

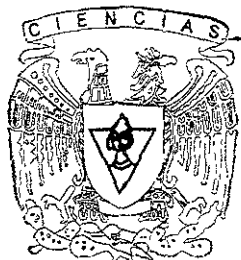
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



EL MODELO PORTAFOLIO APLICADO
A LA BOLSA MEXICANA DE VALORES

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
A C T U A R I O
P R E S E N T A :
LAURA VERONICA LEON ANDRADE



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

MEXICO. D. F.

DIRECTOR DE TESIS:
ACT. SERGIO HUGO DELGADO ALONSO



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



VERDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

El Modelo Portafolio Aplicado a la Bolsa Mexicana de Valores
 realizado por Laura Verónica León Andrade

con número de cuenta 09550325-5 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio

Atentamente

Director de Tesis

Propietario Act. Sergio Hugo Delgado Alonso

Propietario Act. Aurora Valdez Michell

Propietario Act. Ernesto Gabriel Hernández Pérez

Suplente Act. Carlos Flavio Espinosa López

Suplente Act. Marco Antonio García Fernández

Consejo Departamental de Matemáticas

M. en C. José Antonio Flores Díaz

FACULTAD DE CIENCIAS

CONSEJO DEPARTAMENTAL

DE

MATEMÁTICAS

**EL MODELO PORTAFOLIO APLICADO A
LA BOLSA MEXICANA DE VALORES**

INDICE

INTRODUCCION

- Antecedentes
- Objetivo y Alcance

CAPITULO I

SISTEMA FINANCIERO

Definición	1
Antecedentes	2
Evolución	2
Estructura	4
Instituciones de Regulación y Vigilancia	5

CAPITULO II

BOLSA MEXICANA DE VALORES

Antecedentes	6
Definición	7
Funciones	7
Estructura	8

CAPITULO III

MERCADO DE VALORES

Antecedentes	9
Característica de Valores Bursátiles	9
Definición	9
Características de un Inversionista	10
Clasificación del Mercado por su Negociación	11
Mercado Primario	12
Mercado Secundario	12
Instrumentos del Mercado	13
Renta Fija	13
Renta Variable	13
Clasificación del Mercado por sus Características	14
Mercado de Dinero	14
Desarrollo del Mercado de Dinero	15
Mercado de Capitales	18
Tipos de Obligaciones	20

Clasif. De las Acciones	22
Tipos de Series o Emisiones	22
Caract. Del Mercado Accionario	24
Mercado de Metales	25
Sociedades de Inversión	25
Objetivos de las Sociedades de Inversión	25
Diferencias entre el Mercado de Dinero y Capitales	26
Factores que influyen en la determinación de las Tasas de Interés	27

CAPITULO IV

PORTAFOLIOS DE INVERSION

Modelo de Markowitz	28
Consideraciones Iniciales	28
Cartera Eficiente	29
Diversificación	31
El Conjunto Eficiente para 2 activos	33
El Conjunto Eficiente para muchos títulos (CAPM)	35
Varianza y Desviación Estándar	36
Cartera Optima	39
Relación entre Riesgo y Rentabilidad	42
Derivación Analítica de la Frontera Efi. De Oportunidades de Inv.	43
Teoría de Valoración por Arbitraje (APT)	50
Modelo del Factor	51
Incorporación del Riesgo	52
Riesgo sistemático y Betas	52
Aplicación para Carteras	53
La Cartera de Mercado y el Factor Unico	56
Diferencias entre el CAPM y el APT	56

CAPITULO V

APLICACIÓN DEL MODELO

Datos	57
Fórmulas utilizadas	58
Resultados	60
Análisis de Resultados	70

CONCLUSIONES	71
--------------	----

BIBLIOGRAFIA	72
--------------	----

NOTAS 73

GLOSARIO 74

INTRODUCCION

i.i Antecedentes

Durante los estudios de la carrera de actuaría se ha hablado en términos muy generales sobre la creación de portafolios de inversión, el cual desde hace algunos años ha venido adquiriendo mayor relevancia en el Mercado Financiero.

La historia sobre portafolios de inversión se remonta a la década de los años setenta en donde los principales países del mundo manejaban únicamente como instrumentos del mercado financiero a las acciones, las obligaciones y los depósitos bancarios, las cuales estaban limitadas a obtener ciertos rendimientos; fue a partir de esa época, cuando surgió la necesidad de crear nuevos instrumentos y desarrollar métodos de inversión para obtener mayores ganancias.

Actualmente, el análisis de inversión se sustenta en la teoría del portafolio desarrollada por Harry Markowitz en 1952, acerca de la elección de portafolios.

Según esta teoría, la selección de portafolios se basa en la sencilla observación de maximizar la ganancia a un nivel conocido de riesgo, o minimizar el riesgo a un nivel esperado de rendimiento, lo cual se puede lograr combinando diferentes activos.

i.ii Objetivo y Alcance

A raíz de lo anterior, existe la necesidad de profundizar sobre este tema adecuándolo al caso particular de México, ya que actualmente hay una gran variedad de modelos de portafolios de inversión los cuales fueron creados con características propias de países extranjeros y nunca se ha desarrollado un modelo específico para nuestro país.

Dada esta carencia, es importante estudiar algunos modelos existentes, para determinar su aplicabilidad al Sistema Financiero Mexicano.

Con el fin de presentar el modelo media-varianza para la creación de carteras de inversión y aplicarlo a las acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores en distintos escenarios y en diferentes periodos, esta investigación se ha dividido en cinco secciones:

En la sección I se da una introducción de cómo se inició el Sistema Financiero en nuestro país, su desarrollo a través de los años y como se encuentra conformado actualmente.

En la sección II se explica el funcionamiento, la estructura y la importancia que tiene hoy en día la Bolsa Mexicana de Valores.

En la sección III se habla en forma más específica sobre el Mercado de Valores, su clasificación y sus características particulares.

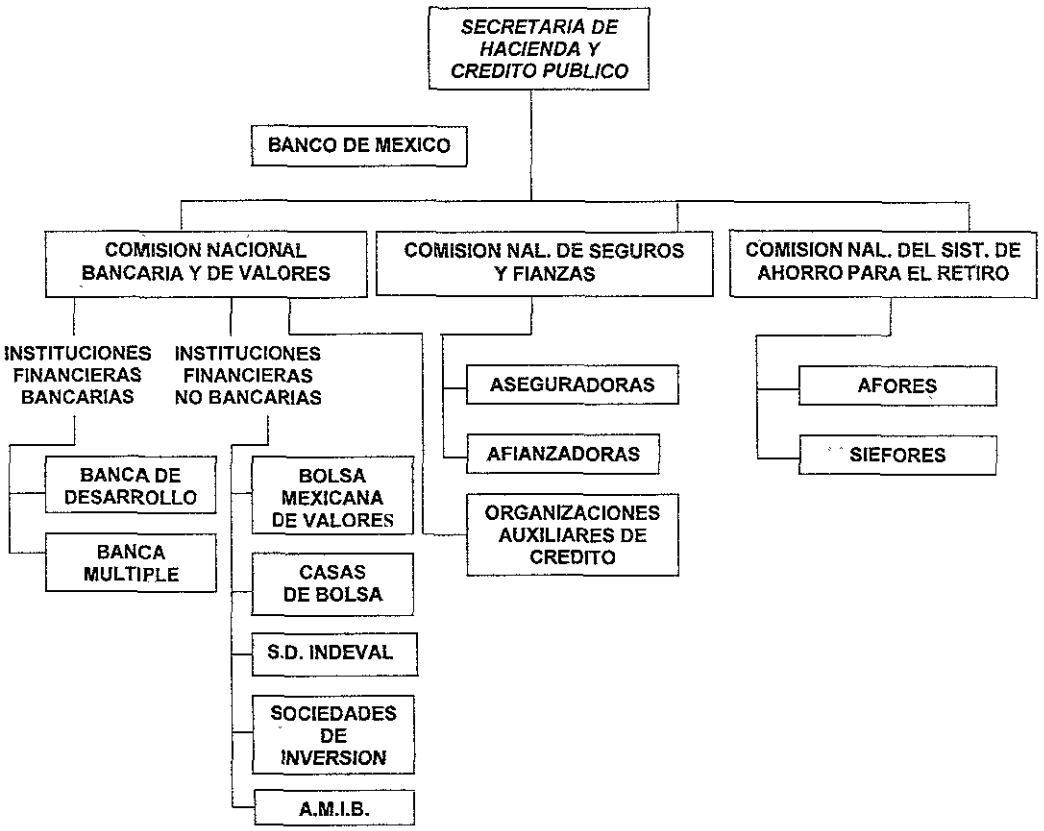
En la sección IV se realiza una revisión de la teoría de la cartera de Markowitz, considerando que actualmente, el análisis de inversión se sustenta en la moderna teoría del portafolio desarrollado por éste en 1952, después se explica el modelo CAPM y APT y se presenta formalmente la elaboración de carteras de inversión para n instrumentos, donde se retoma la derivación analítica de la frontera eficiente de oportunidades de inversión que realiza Merton en la revista Journal of Financial on Quantitative Analysis de septiembre de 1972.

En la sección V se lleva a cabo la aplicación del modelo de Markowitz tomando en cuenta la derivación analítica que propuso Merton sobre nueve acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, una vez realizado el análisis matemático, se presenta una revisión detallada de los resultados obtenidos, para con base en esto formular algunas conclusiones.

CAPITULO I

SISTEMA FINANCIERO

Al sistema Financiero lo podemos definir como un conjunto orgánico de instituciones que generan, captan, administran, orientan y dirigen, tanto el ahorro como la inversión, en el contexto político - económico que brinda nuestro país. Asimismo constituye el gran mercado donde se contactan oferentes y demandantes de recursos monetarios. Globalmente, el sistema financiero mexicano esta conformado por un conjunto de organismos rectores y por los subsistemas de Intermediación bancaria y no bancaria; mismos que serán analizados estructural y funcionalmente más adelante.



ANTECEDENTES

El origen de nuestro sistema financiero se remonta a finales del siglo XVIII, cuando la nueva España fortaleció sus controles políticos y financieros, estableciendo las primeras instituciones de crédito, la Casa de Moneda y el Nacional Monte de Piedad.

En el siglo XIX surgen: el Banco de Avío, primera institución de promoción industrial (1830); la caja de ahorros del Nacional Monte de Piedad (1849); el Código de Comercio (1854), y en 1864, la primera institución de banca comercial, el Banco de Londres, México y Sudamérica, S.A. (actualmente integrado al Grupo Financiero SERFIN) Mas tarde se elaboró el código de comercio de 1884, el cual confiere al Banco Nacional Mexicano las atribuciones de BANCO CENTRAL.

Por otra parte, en 1897, la Ley General de Instituciones de Crédito impone limitaciones en cuanto a las reservas monetarias y la emisión de papel moneda. Otro hecho relevante ocurre el 31 de octubre de 1894, cuando se constituye la Bolsa de México, que deja de funcionar pocos años después.

En 1907 se creo la Bolsa Privada de México, la cual cambia su denominación a Bolsa de Valores de México, S.C.L., tres años después. Esta opera sin interrupción hasta 1933, cuando se transformó en la Bolsa de Valores de México, S.A. de C.V., y obtuvo la autorización para operar como institución auxiliar de crédito.

Posteriormente a la promulgación de la Constitución Política de 1917, el sistema financiero sufre algunas modificaciones; pero no es hasta 1924 cuando la primera Convención Bancaria replantea la estructura que permanece casi inmutable hasta 1976. A continuación se mencionan los hechos más relevantes de esta etapa:

- 1931- se emite la Ley Orgánica del Banco de México
- 1933- la bolsa de valores cambia su denominación a sociedad anónima
- 1934- se crea Nacional Financiera como principal BANCO DE FOMENTO
- 1946- se publican reglamentos y ordenamientos legales para que la Comisión Nacional de Valores (CNV) regule la actividad bursátil
- 1975- se promulga la Ley del Mercado de Valores, dándose un importante paso para la consolidación de la actividad bursátil.

EVOLUCION DEL SISTEMA FINANCIERO

El panorama económico de México en la década de 1970, se caracteriza por la aparición del fenómeno inflacionario. En este periodo el agravamiento del déficit público y el consiguiente endeudamiento externo concluyó con la devaluación de agosto de 1976. En los primeros años de la siguiente administración, los descubrimientos de grandes yacimientos de petróleo y la gran liquidez en el sistema financiero internacional, permiten al gobierno hacer frente a sus requerimientos financieros basándose primordialmente, en un

fuerte endeudamiento externo. Al finalizar la década, se inicia una serie de políticas que permiten el fortalecimiento del sistema financiero nacional; entre las medidas más sobresalientes implementadas destacan las siguientes:

- Publicación del reglamento sobre Banca Múltiple, sentándose las bases para la concertación del capital bancario (1976.)
- Emisión de nuevos instrumentos de financiamiento e inversión: Petrobonos (1977) CETES (1978), Papel Comercial (1980) y Aceptaciones Bancarias (1981.)
- Establecimiento de la sociedad de inversión conocida como Fondo México (FOMEX) y constitución del Fideicomiso de Promoción Bursátil (1981.)
- Durante el primer semestre de 1982: Retiro del Banco de México (Banxico) del mercado de cambios suspensión de compras al exterior y autorización de la formación de sociedades de inversión de mercado de dinero.
- El 1º. De septiembre de 1982: Decreto de nacionalización de la Banca Privada con excepción del Banco Obrero y City Bank. Establecimiento del control de cambios, conforme al cual Banxico es el único autorizado para realizar la importación y exportación de divisas.
- 1990 - Autorización de la figura del Especialista como Intermediario del Mercado de Valores.
- Trato discriminatorio en la prestación de servicios, con excepción de Banco Obrero y City Bank. Establecimiento del control de cambios, conforme al cual es el único autorizado para realizar la importación y exportación de divisas.
- 1990 - Aprobación de la Ley para reprivatizar la Banca.
- 1990 - Otra importante medida destinada a fortalecer al sistema financiero, es la consolidación en la ley de la formación de grupos financieros que podrán estar integrados por al menos tres diferentes instituciones como son: Casas de Bolsa, Arrendadoras Financieras, Casas de Cambio, Empresas de factoraje, Afianzadoras, Operadoras de Sociedades de Inversión y Aseguradoras. Estos grupos se constituirán a través de Sociedades Controladoras, las cuales deberán poseer cuando menos el 51% del capital pagado de cada uno de sus integrantes, en acciones con derecho a voto.
- 1990 – Nueva ley de Instituciones de Crédito.
- 1993 – Reforma al Artículo 28 de la Constitución, dándole Autonomía al Banco de México.
- 1993 – Integración del Sistema Internacional de Cotizaciones a la Ley del Mercado de Valores.
- 1993 – Facultad de realizar Arrendamiento a las Instituciones de Crédito.
- 1993 – Se otorga facultad de realizar Fideicomiso a Casas de Bolsa.
- 1993 – Se permite establecer Filiales en Territorio Nacional a Entidades Financieras del Extranjero que tengan Acuerdo Comercial con México.
- 1993 – Reconocimiento de la Figura de Asesor de Inversiones.
- 1994 – Operaciones autorizadas con futuros sobre:
 - (1) Tasas de intereses nominales

(2) INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor)

- 1994 – Reglas para establecimiento de filiales de instituciones financieras del exterior.
- 1994 – Sistema de pagos electrónicos de uso amplio (SPEUA.)
- 1995 – Autorización para la liquidación de TESOBONOS en dólares.
- 1995 – Admisión de pasivos en moneda extranjera para la banca múltiple.
- 1995 – Autorización para invertir en mercados de compraventa de dólares a futuro y de opciones de compraventa de dólares, así como la celebración de contratos de futuros y sobre pesos mexicanos, negociados en mercado de futuros de Chicago, reconocidos por el Banco de México.
- 1995 – Establecimiento de la Tasa de Intereses Interbancaria de Equilibrio (TIEE.)
- 1995 – Creación de Unidades de Inversión (UDIS), como medida de reestructuración de créditos bancarios.
- 1995 – Sistema Interactivo de Valores (SIDV) (INDEVAL.
- 1995 – Programas de apoyo crediticio entre el Gobierno Federal y las Instituciones de Crédito.
- 1995 – Modificación a la estructura accionaria del capital social de las controladoras de grupos financieros, permitiendo una mayor participación de personas morales mexicanas y extranjeras.
- 1995 – Optimización de la difusión de información económica por parte de Banco de México.
- 1996 – Nuevo sistema de pensiones; Ley CONSAR.

ESTRUCTURA

En 1995, el gobierno adopta medidas para brindar mayor eficiencia y confiabilidad en las instituciones financieras. Así se produce la conformación de tres grandes bloques identificados como: organizaciones bancarias, financieras y bursátiles, y organizaciones de seguros y fianzas, supervisadas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas respectivamente. Además, existe la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro, la cual se encarga de coordinar, regular y vigilar el correcto funcionamiento de las Administradoras de Fondos para el retiro (AFORES) y las Sociedades de Inversión Especializadas de Fondos para el Retiro (SIEFORES.)

Dentro del primer bloque, las instituciones de BANCA MULTIPLE captan la mayor parte de los recursos del sistema y se constituyen así en la principal fuente de financiamiento. Por su parte, la BANCA DE DESARROLLO se dedica a apoyar los programas prioritarios de intereses nacional, en tanto que los ORGANISMOS BURSATILES promueven la inversión aunada a estas instituciones.

En el segundo bloque incluye diversos tipos de instituciones, como son ASEGURADORAS Y AFIANZADORAS, entre otros; Entidades que proveen a los sectores público y privado de los recursos necesarios para apoyar sus programas de inversión, integrándose a los esfuerzos de la Banca.

INSTITUCIONES DE REGULACION Y VIGILANCIA

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Es el organismo del Gobierno Federal que representan la máxima autoridad dentro de la estructura del sistema financiero y tiene a su cargo, entre otras, las funciones establecidas en las normas que se mencionan a continuación:

De acuerdo con la Ley Orgánica de la Administración Pública, a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

- Planear, coordinar, evaluar y vigilar el sistema bancario del país, que comprende al Banco Central, a la Banca Nacional de Desarrollo y las demás instituciones encargadas de prestar el servicio de Banca y Crédito.
- Ejercer las atribuciones que le señalen las leyes en materia de seguros, fianzas, valores y de organizaciones y actividades auxiliares de crédito.

