha logrado éxito a nivel teórico en el medio de las finanzas, en cuanto a la estructuración de portafolios y en la búsqueda de la diversificación implícita en el análisis de inversiones ya que al conocer la frontera

eficiente, el inversionista decide en función de sus preferencias o aversión al riesgo la selección de su portafolio óptimo.

# **CAPÍTULO 4:**

# **VALOR EN RIESGO**

## **CAPÍTULO 4: VALOR EN RIESGO**

### **4.1. Valor en Riesgo (VaR): antecedentes y concepto.**

En la actualidad las instituciones y agentes financieros se encuentran expuestos al riesgo. “El riesgo se define como aquella condición en la cual existe una probabilidad de desviarse del resultado esperado o deseado (pérdida)”.(Alonso y Berggrum 2008).

Las pérdidas dependen de dos factores: Volatilidad (no manejable) y el tamaño, posición abierta o exposición (manejable).

Por tal motivo los organismos reguladores del sector financiero adoptaron como obligatorias medidas del riesgo financiero que implican la estimación de modelos estadísticos. La medida más empleada es el Valor en Riesgo (VaR).

El Valor en Riesgo (abreviado VaR a partir de su expresión en inglés, Value at Risk) permite obtener la máxima pérdida esperada del valor de mercado de un activo o de una cartera en un periodo de tiempo determinado bajo condiciones normales del mercado y ante un nivel de confianza determinado. Es decir, permite obtener el monto o porcentaje de pérdida que un portafolio enfrentará en un periodo definido de tiempo bajo un nivel de significancia dado (Jorion 2000, Penza y Bansal 2001, Best 1998 y Dowd 1998). Si la pérdida excede el umbral del VaR se denomina “VaR Break”.

Otra definición del VaR es la aportada por el modelo RiskMetrics de JP Morgan donde señala que “es una medida del máximo cambio potencial en el valor de una cartera de instrumentos financieros con una cierta probabilidad en un horizonte de tiempo preestablecido” (RiskMetrics1996). “El VaR mide la peor pérdida esperada que una institución financiera puede llegar a tener en un intervalo de tiempo y bajo condiciones normales de mercado a un nivel de significancia determinado a partir de modelos estadísticos y de simulación orientados a obtener la volatilidad de los activos de una cartera o portafolio”(Dempster, 2002).



Matemáticamente, el VAR es el  $(1 - \alpha)$ -cuantil de la distribución pérdidas/ganancias, es decir, que satisface la relación:  $P[v(w) \leq -V] = 1 - \alpha$  donde  $v(w)$  denota el cambio en el valor de la cartera e implica que  $v(0) = 0$ .

“Analíticamente, el VaR se define por el límite superior de la integral de la función de retornos esperados:

$$\int_{-V}^{E[r]-V} r(s) ds = \alpha$$

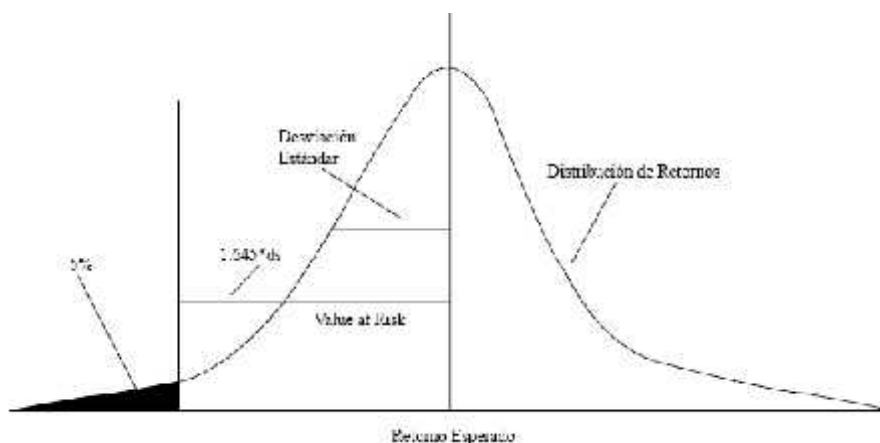
Comúnmente, se asume que el valor esperado de los retornos es cero, es decir,  $E[r] = 0$ , por lo cual la integral anterior se transforma en:

$$\int_{-V}^{-V} r(s) ds = \alpha$$

El VaR también se puede estimar mediante la siguiente expresión” (Johnson. C, 2001):

$$V = \alpha \sqrt{\sigma^2 t}$$

**Figura 20. Representación gráfica del VaR.**



Fuente: Libro "Value at Risk: Teoría y Aplicaciones" de C. Johnson.

El VaR es un método para cuantificar el riesgo y representa un nivel de pérdidas para un activo o cartera dadas unas condiciones normales de mercado, un horizonte de tiempo y un nivel de confianza determinado. Nos permite identificar las causas del riesgo y las políticas necesarias para enfrentarnos a él.

Tener estimaciones precisas del VaR es de gran importancia ya que se obtiene una estabilidad del mercado sin afectar la rentabilidad de las instituciones y agentes que actúan en él. Si no se mide de manera apropiada genera un deterioro y desequilibrio financiero.

Algunas ventajas del VaR son:

- Es una medida de riesgo que puede ser fácilmente presentada y entendida, ya que es una práctica fácil de implementar y manejar.
- Conjunta todos los riesgos a los que está expuesto un portafolio en un solo número que representa la pérdida probable (tasas, tipo de cambio, etc.).
- Tiene una gran aceptación en el sector financiero.

- Si se adopta este método se puede coordinar el control de riesgo de la institución y reducirlo.

A pesar de su gran aceptación y ventajas el VaR no es remedio perfecto ya que es una medida que supone una composición constante del portafolio, lo cual hace que el VaR carezca de utilidad en carteras con alto grado de transacciones, su cálculo se concentra en la parte central de la distribución de los datos e ignora las colas y asume un entorno normal no incluyendo factores extremos como pueden ser ciertas catástrofes u otros eventos (riesgos políticos, riesgos personales, riesgos regulatorios o riesgos operacionales) que ocurren a muy largo plazo y que, por tanto, quedan fuera del horizonte temporal de cálculo. Además el VaR se basa en el comportamiento histórico el cual no necesariamente se repetirá en el futuro. Su uso debe ser complementado con otros métodos de valuación del riesgo (análisis de sensibilidad, simulación de escenarios, etc.).

“La literatura ha señalado que el VaR no considera las diferencias de liquidez entre los títulos que componen la cartera ni mide los efectos de una eventual crisis de mercado. Por ello esta metodología sólo aplica en condiciones normales de mercado” (Otárola, 2001). El Valor en Riesgo se desarrolló como una metodología para separar los fenómenos extremos, que son analizados cualitativamente a largo plazo y un amplio mercado de eventos (movimientos de precios todos los días).

En la actualidad el VaR se utiliza en Finanzas y Economía para: gestión del riesgo, control financiero, medida del riesgo, reporte financiero y cálculo del capital regulatorio.

Dentro del proceso para obtener el VaR, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El VaR solo estima el rango de posibles ganancias y pérdidas, NO describe los escenarios negativos.
- Se expresa en valor absoluto o como porcentaje de la variable medida (valor del portafolio, ganancia, liquidez, etc.)

- El VaR tiene dos variables importantes: **nivel de confianza y horizonte de tiempo**. Cada establecimiento tiene sus propios parámetros de dichas variables.
- Para que el VaR sea comparable se debe estandarizar.

La metodología VaR constituye el desarrollo natural de la Teoría de Carteras de Markowitz de los años cincuenta. Su principal impulso en el mundo financiero lo recibió de J.P. Morgan, cuando un alto ejecutivo preguntó por la máxima pérdida probable en las siguientes veinticuatro horas, surgiendo así el informe posterior al cierre, denominado 4:15, que hoy día da nombre a la aplicación de la metodología desarrollada por esta entidad financiera (RiskMetrics).

La medición y gestión del riesgo es una de las más antiguas problemáticas en las finanzas y una preocupación de los organismos reguladores y entidades financieras durante mucho tiempo. El análisis retrospectivo ha encontrado algunos conceptos como el valor en riesgo en esta historia.

La gestión y administración del riesgo ha tenido importantes avances en los últimos cincuenta años. Los métodos más conocidos son la Teoría de Selección de carteras de H.M. Markowitz (1952) y el Modelo de Riesgo de Mercado W.F. Sharpe (1970) , ambos galardonados con el premio Nobel en 1990. Sin embargo, ambos modelos no establecen un nivel cuantificable del riesgo de cartera.

Sin embargo, el VaR no surgió como un concepto distinto, hasta 1987 con el colapso del mercado de valores (Primera Crisis Financiera).

A partir de esto se implementó como medida de riesgo de los portafolios de las entidades financieras de los países desarrollados por lo que empezó a obtener gran popularidad. Para 1988 el VaR fue implementado por los organismos reguladores cuando el acuerdo de Basilea estableció un esquema progresivo para imponer requerimientos mínimos de capital a los bancos y que fue seriamente criticado por no tomar en cuenta el riesgo de los componentes del portafolio ya que alteran el riesgo total. Además en el acuerdo original la medición del riesgo de mercado era muy pobre

pues no consideraba los cambios en las variables como la tasa de interés. A partir de estas críticas el Comité de Basilea optó por la medición del riesgo mediante el Valor en Riesgo.

El primer uso del término “Valor en Riesgo” fue en 1993 en el reporte del G-30 (organización compuesta de sectores público, privado y especialistas que tiene como propósito desarrollar y recomendar las mejores prácticas y principios de conducta en los mercados), sobre mejores prácticas de derivados y en 1994 JP Morgan lanzó su servicio de RiskMetric como un medio para que sus clientes implementen el concepto de VaR. El equipo de Morgan desarrollo un sistema para medir el riesgo a través de distintas posiciones del mercado, a través de toda la institución y tomando todos los riesgos. La medida usada es la máxima pérdida hacia el siguiente día de comercio.

Fue recomendado en 1995 por el Comité de Basilea para la Supervisión Bancaria como una medida para estimar los requerimientos de capital en función del riesgo de mercado. La Reserva Federal de Estados Unidos adoptó esta recomendación ese mismo año.

Pero no fue hasta 1996 que Linsmeier y Pearson describieron el concepto básico del VaR.

En 1997, la Securities and Exchange Commission de Estados Unidos dictaminó que las empresas públicas deben divulgar información cuantitativa acerca de sus actividades de derivados. Los grandes bancos y los concesionarios optaron por aplicar la norma con la inclusión del VaR en las notas a sus estados financieros.

En México, la Comisión Nacional para el Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR) fue de las primeras en utilizar el VaR en América Latina (2006) ya que lo implemento en sus “Reglas Prudenciales en Materia de Riesgo a los que Deberán de Sujetarse las Afores” (Circular CONSAR 51), con la finalidad de estimar las posibles pérdidas bajo diferentes escenarios originados por cambios en las tasa de interés, precios de mercado, tipos de cambio, etc. Además establecía que el VaR debe ser calculado

diariamente, con un 95% de nivel de confianza, una ventana temporal de datos de mínimo un año y con un horizonte de tiempo de: 1 día para Sociedad de Inversión en Instrumentos de Deuda a corto plazo, 7 días para los de mediano plazo y 28 días para los de largo plazo y de Renta Variable (Fitch7, 2011).