El Banco de México (Banxico)

El banco central será persona de derecho público con carácter autónomo y se denominara Banco de México. Su objetivo promover el sano desarrollo del sistema financiero, representando una salvaguarda contra el surgimiento de la inflación al mismo tiempo que se procurara la estabilidad del poder adquisitivo y regulará la estabilidad del peso frente al dólar. Banxico de acuerdo con su ley, otorgara un monto limitado de crédito al Gobierno Federal promoviendo la norma que El Banco de México goza de una plena autonomía, quedando desligado del Gobierno y no responderá a las necesidades de política económica sino a requerimientos que garanticen la estabilidad económica.

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores CNBV

Es un Organo de la SHCP, con autonomía técnica y facultades ejecutivas, que regulan la operación de las bolsas de valores, el desempeño de los intermediarios bursátiles y el depósito central de valores. La CNBV puede ordenar la suspensión de la cotización de valores o intervenir administrativamente a los intermediarios que no mantengan practicas sanas de mercado. Es la entidad responsable de mantener el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, en el que se inscriben los intermediarios bursátiles y todo valor negociado en la BMV.

La Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro

Desde el origen del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR) en 1992, se plantea la necesidad de establecer las instancias gubernamentales que permitan coordinar regular y vigilar su correcto funcionamiento y de las etapas generadas por su desarrollo natural. Este desarrollo permitirá una primera etapa en la que los recursos captados se canalizaran a través del Banco de México a créditos a cargo del Gobierno Federal y una segunda etapa en la que los trabajadores (cuentahabientes) pueden decidir la inversión de los recursos de sus subcuentas de retiro.

CAPITULO II

BOLSA MEXICANA DE VALORES

ANTECEDENTES

El inicio de la bolsa en nuestro país se remonta hacia a fines del siglo anterior, ya que en 1894 se reunían inversionistas nacionales y extranjeros para negociar principalmente títulos mineros. Posteriormente se incorporaron valores emitidos por otras instituciones y la importancia de las operaciones fue mayor, por lo que se establecieron oficinas propias. Algunas empresas emisoras, cuyos valores se negociaban en esa época eran: El Banco de Londres y México, La compañía Industrial Orizaba, y las Fábricas de Papel San Rafael.

Durante la Revolución Mexicana, los valores de compañías mineras y de empresas explotadoras de petróleo aumentaron las opciones de inversión, pero los inversionistas manifestaron escaso interés debido a que algunas de estas últimas empresas eran consideradas poco confiables.

Posteriormente, un decreto publicado en 1916 concede autorización para la apertura de un local dedicado específicamente a la negociación de valores, aunque previene la intervención directa de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Reglamentos subsecuentes dictaminan que: las transacciones con títulos – valor y los establecimientos en que se realizan quedan sujetos a la inspección de la Comisión Nacional Bancaria (1928); y que las Bolsas de Valores son consideradas como organizaciones auxiliares de crédito (1932); Además de indicar que los reglamentos interiores de las bolsas quedaran supeditados a la aprobación de la citada Comisión.

El 5 de septiembre de 1933 se constituye la Bolsa de Valores de México, S.A. con base en una concesión otorgada por la Secretaría de Hacienda. Esta institución funciona de acuerdo a la reglamentación vigente desde 1932 y dado que la Ley Bancaria de 1941 no presenta ninguna modificación en relación con las bolsas de valores, continuo funcionando en igual forma hasta 1970.

En 1970, la Secretaría de Hacienda solicita a la Bolsa de Valores de México S.A. la elaboración de un proyecto que sirvió de base para la elaboración de la Ley del Mercado de Valores que inicio su vigencia a partir de 1975. Este último hecho marca el principio del crecimiento y la consolidación del mercado bursátil. A partir de 1976 más de cien empresas ofrecen sus valores a los inversionistas, quienes han encontrado en la bolsa nuevas alternativas de inversión y ahorro para sus excedentes de capital.

En 1976 existía la Bolsa de Valores de la Ciudad de México y, además, las bolsas en las ciudades de Guadalajara y Monterrey. Sin embargo, estas últimas tuvieron que ser liquidadas por no cumplir con el requisito de contar con, por lo menos, veinte socios (casas de bolsa registradas) que establece la ley para otorgar la autorización correspondiente (como lo establece el Cap. IV de la ley del Mercado de Valores.)

Para la operación de una bolsa de valores en México, se requiere de una concesión otorgada por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la cual toma en consideración las opiniones emitidas al respecto por el Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

DEFINICION

La Bolsa Mexicana de Valores es una institución organizada bajo la forma de Sociedad Anónima de Capital Variable, que cuenta con la autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para efectuar sus funciones.

Los objetos que la bolsa se plantea son: facilitar la realización de operaciones de compra – venta de valores emitidos por las empresas públicas o privadas que requieren captar recursos para propiciar su propio crecimiento, y promover el desarrollo del mercado bursátil, brindado así un servicio que contribuya al funcionamiento eficaz de la economía nacional.

FUNCIONES

Para cumplir con los objetivos mencionados, la ley dispone varias funciones obligatorias para las bolsas:

- A. Establecer locales, instalaciones y mecanismo que faciliten las relaciones y operaciones entre los oferentes y los demandantes de valores.
- B. Proporcionar y mantener a disposición del público información sobre las operaciones que se realizan en su sede, sobre los valores inscritos en bolsa, y sus emisores correspondientes.
- C. Elaborar publicaciones sobre las materias señaladas en la fracción inmediata anterior.
- D. Velar por el estricto apego de las actividades de los socios a las disposiciones que le sean aplicables.
- E. Certificar las cotizaciones en bolsa
- F. Realizar aquellas otras actividades análogas o complementarias a las anteriores, que autorice la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, oyendo a la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
- G. Vigila la conducta profesional de los AGENTES y OPERADORES DE PISO, para que se desempeñen conforme a los principios establecidos en el Código de Etica Profesional de la Comunidad Bursátil.

- H. Cuida que los valores inscritos en sus registros satisfagan los requisitos legales necesarios para ofrecer la seguridad solicitada por los inversionistas al aceptar participar en el mercado.
- I. Promueve el desarrollo del mercado a través de nuevos instrumentos o mecanismos de inversión.

ESTRUCTURA ORGANICA

La Asamblea General de Accionistas es el órgano supremo de la sociedad, la cual podrá acordar y ratificar todos los actos y operaciones de esta y sus resoluciones serán cumplida por la persona que ella misma designe o a falta de designación, por el administrador o por el consejo de administración (artículo 178 de la Ley General de Sociedades Mercantiles)

Los accionistas de la sociedad son las casas de bolsa, y los especialistas bursátiles y son ellos o sus representantes debidamente autorizados, los únicos que pueden realizar operaciones en el local de la institución. La autoridad ejecutiva de mayor jerarquía es el Director General, quien es el responsable ante el Presidente del Consejo de Administración del desarrollo institucional.

El Mercado de Valores se integra por *tres participantes* los cuales son:

- Los *EMISORES* son el sector demandante de recursos financieros en este mercado. La demanda se realiza a través de la emisión títulos – valor mismo que se traducirán en financiamiento con plazos términos y costos adecuados para satisfacer las necesidades que quiere cubrir el emisor.
- Los *INVERSIONISTAS* son las personas físicas o morales u organismos sin personalidad jurídica que teniendo excedentes monetarios, los ofrecen a instituciones y empresas demandantes de estos recursos, a cambio de títulos –valor, con la intención de obtener una ganancia o beneficio.

El inversionista constituye un elemento fundamental en el crecimiento de los diversos sectores de la economía, a través del financiamiento que proporcionan.

- Los *INTERMEDIARIOS BURSATILES* ponen en contacto a oferentes y demandantes dado que estos últimos no pueden realizar transacciones directamente, es decir, deben hacerlo a través de agentes especiales del mercado bursátil.

Las transacciones bursátiles están reservadas para ejecutarse por personal autorizado por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y LA Bolsa Mexicana de Valores (BMV) bajo la reglamentación señalada por la ley del Mercado de Valores y el Reglamento Interior General de la Bolsa.

CAPITULO III

MERCADO DE VALORES

ANTECEDENTES

El mercado de valores es un mundo cada día más complejo y dinámico. Del inicio de las operaciones financieras al sistema bursátil actual han pasado varios siglos; de las primeras monedas a los distintos valores que hoy se manejan ha habido un desarrollo significativo.

La correlación entre lo económico y lo financiero en una nación es evidente ya que no es posible pensar en una economía, que se aprecie de ser desarrollada sin la existencia de un mercado de capitales fuerte y dinámico.

El mercado de valores es un medio para que la sociedad en su conjunto impulse y aporte los recursos financieros que requiera la economía de un país.

Resulta lógico pensar que en tanto más avanzada una sociedad, las relaciones económicas entre sus integrantes se tornan más complejas, lo cual da lugar a la necesidad de que los métodos, sistemas de inversión y ahorro, así como los de su aplicación útil se innoven, diversifiquen, y de que se difunda su conocimiento entre sus posibles participantes.

CARACTERISTICAS DE VALORES BURSATILES

Aún y cuando todos los títulos- valor tienen la característica común de su negociabilidad, no todos ellos serán objeto de negociación en las bolsas de valores; para que tengan la posibilidad de serlo deberán ser emitidos en masa, y poseer ciertas características genéricas como las de conferir iguales derechos a sus tenedores, tener el mismo valor, y ser fungibles.

DEFINICION DE MERCADO DE VALORES

El mercado de valores es *el conjunto de mecanismos que permiten realizar la emisión colocación y distribución de los valores inscritos en el Registro Nacional de Valores e intermediarios aprobados por la Bolsa Mexicana de Valores.*

Como en todo mercado, existe un componente de oferta y el otro de demanda.

En este caso, la oferta esta representada por títulos emitidos tanto por el sector público como por el privado, en tanto que la demanda ala constituyen los fondos disponibles para inversión procedentes de personas físicas o morales.

En este mercado participan instituciones, empresas e inversionistas con el fin de lograr un crecimiento económico.

CARACTERISTICAS PARA UN INVERSIONISTA

Son tres las características de interés para un inversionista que le permiten elegir el instrumento más adecuado para satisfacer sus necesidades de inversión:

RIESGO.- Es la probabilidad que existe de que el rendimiento esperado de una inversión no se realice sino por el contrario que en lugar de ganancias se obtengan pérdidas.

Ahora bien la existencia del riesgo esta asociado generalmente a la posibilidad de obtener mayores beneficios.

Por ejemplo, los títulos de Deuda que implican un mayor riesgo suelen tener una mayor tasa como premio para el inversionista quien acepta el riesgo.

Se puede decir que existe una relación de proporcionalidad directa entre el riesgo y la rentabilidad de una inversión.

Existen entonces por una parte, instrumentos con amplio riesgo y posibilidades de ganancias substanciosas y por otra parte instrumentos “seguros” con un poco o ningún riesgo, pero que ofrecen menores utilidades.

Los primeros pertenecen a la categoría de renta variable y los segundos a los de renta predeterminada.

El riesgo es un factor distintivo entre la actitud del emprendedor y la del rentista, el primero acepta el riesgo ante la posibilidad de ampliar ganancias y el segundo prefiere ganar menos, en forma regular, estable, pero sin arriesgar mucho.

El asumir cualquiera de las dos actitudes es, en cierto modo, circunstancial ya que un inversionista puede decidir aceptar o no un riesgo dependiendo de su situación financiera en un momento determinado, con base en ella, puede elegir desde instrumentos altamente riesgosos hasta instrumentos de riesgo cero, los cuales son valores emitidos por el gobierno federal, que en el estado o nación constituye el emisor más confiable, considerando que cumplirá con sus compromisos de pago.

El riesgo cero es equivalente a la certeza del cumplimiento y es lo más seguro de entre las diferentes alternativas de inversión.

RENTABILIDAD.- La rentabilidad implica la ganancia que es capaz de brindar una inversión.

Estrictamente, es la relación- expresada en porcentaje- que existe entre el rendimiento generado por una inversión y al monto de la misma. Es decir una inversión es rentable cuando proporciona ganancia o renta adecuada a las expectativas del inversionista.

Al elegir instrumentos de inversión, por lo general se buscan los más rentables (de entre aquellos que cumplen con los niveles de riesgo y liquidez que decide aceptar un inversionista.) Este concepto se utiliza comúnmente con el nombre de *rendimiento*, o *utilidad* cuando se refiere específicamente a la ganancia prometida y obtenida en operaciones de inversión.

Los términos: rendimiento, descuento, utilidad, dividendo, intereses y renta están íntimamente relacionados con el concepto rentabilidad.

En el mercado de valores el concepto de rentabilidad es fundamental, incluso, con base en él, el mercado se clasifica en dos divisiones, de acuerdo a las características de los instrumentos de inversión que se maneja en cada uno de ellos. En el apartado sobre clasificación de títulos veremos algunos aspectos de estas divisiones.

LIQUIDEZ.- Es la facilidad con la cual la inversión realizada en un instrumento puede reconvertirse en dinero.

Esta característica es de fundamental importancia para el inversionista que tiene la expectativa de canalizar su inversión hacia otro mecanismo que le brinde mayor utilidad cuando esta oportunidad se presente.

La liquidez, aunada a las características Riesgo y Rentabilidad de cada instrumento brindan al inversionista la información que le permitirá decidir cual de ellos es el más adecuado para lograr sus objetivos financieros.

CLASIFICACION DEL MERCADO

Para efectos de orden y organización todos los valores negociados en la B.M.V. han sido agrupados en distintos mercados de acuerdo a su fase de negociación y a sus características.

POR SU FASE DE NEGOCIACION:

MERCADO PRIMARIO

También conocido como mercado de colocación de títulos y a tales documentos se les denomina títulos primarios. Un organismo público o privado recibe fondos de dos formas, en la primera lo hace emitiendo títulos con vencimiento a corto plazo que constituye una deuda (obligaciones, papel comercial, etc.); con el objetivo de financiar el capital de trabajo (problemas de liquidez) y la segunda opción esta designada a la formación de capital social emitiendo instrumentos de largo plazo (en el caso de acciones), creando así una infraestructura y fondos que le permitan no sólo subsistir, sino crecer en su ramo. El mercado primario en el ámbito económico es el más importante respecto del mercado secundario, ya que es donde se presentan los principales efectos en el Producto Interno Bruto y nivel de empleo, pues los emisores se llenan de recursos los cuales son canalizados hacia la planta productiva.

El mercado primario contacta inversionistas y emisores facilitando el flujo de recursos interviniendo las empresas emisoras, los agentes colocadores (casas de bolsa) y los compradores iniciales de los valores emitidos, que posteriormente son negociados en el mercado secundario.

Cuando una economía es estable, las colocaciones primarias son como instrumentos de largo plazo. Sin embargo en economías poco estables estas colocaciones se caracterizan por mantener esquemas de financiamiento a corto plazo.

Esta situación hace que la colocación de valores a largo plazo sea extremadamente difícil tanto para el sector público como para el privado.

Esto trae como consecuencia que la mayoría de los títulos o valores que se operan son de corto plazo, lo cual hace que el crecimiento industrial y económico se dificulte.

El reto en este tipo de economía consiste, necesariamente en lograr incrementar la colocación de valores con vencimiento a largo plazo.

Por otra parte podemos mencionar que el mercado primario se subdivide en bursátil y extrabursátil, en el primero la colocación primaria de títulos se hace a través de las casas de bolsa, y en el otro se hace fuera de éstas.

MERCADO SECUNDARIO

El Mercado Secundario constituye las operaciones de compra, venta y reventa de títulos ya que los valores son transferidos de un inversionista a otro a través de intermediarios autorizados por CNBV que actúan por medio de sus operadores de piso y promotores de

valores, otorgando así la facilidad de negociación o bursatilidad que permite al tenedor obtener la liquidez cuando sus necesidades lo requieran, o bien la inversión en otro instrumento que se adapte mejor a éstas.

Aquí se varían algunas características originales de los valores tales como; el plazo de vigencia y amortización para el mercado de Títulos de Deuda y el valor nominal, para las acciones; Es decir, las mencionadas características se sujetan a las condiciones de la Ley de la oferta y la demanda que impere en el momento de concertar una operación.

Tanto el mercado primario como el secundario están íntimamente relacionados y son complementarios entre sí. Ninguno de ellos podría existir sin el otro.

Por ejemplo para que un mercado secundario sea robusto debe ser un mercado representativo de la economía en la cual participa, especialmente en cuanto a la magnitud de los recursos manejados. Esto únicamente se logra si existe un mercado primario que se ajuste lo mejor posible a las fluctuaciones y a los ciclos de la economía.

Cuando existe un crecimiento notable y demanda de cierto tipo de valores, el mercado debe proporcionar la oferta correspondiente; cuando la economía esta floja, el mercado primario en lo que respecta la oferta, debe permanecer inactivo.

Por su parte, el mercado secundario proporciona retroalimentación al mercado primario.

Los principales indicadores, en este sentido, son el nivel de precios y los volúmenes de instrumentos negociados.

INSTRUMENTOS DEL MERCADO

Son aquellos a través de los cuales Organismos Públicos y Privados cubren sus necesidades de liquidez a corto plazo, es decir, que representan una deuda o crédito colectivo estando formado por valores de corto, mediano y largo plazo que típicamente se colocan a valor nominal o a descuento (por debajo de su valor nominal) y que son de bajo riesgo.

Instrumentos de Renta Fija.- Son valores que representan una deuda, si se les considera desde el punto de vista de la emisora; o bien un crédito colectivo desde el punto de vista de los compradores o inversionistas.

Por su naturaleza estos títulos tienen un plazo definido y proporcionan un rendimiento que se determina de acuerdo a reglas o condiciones pactadas y estipuladas con anterioridad a su adquisición. En otras palabras, los valores de renta fija son aquellos que proporcionan un rendimiento a un plazo determinado.

Instrumentos de Renta Variable.- Son títulos o valores cuyo rendimiento no puede determinarse mediante algún mecanismo predefinido de cálculo. Su rendimiento esta en

función del desempeño económico financiero de su emisor, de las fluctuaciones del mercado (Oferta y demanda), o bien de ambos. Otra característica de este tipo de títulos consiste en que su vencimiento no esta determinado. Esto es, tienen un plazo prácticamente indefinido, en este caso se encuentran las acciones y los metales amonedados.

POR SUS CARACTERISTICAS

Los distintos documentos se agrupan para su negociación en la B.M.V. en tres mercados.- el de capitales (acciones y obligaciones), el de deuda, conocido también mercado de dinero y el mercado de metales.