#### 4.2. Variables del VaR.

Para el cálculo de VaR es necesario establecer los siguientes parámetros o variables:

- **Horizonte de tiempo (t):** “Es el período desde el momento actual hacia el futuro para el cual se estima la pérdida máxima; cuando se trata de operaciones de mercado de dinero se utiliza un día, una semana o dos semanas, sin embargo cuando se tratan de corporaciones o inversiones institucionales se utilizan periodos de tiempo más amplios ya que los activos son poco líquidos o tardan más tiempo en cambiar su posición” (Morera, 2009). El período debe ser el más largo requerido para la liquidación del portafolio o cartera, por lo que dicho horizonte está relacionado con la liquidez de los valores en términos del tiempo requerido para la transacción normal de ellos. Es decir, el horizonte de tiempo es elegido de acuerdo a la naturaleza de la cartera. Para comparar los riesgos a través de diferentes períodos en el tiempo, es indispensable un método mediante el cual se pueda convertir los horizontes o períodos de tiempo para que estos puedan ser comparables, este método se conoce como la agregación del tiempo y plantea que los rendimientos no están correlacionados en intervalos sucesivos de tiempo. Este supuesto es consistente con los mercados eficientes, donde el precio actual incluye toda la información del activo (todos los cambios en el precio son originados de noticias que no pueden ser anticipados y no deben estar correlacionados con el tiempo, es decir, los precios siguen una caminata aleatoria).
- **Nivel de confianza ( ):** Es la probabilidad de que el intervalo estimado contenga el parámetro. Para la selección de esta variable se toma en cuenta la aversión al riesgo y el costo por sobrepasar el VaR por parte de cada institución. El nivel de confianza debe ser elegido de manera que un nivel alto de pérdida solo rara vez

suceda. A mayores niveles de confianza mayor es el VaR. “Probablemente el Comité de Basilea eligió el 99% que refleja la interrelación entre el deseo de los reguladores para obtener un sistema financiero sano y seguro así como el efecto adverso del capital sobre los rendimientos” (Jorion 2000). “En general se recomienda utilizar niveles de confianza del 99%, sin embargo, la evidencia empírica a determinado que un 95% funciona mejor dado que las observaciones no siempre se distribuyen normalmente” (Minnich, 2002).

- **Ventana temporal de datos de mercado:** Es la serie de datos (precios de mercado) observados hacia atrás en el tiempo para estimar las variaciones diarias en el valor de mercado. Para escoger la cantidad de datos se debe tener en consideración que los periodos cortos permiten al VaR reaccionar más rápido a los cambios en el mercado pero las series más largas de datos permiten obtener mejores distribuciones de los rendimientos pero pueden no reflejar la situación actual del mercado.
- **Volatilidad (  $\sigma$  ):** Se refiere a la desviación estándar de los flujos no esperados generados por los cambios (tanto positivos o negativos) inesperados en el precio del activo. Es decir, la dispersión de los resultados alrededor de su valor esperado.
- **Distribución de probabilidad de los rendimientos:** Una distribución de probabilidad describe el rango de valores que puede tomar una variable aleatoria y la probabilidad asignada a cada valor o rango de valores.

#### **4.3. Metodología para estimar el valor en riesgo (VaR).**

A través de los años se han buscado y generado técnicas para la estimación del VaR.

Para el cálculo del VaR se debe suponer que las pérdidas de la cartera pueden ser modeladas estadísticamente, estableciendo las posiciones de los activos y sus precios

en el mercado lo cual permite determinar cual es el mejor modelo estadístico que estime el comportamiento de la cartera.

Según el trabajo de Mori et al. (1996), para la determinación del Valor en Riesgo se deben seguir 3 etapas:

1. **Identificación e introducción en el modelo de la información sobre cambios en el entorno que afectan el valor de la cartera o portafolio:** para este paso es necesario identificar los factores de riesgo, esto es, aquellas variables que puedan afectar al mencionado valor. Dependiendo del grado de complejidad de la estrategia de gestión del riesgo, y de la importancia relativa de la posición mantenida, se utilizarán como factores de riesgo los rendimientos concretos de los activos que conforman la cartera (tipos de interés, tipos de cambio, etc.), o bien se recurrirá a un precio que aglutine información relativa a una categoría de instrumentos o activos, como puede ser el caso de un índice bursátil.
2. **Medición de la sensibilidad de la cartera:** en esta segunda etapa se determina en qué medida cambia el valor de la cartera ante una variación unitaria en cada uno de los factores de riesgo identificados en la fase anterior.
3. **Estimación de la pérdida máxima que puede experimentar la cartera, con un determinado nivel de fiabilidad estadística, ante los cambios en el entorno esperados:** esta estimación dependerá de cual haya sido el método elegido para la predicción de la volatilidad futura y de las hipótesis estadísticas que hayan sido realizadas al respecto.

Los métodos para medir el VaR se clasifican en dos grandes grupos:

- **Métodos Paramétricos:** La función de distribución de los datos se supone que se distribuye normalmente además de que se deben conocer los parámetros para la distribución, lo que permite que el cálculo del VaR se simplifique de manera significativa. El método paramétrico calcula el VaR utilizando expresiones analíticas que se basan en supuestos acerca de la distribución de probabilidad de las rentabilidades de una cartera. Comenzaremos suponiendo que las rentabilidades proceden de una distribución normal, que ha sido estable



durante el período muestral y que esperamos que permanezca así durante el horizonte de riesgo. Las características de dicha distribución (esperanza y varianza), junto con su carácter normal, nos permitirán estimar el VaR de la cartera, ya sea en términos de rentabilidad o en términos de pérdidas y ganancias. Dentro de estos se encuentra el método *Delta-Normal*.

- **Métodos No Paramétricos:** Permite observar el comportamiento del portafolio a través de los datos históricos de los rendimientos para así poder obtener una estimación de VaR. Algunos ejemplos de estos modelos son: *Método de Simulación Histórica, Método de Simulaciones de Monte Carlo, Método de Stress-Testing o Método de Situaciones Extremas y Aproximación Semi-paramétrica.*

Dentro de este trabajo sólo nos enfocaremos al Método Delta-Normal y al Método de Simulación de Monte Carlo.

#### **4.3.1. Método Delta-Normal.**

El método Delta-Normal es el más simple para el cálculo del VaR ya que se trabaja bajo el supuesto de que los rendimientos se distribuyen normalmente, es decir asume que los rendimientos de la cartera son normales (de media 0 y varianza  $\sigma^2$  constante en el tiempo) y se encuentran idénticamente distribuidos.

El cálculo solo consiste en multiplicar la desviación estándar, obtenida de la sumatoria de la matriz de varianzas y covarianzas del portafolio por el factor derivado del nivel de significancia por la raíz cuadrada del horizonte de tiempo y por la proporción invertida en la cartera.

“Una de las propiedades más relevantes de la distribución Normal es que el 67% de los retornos caerán dentro del entorno de una desviación estándar alrededor de la media, mientras que el 33% caerán fuera de dicho margen. Dado que la distribución normal es simétrica y lo que nos interesa son únicamente las pérdidas (la cola izquierda de la

distribución), las pérdidas que se ubiquen en más de una desviación estándar por debajo de la media ocurrirán 16,5% de las veces.

Por ejemplo, las pérdidas mayores o iguales a 1,65 desviaciones estándar por debajo de la media ( $\mu$ ) ocurren únicamente un 5% de las veces. Esto significa que si el nivel de significancia para el cálculo del VAR es 5% (1- nivel de confianza), entonces, el VAR se obtiene de la siguiente manera:

$$V_{9\%} = -\omega_p R_p = -\omega_p(\mu - \alpha) = -\omega_p(\mu - 1.65\sigma)$$

Para horizontes de cálculo del VAR cortos es usual suponer que  $\mu$  es cero por lo que la expresión resultante sería” (Sofía Laporta, María Valdés, 2002):

$$V_{9\%} = -\omega_p 1.65\sigma$$

El cálculo del VaR se relaciona con la frecuencia de la base de datos, lo que hace necesario el ajuste por el parámetro  $t$ , es decir, si la frecuencia de la base de datos de retorno es diaria y se desea calcular el VaR para cinco días en adelante, entonces  $\sqrt{t}$  será igual a  $\sqrt{5}$ . (Johnson, 2001)

La aplicación de este método se basa en establecer un conjunto reducido de factores de riesgo que inciden dentro del portafolio.

#### **4.3.2. Simulación de Monte Carlo.**

Un modelo de simulación genera distintos escenarios para poder evaluar la función objetivo en relación con un conjunto de valor obtenido de dichos escenarios. Nos permite comparar alternativas más no nos da una alternativa óptima.

Los modelos de simulación se utilizan para analizar decisiones de bajo riesgo, es decir un modelo en el cual uno o más de los factores no se conocen con certeza. Este factor

se considera una variable aleatoria, la cual describe su comportamiento mediante una función de probabilidad.

Este método se basa en utilizar los cambios históricos en los precios y tasas de mercado para construir una distribución de las potenciales futuras pérdidas y ganancias del portafolio en consideración y luego determinar el VaR como la pérdida que es superada únicamente un % de las veces.

“Para simular las ganancias y pérdidas se toma el portafolio actual y se someta a cambios en los factores de mercado que se presentaron durante los últimos n periodos. A pesar de que se están empleando cambios que ya ocurrieron en las acciones las ganancias o pérdidas son hipotéticas ya que el portafolio actual no era el que se tenía en cada momento de los n periodos.” (Sofía Laporta, María Valdés, 2002).

El siguiente paso consiste en ordenar de menor a mayor los retornos del portafolio así calculados y seleccionar la pérdida que es igualada o superada el % de las veces. Usando un nivel de significancia de %, este valor es el VaR.

“El análisis Monte Carlo nos permite considerar un amplio rango de riesgos incluyendo el riesgo precio no-lineal, el riesgo de volatilidad e incluso el riesgo de modelo. Además, se pueden incorporar variaciones en el tiempo en la volatilidad, colas amplias y escenarios extremos” (Jorion, 2007). Es un método excelente pero tiene un alto riesgo ya que agrega fácilmente distintas no linealidades, y cualquier horizonte de inversión. Si el modelo se establece correctamente, este es el método más potente de cálculo del VaR.

#### **4.4. Estudio de caso práctico.**

En este apartado se creará un portafolio de inversión basándonos en la Teoría de Selección de Markowitz. Teniendo el portafolio diversificado se procederá a calcular el VaR mediante 2 métodos: el Delta-Normal y la Simulación de Monte Carlo. Por último

se compararan ambos resultados para revisar que método tiene una mejor estimación del VaR.

#### 4.4.1. Determinación de la muestra.

Para determinar si nuestra hipótesis es verdadera, se estableció que se trabajaría con empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y que conforman el Índice de México (INMEX). De las 20 empresas que conforman este índice, se eligieron sólo 18 debido a que son las que están vigentes dentro del periodo de estudio y garantizan una serie continua, lo que nos permite obtener un portafolio con una alta bursatilidad en el período así como una estabilidad acorde con las tendencias del mercado.

El período de estudio abarca del 1 enero del 2011 al 15 de mayo del 2015 y se trabajará con los precios de cierre diarios de las acciones, es decir la muestra tendrá 20,340 datos. Las series de precios de las acciones se obtuvieron de Yahoo Finanzas. En la tabla 5 se muestran las acciones que se contemplan.