EMISOR	MERCADO DE DINERO	MERCADO DE CAPITALES	MERCADO DE METALES
GOBIERNO FEDERAL	CETES BONDDES UDIBONOS AJUSTABONOS	CPO S	CENTENARIOS ONZAS TROY PLATA CEPLATAS
EMPRESAS PRIVADAS	PAPEL COMERCIAL PAGARES EMPRESARIALES	ACCIONES OBLIGACIONES CEPI S	
BANCOS	AB S PRL V CEDES	ACCIONES BONOS DE INFRAESTRUCTUR A BONOS DE VIVIENDA BONOS DE DESARROLLO PAGARE MEDIANO PLAZO	

MERCADO DE DEUDA O DINERO

Es donde se obtiene un rendimiento preestablecido por lo que sé nulifican los riesgos.

En él están las operaciones con instrumentos emitidos por el gobierno como son los (CETES), los Ajusta bonos, los Bonos de Desarrollo (BONDDES), Los Udibonos, los Bonos Brady, etc.. También se negocian los títulos de deuda emitida por empresas tales como el Papel Comercial, los Certificados de Participación Ordinaria y los Pagarés, al igual que las Aceptaciones Bancarias emitidas por los Bancos.

La Bolsa Mexicana de Valores crea una subsidiaria llamada BMV Sentra, la cual opera el sistema de títulos de deuda y un sistema de corretaje electrónico (BROKER), para estar en posibilidad de ofrecer más competitividad a los participantes del mercado de deuda.

DESARROLLO DEL MERCADO DE DINERO EN MEXICO

Por definición, los mercados son el lugar donde concurren oferentes y demandantes de bienes o servicios para realizar sus transacciones; en el Mercado de Dinero, el bien que se negocia es naturalmente el “dinero” representado por títulos – valores representativos de deudas o capitales de corto plazo o instrumentos de deuda emitidos a corto plazo.

Al interactuar este Mercado en México, no se requiere de un espacio físico para conformarlo sino que este se logra por medio de la comunicación misma de estos dos participantes elementales del mercado, los cuales son apoyados por:

- Intermediarios
- Instrumentos (producto) – Dinero
- Autoridades Reguladoras
- Instituciones de Apoyo

Los oferentes, son aquellos inversionistas que tienen el bien que esta negociando, evidentemente el dinero y los demandantes son las empresas, instituciones o personas físicas que están buscando el dinero para fines de inversión generalmente van a ser poseedores de algún instrumento del mercado de dinero que en forma genérica denominaremos “papel”.

Papel que documentará la deuda que contrataran los inversionistas poseedores del dinero, en el caso de que al ponerse en contacto con los oferentes encuentren un “precio” tal en que ambos estén de acuerdo; por lo general este precio en el mercado da lugar a un Proceso de Negociación durante el cual se llega al punto en que ambos- comprador y vendedor – (demandante y oferente) se ponen de acuerdo (técnicamente diríamos: el punto de equilibrio en el que se cruzan la oferta y la demanda.

Entonces el precio es el resultado de la confrontación de la oferta y la demanda, aún cuando este aparentemente pueda ser fijado en forma unilateral siempre será regulado finalmente por el comportamiento el mercado.

Hasta aquí reconocemos al Mercado de Dinero como un mercado de mayoreo de instrumentos de deuda de corto plazo en el que actúan los oferentes y los demandantes a través de los intermediarios para llegar a las transacciones de dinero a un precio que generalmente se efectúan a “descuento” y obteniéndose siempre un “rendimiento”.

En México, el Mercado de Dinero se origina fundamentalmente en el comercio durante la etapa Colonial, ya que la única actividad lícita para la Nueva España era esta actividad, con el paso del tiempo se autorizaron otras actividades como la Agricultura, la Ganadería y la Minería, todas ellas reservadas a los españoles peninsulares, esto trajo como consecuencia que no se pudiera crear un mercado de dinero real sino hasta 1794, en este año se crea el Banco de Londres, de México y de Sudamérica y a partir de esta época comienza a desarrollarse un primer intento de mercado, aunque al principio solo se obtenía dinero por parte de la banca incipiente e importada y que fundamentalmente exportaba los recursos captados en México para financiar la Revolución Industrial Europea.

Con la Independencia y la Reforma de México se desarrolla la minería y una incipiente industria de transformación, básicamente ingenios, para lo cual se requiere de capitales que serían financiados mediante acciones “aviadoras”, estos eran una forma del crédito de avío; este tipo de valores generó un naciente mercado que se fue desarrollando poco a poco; durante su tiempo estos se “corrían” o negociaban en carruajes que se situaban en las calles de Plateros en el primer cuadro de la Ciudad de México, y de esta manera crecía un mercado de Capitales paralelo a la banca.

Así y hasta los años 60 el Mercado de Capitales de corto plazo se concentraba en bancos de depósito y las empresas financieras e hipotecarias se encargaban de los recursos a mediano y largo plazo.

En los 62 la banca se reestructura en grupos financieros que concentran toda la operación del Mercado de Dinero en lo que sé denomino Banca Múltiple, dedicando los recursos de corto plazo a la Banca Comercial y los de largo plazo y de volumen a la Banca Corporativa.

Aún en esta época el Mercado de dinero no estaba del todo definido y no es sino hacia fines de la década de los años 70 que se forma un mercado de dinero formal, quizá como producto de la crisis de los 70 que provoca una escasez relativa de recursos, incluyendo los recursos bancarios, pues como ya se mencionó, hasta ese momento el Mercado de Dinero no existía como tal, sino que era aislado y fundamentalmente de carácter bancario, era un mercado de créditos.

Es entonces a partir de 1976 que se puede considerar un nacimiento del sistema financiero en donde las personas físicas como las empresas se dan cuenta que el dinero ocioso tiene un costo y comienzan a acceder a los mercados financieros con el objeto de invertir sus excedentes.

El 19 de enero de 1978, el Gobierno Federal coloca a través del Banco de México la primera emisión de CETES por un monto de \$ 500 millones de pesos, y aquí se establece en términos reales la operación del Mercado de Dinero formal con instrumentos de corto plazo, este mercado es estimulado por Banxico llevando a cabo la regulación del reporto, el cual permitió un rendimiento garantizado al inversionista.

MERCADO DE DINERO

EMISOR	INSTRUMENTO	PLAZO
GOBIERNO FEDERAL	CETES UDIBONOS BONDES AJUSTABONOS	28,91,180 Y 360 3Y 5 AÑOS ENTRE 1 Y 2 AÑOS 3 Y 5 AÑOS
BANCOS	ABS PRLV BONDIS	360 DIAS MAXIMO 1-3-6-912 MESES 10 AÑOS
SOCIEDADES MERCANTILES	PAPEL COMERCIAL PAGARE A MEDIANO PLAZO	1 a 360 DIAS MAYOR A UN AÑO

CERTIFICADOS DE LA TESORERIA DE LA FEDERACION.- Son Títulos de Crédito al portador, el cual obliga al Gobierno Federal a pagar su valor nominal al vencimiento.

BONDES.- Son Títulos de Crédito a largo plazo denominados en moneda nacional que obligan al Gobierno Federal de pagar una determinada suma de dinero así como intereses a 28 días.

AJUSTA BONOS.- Son Títulos de Crédito nominativos, denominados en moneda nacional, en los cuales se obliga al Gobierno Federal a pagar una tasa de interés en forma trimestral más el capital ajustado por la inflación al vencimiento al título.

UDIBONOS.- Son Títulos de Crédito nominativos, a mediano, y largo plazo emitidos por el Gobierno Federal denominados en Udis, que amortizan el capital a la fecha de vencimiento del título.

ACEPTACIONES BANCARIAS (AB,S).- Son letras de cambio giradas a día fijo, por Sociedades Mercantiles establecidas y aceptadas por una institución de crédito. Las aceptaciones deberán ser suscritas con base en aperturas de crédito que las instituciones aceptantes otorguen.

PAGARE CON RENDIMIENTO LIQUIDABLE A VENCIMIENTO (PRL,V) Título de crédito, suscrito por Instituciones de Crédito; Representan un pasivo a cargo de las mismas.

CERTIFICADO DE DEPOSITO A PLAZO (CEDES) Son Títulos de Crédito a través de los cuales una institución de crédito documenta los depósitos a plazo que recibe del público, con la obligación de restituirlos en efectivo en un plazo determinado más el pago de un interés periódico.

BONOS BANCARIOS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL (BONDIS) Son bonos bancarios emitidos por instituciones bancarias a largo plazo para financiar proyectos industriales donde se consigna la obligación del gobierno federal a través de Nacional Financiera para liquidar una suma de dinero al vencimiento de los documentos.

PAPEL COMERCIAL Pagaré negociable en el mercado de valores, sin garantía específica suscrito sobre los activos de la empresa emisora, en el cual se estipula una deuda de corto plazo pagadera en una fecha determinada. Si este papel es avalado por alguna institución de crédito se puede reportar la operación.

PAGARE COMERCIAL INDIZADO Es un pagaré emitido por empresas mexicanas denominado en moneda nacional para ser colocado a descuento y se encuentra indexado al tipo de cambio libre.

PAGARE A MEDIANO PLAZO Son Títulos emitidos por sociedades mexicanas con facultades para contraer pasivos y suscribir títulos de créditos con el objeto de permitir a éstas la obtención de recursos financieros a mediano plazo. Existen diferentes tipos de pagaré: Quirografario, Aval Bancario, Fiduciario e Indizado al tipo de cambio Financiero.

MERCADO DE CAPITALES

Se subdivide en la sección A o sección Principal que agrupa a las grandes empresas y en la sección B o Mercado para la mediana empresa mexicana (MMEX), en donde cotizan empresas medianas con amplias perspectivas de desarrollo. En la sección A hay una subsección llamada Sistema Internacional de Cotizaciones (SIC) en la que están enlistadas y operan acciones extranjeras; para que puedan ingresar al SIC las emisoras foráneas deben provenir de mercados que cumplan con determinadas características (Mercados Reconocidos) y someterse a procesos rígidos de autorización ante la B.M.V. y la C.N.B.V.

MERCADO DE CAPITALES				
EMISOR	RENTA FIJA		RENTA VARIABLE	
	INSTRUMENTO	PLAZO	INSTRUMENTO	PLAZO
GOBIERNO FEDERAL	CPOS	2 AÑOS		
BANCOS	CPIS PAGARE MEDIANO PLAZO BBD S	3 AÑOS MAXIMO	ACCIONES	INDEFINIDO
SOCIEDADES MERCANTILES	OBLIGACIONES	3-7 AÑOS 15-20 AÑOS	ACCIONES	INDEFINIDO

CERTIFICADOS DE PARTICIPACION INMOBILIARIOS (CPI,S) Los CPI,S son Títulos de Crédito a largo plazo para financiar proyectos de desarrollo como hoteles, centros comerciales, etc..

CERTIFICADOS DE PARTICIPACION ORDINARIOS AMORTIZABLES (CPO,S) Los CPO,S son Títulos de Crédito a largo plazo para financiar proyectos de infraestructura carretera. Son instrumentos con un cargo a un fideicomiso cuyo patrimonio se integra con los bienes aportados.

BONOS BANCARIOS DE DESARROLLO (BBDES) Es el instrumento por medio del cual las instituciones de Crédito realizan captación a largo plazo.

OBLIGACIONES Son Títulos de Crédito a largo plazo emitidos por una sociedad anónima o Bancos, que representan la participación individual de sus tenedores, en un crédito colectivo a cargo de la sociedad emisora.
Los cuales son: Quirografarias, Hipotecarias, Prendarias y Fiduciarias.

Estos documentos están obligados a pagar a sus tenedores por los intereses del capital señalado a una tasa preestablecida, el valor de la emisión, así como la restitución del capital de acuerdo a las amortizaciones parciales que la obligación contenga.

CARACTERISTICAS DE LOS INSTRUMENTOS

- Fecha de emisión o de colocación.
- Fecha de vencimiento y/o amortización definida.
- Pago de intereses de manera periódica trimestralmente.
- Se pagan intereses de acuerdo al año comercial (360 días) o año corriente
- Se pagan intereses de acuerdo al año comercial (360 días) o año corriente (días naturales), según se acuerde previo a la oferta de la emisión.
- Las operaciones de las obligaciones se liquidan a 48 hrs.
- Están por encima de los rendimientos de los instrumentos gubernamentales.
- La tasa se actualiza mensualmente, tomando como base, entre otros, la tasa más alta de:
 1. **Cetes**
 2. **PRLV y/o CEDES**
 3. **BONDES**
 4. **TIIE**

A la tasa más alta seleccionada se le incrementa un premio.

Ejemplo: 3 puntos o el 10% (la que resulte más alta), y se da a conocer 4 días hábiles antes al inicio de cada periodo, es decir la tasa mensual es predeterminada.

- El lote de obligaciones es de \$ 10,000.00 **VALOR NOMINAL**, y si él valor nominal por acción es de \$ 100.00, por ende existen 100 obligaciones a ofertar.
- Podrán adquirir las obligaciones personas físicas y morales nacionales y extranjeras.
- El costo de financiamiento para el emisor se determina de acuerdo a las obligaciones del mercado; esto constituye una amplia ventaja para los obligacionistas ya que las tasas de interés estarán indexadas a las que prevalezcan en el mercado actual, predeterminándose mensualmente.
- La comisión que paguen los inversionistas por concepto de operaciones de compra – venta será máxima del 0.25% sobre el monto de la operación, los intereses no generan comisión para la casa de bolsa.

TIPOS DE OBLIGACIONES

Quirográficas. Son aquellas cuya garantía esta constituida por la solvencia económica de la emisora, así como su buena imagen.

Hipotecarias. Su garantía esta constituida por los activos fijos de la empresa, tales como: edificios, maquinaria, etc.

Prendarias. Están garantizadas por bienes muebles de la empresa tales como: equipo de transporte, maquinaria, mercancías, equipo de oficina etc.

Fiduciarias. Su garantía esta avalada por un fideicomiso.

Con rendimiento capitalizable. Existen obligaciones que capitalizan un porcentaje del rendimiento, una parte de intereses devengados se adicionan al valor nominal del documento y el otro tanto se liquida en efectivo.

Por ejemplo si al final del trimestre obtenemos \$ 8.00 de rendimiento de un título cuyo valor nominal es de \$ 100.00, puede que el 50% se capitalice, o sea que se sumen \$ 4.00 al valor nominal del documento el cual será de \$ 104.00 (se denomina valor nominal actualizado) y recibiremos en efectivo el 50% restante (4.00) y así sucesivamente en cada periodo.

Convertibles. Son aquellas que en fecha predeterminada tienen la facultad de poder ser canjeadas por acciones de la misma emisora, es decir que el pasivo que representa para el emisor se convierte en capital social suscrito y pagado.

Indizadas. Son aquellas cuyo pago de intereses dependen de una tasa líder o factor (**UDIS, INPC**)

Estos títulos otorgan una retribución variable, que esta condicionada a las políticas y resultados financieros de la empresa emisora y a la oferta y demanda de sus documentos en el mercado.

Los valores típicos de este grupo son las acciones, tales como:

- ACCIONES DE EMPRESAS INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DE SERVICIOS
- ACCIONES DE GRUPOS FINANCIEROS
- ACCIONES DE COMPAÑÍAS DE SEGUROS Y FIANZAS
- ACCIONES DE CASAS DE BOLSA
- ACCIONES DE SOCIEDADES DE INVERSION DE CAPITALES

En esta subdivisión, los rendimientos obtenidos son variables, ya que la tendencia que siga la situación financiera de la empresa emisora no se puede conocer de antemano.

Dependiendo de esta última, los rendimientos obtenidos con los títulos, pueden ser muy altos, no existir, o incluso arrojar un saldo negativo al comparar el precio de compra con el de su cotización en el mercado.

Por otra parte el plazo no esta determinado porque la duración de la tenencia de una acción no esta limitada por una fecha de vencimiento sino por la decisión del tenedor para retenerla.

Existe una serie de títulos denominados Ceplatas (Certificados de Plata) que aún cuando no tienen rentabilidad fija no son considerados estrictamente variables ya que tienen cierta garantía base.

En este caso, la ganancia que proporciona este instrumento esta indizada a un valor o parámetro de referencia variable, como el tipo de cambio y el precio del metal en los mercados internacionales.

Dicho instrumento se denomina como híbrido, aún cuando su operación se realiza en forma electrónica en la sección correspondiente al mercado de capitales.

CLASIFICACION DE LAS ACCIONES EN CUANTO A LOS DERECHOS DE SUS TENEDORES:

- A. Preferentes:** Son aquellas acciones en las que se determina un rendimiento fijo anual no importando si la empresa aumentó o disminuyó utilidades del ejercicio fiscal, los tenedores de tales títulos tienen voto limitado, es decir participan únicamente en las asambleas extraordinarias, sin ser participe en los derechos corporativos de la empresa, los dividendos recibidos no serán menores al 5% además de tener preferencia respecto a las acciones comunes en caso de liquidación de la sociedad. Actualmente las acciones preferentes no cotizan en Bolsa.
- B. Comunes:** Son aquellos títulos que confieren los mismos derechos y obligaciones a sus suscriptores, es decir que los inversionistas de estos participan tanto en pérdidas como en ganancias de la empresa, de manera proporcional a su posición accionaria, no obstante se tiene derecho a intervenir en el nombramiento de los administradores y de ratificar sobre las aptitudes de los mismos. Este tipo de acciones si cotizan en Bolsa.
- C. Serie o Emisión:** Es un grupo de acciones las cuales cuentan con características homogéneas, tales como el tipo de inversionistas que pueden adquirirlas, así como los derechos específicos derivados de las mismas, de acuerdo con las políticas de dividendos y de las decisiones del consejo administrativo de la empresa.
Todas las emisoras pueden emitir más de un tipo de serie o emisiones, incluso de manera consecutiva con previa inscripción en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios.

TIPOS DE SERIES O EMISIONES ACCIONARIAS

- A** Serie ordinaria reservada para accionistas mexicanos, y que sólo pueden ser adquiridas por extranjeros a través de inversiones neutras o de ADRs.
- A1** Ordinaria en la que participan en forma directa accionistas mexicanos y representa la parte fija del capital; también llamada clase 1.
- A2** Ordinaria en la que participan en forma directa accionistas mexicanos y representa la parte variable del capital, también llamada clase 2.
- A4** Es una serie A con un derecho pendiente de aplicar, en este caso relacionado con el cupón 4.
- AA** Series accionarias no negociables de que se encuentran en fideicomiso.