**Tabla 5. Empresas que constituyen el portafolio.**

<b>Arca Continent AC.MX</b>	<b>Alfa S.A.B de C.V ALFAA.MX</b>	<b>AmericaMovil S.A.B. de C.V. AMXL.MX</b>
<b>CEMEX, S.A.B. de C.V. CEMEXCPO.MX</b>	<b>Grupo Elektra, S.A.B. de C.V. ELEKTRA.MX</b>	<b>GENTERA GENTERA.MX</b>
<b>Grupo Financiero Inbursa, S.A.B. de C.V. GFINBUR.MX</b>	<b>Grupo Financiero Banorte, S.A.B. de C.V. GFNORTEO.MX</b>	<b>Grupo México S.A.B. de C.V. GMEXICOB.MX</b>
<b>Gruma S.A.B. de CV GRUMAB.MX</b>	<b>Empresas ICA, S.A.B. de C.V. ICA.MX</b>	<b>Kimberly - Clark de México S.A.B. de C.V. KIMBERA.MX</b>

<b>Coca-Cola FEMSA S.A.B de C.V. KOFL.MX</b>	<b>GenommaLab Internacional SAB de CV LABB.MX</b>	<b>Mexichem, S.A.B. de C.V. MEXCHEM.MX</b>
<b>Promotora y Operadora de Infraestructura SAB de CV PINFRA.MX</b>	<b>Grupo Televisa-CPO TLEVISACPO.MX</b>	<b>Wal-Mart WALMEX.MX</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de Yahoo Finanzas.

Para crear nuestro portafolio, se tiene como primer paso tomar los precios de cierre de las 18 acciones de nuestra muestra, se procede a limpiar la serie quitando fines de semana y calculando aquellos datos faltantes como el promedio de los cinco días inmediatos anteriores; se toman únicamente cinco días ya que el cambio no es significativo en tan pocos días y nos proporciona datos apegados a la realidad.

Después de esto se continúa calculando los rendimientos logarítmicos diarios de cada acción (se utilizaron los logarítmicos porque suaviza más los datos y hace que se parezcan a una distribución normal), y así obtener la media o rendimiento promedio, la varianza y la desviación estándar de cada acción. En la tabla 6 se muestran los rendimientos promedios y desviaciones estándar de cada una de ellas.

**Tabla 6. Rendimiento promedio y varianza de cada acción de la cartera.**

<b>ACCIÓN</b>	<b>R<sub>E</sub> DIARIO</b>	<b>DESVES T</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>R<sub>E</sub> DIARIO</b>	<b>DESVES T</b>
AC.MX	0.042%	1.572%	GRUMAB.MX	0.189%	1.908%
ALFAA.MX	-0.122%	7.157%	ICA.MX	-0.072%	2.234%
AMXL.MX	-0.072%	2.510%	KIMBERA.MX	-0.069%	3.583%
CEMEXCPO.	0.014%	2.423%	KOFL.MX	0.022%	1.464%

MX					
ELEKTRA.MX	-0.024%	2.455%	LABB.MX	-0.052%	2.356%
GENTERA.MX	-0.001%	2.053%	MEXCHEM.M X	0.005%	1.701%
GFINBUR.MX	-0.033%	2.874%	PINFRA.MX	0.124%	1.376%
GFNORTEO. MX	0.037%	1.835%	TLEVISACPO. MX	0.047%	1.435%
GMEXICOB.M X	-0.002%	1.729%	WALMEX.MX	0.007%	1.658%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en Excel a partir de los precios de cierre de las acciones.

#### 4.4.2. Portafolio Diversificado.

Se debe diversificar un portafolio para que el inversionista obtenga una mayor rentabilidad a la vez que este disminuye el riesgo al que está expuesto. Esto se realiza mediante la metodología de Markowitz.

Markowitz demostró que para diversificar un portafolio no se tiene que basar solamente en el número de acciones que lo componen sino también en la correlación de los retornos de las acciones que lo integran. Si los retornos están fuertemente correlacionados, en efecto, el portafolio no se podrá diversificar, y si la correlación es baja, se podrá diversificar y el riesgo será mucho menor.

La teoría propuesta por Harry Markowitz se basa en obtener las proporciones a invertir de en cada una de las acciones, generadas por la siguiente fórmula:

$$\text{Min } \sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \quad \text{ii}$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad w_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, 1n)$$

Donde:

$w_i$  = Proporción del capital invertido al activo financiero i.

$\sigma^2(R_p)$  = Varianza del portafolio de inversión óptimo.

$\sigma_{ij}$  = Covarianza entre los rendimientos de los valores i y j.

Para generar qué proporciones se deben invertir en cada empresa, generamos la matriz de varianza y covarianzas y aplicamos el criterio de mínima varianza (minimizar el riesgo). La desviación estándar de nuestro portafolio inicial era de 5.72% y aplicando el criterio de mínima varianza, a través de la herramienta Solver de Excel, se redujo a 1.13%. Nuestro portafolio óptimo sólo está integrado por 11 empresas, eliminando a: ALFAA, CEMEXCPO, ELEXTRA, GFNORTEO, GMEXICOB, ICA Y MEXCHEM.

**Tabla 7. Acciones y proporciones que integran nuestro portafolio óptimo.**

Acción	$w_i$	Acción	$w_i$	Acción	$w_i$
AC.MX	14.42%	GRUMAB.MX	8.86%	PINFRA.MX	22.56%
AMXL.MX	4.95%	KIMBERA.MX	1.52%	TLEVISACPO.MX	14.72%
GENTERA.MX	1.21%	KOFL.MX	17.38%	WALMEX.MX	10.54%
GFINBUR.MX	1.84%	LABB.MX	2.02%	TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia con la información arrojado por la herramienta de Solver de Excel al minimizar el riesgo.

Una vez generadas las proporciones a invertir en cada acción, se realiza el cálculo del rendimiento promedio del portafolio óptimo con la siguiente expresión:

$$R_p = \text{Rendprom}_i \cdot w_i$$

Para nuestros ejemplo es igual a 22.7%.

#### 4.4.3. Cálculo y comparación de los modelos estimativos del Var: Delta-Normal y Simulación Monte Carlo.

- **Modelo Delta-Normal.**

En la actualidad existen muchos métodos para la obtención del VaR, por lo que en este apartado se basa en el modelo Delta-Normal.

Los supuestos que manejaremos en este modelo son:

- **Horizonte de tiempo:** un día.
- **Nivel de confianza:** utilizaremos los valores de la distribución normal estandarizada para los valores del 99%, 95% y 90%.
- **Monto invertido en la cartera:** \$1,000,000.00.

Con la información de nuestro portafolio óptimo, se procede a calcular el VaR Delta-Normal, los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 8. VaR calculado por el método Delta-Normal a diferentes niveles de significancia.**

	<b>Nivel de confianza</b>	<b>VaR Delta-Normal</b>
<b>Basilea II</b>	<b>99%</b>	<b>\$26,212.64</b>
<b>RiskMetrics</b>	<b>95%</b>	<b>\$18,533.75</b>
	<b>90%</b>	<b>\$14,440.17</b>

Fuente: Elaboración propia.

El VaR tiene una relación directa con el nivel de confianza, ya que si alguno disminuye o aumenta el otro sigue el mismo comportamiento, es decir, si el nivel de significancia incrementa, aumentará también el VaR y la aversión al riesgo (la pérdida requerirá mayor capital para ser cubierta).



- **Simulación MonteCarlo.**

Para este modelo se crearon 10,000 escenarios de pérdidas y ganancias a través de la generación de números aleatorios normales estándar y la matriz de correlaciones. El periodo de tiempo establecido fue de un día y los niveles de confianza utilizados fueron de 99%, 95% y 90%. Para obtener los resultados de la simulación se uso el programa llamado Crystal Ball de Oracle.

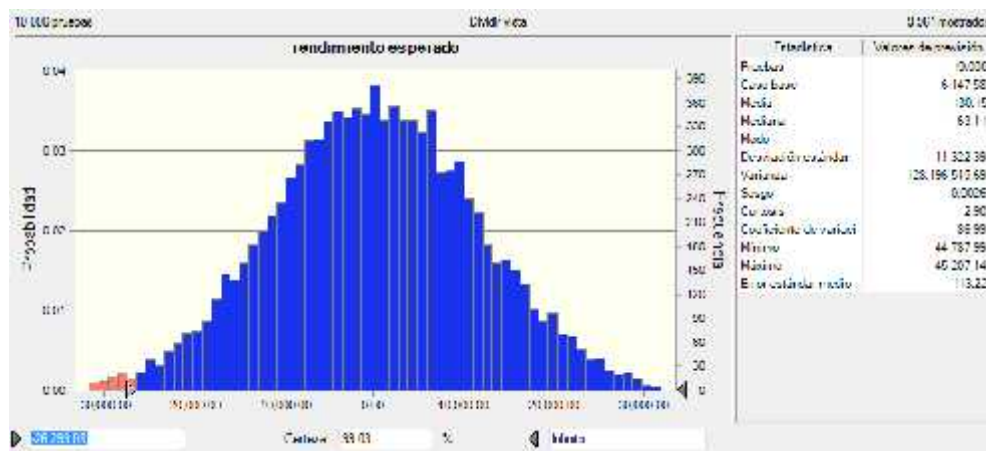
**Tabla 9. VaR cálculo mediante la Simulación de MonteCarlo.**

Nivel de Significancia	VaR Simulación MonteCarlo
99%	\$26,299.08
95%	\$18,376.22
90%	\$14,473.92

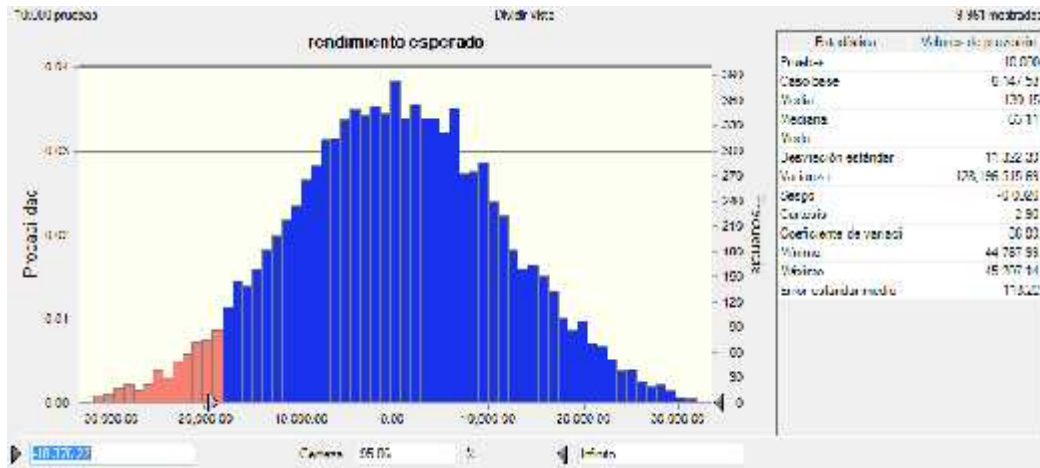
Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se muestran gráficamente los resultados obtenidos de la simulación con diferentes niveles de confianza.