B Ordinaria, conocida con el nombre de Libre Suscripción, por lo que puede ser adquirida directamente por inversionistas extranjeros.

B1 Ordinaria conocida como Libre Suscripción, por lo que puede ser adquirida por inversionistas extranjeros, representa la parte fija del capital, también llamada clase 1.

B2 Ordinaria conocida como Libre suscripción por lo que pueden ser adquirida directamente por inversionistas extranjeros, representa la parte variable del capital también llamada clase 2.

BCP Ordinaria conocida como Libre Suscripción por lo que pueden ser adquirida directamente por inversionistas extranjeros, está representada por un certificado provisional.

BCR Ordinaria conocida como Libre Suscripción y esta incluida en un certificado Provisional Resellado.

BCPO Ordinaria conocida como Libre Suscripción y que esta incluida en un Certificado de Participación Ordinaria.

B4 Es una serie B con un hecho pendiente por aplicar, en este caso con relación al cupón 4.

B1 Emisión especial para funcionarios de la compañía por lo que no son negociados.

C1 Voto limitado de libre suscripción y representa la parte fija del capital.

CP Certificado provisional.

CPO Certificado de Participación Ordinaria de Libre Suscripción, estas acciones otorgan derechos de voto restringido.

D Dividendos Superior o Preferente.

DCPO Certificado de Participación Ordinaria, que otorgan los derechos de voto restringido no negociable.

F Series de emisiones filiales que están en poder de empresas controladoras extranjeras.

L **Voto limitado.** Pueden ser adquiridas por inversionistas nacionales o extranjeros.

L4 Es una serie L con derecho pendiente de aplicar, en este caso con el cupón 4.

LCOP Serie L incluida en un Certificado de Participación Ordinario, que otorga derechos de voto restringido negociables.

T Emisión Especial para funcionarios de la compañía, por lo que no son negociables.

UB Unidades vinculados que representan acciones de la serie **B**.

UBL Unidades vinculados que representan acciones de la serie **B** y **L**.

ULD Unidades vinculados que representan acciones de la serie **L** y **D**.

1 Ordinaria en la participación en forma directa accionistas mexicanos y representa la renta fija del capital, también llamada clase 1.

2 Ordinaria en la que participan en forma directa accionistas mexicanos y representa la parte variable del capital, también llamada clase 2.

1CP Ordinaria, la parte fija del capital llamada clase 1, contiene un certificado provisional.

2CP Ordinaria, representa la parte variable del capital, también llamada clase 2, contiene un certificado provisional.

CARACTERISTICAS DEL MERCADO ACCIONARIO O DE RENTA VARIABLE

- Tienen fecha de emisión (fecha de oferta pública o fecha de colocación)
- Su fecha de vencimiento es indefinida
- Pago de dividendos
- Forma de liquidación a 48 hrs.
- La liquidez del papel esta implícita en la bursatilidad del mismo
- Factores que influyen en la oferta y demanda: políticos, económicos y sociales a nivel nacional e internacional y situación financiera de la empresa
- La Bolsa difunde un reporte trimestral sobre los estados financieros de las empresas

MERCADO DE METALES

Son Metales amonedados vencimiento a plazo indeterminado.

Características adicionales:

- Bursatilidad variable

MERCADO DE METALES		
EMISOR	RENTA VARIABLE	
	INSTRUMENTO	PLAZO
GOBIERNO FEDERAL	ONZAS TROY DE PLATA CENTENARIOS CEPLATAS	INDEFINIDO INDEFINIDO 30 AÑOS

SOCIEDADES DE INVERSION

Las sociedades de inversión son empresas constituidas como sociedades anónimas de capital variable, cuya finalidad es la de invertir las aportaciones de los ahorradores en instrumentos financieros, o sea que los activos de las sociedades de inversión están constituidos prácticamente en su totalidad por valores e instrumentos financieros que estos adquieren con los fondos obtenidos a través de la venta de acciones representativas del capital social de dichas sociedades al público en general.

Por lo tanto, la rentabilidad y rendimiento de las sociedades de inversión se derivan directamente del rendimiento que proporcionen los títulos, valores o instrumentos financieros en los cuales tienen invertidos los fondos de los accionistas.

OBJETIVOS DE LAS SOCIEDADES DE INVERSION

- El objetivo específico de las sociedades de inversión es adquirir los valores inscritos en el Registro Nacional de Valores e intermediarios seleccionados de acuerdo al criterio de diversificación de riesgos, instrumentos de deuda y de renta variable para las sociedades en inversión de instrumentos de deuda.
- Sin embargo, para las sociedades en inversión de capitales, su objeto es el adquirir títulos que pueden no estar inscritos en el registro antes mencionado, emitidos por empresas que requieren recursos a largo plazo y cuyas actividades están relacionadas con el Plan Nacional de Desarrollo.
- El fortalecimiento y descentralización del mercado de valores
- El acceso del pequeño y mediano inversionista a dicho mercado
- La democratización del capital
- La contribución al funcionamiento de la planta productiva del país

DIFERENCIAS ENTRE MERCADO DE DINERO Y MERCADO DE CAPITALES

Concepto	Títulos de Deuda	Capitales
Relación Riesgo- Rendimiento	Bajo riesgo y rendimiento	Alto riesgo y rendimiento sujeto a las condiciones del mercado
Rendimientos	Esta predeterminado de acuerdo al procedimiento establecido en el prospecto de emisión	. Acciones no garantizadas Ningún rendimiento. .Obligaciones otorgan rendimientos predeterminados
Plazo	Corto, mediano y largo plazo	Largo plazo
Aplicación	Capital de trabajo y Problemas de Liquidez	Formación de Capital Social y Liquidación de pasivos
Tipos de operaciones por su forma de concentración	. En firme . De cama	. Viva Voz . Cruce . En firme . Cama
Tipos de operación	Venta directa (contado) o reporto	Directo (spot), venta en corto, arbitraje internacional
Principio de negociación	Compra caro y vende barato (en función a la tasa de rendimiento)	Compra barato y vende caro (en función al precio)
Forma de liquidación	Mismo día, 24, 48, 72 y 96 hrs.	48hrs.
Tipo de emisores	Públicos y privados	Privados

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DETERMINACION DE LAS TASAS DE INTERES

Como el precio de cualquier producto o servicio, el nivel de las tasas de interés también esta sujeto a ley de la oferta y la demanda, cuando la demanda de fondos supera la oferta de los mismos las tasas se incrementan y viceversa.

Así mismo, se encuentran determinadas situaciones de factores que influyen en la oferta y demanda de los recursos que a continuación conoceremos:

- Factores Económicos Internacionales
- Condiciones Económicas, Políticas y Sociales
- Tipo de Cambio en México
- Nivel Inflacionario
- Riesgo de pago por parte del Emisor
- Comportamiento del Mercado Accionario
- Tasa de Intereses Internacionales
- Política Monetaria

CAPITULO IV

PORTAFOLIOS DE INVERSION

MODELO DE MARKOWITZ

Markowitz analiza el concepto de “cartera eficiente” y el tipo de problemas de optimización que conduce dicho concepto.

El modelo considera el problema de inversión en *un sólo período*, es decir, *es estático* y por lo tanto no tiene las complicaciones estructurales de un modelo dinámico, sin embargo, esto no significa que el modelo no se pueda dinamizar para proporcionarle el realismo deseado.

CONSIDERACIONES INICIALES

En primer término las *variables de decisión* son las proporciones del presupuesto que se deben invertir en cada tipo de activo. Así se supone que hay n tipos de activos y que:

X_i = proporción del presupuesto que se debe invertir en el activo de tipo i

Por lo tanto estas variables están bajo el control del inversionista y es obvio que:

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1 ; X_i > 0 \text{ para } i = 1, 2, \dots, n$$

De cada instrumento i se sabe que:

- 1) Su rendimiento esperado

$$\mu_i = E(y_i)$$

- 2) La varianza de sus rendimientos

$$\sigma_i^2 = \sigma_{ii} = V(y_i)$$

3) La covarianza entre los rendimientos de cada pareja de instrumentos:

$$\sigma_{ij} = \text{Cov}(y_i, y_j)$$

donde y_i es la variable aleatoria que representa el rendimiento de cada tipo de instrumento $i = 1, 2, \dots, n$.

Por lo tanto el **rendimiento de la cartera** será:

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

Su **rendimiento esperado de la cartera** es:

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

Y su **varianza** es:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

CARTERA EFICIENTE

Al hablar de riesgo siempre existe un elemento de subjetividad en este criterio, y esto se debe a que distintos inversionistas tienen diversas actitudes respecto al riesgo, siendo más o menos aversos a éste. Sin embargo, sí es posible identificar y explicar cuáles son los eventos que pueden afectar su decisión.

Con este propósito Markowitz introduce el concepto de **cartera eficiente**.

Se puede notar que hay muchas combinaciones de x_i que pueden proporcionar el mismo rendimiento esperado, pero es difícil que todas tengan la misma varianza y cabe aclarar que

es muy raro que la cartera de máximo rendimiento esperado será la que tenga mínima varianza.

Es obvio que si se desea formar una cartera que proporcione cierto rendimiento esperado también será deseable que tenga la menor varianza posible, con esto se llega a la siguiente definición:

Una cartera con rendimiento esperado μ es *eficiente* si la varianza asociada a ella es la mínima entre todas las posibles carteras que proporcionan el mismo rendimiento esperado, o también una cartera con varianza σ^2 es *eficiente* si el rendimiento esperado μ es el máximo entre todas las posibles carteras que proporcionan la misma varianza.

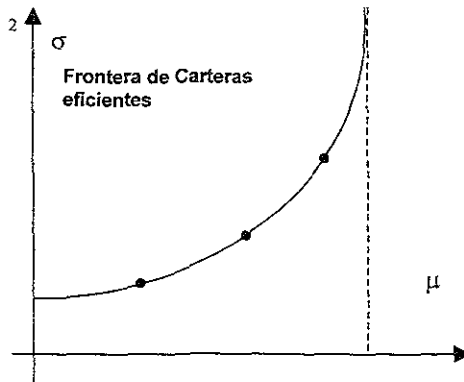
Lo ideal sería conocer todas las carteras eficientes para que fuera posible tener un panorama completo de todas las posibilidades de inversión por lo cual se tendría que encontrar para todos los valores posibles de μ :

$$\text{Minimizar } \sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

$$\text{Sujeto a } \mu = \sum_{i=1}^n x_i \mu_i$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 ; x_i > 0 \text{ para } i = 1, 2, \dots, n$$

Al resolverlo para todo el rango de valores posibles de μ se obtendría la **frontera de carteras eficientes**.



Y con esto quedarían especificados prácticamente todos los elementos de selección de cartera. Ahora para hacer la elección, habría que especificar la actitud del inversionista en cuanto a rendimiento contra incertidumbre.

Markowitz publicó su “**Portfolio Selection**” en 1959, lo que significó el inicio de una nueva era en el análisis financiero.

De acuerdo con **Markowitz**, la rentabilidad de una cartera viene definida por la media ponderada de las rentabilidades esperadas de cada uno de los valores que la componen, mientras que el riesgo es función de los tres factores que a continuación detallamos:

La proporción o ponderación de cada valor en cartera.

La varianza o la desviación estándar de cada valor.

La covarianza o coeficiente de correlación entre cada par de valores.

DIVERSIFICACIÓN

¿Qué es la diversificación?. Se podría definir como el efecto de reducción de riesgo que se produce al combinar adecuadamente los valores de una cartera.

En un principio la idea fue el poseer acciones o grupo de acciones que tuvieran poca relación entre sí, de tal manera que el efecto conjunto redujese la variabilidad de los rendimientos y consecuentemente el riesgo. Con lo cual la tradicional forma de diversificar era poseer valores en todos los diferentes sectores que existían. Sin embargo la diversificación cobró otro sentido con **Markowitz**.

Según él, la diversificación se sustenta en la combinación de valores que tengan una correlación, o covarianza, menos que perfecta para reducir de este modo el riesgo de la cartera sin sacrificar la rentabilidad. En general cuanto menor sea la correlación existente entre los valores de la cartera, medida por la covarianza, menor será el riesgo de la misma.

La diversificación de **Markowitz** reduce la variabilidad de los rendimientos o riesgos desde el punto de vista del capital invertido por el inversionista.

La rentabilidad esperada tanto como el riesgo de cada valor considerado individualmente no cambian con la diversificación, no quedan afectados por la simple combinación de unos valores con otros, lo que varía es el riesgo de todos considerados como una unidad, como una cartera.

La diversificación será la adecuada cuando se consiga reducir el riesgo sin penalizar la rentabilidad.

Con la diversificación se pueden combinar las acciones individuales arriesgadas de modo tal que una combinación de títulos individuales (cartera) siempre sea menos arriesgado que cualquier título individual. Es posible eliminar el riesgo porque las rentabilidades de los títulos individuales por lo general no están perfectamente correlacionadas entre sí.

Un cierto porcentaje del riesgo (aproximadamente un 80%) se puede eliminar con la diversificación, y existen riesgos que no se pueden eliminar debido a que no dependen de nosotros sino que dependen de otros factores como los políticos de un país.

La desviación estándar de una acción individual no es una buena medida del modo en que la desviación estándar de una cartera cambia cuando se suma una acción individual, por lo tanto si los inversionistas tienen carteras diversificadas la desviación estándar de un título individual no es una buena medida de riesgo, es decir, que si un inversionista sensato y averso al riesgo considera la desviación estándar (varianza) de la rentabilidad de su cartera como la medida apropiada del riesgo, y si por alguna causa este sólo puede tener un título, entonces la varianza de la rentabilidad de ese título se convertirá en la varianza de la rentabilidad de la cartera, pero si el inversionista quiere tener una cartera diversificada para lo cual debe de presentar más de 2 títulos, ya no puede considerar la desviación estándar (varianza) de la rentabilidad de su cartera, ya que esta sólo representa la varianza de la rentabilidad de cada título individual y ahora lo que él le interesa es la contribución de un título individual a la varianza de la cartera.

El modelo de valoración de activos de capital (CAPM) demuestra que el riesgo de un título individual esta bien representado por su BETA, la cual nos va a indicar en términos estadísticos la tendencia de una acción individual a covariar con el mercado.

El concepto de covarianza se estandariza a través del concepto de la BETA, ya que esta es la medida apropiada de la contribución de un instrumento (acción común) al riesgo de un portafolio grande.

Una acción con una Beta de 1 tiende a subir y bajar en el mismo porcentaje que el mercado y una acción con una Beta menor de 1 tiende a tener un menor movimiento que el mercado en términos porcentuales, de modo similar una acción que tenga una Beta mayor de 1 tiende a fluctuar más que el mercado, esto se debe a que la rentabilidad esperada de un título se relaciona positivamente con el riesgo del título, porque los inversionistas sólo correrán un riesgo mayor o adicional si reciben una compensación mayor.

El CAPM dice que la Beta es la medida de riesgo y no la desviación estándar.

Para que el inversionista tenga una cartera con una rentabilidad esperada alta y una desviación estándar baja es importante considerar:

- La relación entre la Rentabilidad esperada de los títulos individuales y la rentabilidad esperada de una cartera constituida por estos títulos.

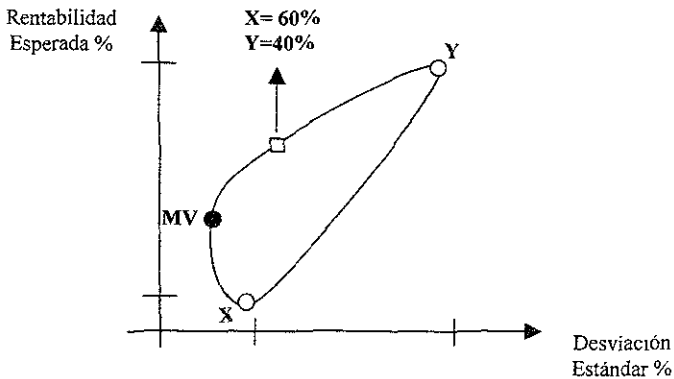
- La relación entre las desviaciones estándar de los títulos individuales, las correlaciones entre estos títulos y la desviación estándar de una cartera de dichos títulos.

Mientras que la correlación sea menor que 1, esto implica que la desviación estándar de una cartera de 2 títulos es menor que el promedio ponderado de las desviaciones estándar de los títulos individuales por lo tanto hay diversificación.

En otras palabras el efecto de la diversificación se aplica en tanto que haya menos que correlación perfecta.

EL CONJUNTO EFICIENTE PARA 2 ACTIVOS

La siguiente figura muestra los resultados de las rentabilidades esperadas y las desviaciones estándar.



En la figura hay un punto denominado X y otro Y, cada punto representa la rentabilidad esperada así como la desviación estándar de un título individual y como se puede observar x tiene tanto la rentabilidad como la desviación más alta.

La alternativa de invertir un 60% en X y un 40% en Y es sólo una de la infinidad de carteras que se pueden crear.

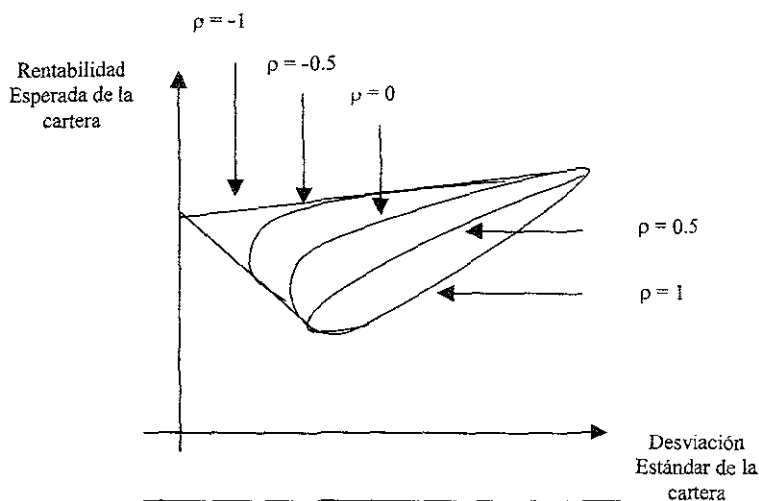
La línea recta representa los puntos que se habrían generado si el coeficiente de correlación entre los 2 títulos hubiera sido de 1, en la figura se ilustra el efecto de la diversificación porque la línea curva siempre se encuentra a la izquierda de la recta.

Aunque en la figura se presentan tanto la recta como la curva simultáneamente esto no sucede en la práctica.