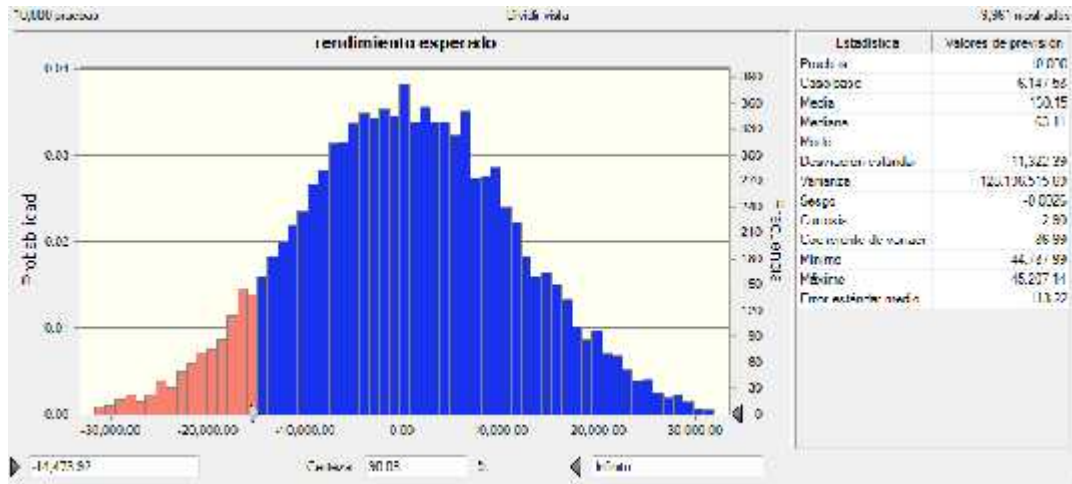
**Gráfica 1. VaR con 99% de confianza.**



**Gráfica 2. VaR con 95% de confianza.**



**Gráfica 3. VaR con 90% de confianza.**



Fuente: Elaboración propia con el programa Crystal Ball.

Los resultados de nuestro portafolio lineal, por ambos métodos son muy similares. No obstante el método Monte Carlo da una estimación más acertada del VaR debido al número de iteraciones realizadas y a la complejidad de su cálculo.

# CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

La creciente globalización en los mercados financieros implica nuevos retos en la administración de riesgos, motivo por el cual existe una búsqueda constante de mecanismos eficientes a fin de evitar pérdidas a niveles micro y macroeconómicos.

La posibilidad de administrar el riesgo, obtener mejores rendimientos y las adecuadas coberturas en el Mercado de Capitales, depende de la eficiencia con que respondan las cotizaciones de las carteras o portafolios de inversión y de la información nueva disponible en el mercado, ya que ésta no siempre es de fácil acceso. No obstante, en un mercado ineficiente se pueden presentar pérdidas en forma asimétrica o lejos de las esperadas. Éste problema motiva a estudiar la eficiencia con que se crean los portafolios de inversión.

El cálculo del riesgo es imprescindible y obligatorio por lo que la selección de medidas y criterios para la toma de decisiones financieras debe ser eficaz y precisa ya que una medición de VaR sobre estimada obliga a contar con una reserva más grande y un VaR subestimado implica un mayor riesgo de inversión.

Actualmente el Var es considerado como la medida más avanzada, exacta y confiable para estimar el riesgo de un portafolio de inversión, además es la metodología más difundida a nivel internacional. En este trabajo se utilizaron dos métodos para su cálculo: Delta-Normal y Simulación Monte Carlo.

El método Delta Normal, también llamado VaR de Varianza y Covarianza supone que el rendimiento de todos los activos tiene una distribución normal e idénticamente distribuida y por lo tanto, el rendimiento del portafolio también sigue dicha distribución debido a que es una combinación lineal de sus componentes ponderados por su importancia dentro de la cartera. Este método solo valora el portafolio una vez al precio actual (Valoración Delta) por lo que permite manejar un gran número de activos. El algoritmo para calcular este método inicia con la matriz de varianza y covarianza y con

la ponderación actual de los instrumentos se procede a calcular el VaR del portafolio, considerando un nivel de significancia establecido.

El segundo método es el Método de Simulaciones Montecarlo que consiste en reconstruir la distribución de precios o factores del mercado a través de la historia para lo cual se simulan escenarios futuros sobre el comportamiento de las variables financieras determinadas y nos permite considerar un amplio rango de riesgos incluyendo el riesgo precio no-lineal, el riesgo de volatilidad e incluso el riesgo de modelo.

Concluyendo así que aquel individuo que encuentre un gusto e interés por las inversiones debe contar con una visión más amplia de lo que implica el factor riesgo para el incremento de su capital y de esta manera ampliar su panorama al momento de invertir en cualquier mercado financiero.

En base a los valores obtenidos del VaR por ambos métodos y con un nivel de confianza del 99%, 95% y 90%, nuestro portafolio, con una inversión de \$1, 000,000, nos da los siguientes valores.

<b>Nivel de Confianza</b>	<b>VaR Delta-Normal</b>	<b>VaR Simulación Monte Carlo</b>
99%	\$26,212.64	\$26,299.08
95%	\$18,533.75	\$18,376.22
90%	\$14,440.17	\$14,473.92

A través de nuestro caso práctico podemos concluir que nuestra hipótesis se rechaza ya que, a pesar de arrojar valores muy similares ambos modelos, la Simulación de Monte Carlo nos brinda un mejor cálculo del VaR en comparación con el modelo Delta-Normal, lo que nos permite estar mejor preparados ante una contingencia dentro de nuestro portafolio.