El punto MV representa la cartera de varianza mínima, la cual es la cartera con la varianza mínima posible, por definición esta cartera también debe tener la desviación estándar mínima posible.

Un individuo que contempla una inversión en una cartera de X y Y enfrenta un conjunto de posibilidades o un conjunto viable, es decir esta persona puede situarse en cualquier punto de la curva seleccionando la combinación adecuada de los 2 títulos. No puede situarse en ningún punto por encima de la curva porque no puede incrementar la rentabilidad de los títulos individuales ni reducir las desviaciones estándar y las correlaciones entre los mismos. Por lo tanto tampoco puede situarse en ningún punto por debajo de la curva porque no puede reducir las rentabilidades de los títulos individuales ni incrementar las desviaciones estándar ni la correlación.

Nótese que la curva se dobla hacia atrás entre el punto de X y el punto de MV, esto indica que para cierto porcentaje del conjunto viable, la desviación estándar en realidad decrece conforme se incrementa la rentabilidad esperada, esto se debe a que las rentabilidades de los 2 títulos se correlacionan negativamente entre sí, es decir un título tiende a subir cuando el otro baja y viceversa, así un pequeño porcentaje adicional de Y actúa como una compensación para una cartera que sólo tiene títulos de X, por lo tanto el riesgo de la cartera se reduce y esto implica una inclinación en dirección contraria

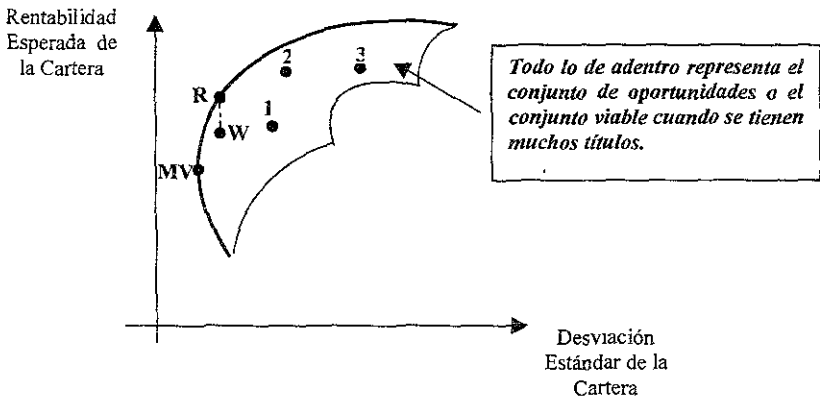


Cada curva representa una correlación diferente. Cuanto menor sea la correlación, más pronunciada será la curva.

EL CONJUNTO EFICIENTE PARA MUCHOS TITULOS

Ya que los inversionistas por lo general quieren invertir en más de 2 títulos, es necesario ver la misma curva para 2 títulos pero agregándole otros instrumentos.

La siguiente figura representa el conjunto viable de carteras que constan de muchos títulos.



Es obvio que las combinaciones son virtualmente infinitas, sin embargo todas las combinaciones caben en una zona restringida, ningún título o combinación de títulos puede encontrarse fuera de esta zona, es decir nadie puede elegir una cartera con una rentabilidad esperada mayor y una desviación estándar menor a la que aparece en la zona interna de la figura, esto también significa que los mercados de capitales en realidad impiden que una persona autodestructiva emprenda inversiones con pérdidas garantizadas.

Cuando sólo se tenían 2 títulos todas las combinaciones se encontraban en la misma curva, por el contrario con más títulos, las combinaciones abarcan una zona completa.

El extremo superior, que hemos indicado con un trazo grueso recibe el nombre de conjunto eficiente, es decir, que cualquier punto que se halle por debajo del conjunto eficiente recibirá una rentabilidad esperada menor y la misma desviación estándar que un punto situado en el conjunto eficiente.

VARIANZA Y DESVIACION ESTANDAR DE UNA CARTERA DE MUCHOS ACTIVOS

Podemos considerar la fórmula de la varianza de una cartera con muchos activos como la extensión de la fórmula de la varianza de 2 activos, por lo tanto utilizaremos la misma matriz.

Suponemos que hay N activos, escribimos los números 1 a N en el eje horizontal, y 1 a N en el eje vertical, creando así una matriz de $N \times N = N^2$ casillas, por lo tanto la dimensión horizontal es igual a la dimensión vertical.

Los términos de la diagonal de la matriz deben de contener las varianzas de diversas acciones y los términos que se hallan fuera de la diagonal deben de contener las covarianza.

	1	2	3	...	N
Acción					
1	$X_1^2 \sigma_1^2$	$X_1 X_2 \text{COV}(R_1, R_2)$	$X_1 X_3 \text{COV}(R_1, R_3)$		$X_1 X_N \text{COV}(R_1, R_N)$
2	$X_2 X_1 \text{COV}(R_2, R_1)$	$X_2^2 \sigma_2^2$	$X_2 X_3 \text{COV}(R_2, R_3)$		$X_2 X_N \text{COV}(R_2, R_N)$
3	$X_3 X_1 \text{COV}(R_3, R_1)$	$X_3 X_2 \text{COV}(R_3, R_2)$	$X_3^2 \sigma_3^2$		$X_3 X_N \text{COV}(R_3, R_N)$
.					
.					
.					
N	$X_N X_1 \text{COV}(R_N, R_1)$	$X_N X_2 \text{COV}(R_N, R_2)$	$X_N X_3 \text{COV}(R_N, R_3)$		$X_N^2 \sigma_N^2$

Como se puede observar el número de los términos diagonales siempre es el mismo que el número de acciones de la cartera y el número de términos que se encuentran fuera de la diagonal se incrementa mucho más rápido que el número de términos de la diagonal, es decir, la varianza de la rentabilidad de una cartera con muchos títulos depende más de la covarianza entre los títulos individuales que de las varianzas entre los mismos.

Es importante tomar en cuenta todos los supuestos en los que se pueden encontrar las acciones uno en especial sería el caso en que:

- Los títulos tengan la misma varianza, la cual se podría expresar como: $\overline{\text{var}}$.
- Las covarianzas sean las mismas ($\overline{\text{cov}}$), y con esto quedaría claro que la $\overline{\text{var}} > \overline{\text{cov}}$.

c) Como en la cartera se ponderan igual todos los títulos, entonces como existen N activos, el promedio ponderado de la cartera es de $1/N$, es decir $X_i = 1/N$ para cada título i .

Tomando en cuenta estos 3 supuestos los términos de la diagonal y los que se encuentran fuera de la diagonal serían idénticos, por lo tanto sustituyendo en la matriz podríamos expresar la varianza de la cartera como:

$$\begin{array}{l} \text{Varianza} \\ \text{De la} \\ \text{Cartera} \end{array} = \begin{array}{c} N \\ \boxed{\text{No. de términos de la diagonal}} \end{array} \times \begin{array}{c} \left(\frac{1}{N} \right) \\ \boxed{\text{Cada término de la diagonal}} \end{array} \overline{\text{var}} + \begin{array}{c} N(N-1) \\ \boxed{\text{No. de términos fuera de la diagonal}} \end{array} \times \begin{array}{c} \left(\frac{1}{N^2} \right) \\ \boxed{\text{Cada término fuera de la diagonal}} \end{array} \overline{\text{cov}}$$

Simplificando quedaría

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{1}{N} \right) \overline{\text{var}} + \left(\frac{N^2 - N}{N^2} \right) \overline{\text{cov}} \\ &= \left(\frac{1}{N} \right) \overline{\text{var}} + \left(1 - \frac{1}{N} \right) \overline{\text{cov}} \end{aligned}$$

Esta ecuación expresa la varianza de nuestra cartera especial como una suma ponderada de la varianza promedio y la covarianza promedio del título.

Si incrementamos infinitamente el número de títulos de la cartera la varianza se convierte en $\overline{\text{cov}}$.

Varianza de la Cartera (cuando $N \rightarrow \infty$) = $\overline{\text{cov}}$

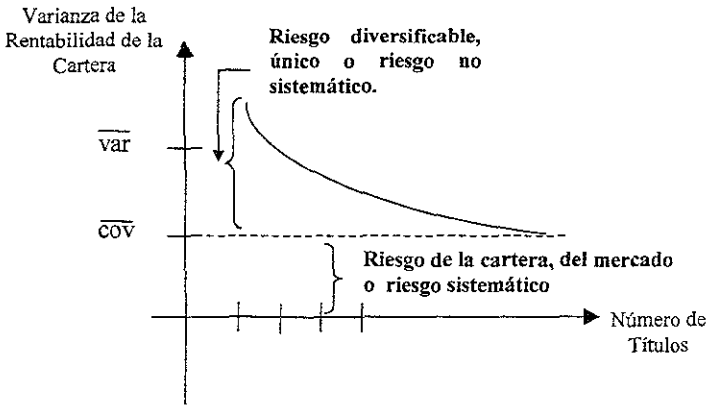
Esto ocurre porque el promedio ponderado del término de la varianza $1/N$ se reduce a 0 conforme N se multiplica infinitamente y el promedio ponderado del término de la covarianza $1 - 1/N$ se reduce a 1 conforme N se multiplica de modo infinito.

En este caso las varianzas de los títulos individuales se diversifican, pero los términos de las covarianzas no pueden hacerlo, esto es muy importante ya que nos muestra que podemos diversificar parte de nuestro riesgo pero no eliminarlo completamente.

Mencionamos anteriormente que la \overline{var} tiene que ser mayor que \overline{cov} , por lo tanto la varianza de la rentabilidad de un título se puede descomponer de la siguiente forma:

$$\begin{array}{l} \text{Riesgo Total del} \\ \text{Título individual} \\ \overline{var} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Riesgo de la Cartera} \\ \overline{cov} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Riesgo diversificable} \\ \text{o no sistemático} \\ \overline{var} - \overline{cov} \end{array}$$

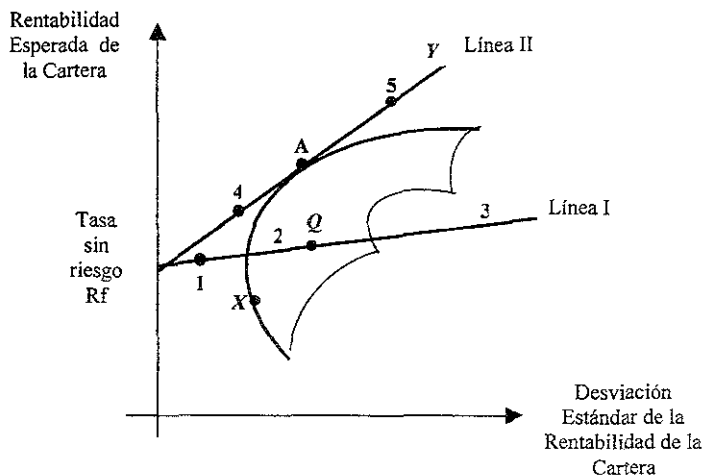
El riesgo total, que lo consideramos con los supuestos antes mencionados como la \overline{var} , es el riesgo que se corre al tener sólo un título y el riesgo de la cartera es el que se corre después de haber logrado una diversificación completa, que en este caso sería la \overline{cov} , en la práctica el riesgo de la cartera también se conoce como *Riesgo Sistemático o de Mercado*. Existe también el *Riesgo No Sistemático*, el cual es aquel que si se puede diversificar en una cartera numerosa.



Es importante mencionar que para toda esta teoría se ha estado tomando en cuenta que los inversionistas son personas aversas al riesgo, esto quiere decir que evitan el riesgo innecesario.

CARTERA OPTIMA

En la realidad un inversionista por lo general combina un activo sin riesgo con una cartera de activos arriesgados.



El punto Q representa una cartera de títulos, el cual se encuentra dentro del conjunto viable de títulos arriesgados.

El punto I representa una cartera del activo sin riesgo y Q, pero con una inversión mayoritaria en activos sin riesgo.

El punto 2 representa una cartera del activo sin riesgo y Q, con una inversión mayoritaria en Q.

El punto 3 se alcanzaría si solicitáramos préstamos para invertir en Q.

La línea I representa a los individuos que combinan inversiones en Q con inversiones en activos sin riesgo.

El punto A representa una cartera de títulos arriesgados.

La línea II representa las carteras que se crean mediante las combinaciones del activo sin riesgo y los títulos de A.

Los puntos que se hallan entre A y R_f son carteras en las que se invierte algún dinero en el activo sin riesgo y se destina el resto a A.

Los puntos que se localizan más allá de A se logran mediante la solicitud de algún préstamo a la tasa sin riesgo para comprar más de A de lo que podríamos comprar con nuestros fondos originales.

Aunque cualquier inversionista puede alcanzar cualquier punto de la línea I, ningún punto de la línea es óptimo.

Como se puede observar en la figura la línea II es tangente al conjunto eficiente de títulos arriesgados, por lo tanto ofrece las mejores oportunidades posibles al inversionista y con frecuencia se conoce con el nombre de *Línea del Mercado de Capitales*, la cual se puede definir como el conjunto eficiente de todos los activos, tanto arriesgados como sin riesgo.

El punto más importante en la gráfica es el punto A, ya que es el que escogería el inversionista sin que importe cuán tolerante sea éste frente al riesgo, si por alguna causa el inversionista tuviera una gran aversión al riesgo, combinaría los títulos de A con los activos sin Riesgo, y en cambio si fuera poco averso al riesgo, solicitaría a préstamo el activo sin riesgo para invertir más fondos en A.

Este resultado establece lo que los economistas financieros llaman el *Principio de Separación*, es decir, el inversionista toma 2 decisiones por separado:

1. Después de calcular la rentabilidad esperada, las varianzas de los títulos individuales y las covarianzas entre los pares de títulos, el inversionista calcula el conjunto eficiente de activos arriesgados, que esta representado por la curva y el punto A.
2. Ahora el inversionista tiene que determinar la manera en que combinará el punto A, es decir su cartera de activos arriesgados con los activos sin riesgo.

En el análisis anterior se relaciona un cierto inversionista con sus propias rentabilidades esperadas y varianzas, pero es obvio que otros inversionistas tendrían cálculos diferentes de las variables anteriores, sin embargo los cálculos no varían mucho ya que se supone que todos los inversionistas tienen acceso a las misma información, a este supuesto se le conoce con el nombre de *expectativas homogéneas*.

Considerando este supuesto se puede deducir que todos los inversionistas deben obtener el mismo conjunto eficiente de activos arriesgados, el cual estaría representado por la curva X a Y, esto implicaría que todos obtuvieran el punto A como la cartera de activos arriesgados ya que a todos se les aplicaría la misma tasa de riesgo.

Lo que diferenciaría a una cartera de otra de los diferentes inversionistas sería cuan aversos al riesgo son.

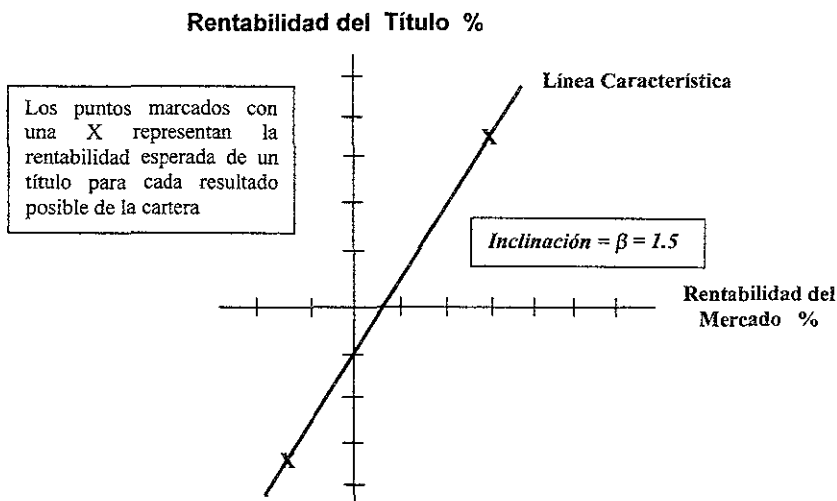
Si todos los inversionistas eligen la misma cartera de activos arriesgados a esta cartera se le conoce como *cartera del mercado*; En la práctica los economistas financieros utilizan índices de base amplia como una representación de la cartera del mercado, un ejemplo de este sería es Standard & Poor.

Anteriormente se mencionó que la mejor medida de riesgo de un título de una cartera numerosa era la Beta.-

$$\beta_i = \frac{\text{Cov} (R_i - R_m)}{\sigma^2 (R_m)}$$

Donde $\sigma^2 (R_m)$ es la varianza del mercado.

En otras palabras la Beta mide la sensibilidad de un cambio de la rentabilidad de un título individual al cambio de la rentabilidad de la cartera del mercado.

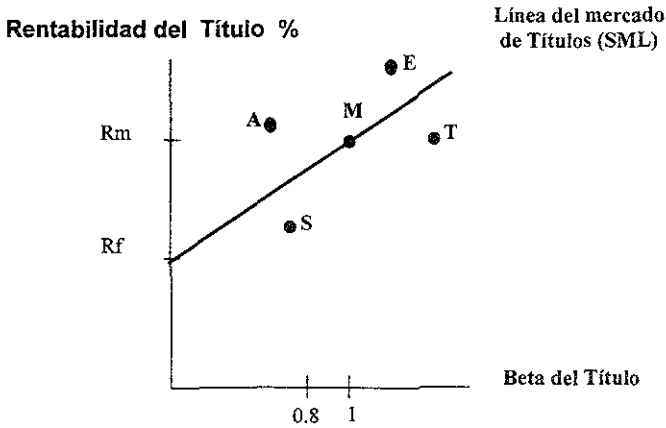


Es importante señalar que la Beta promedio de todos los títulos es 1 cuando se pondera por la proporción del valor del mercado de cada título, es decir:

$$\sum_{i=1}^N X_i \beta_i = 1$$

RELACION ENTRE RIESGO Y RENTABILIDAD

Considerando todos los supuestos anteriormente expuestos y ya que hemos demostrado que la Beta de un título es la medida adecuada de riesgo, por lo tanto la rentabilidad esperada de un título se debería de relacionar de manera positiva con su beta, esto se puede observar en la siguiente gráfica:



Donde se pueden observar 5 escenarios:

1. Cuando la Beta es cero, la rentabilidad esperada de un título es la tasa sin riesgo, es decir R_f , ya que una beta sea cero no presenta riesgo alguno.
2. Cuando la Beta es uno, como todos los títulos tienen la misma Beta entonces deben de tener la misma rentabilidad esperada, por lo que su rentabilidad esperada es la rentabilidad esperada de la cartera de mercado, es decir, R_m .
3. Todos los títulos que se encuentran por debajo de la línea SML y que pueden tener una Beta mayor o menor que 1, son acciones *sobrevaluadas*, esto debido a que como hay otras acciones que tienen la misma Beta pero una mayor rentabilidad sería obvio que nadie las querría comprar por lo que los precios de sus acciones bajarían y esto incrementaría la rentabilidad esperada de los 2 títulos y los precios se ajustarían hasta llegar a la línea SML.

4. Y las acciones que se encuentran sobre la línea SML se encuentran subvaluadas, por lo que su precio se tiene que ajustar hasta llegar a la rentabilidad esperada sobre la línea SML.
5. Como se puede apreciar en la gráfica la línea SML interseca a R_f y como la rentabilidad esperada de cualquier título con una Beta de 1 es R_m , entonces la pendiente de la línea es $R_m - R_f$, esto nos permite expresar algebraicamente la SML como:

$$\bar{R} = R_f + \beta \times (\bar{R}_m - R_f)$$

Rentabilidad esperada de un título	=	Tasa sin riesgo	+	β	\times	Diferencia entre la rentabilidad esperada del mercado y la tasa sin riesgo
------------------------------------	---	-----------------	---	---------	----------	--

Esta fórmula algebraica para describir la SML se llama en la práctica el *Modelo para la Valoración de los Activos de Capital (CAPM)*.

DERIVACIÓN ANALÍTICA DE LA FRONTERA EFICIENTE DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN

- Sean:
- N = al número de valores con riesgo en el mercado de capital,
 - R_i = el rendimiento esperado del i-ésimo valor,
 - σ_{ij} = la covarianza entre los rendimientos del i-ésimo y del j-ésimo valores, donde $i \wedge j \in N$, $i \wedge j \leq N$,
 - S = la matriz de covarianzas $[\sigma_{ij}]$, y
 - w_i = al porcentaje del valor que se invierte en el i-ésimo valor.

El problema que se desea resolver es uno de optimización, que puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\text{Min } \sigma_c^2$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} \sigma_c^2 &= \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij} \\ R_c &= \sum_{i=1}^N w_i R_i \\ 1 &= \sum_{i=1}^N w_i \end{aligned} \quad , (1)$$

donde:

R_c y σ_c^2 son el rendimiento esperado y la varianza de los rendimientos de la cartera, sobre la frontera eficiente de oportunidades de inversión (Frontera eficiente de oportunidades de inversión), respectivamente.

Usando multiplicadores de Lagrange, (1) puede escribirse como:

$$\text{Min.} \left\{ \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij} + \lambda_1 \left[R_c - \sum_{i=1}^N w_i R_i \right] + \lambda_2 \left[1 - \sum_{i=1}^N w_i \right] \right\} , (2)$$

Donde λ_1 y λ_2 son multiplicadores de Lagrange.

Las condiciones estándar para un punto crítico son:

$$0 = \sum_{j=1}^N w_j 2\sigma_{ij} - \lambda_1 R_i - \lambda_2; \quad i \in [1, N] \quad (3a)$$

$$\mathbf{0} = \mathbf{R}_c - \sum_{l=1}^N w_l \mathbf{R}_l \quad (3b)$$

$$\mathbf{0} = \mathbf{1} - \sum_{l=1}^N w_l \quad (3c)$$

Como S es no singular, las w_l que satisfacen (3), minimizan σ_c^2 y son únicas. Por tanto, como el sistema (3a) es lineal:

$$w_j = \lambda_1 \sum_{l=1}^N v_{lj} \mathbf{R}_l + \lambda_2 \sum_{j=1}^N v_{lj} \quad (4)$$

donde:

$$V = [v_{ij}] = [2\sigma_{ij}]^{-1}$$

Multiplicando (4) por \mathbf{R}_i , y sumando sobre $i \in [1, N]$, se tiene que:

$$\sum_{l=1}^N w_l \mathbf{R}_l = \lambda_1 \sum_{l=1}^N \sum_{j=1}^N v_{lj} \mathbf{R}_j \mathbf{R}_l + \lambda_2 \sum_{l=1}^N \sum_{j=1}^N w_{lj} \mathbf{R}_l \quad (5)$$

Sumando (4) sobre $i \in [1, N]$, se obtiene la siguiente expresión:

$$\sum_{i=1}^N w_i = \lambda_1 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij} \mathbf{R}_j + \lambda_2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij} \quad (6)$$

Definiendo los siguientes parámetros es posible simplificar los resultados de este análisis.

$$\mathbf{A} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij} \mathbf{R}_j \quad \mathbf{B} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij} \mathbf{R}_j \mathbf{R}_i \quad \mathbf{C} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij}$$

Entonces, de (3b), (3c), (5) y (6) se tiene un sistema lineal simple para λ_1 y λ_2 :

$$\begin{aligned} R_c &= B \lambda_1 + A \lambda_2 \\ 1 &= A \lambda_1 + C \lambda_2 \quad . (7) \end{aligned}$$

Como $2S$ es una matriz no singular, simétrica y positiva definida, también lo es V . Es decir,

$v_{ij} = v_{ji}$, $i \wedge j \in \mathbb{N}$, $i \wedge j \in [1, N]$ y B y C son formas cuadráticas de V , lo que significa que ambas sean estrictamente positivas (a menos que $R_i = 0$, $\forall i \in [1, N]$). De modo que:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij} R_j = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij} R_i$$

Resolviendo ahora (7) se concluye que:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= \frac{C \cdot R_c - A}{D} \\ \lambda_2 &= \frac{B - A \cdot R_c}{D} \\ D &= B \cdot C - A^2 \quad , (8) \end{aligned}$$

y sustituyendo las expresiones (8) en (4):

$$w_i = \frac{C \cdot R_c - A}{D} \sum_{j=1}^N v_{ij} R_j + \frac{B - A \cdot R_c}{D} \sum_{j=1}^N v_{ij} \quad . (9)$$

Multiplicando (3a) por $w_i/2$, y sumando sobre $i \in [1, N]$, se obtiene:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij} = \frac{\lambda_1}{2} \sum_{i=1}^N w_i R + \frac{\lambda_2}{2} \sum_{i=1}^N w_i \quad .(10)$$

De la definición de σ_c^2 , y de las ecuaciones (3b) y (3c), (10) implica que:

$$\sigma_c^2 = \frac{\lambda_1}{2} R_c + \frac{\lambda_2}{2} \quad .(11)$$

Sustituyendo (8) en (11) se obtiene la ecuación de la Frontera eficiente de oportunidades de inversión:

$$\sigma_c^2 = \frac{C \cdot R_c^2 - 2 \cdot A \cdot R_c + B}{2 \cdot D} \quad .(12)$$

De la expresión (12) se concluye que, en un plano media-varianza, la Frontera eficiente de oportunidades de inversión es una parábola. Examinando dicha expresión y sus primera y segunda derivadas con respecto a R_c se deduce que σ_c^2 es una función estrictamente

convexa de R_c , con un punto mínimo único donde $\frac{d\sigma_c^2}{dR_c} = 0$, esto es:

$$\frac{d\sigma_c^2}{dR_c} = \frac{C \cdot R_c - A}{D} = 0 \Leftrightarrow R_c = \frac{A}{C} \frac{d\sigma_c^2}{dR_c^2} = \frac{C}{D} > 0 \quad .(13)$$

De (12) y (13) se tiene que el rendimiento esperado y la varianza de la cartera de mínima varianza son, respectivamente:

$$R_{MV} = \frac{A}{C}.$$

$$\sigma_{MV}^2 = \frac{1}{2 \cdot D} \cdot \left[C \cdot \left(\frac{A}{C} \right)^2 - 2 \cdot A \cdot \left(\frac{A}{C} \right) + B \right] = \frac{1}{2 \cdot C} \quad (14)$$

Sin embargo, es usual presentar la frontera en el plano rendimiento esperado vs. desviación estándar, en lugar del plano media-varianza. De las ecuaciones (12) y (13) se tiene que:

$$\sigma_c = \sqrt{(C \cdot R_c^2 - 2 \cdot A \cdot R_c + B) / 2D}$$

$$\frac{d\sigma}{dR_c} = \frac{C \cdot R_c - A}{D}.$$

$$\frac{d^2\sigma_c}{dR_c^2} = \frac{1}{D \cdot \sigma^3} = 0. \quad (15)$$

Como se aprecia en estas expresiones σ_c , es una función estrictamente convexa de R_c y la cartera de mínima desviación estándar es la misma que la cartera de mínima varianza, por lo que se denota a aquélla con los mismos símbolos empleados para esta última. En este plano la Frontera eficiente de oportunidades de inversión es ahora, una hipérbola, de manera que si σ_c se mide en el eje de las abscisas y R_c se mide a lo largo del eje de las ordenadas, las asíntotas de la frontera son las líneas de la ecuación:

$$R = R \pm \sqrt{\frac{D}{C}} \cdot \sigma_c. \quad (16)$$

La ecuación de la Frontera eficiente de oportunidades de inversión es :

$$R_C = R_{MV} + \frac{1}{C} \cdot \sqrt{2D \cdot C \cdot (\sigma_C^2 - \sigma_{MV}^2)} \quad (17)$$

De modo que, una vez obtenidos los precios diarios de los N activos financieros que se consideran que constituyen el mercado de capitales –en general los de mayor bursatilidad–, es posible calcular A, B, C, D, R_{MV} , σ_{MV} , y con los valores de estos parámetros queda determinada la ecuación de la Frontera eficiente de oportunidades de inversión (17).

Por último, para determinar la línea del mercado de capitales es necesario encontrar la línea de máxima pendiente, que tiene como ordenada al origen el rendimiento del activo libre de riesgo (R_f) y toca a la Frontera eficiente de oportunidades de inversión en un punto; éste es, de nuevo, un problema de optimización. Si a la cartera de la Frontera eficiente de oportunidades de inversión que está en la Línea de mercado de capitales la llamamos cartera de mercado (cm) y si su rendimiento esperado y a la desviación estándar de sus rendimientos los denotamos con R_M , σ_M , respectivamente, entonces el problema de optimización queda caracterizado por:

Max. m ,

sujeto a:

$$m = \frac{R_M - R_f}{\sigma_M}$$

$$R_M = R_{MV} + \left(\frac{1}{C}\right) \cdot \sqrt{D \cdot C \cdot (\sigma_M^2 - \sigma_{MV}^2)} \quad (18)$$

O bien: Max.

$$\text{Max.} \left\{ m = \left[R_{MV} + \left(\frac{1}{C}\right) \cdot \sqrt{D \cdot C \cdot (\sigma_M^2 - \sigma_{MV}^2)} - R_f \right] / \sigma_M \right\} \quad (19)$$

Para resolver lo anterior basta igualar a cero la derivada de m con respecto a σ_M y despejar σ_M , es decir:

$$\frac{d_m}{d\sigma_M} = \frac{R_f - R_{MV}}{\sigma_M^2} + \frac{D \cdot \sigma_{MV}^2}{\sigma_M^2 \cdot \sqrt{D \cdot C \cdot (\sigma_M^2 - \sigma_{MV}^2)}} = 0$$

⇒

$$\sigma_M = \sqrt{\frac{D \cdot \sigma_{MV}^2}{C \cdot (R_{MV} - R_f)} + \sigma_{MV}^2} \quad (20)$$

Sustituyendo este valor de σ_M en la ecuación (17) se obtiene el rendimiento esperado de la cartera del mercado y, por tanto, la ecuación de la Línea de mercado de capitales será:

$$R_c - R_f = \frac{R_M - R_f}{\sigma_M} \cdot \sigma_c \quad (21)$$

Debe señalarse que, en la expresión (21), R_c y σ_c representan el rendimiento esperado y la desviación estándar (riesgo) de la cartera, pero de una cartera que, con excepción de la del mercado, no se encuentra sobre la Frontera eficiente de oportunidades de inversión sino sobre la LÍNEA DE MERCADO DE CAPITALLES. Sin embargo, al incluir un activo libre de riesgo en el problema de creación de una cartera de inversión se logra, dado un nivel de riesgo, aumentar el rendimiento esperado.

LA TEORIA DE VALORACION POR ARBITRAJE

Una alternativa para el CAPM, es la llamada *teoría de valoración por arbitraje (APT)*.

La diferencia entre ambos modelos se derivan de la forma en que la *APT* trata la interacción de las rentabilidades de los títulos.

La *APT* supone que las rentabilidades de los títulos se derivan de ciertos factores industriales y del mercado y que la correlación entre un par de títulos sucede cuando estos dos títulos se ven afectados por el mismo o los mismos factores.

Por el contrario, aunque el CAPM permite la correlación entre los títulos, no especifica los factores subyacentes que originan la correlación.

Tanto el *APT* como el CAPM implican una relación positiva entre las rentabilidad esperada y el riesgo, pero el *APT* permite que esa relación se desarrolle de una manera particularmente intuitiva, además considera al riesgo de un modo más general que sólo mediante la covarianza o la beta de un título con la cartera de mercado.

MODELOS DE FACTOR

Es importante saber que las carteras heredan y alteran las propiedades de los títulos que comprenden. El *APT* considera que la rentabilidad de cualquier acción que se negocia en un mercado financiero consta de 2 partes:

1. La *rentabilidad esperada o normal* de las acciones que es la parte de la rentabilidad que los accionistas pronostican o esperan; esta rentabilidad depende de toda la información que el accionista tiene en relación con las acciones y también toma en cuenta todo los factores que puedan influir en estas.
2. La *rentabilidad incierta o arriesgada* de las acciones, que es la parte que se deriva de la información que se dará a conocer en el futuro, algunos ejemplos de esta serían:
 - Noticias de investigación sobre la acción
 - Cifras proporcionadas por el gobierno sobre índices e indicadores (PNB,IPC, inflación, etc.)
 - Noticias sobre el comportamiento del precio de las acciones
 - Cambios en la tasas de interés
 - Noticias sobre la situación de la empresa emisora de la acción

Por lo tanto una manera de expresar algebraicamente la rentabilidad de cualquier acción en un futuro sería:

$$R = \overline{R} + U$$

Donde R es la rentabilidad total real, \overline{R} es la parte esperada de la rentabilidad y U sería la parte incierta de la rentabilidad.

Se debe de tener cierto cuidado al estudiar el efecto de éstos factores, ya que no todas las noticias se encuentran en la parte incierta de nuestra rentabilidad, por ejemplo en el caso donde el gobierno da noticias sobre indicadores, el inversionista ya debió de haber hecho una proyección de este factor y lo debió de haber incluido en la parte esperada de la rentabilidad y en el momento en que el gobierno del dato real del indicador en ese instante el inversionista debe de incorporar sólo la parte que influya de esa nueva información en la rentabilidad incierta de las acciones.

INCORPORACION DEL RIESGO

Anteriormente ya se había hablado del riesgo sistemático y no sistemático para el modelo CAPM el cual también es considerado para el *APT* en donde:

$$R = \overline{R} + m + \varepsilon$$

Donde hemos sustituido el riesgo U en dos componentes m y ε utilizando la letra m para representar al riesgo sistemático, el cual en muchas ocasiones también se le conoce con el nombre de riesgo de mercado y a ε como el riesgo no sistemático

Es importante señalar que como el riesgo sistemático afecta un gran número de activos pero en diferente grado, entonces m influye en cierta medida en todos los activos del mercado, por lo tanto ε sólo es específico para un activo o un grupo reducido de éstos.

RIESGO SISTEMATICO Y BETAS

El hecho de que las partes no sistemáticas de las rentabilidades de 2 activos no se relacionen entre sí, no significa que suceda lo mismo con las proporciones sistemáticas, sino por el contrario como este riesgo afecta a todos los activos por lo tanto las rentabilidades también se encuentran relacionadas con respecto a este riesgo.

Anteriormente mencionamos que la Beta mide la sensibilidad de un cambio en la rentabilidad de un título individual con respecto al riesgo del mercado o riesgo sistemático para el modelo CAPM y ahora para el *APT* como existen muchos tipos de riesgo sistemático podemos incluir la Beta en nuestro modelo.

Para incluir la Beta es este modelo tenemos que identificar solamente los riesgos más comunes, supongamos que hemos considerado 3 riesgos sistemáticos los cuales son suficientes para describir en general todos los riesgos sistemáticos que influyen en las rentabilidades de las acciones, los cuales serían :

- Inflación
- Producto Neto Bruto (PNB)
- Tasas de interés

Por lo tanto podemos expresar la rentabilidad de las acciones de la siguiente manera:

$$R = \overline{R} + U$$

$$R = \overline{R} + m + \varepsilon$$

$$R = \overline{R} + \beta_I F_I + \beta_{PNB} F_{PNB} + \beta_r F_r + \varepsilon$$

Donde β_I representa la beta de la inflación de las acciones, β_{PNB} para la beta de PNB, β_r para la beta de las tasas de interés y donde F corresponde a ese *factor de riesgo* que nosotros no hemos considerado sino hasta que sepamos el dato real de estos factores, por lo tanto se encuentra estructurado por la diferencia del dato real contra lo esperado.

El modelo que hemos estado considerando se llama *modelo de factor*, él cual si lo queremos expresar para k factores de riesgo quedaría como:

$$R = \overline{R} + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_k F_k + \varepsilon$$

Hay que aclarar que ε es específico para una acción en particular y no se correlaciona con el término ε de otras acciones.

En la práctica, los investigadores con frecuencia utilizan un modelo de un factor para las rentabilidades y el factor común que utilizan sería un índice, por ejemplo para el caso de EAU. esta el S&P, para México sería el IPC, etc.

Así simplificando el modelo a un sólo factor quedaría expresado como:

$$R = \overline{R} + \beta \underbrace{(R_M - \overline{R}_M)}_F + \varepsilon$$

Y de esta forma se le llamaría *modelo de mercado al modelo de factor*.