# **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA:

- **Libros:**

- Alade, J.; “Value-at-Risk Systems and their Application in Integrated Risk Management”. Journal of Academy of Business and Economics. 2004.
- Borja-Martínez, F.; “El Nuevo Sistema Financiero Mexicano”. Fondo de Cultura Económica. México, 1991.
- Boyle, PH., Broadie, M. and Glasserman, P.; “Monte Carlo Methods for Security Pricing”. Journal of Economic Dynamic and Control. 1997.
- Cobo, A.; “La Selección de Carteras: Desde Markowitz”.
- De Alba-Monroy, J. J. A.; “Marco Legal y Normativo del Sistema Financiero Mexicano”. México, 2005.
- Frank J. Fabozzi, Franco, Modigliani, Michael G. Ferri.; “Mercados e Instituciones Financieras”. Prentice Hall. México, 1996.
- García Santillan, Arturo; “Sistema Financiero Mexicano y el Mercado de Derivados”. México. 2007.
- Gento-Marhuenda P., Ortega-Dato J. F. y García-Donato G.; “Alternativas estadísticas al cálculo del Valor en Riesgo”. 2004.
- Jonson, C. A.; “Value At Risk: Teoría Y Aplicaciones”, Chile, 2001.
- Morgan, J.P; “RiskMetrics”, Technical Report.

- Jorion, Philippe; “Valor en Riesgo”. Limusa. México, 2000.
  
- Jorion, Philippe; “Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk”. McGraw-Hill. New York, 2004.
  
- Markowitz, H., “Portfolio selection: Efficient diversification of investments”. New York, 1959.
  
- Rueda, Arturo; “Para entender la Bolsa, Financiamiento e Inversión en el Mercado de Valores”. 2º edición; CENGAGE Learning. México, 2008.
  
- Sharpe, William; “A simplified model for Portfolio Analysis; Management Sciences 9”. 1963.
  
- Villegas E. y Ortega R. M.; “El nuevo sistema financiero mexicano”. Editorial Pac S.A. de C.V. México, 1993.
  
- Zangari, P; “How accurate is the delta-gamma methodology?. Risk-Metrics Monitor”, 1996.
  
- Publicaciones:
  - Prieto, Eugenio; “La Diversificación de una Cartera de Valores”; Universidad Autónoma de Madrid.
  
  - Vindas, Sánchez, Katia, Jiménez Chacón, Enrique; “Mercados, Activos e Innovaciones Financieras”; Noviembre, 1996.



- Zacharie, Arnaud, Avermaete, Jean Pierre; “Los Mercados Financieros”.
- Novales, Alfonso; “Valor en Riesgo”; Universidad Complutense. España, 2014.
- Rodríguez Aragón, Licesio J.; “Simulación Método de Montecarlo”; 2011.
- Páginas de internet:
  - <http://www.amaii.com.mx/AMAII>
  - <http://www.amaii.com.mx/AMAII/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuente=nav&docId=95&docTipo=1>
  - <http://www.amaii.com.mx/AMAII/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuente=nav&docId=96&docTipo=1>
  - <http://www.amaii.com.mx/AMAII/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuente=nav&docId=97>
  - <http://www.amaii.com.mx/AMAII/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuente=nav&docId=98&docTipo=1>
  - <http://www.banxico.org.mx>
  - <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html#Introduccionalsistemafinanciero>
  - [http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV\\_nuestra\\_historia](http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_nuestra_historia)

- [http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV\\_sistema\\_electronico\\_de\\_negociacion](http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_sistema_electronico_de_negociacion)
- [http://www.bmv.com.mx/wb3/work/sites/BMV/resources/LocalContent/1476/3/NotaMetIPC\\_Sep2014.pdf](http://www.bmv.com.mx/wb3/work/sites/BMV/resources/LocalContent/1476/3/NotaMetIPC_Sep2014.pdf)
  
- [http://www.bmv.com.mx/wb3/work/sites/BMV/resources/LocalContent/1585/1/NotaMetINMEX\\_Sep2013.pdf](http://www.bmv.com.mx/wb3/work/sites/BMV/resources/LocalContent/1585/1/NotaMetINMEX_Sep2013.pdf)
  
- <http://bolsamexicanadevalores.com.mx/acciones-preferentes/>
  
- <http://bolsamexicanadevalores.com.mx/indeval-mexico/>
  
- <http://www.cnbv.gob.mx/SECTORES-SUPERVISADOS/SECTOR-POPULAR/Descripción-del-sector/Paginas/default.aspx>
  
- <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/riesgos/%7BA5059B92-176D-0BB6-2958-7257E2799FAD%7D.pdf>
  
- [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lcp/texson\\_a\\_gg/capitulo\\_3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/texson_a_gg/capitulo_3.pdf)
  
- [www.cnsf.gob.mx/](http://www.cnsf.gob.mx/)
  
- <http://www.condusef.gob.mx/index.php/instituciones-financieras2/132-sector-bursatil/503-instituciones-para-el-deposito-de-valores>
  
- [http://www.condusef.gob.mx/PDF-s/cuadros\\_comparativos/otros\\_sectores/bursatil/intermediarias\\_bursatiles/mrcado\\_valoresIII1.swf](http://www.condusef.gob.mx/PDF-s/cuadros_comparativos/otros_sectores/bursatil/intermediarias_bursatiles/mrcado_valoresIII1.swf)

- [www.consar.gob.mx/](http://www.consar.gob.mx/)
  
- <http://www.encyclopediafinanciera.com/sistema-financiero/mercados-financieros.htm>
  
- <http://www.shcp.gob.mx/>
  
- [http://www.hacienda.gob.mx/POLITICA-FINANCIERA/casfim\\_new/estructura/organigrama.pdf](http://www.hacienda.gob.mx/POLITICA-FINANCIERA/casfim_new/estructura/organigrama.pdf)
  
- <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/12755/Capitulo3.pdf>
  
- [http://www.uady.mx/~contadur/ca\\_fca/caef/aief/sistema\\_financiero\\_mexicano.pdf](http://www.uady.mx/~contadur/ca_fca/caef/aief/sistema_financiero_mexicano.pdf)