APLICACIÓN PARA CARTERAS

Ahora analicemos los que sucede cuando creamos carteras de acciones en las que cada acción sigue un modelo de un factor, para lo cual crearemos carteras a partir de la lista de N acciones y aplicaremos el modelo de un factor:

$$R_i = \overline{R}_i + \beta_i F + \varepsilon_i$$

Supongamos que X_i es la proporción de título i en la cartera y sabemos que las proporciones de riqueza que estamos invirtiendo en cada acción deben de sumar 100% o 1, por lo que:

$$X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N = 1$$

Y sabemos que la rentabilidad de la cartera es el promedio ponderado de las rentabilidades de los activos individuales de la misma:

$$R_p = X_1 R_1 + X_2 R_2 + X_3 R_3 + \dots + X_N R_N$$

Pero sabemos que cada activo a su vez, se determina tanto por el factor F como por el riesgo no sistemático de ε , por lo que si sustituimos cada R_i en nuestra rentabilidad de la cartera nos queda:

$$R_p = X_1 (\bar{R}_1 + \beta_1 F + \varepsilon_1) + X_2 (\bar{R}_2 + \beta_2 F + \varepsilon_2) + \dots + X_N (\bar{R}_N + \beta_N F + \varepsilon_N)$$

Y simplificando los términos nos queda:

$$R_p = X_1 (R_1 + \beta_1 F + \varepsilon_1) + X_2 (R_2 + \beta_2 F + \varepsilon_2) + \dots + X_N (R_N + \beta_N F + \varepsilon_N)$$

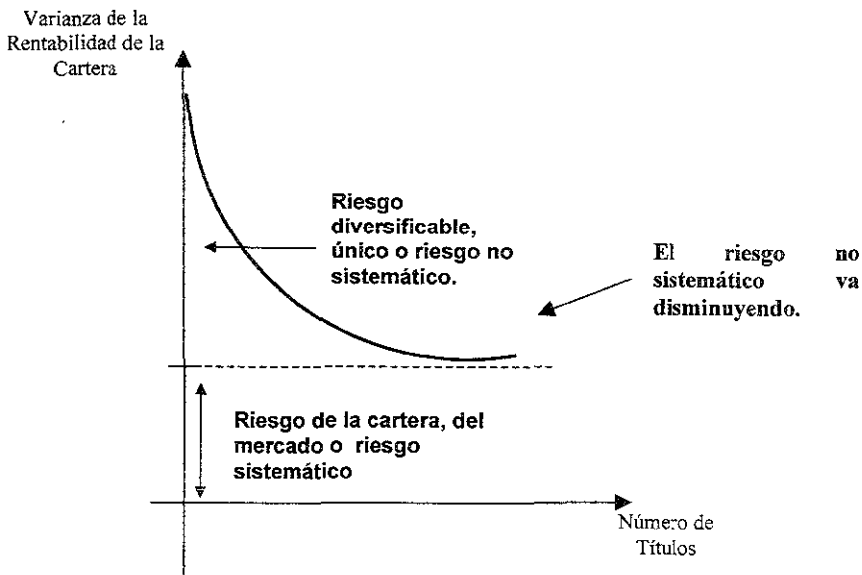
Es importante destacar que en esta ecuación solamente existe incertidumbre en la 2da. Y 3ra. Expresión, porque en el 1er. Término sólo se presenta la rentabilidad esperada de cada título sin ningún facto o riesgo que lo afecte.

Ahora, como los inversionistas trabajan con carteras grandes o diversificadas, vamos a analizar que sucedería con esta ecuación cuando diversificamos.

Como mencionamos anteriormente como en la primera expresión no existe incertidumbre entonces cuando diversificamos esa cartera no sucede nada con ese término, los términos contenidos en la segunda expresión son un promedio ponderado de las betas, las cuales cuando se suman los títulos y diversificamos la cartera no debe suceder nada con ellas, al igual que el factor F , ya que este no debe resultar afectado cuando se agregan títulos a las carteras.

En cambio el tercer término si es afectado con la diversificación, ya que esta expresión contiene muchos riesgos no sistemáticos, los cuales son riesgos independientes entre sí, por lo que el efecto de la diversificación incrementa cuando sumamos activos a la cartera, por lo que nos va a dar como resultado una cartera menos arriesgada y una rentabilidad más segura, por lo tanto si se incrementa el número de títulos esta tercera expresión tenderá a desaparecer.

Esto se puede comprender mejor a través de esta gráfica, la cual indica que entre más títulos, el riesgo no sistemático va disminuyendo hasta desaparecer y en cambio el riesgo sistemático no resulta afectado por la diversificación



LA CARTERA DE MERCADO Y EL FACTOR UNICO

En el CAPM, la beta de un título mide la sensibilidad de éste a los movimientos de la cartera de mercado.

En el modelo de un factor de la APT, la beta de un títulos mide su sensibilidad al factor.

Ahora lo que haremos es relacionar la cartera de mercado con el factor único.

Como mencionamos anteriormente una cartera con muchos activos y que se encuentre bien diversificada, no presenta riesgo no sistemático y si a parte suponemos que ningún título tiene una participación desproporcionada en el mercado, esto implica que la cartera del mercado se correlacionaría de manera perfecta con el factor único.

Como la cartera del mercado, al igual que todo título o cartera se sitúa sobre la línea de mercado de títulos y por definición la Beta de la cartera de mercado es 1 cuando esta cartera es el factor, entonces nuestra ecuación se convierte en:

$$\bar{R} = R_f + \beta_i X (\bar{R}_m - R_f)$$

En donde i va de 1 hasta K .

Que es la misma ecuación a la del modelo CAPM.

DIFERENCIAS ENTRE EL CAPM Y EL APT

Una ventaja de la APT es que se puede manejar factores múltiples, en tanto que el modelo de CAPM no los considera.

En el modelo APT se puede ver claramente como al ir aumentando el número de títulos, los riesgos no sistemáticos de los títulos individuales se compensan entre sí, hasta lograr casi una completa diversificación y así eliminando el riesgo no sistemático, en cambio en el CAPM no se puede demostrar en forma tan clara.

Como consecuencia de la diversificación en el APT pudimos darnos cuenta de que la rentabilidad esperada de una acción se relaciona positivamente con su riesgo sistemático, llegando a la conclusión de que este riesgo es la Beta del modelo del CAPM, y así llegando a la misma ecuación.

CAPITULO V

APLICACIÓN DEL MODELO

DATOS

Para ser la aplicación del modelo se consideró una muestra de nueve acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, la cuales fueron elegidas con base en su bursatibilidad y permanencia en el índice de precios y cotizaciones en los años 1993, 1994 y 1995.

Las nueve acciones y el sector al que pertenecen se muestran en el cuadro 1.

EMISORA	INDUSTRIA
cemex	Construcción
cifra	Servicios
femsa	Transformación
gcarso	Servicios
gfbf	Servicios financieros
ahmsa	Transformación
Televisa	Comunicaciones
telmex	Comunicaciones
ttolmex	Construcción

De cada acción se tomaron 245 observaciones diarias del precio al cierre de cada acción correspondiente, y en caso de no haber operado la acción de que se trate en una fecha determinada, se consideró la información del día inmediatamente anterior.

Como parte del objetivo de la investigación es la formación de portafolios óptimos (mínimo riesgo y máximo rendimiento), en diferentes periodos y con diferentes escenarios, el total

de observaciones comprende 80 datos del primer cuatrimestre de 1993, 84 del primer cuatrimestre de 1994 y 81 del primer cuatrimestre de 1995.

Además, como en la derivación de la línea del mercado de capitales se incluye la variable libre de riesgo R_f , en este estudio se tomó como variable aproximada la tasa de Cetes a 28 días. De esta tasa, que se publica semanalmente, se obtuvo un promedio simple de cada periodo.

Los escenarios construidos para cada cuatrimestre fueron tres, los cuales se basan en diferentes niveles de riesgo; así, tenemos uno como averso al riesgo, otro como riesgo medio y el tercero como amante del riesgo.

El primer escenario se identifica con los inversionistas que sacrifican rendimientos más altos por la seguridad de sus fondos, o inversionistas de edad avanzada que invierten su patrimonio en renta variable; el segundo se podría considerar un inversionista maduro que invierte su capital y que puede arriesgarse de manera moderada; el tercero, podríamos definirlo como un individuo que está dispuesto a arriesgar una buena parte de su patrimonio en espera de rendimientos muy superiores.

FORMULAS UTILIZADAS

En la sección anterior se determinó que, para obtener la frontera eficiente de oportunidades de inversión, una vez obtenidos los precios de las acciones o de los instrumentos elegidos como muestra, se calculaban los siguientes matrices, vectores y datos:

- Los rendimientos diarios anualizados de las acciones (aproximadamente 250 días).
- La matriz de rendimientos formada por los rendimientos anualizados de cada acción.
- La matriz de varianzas y covarianzas de las acciones ($S = \sigma_{ij}$) formada por las varianzas y covarianzas del rendimiento anualizado de cada acción.
- La inversa del doble de la matriz de varianzas y covarianzas ($V = v_{ij} = (2\sigma_{ij})^{-1}$).
- El vector de rendimientos esperados de cada acción (R_i vector fila o R_j vector columna), que es el promedio de los rendimientos anualizados de cada acción.

Con estos datos, matrices y vectores, encontramos los siguientes escalares:

A = la suma de los elementos de la matriz V por el vector columna de los rendimientos esperados:

$$A = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij} R_j$$

B = al producto del vector fila de los rendimientos esperados R_i por el vector columna que resulta de multiplicar V por R_j :

$$B = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij} R_j R_i$$

C = la suma de los elementos de V:

$$C = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N v_{ij}$$

D = al producto de B por C menos A cuadrada:

$$D = B \times C - A^2.$$

R_{MV} = al rendimiento del mercado de valores:

$$R_{MV} = A / C.$$

σ_{MV}^2 = la varianza del mercado de valores:

$$\sigma_{MV}^2 = \frac{1}{2}C$$

σ_c = desviación estándar del mercado de valores:

$$\sigma_c = \sqrt{\frac{(C \cdot (A/C))^2 - 2 \cdot A \cdot (A/C) + B}{2D}}$$

R_c = la ecuación de la Frontera eficiente de oportunidades de inversión es:

$$R_c = R_{MV} + \frac{1}{C} \sqrt{2D \cdot C \cdot (\sigma_c^2 - \sigma_{MV}^2)}$$

Los porcentajes invertidos dentro de los portafolios óptimos (portafolios que se encuentran sobre la línea de la Frontera eficiente de oportunidades de inversión) se calculan siguiendo la fórmula mostrada en la sección anterior:

$$w_i = \frac{C \cdot R_c - A}{D} \sum_{j=1}^N v_{ij} R_j + \frac{B - A \cdot R_c}{D} \sum_{j=1}^N v_{ij}$$

Por último, para obtener la línea del mercado de capitales (Línea de mercado de capitales) se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$\sigma_M = \sqrt{\frac{D \cdot \sigma_{MV}^4}{C(R_{MV} - R_f)} + \sigma_{MV}^2}$$

$$R_c = R_f + \frac{R_M - R_f}{\sigma_M} \sigma_c.$$

RESULTADOS

a) El primer cuatrimestre de 1993. Para este periodo los resultados son:

$$\begin{array}{ll} A = -0.00442851 & R_{MV} = -0.97 \\ B = 0.01177485 & \sigma_{MV}^2 = 11.0 \\ C = 0.454399 & \sigma_{MV}^4 = 121.08 \\ D = 0.00051544 & \sigma_M = 3.28 \end{array}$$

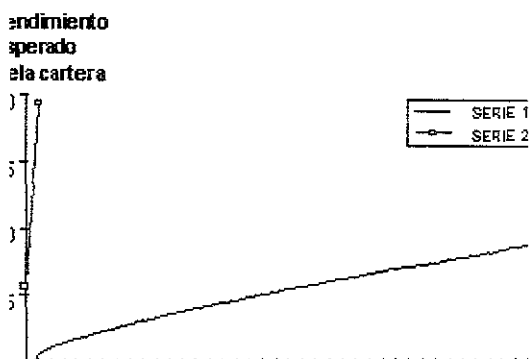
La frontera eficiente se deriva dando valores a σ_c a partir de la mínima varianza que resulta del modelo (33.17%) y aplicando la fórmula para R_c .

(Porcentajes)

σ_c	R_c	σ_c	R_c
33.17	-.97	44.0	5.44
35.0	.71	45.0	5.63
36.0	1.13	45.0	5.82
37.0	1.49	47.0	6.01
38.0	1.82	48.0	6.19
39.0	2.11	49.0	6.37
40.0	2.39	50.0	6.55
41.0	2.65	51.0	6.74
42.0	2.90	52.0	6.91
43.0	3.15	53.0	7.09
44.0	3.38	54.0	7.27
45.0	3.60	55.0	7.44
46.0	3.82	56.0	7.62
47.0	4.04	57.0	7.79
48.0	4.25	58.0	7.97
49.0	4.46	59.0	8.13
40.0	4.66	60.0	8.31
41.0	4.49	61.0	8.48
42.0	5.06	62.0	8.65
43.0	5.25		

La línea del mercado de capitales parte del valor promedio de los Cetes a 28 días, que en este periodo fue de 5.66%. Este último valor representa, a su vez, la ordenada al origen de esta línea y el siguiente punto se encuentra aplicando la fórmula de la Línea de mercado de capitales para un valor determinado de O_c .

GRÁFICA 11
FRONTERA EFICIENTE DE OPORTUNIDADES
DE INVERSIÓN Y LÍNEA DEL MERCADO DE CAPITAL
 (Porcentaje)



Las proporciones de los portafolios que están sobre la Frontera eficiente de oportunidades de inversión en los tres escenarios propuestos son:

(Porcentajes)

EMISORA	Averso al riesgo $\sigma_c = 35.0$ $R_c = 0.70$	Riesgo medio $\sigma_c = 50.0$ $R_c = 4.66$	Amante del riesgo $\sigma_c = 75.0$ $R_c = 9.16$
cemex	30.64	45.19	62.19
cifra	-0.16	-1.58	-3.20
femsa	25.3	50.09	80.14
gcarso	41.27	1.12	-44.92
gfb	14.80	40.28	55.17
ahmsa	-8.73	-2.73	10.09
Televisa	4.85	18.46	40.13
telmex	-6.86	-42.38	-82.79
ttolmex	-1.11	-8.45	-16.81
Total	100.0	100.0	100.0

b) El primer cuatrimestre de 1994. Para este periodo los resultados son:

$$\begin{aligned} A &= 0.0489668 & R_{MV} &= 1.2941 \\ B &= 0.12813724 & \sigma_{MV}^2 &= 13.2142 \\ C &= 0.03783802 & \sigma_{MV}^4 &= 174.6156 \\ D &= 0.00245071 & \sigma_M &= 5.2299 \end{aligned}$$

La frontera eficiente (Frontera eficiente de oportunidades de inversión) para este periodo fue:

(Porcentajes)

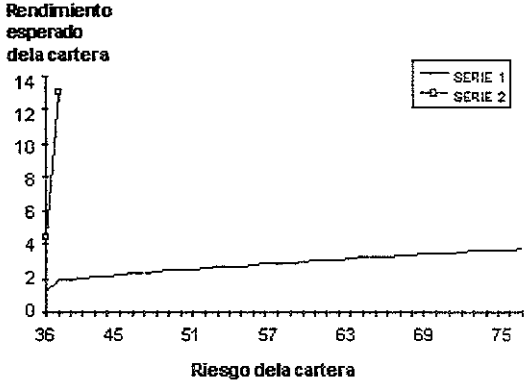
σ_c	R_c	σ_c	R_c
36.35	12.94	59.0	29.67
40.0	18.95	60.0	30.12
41.0	19.77	61.0	30.57
42.0	20.51	62.0	31.02
43.0	21.21	63.0	31.46
44.0	21.86	64.0	31.90
45.0	22.49	65.0	32.33
46.0	23.09	66.0	32.77
47.0	23.66	67.0	33.20
48.0	24.22	68.0	33.62
49.0	24.77	69.0	34.05
50.0	25.30	70.0	34.47
51.0	25.81	71.0	34.89
52.0	26.32	72.0	35.31
53.0	26.82	73.0	35.73
54.0	27.31	74.0	36.40
55.0	27.80	75.0	36.55
56.0	28.27	76.0	36.96
57.0	28.74	77.0	37.37
58.0	29.21		

La línea del mercado de capitales (Línea de mercado de capitales) parte del promedio de Cetes a 28 días, que en este periodo fue de 4.40%.

La Frontera eficiente de oportunidades de inversión y la Línea de mercado de capitales para este periodo se muestra en la gráfica 12.

GRÁFICA 12
CURVA EFICIENTE DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN
Y LÍNEA DEL MERCADO DE CAPITALES

(Porcentaje)



Las proporciones de los portafolios que están sobre la Frontera eficiente de oportunidades de inversión en los tres escenarios propuestos son:

(Porcentajes)

EMISORA	Averso al riesgo $\sigma_c = 40.0$ $R_c = 18.89$	Riesgo medio $\sigma_c = 50.0$ $R_c = 25.29$	Amante del riesgo $\sigma_c = 75.0$ $R_c = 36.55$
cemex	6.81	11.58	63.70
cifra	-20.17	-30.58	-93.34
femsa	-20.61	-40.94	-57.12
gcarso	65.83	90.0	96.92
gfb	1.04	-13.76	-12.47
ahmsa	3.79	5.81	18.88
Televisa	52.26	80.90	82.43
telmex	-1.00	-4.01	1.12
ttolmex	12.05	1.00	-0.12
TOTAL	100.0	100.0	100.0

b) El primer cuatrimestre de 1995. Para este periodo los resultados son:

$$\begin{aligned} A &= -0.00877631 & R_{MV} &= -0.3143151 \\ B &= 0.06679251 & \sigma_{MV}^2 &= 17.9070274 \\ C &= 0.0279220 & \sigma_{MV}^4 &= 320.661629 \\ D &= 0.00186498 & \sigma_M &= 2.67087135 \end{aligned}$$

La frontera eficiente (Frontera eficiente de oportunidades de inversión) para este periodo fue:

(Porcentajes)

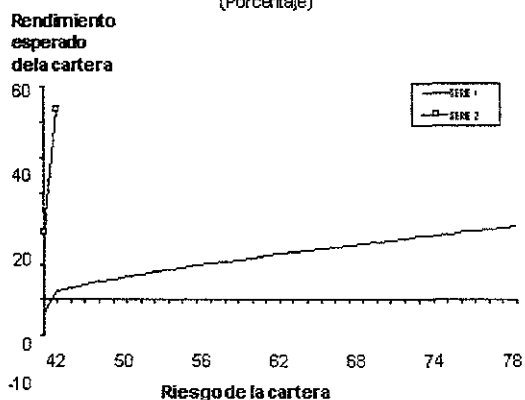
σ_c	R_c	σ_c	R_c
42.32	-3.14	62.0	13.42
45.0	2.45	63.0	13.91
46.0	3.45	64.0	14.40
47.0	4.33	65.0	14.88
48.0	5.14	66.0	15.37
49.0	5.89	67.0	15.84
50.0	6.59	68.0	16.31
51.0	7.26	69.0	16.78
52.0	7.90	70.0	17.23
53.0	8.52	71.0	17.69
54.0	9.12	72.0	18.15
55.0	9.70	73.0	18.60
56.0	10.26	74.0	19.04
57.0	10.81	75.0	19.49
58.0	11.35	76.0	19.93
59.0	11.88	77.0	20.37
60.0	12.40	78.0	20.80
61.0	12.91		

La línea del mercado de capitales parte de una tasa del 18.87%, que fue el promedio de la tasa de Cetes a 28 días en este periodo.

La Frontera eficiente de oportunidades de inversión y Línea de mercado de capitales se encuentran representadas en la gráfica 13:

GRÁFICA 13
FRONTERA EFICIENTE DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN
Y LÍNEA DEL MERCADO DE CAPITALES

(Porcentaje)



Las participaciones de las acciones en los portafolios que están sobre la frontera eficiente, en los tres escenarios propuestos son:

(Porcentajes)

EMISORA	Averso al riesgo $\sigma_c = 45.0$ $R_c = 2.45$	Riesgo medio $\sigma_c = 50.0$ $R_c = 6.59$	Amante del riesgo $\sigma_c = 75.0$ $R_c = 19.49$
cemex	3.15	-15.14	-7.11
cifra	7.15	9.75	-1.00
femsa	-6.40	47.70	90.06
gcarso	13.39	-4.50	66.99
gfb	-1.60	-2.74	6.68
ahmsa	29.59	77.28	2.81
Televisa	-7.38	-10.54	-9.67
telmex	72.12	39.82	-37.07
ttolmex	-10.02	-41.63	-25.91
Total	100.0	100.0	100.0

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos muestran que la desviación estándar inicial del primer cuatrimestre para las nueve acciones que se tomaron como muestra en 1993 fue de 33.17%, y el rendimiento para ese nivel de riesgo fue negativo.

La situación cambia en el primer cuatrimestre de 1994 ya que la desviación estándar inicial es un poco mayor que la del cuatrimestre anterior en 3.18% y el nivel de rendimiento asociado a esa desviación estándar fue positiva e igual a 12.94%.

Sin embargo, para el primer cuatrimestre de 1995 el nivel de riesgo, medido por la desviación estándar del portafolio, es mucho mayor (42.32%) y el rendimiento para ese nivel de riesgo se hace más negativo (-3.14%) comparado con el de 1993.

Si se incrementa sucesivamente la varianza en un punto porcentual, para derivar la frontera eficiente de oportunidades de inversión observamos que, en general, para un mismo nivel de desviación estándar, el portafolio eficiente de 1994 genera un mayor rendimiento comparado con el del mismo periodo de 1993 y 1995. Pero si observamos estos últimos periodos, el rendimiento es más bajo en 1995 que en 1993, dado un mismo nivel de riesgo.

Los resultados obtenidos en 1995 reflejan la crisis del mercado financiero mexicano, que comenzó en los últimos días de diciembre de 1994 y que se agudizó en 1995. Según los resultados de esta investigación, en este periodo de crisis financiera el mercado cobraba un alto riesgo y otorgaba un mínimo rendimiento.

En relación con la gráfica de la línea del mercado de capitales y de la frontera eficiente de oportunidades de inversión, observamos que en los tres periodos estudiados no se logra la tangencia entre esas dos funciones, es decir, no existe un portafolio eficiente que sea el mismo en esas dos líneas.

Una explicación a esta divergencia entre lo que dice la teoría y la evidencia empírica para la economía mexicana, es que el mercado de valores de nuestro país presenta una gran concentración, y regularmente las nueve emisoras escogidas para la muestra forman parte permanente en el índice de precios y cotizaciones de este mercado.

Por último, dentro de la formación de portafolios óptimos, en el primer cuatrimestre de 1993 se observa que, independientemente del escenario elegido, las emisoras con mayor participación positiva dentro de los portafolios fueron cemex, femsa, gfb, ahmsa y Televisa. Para el primer cuatrimestre de 1994 las emisoras con mayor participación en los portafolios se reducen a tres: cemex, gcarso y televisa.

En el primer cuatrimestre de 1995 no existe un comportamiento estable de las participaciones porcentuales de las emisoras dentro del total; mientras que para un nivel de riesgo del 45% el portafolio indica invertir más en telmex, para un nivel de riesgo del 75% la participación en esta misma emisora es negativa.

CONCLUSIONES

Después de haber analizado los resultados de la aplicación analítica del modelo de Merton a las nueve acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, las cuales son emisoras de renta variable que forman parte del Índice Nacional de Precios y Cotizaciones, se llegó a la siguiente conclusión:

Aunque este modelo está estructurado para tomar en cuenta tanto instrumentos de renta fija como de renta variable, en la proporción en que el asesor financiero, según el tipo de inversionista con quien se enfrente (averso al riesgo, riesgo medio o amante del riesgo), le puede ofrecer, *dado un cierto nivel de riesgo, con la condición de que al darle una gama de portafolios, todos se encuentren dentro de la frontera eficiente de oportunidades de inversión.*

Para este caso en particular, tomando en cuenta todas las características del Mercado de Valores de México, se requiere de un riesgo muy alto para generar un rendimiento mínimo, sobre todo en un periodo de alta inestabilidad en el mercado financiero mexicano, como sucedió en 1995.

Para disminuir el riesgo en estos periodos, se recomienda incluir instrumentos de renta fija en los portafolios, principalmente Valores Gubernamentales, los cuales en ese tiempo daban un alto rendimiento sin riesgo alguno para el inversionista, esto se puede llevar a cabo siempre y cuando el portafolio tenga una proporción razonable sobre los instrumentos y no se convierta en uno constituido más del 50% en estos valores, si ese fuera el caso entonces no se necesitaría de un modelo de portafolios de inversión, ya que no existen combinaciones entre instrumentos de renta fija y de renta variable, que es el objetivo de estos modelos.

Por último, independientemente de que en los tres periodos analizados no hay tangencia entre la línea del mercado de capitales y la frontera eficiente de oportunidades de inversión, lo cual significa que no existe realmente para este caso en particular un portafolio eficiente, el cual nos de el rendimiento deseado a un conocido nivel de riesgo, la metodología se tiene que considerar, ya que esta es un punto de partida para tomar decisiones de inversión, para los grandes inversionistas y para aquellos cuyas empresas se encuentran en desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brealey, A. Richard (1993), Principios de finanzas corporativas, México, Mc Graw-Hill, segunda edición.
- Fama, E. F. (1971), "Risk, Return and Equilibrium", *Journal of Political Economy*, núm. 79, enero y febrero, pp. 30-55.
- Fama, E. F., y J. MacBerth (1973), "Risk, Return and Equilibrium. Empirical Test", *Journal of Political Economy*, núm. 81, mayo-junio, pp. 607-636.
- Fama, E. F. , y M. H. Miller (1972), *The Theory of Finance*, Nueva York , Holt, Rinehart and Wiston.
- Franes, J. R., y J. E. Broyles (1982), *Técnicas modernas de administración financiera*, México, Limusa, segunda edición.
- Merton, R. C. (1972), "Analytic Derivation of the Efficient Portfolio Frontier", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, septiembre.
- Van Horne, Jamen C. (1982), *Fundamentos de administración financiera*, Colombia, Prentice/Hall International.
- Van Horne (1986), *Manual de administración financiera*, México, Pretince/ Hall International, segunda edición.
- Van Horne , y Thomas E. Copelan (1992), *Finanzas en administración*, México, Mc Graw-Hill, tercera edición.
- Weston, J. Fred (1988), *Análisis de riesgo en el presupuesto de capital*, México, Mc Graw-Hill, segunda edición.

NOTAS:

1. La utilidad marginal decreciente en la teoría microeconómica sostiene que la utilidad obtenida de unidades sucesivas de una mercancía va disminuyendo. En otras palabras, la utilidad marginal de una mercancía disminuye a medida que un consumidor adquiere una mayor cantidad de ella.

2. El rendimiento esperado de un activo individual es: $E(R_i) = \sum_{i=1}^N p_i R_i$

3. La desviación estándar de una acción se define como:

$$\sigma(R) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [R_i - E(R)]^2}{N-1}}$$

4. Generalmente el riesgo de una acción individual se mide por la desviación estándar o la raíz cuadrada de la varianza de dicha acción.

5. El índice de correlación r se define como la medida de asociación entre las variables, y

6. Toma los valores entre $-1 \leq r \leq 1$. Matemáticamente, tenemos que el índice de

$$\rho_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

7. Correlación es el siguiente:

ρ_{XY} = índice de correlación entre x y y

cov = covarianza entre x y y

ρ_X = desviación estándar de la variable x

ρ_Y = desviación estándar de la variable y .

8. El coeficiente de correlación r en la teoría de la cartera mide la relación que existe en las tasas de rendimiento de los distintos activos a lo largo del tiempo.

9. La tasa de interés libre de riesgo generalmente es la que otorgan los valores gubernamentales, que ofrecen un rendimiento futuro y seguro con un riesgo de cero. Aunque el rendimiento esperado quizá sea bajo, en relación con otros valores, hay una certeza completa de rendimiento.

10. La venta en corto es la venta de un valor que no se posee en el momento de la operación, y es necesario comprarlo posteriormente para cubrir la venta.

11. Fred Weston J. y Thomas Copeland, "Teoría de la cartera: Toma de decisiones en incertidumbre", Finanzas en administración, Mc-Graw-Hill, octava edición.

12. Véase R. C. Merton, "An Analytic Derivation of the Efficient Portfolio Frontier", Journal of Financial and Quantitative Analysis, septiembre de 1972.

GLOSARIO

A la Par: Término empleado para indicar que un instrumento financiero se vende a valor nominal.

Acción Común: Título valor que representa el derecho patrimonial de un inversionista en una sociedad anónima a través del capital social. Cada acción común concede idénticos derechos a todos sus tenedores.

Acciones en Circulación: Acciones suscritas y pagadas que están en poder de los inversionistas.

Acciones Preferentes: Título valor patrimonial que tiene prioridad sobre las acciones comunes en relación con el pago de dividendos. La tasa de dividendos de estas acciones se fija en el momento de la emisión, y puede ser fija o variable.

Acciones: partes iguales en que se divide el capital social de una empresa.

Accionistas: Propietarios permanentes o temporales de acciones de una sociedad anónima. Esta situación los acredita como socios de la empresa y los hace acreedores a derechos patrimoniales y corporativos.

Aceptación Bancaria: Orden escrita y aceptada por una institución bancaria para pagar una suma determinada en una fecha futura.

Activo Circulante: Efectivo disponible sin ninguna restricción, o cualquiera otra partida de activo que se tenga para convertirse en efectivo o en otra partida similar, mercancías o servicios, dentro de un periodo relativamente corto (generalmente un año).

Activo Subyacente: Bien o índice de referencia, objeto de un Contrato de Futuro o de un Contrato de Opción, concertado en la Bolsa de Derivados.

Activo Total - Cartera Vencida / Pasivo Total: Razón de estabilidad que muestra las veces que el total de recursos menos la cartera vencida alcanza a cubrir el total de las obligaciones de la empresa.

Activo Total: Cualquier objeto físico (tangibles) que se posea, o derecho (intangibles) en propiedad, que tenga un valor en dinero. Está constituido por la sumatoria de todos los activos, tangibles e intangibles, que posee la empresa.

Activos Fijos: Activos con vida prolongada que típicamente son necesarios para llevar a cabo el giro habitual de una empresa. Están constituidos generalmente por maquinaria, equipo, edificios, terrenos, etc.

Activos Financieros: Activos que generan rendimientos financieros.

Activos Intangibles: Activos de tipo inmaterial, tales como patentes.

Activos Líquidos: Activos de muy fácil conversión a efectivo.

Administración: Se entenderá por administración el servicio de pago de los ejercicios de derechos, en especie o en efectivo, que devenguen sobre los valores que se tienen en depósito.

ADR: Recibos emitidos por un banco autorizado, que amparan el depósito de acciones de emisoras mexicanas, facultadas por la CNBV para cotizar en mercados foráneos.

Afores: Administradoras de Fondos para el Retiro. La Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1996 señala en

su artículo 18 que las AFORES "son entidades financieras que se dedican de manera exclusiva, habitual y profesional a administrar las cuentas individuales y canalizar los recursos de las subcuentas que las integran en términos de las leyes de seguridad social, así como administrar sociedades de inversión. Las administradoras deberán efectuar todas las gestiones que sean necesarias, para la obtención de una adecuada rentabilidad y seguridad de las inversiones de las sociedades de inversión que administren. En cumplimiento de sus funciones, atenderán exclusivamente al interés de los trabajadores y asegurarán que todas las operaciones que efectúen para la inversión de los recursos de dichos trabajadores se realicen con ese objetivo".

Agente: Intermediario autorizado para responsabilizarse de la ejecución de los procedimientos de ejercicio y liquidación de contratos de futuros y opciones; función que en MexDer es efectuada por los Socios Liquidadores.

Ajustabonos: Bonos ajustables del gobierno federal. Instrumentos de crédito a largo plazo. Ajustables periódicamente según las variaciones del Índice Nacional de Precios al Consumidor y liquidables al vencimiento.

American Depositary Receipt (ADR): Recibos emitidos por un banco autorizado, que amparan el depósito de acciones de emisoras mexicanas, facultadas por la CNBV para cotizar en mercados foráneos.

Amortización Lineal: Método de amortización en el que en cada periodo se descuenta un monto fijo de la obligación.

Amortización: Pago parcial o total del principal de un préstamo.

Análisis de Regresión: Método estadístico para estimar el comportamiento de una variable con base en el historial de otras variables.

Análisis de Sensibilidad: Simulaciones de escenarios mediante los cuales se busca observar los cambios en los resultados del modelo, obtenidos con base en variaciones de sus principales variables.

Analistas: Individuos encargados del estudio de antecedentes, composición de precios, fluctuaciones, estados financieros e indicadores bursátiles, con el propósito de realizar evaluaciones y pronosticar tendencias.

Anualidad: Flujo de fondos regulares y de un mismo monto durante un determinado número de periodos.

Anuario Bursátil: Compilación estadística anual del mercado de capitales

Anuario financiero: Compilación estadística anual de los estados financieros de las empresas emisoras de valores.

Apalancamiento Financiero: Operación con productos derivados, a través de la cual el inversionista busca beneficiarse íntegramente de la totalidad de la apreciación (en los calls) o de la depreciación (en los puts) de los títulos de referencia, con una inversión inferior al precio de mercado de dichos títulos.

Apalancamiento Operativo: Grado en que se incurre en costos fijos al operar una empresa. El análisis del punto de equilibrio se utiliza para estimar el grado en que se emplea el apalancamiento operativo.

Aportaciones: Efectivo, valores o cualquier otro bien que aprueben las Autoridades Financieras, que deban entregar los clientes a los Socios Liquidadores y, en su caso, a los Socios Operadores, por cada contrato abierto, para procurar el cumplimiento de las

obligaciones derivadas de los contratos de futuros o contratos de opciones correspondientes.

Arbitraje: En el mercado de opciones y otros productos derivados, el arbitraje implica una estrategia que combina la compra de un contrato que se considera subvaluado y la venta de otro considerado sobrevaluado; vinculados a dos activos subyacentes relacionados; esperando obtener un beneficio libre de riesgo, sin que medie una inversión.

Arrendamiento: Operativo Alquiler de bienes donde en el contrato no se estipulan cláusulas de opción de compra al término del contrato de arrendamiento. No existe la intención de compra del bien, sino su uso temporal.

Asigna: Fideicomiso administrado por Bancomer S.A., identificado como Asigna, Compensación y Liquidación, cuyo fin es el de compensar y liquidar contratos de Futuros y Contratos de opciones, y para actuar como contraparte en cada operación que se celebre en MexDer.

Autoridades Financieras: En el Mercado Mexicano de Derivados, conjunta o indistintamente, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y el Banco de México.

Autorregulación: Es la actividad por la que los participantes del mercado de valores se autoimponen normas de conducta y operativas, supervisan su cumplimiento y sancionan su violación, constituyendo así un orden ético y funcional de carácter gremial complementario al dictado por la autoridad formal.

Aversión al Riesgo: Término referido a la situación en la que un inversionista, expuesto a alternativas con diferentes niveles de riesgo, preferirá aquella con el nivel de riesgo más bajo

Banco de México: El Banco Central de México

BBE: Boletín Bursátil Electrónico.

BMV-SENTRA Títulos de Deuda: permite negociar títulos de deuda, proporcionando al usuario un instrumental informático moderno, seguro y confiable para intervenir en corros y subastas, desde las mesas de dinero de los intermediarios participantes.

Boletín Bursátil: publicación estadística diaria

Bolsatel: Servicio telefónico gratuito de difusión de las cotizaciones accionarias y principales índices de la BMV 57 26 66 77

Bondes: Bonos de desarrollo del Gobierno Federal. Títulos de deuda emitidos por el Gobierno Federal con el propósito de financiar proyectos de maduración prolongada.

Bonos: Títulos de deuda emitidos por una empresa o por el Estado. En ellos se especifica el monto a reembolsar en un determinado plazo, las amortizaciones totales o parciales, los intereses periódicos y otras obligaciones del emisor.

Bursátil: Relativo a la actividad en Bolsa.

Bursatilidad: facilidad de comprar o vender la acción de una emisora en particular

Calificadoras de valores: Instituciones independientes que dictaminan las emisiones de instrumentos representativos de deuda, para establecer el grado de riesgo que dicho instrumento representa para el inversionista. Evalúan la certeza de pago oportuno del principal e intereses y constatan la existencia legal de la emisora, a la vez que ponderan su situación financiera.

Capitalización: valor de las acciones en circulación por su número

Asas de Bolsa: intermediarios autorizados para realizar intermediación en el mercado bursátil. Se ocupan de las siguientes funciones: realizar operaciones de compraventa de valores; brindar asesoría a las empresas en la colocación de valores y a los inversionistas en la constitución de sus carteras; recibir fondos por concepto de operaciones con valores, y realizar transacciones con valores a través de los sistemas electrónicos de la BMV, por medio de sus operadores. "DIRECTORIO"

Centro Educativo del Mercado de Valores: Dependencia de la AMIB que se encarga de impartir cursos de actualización para la industria bursátil.

Ceplatas: Certificados de plata. Títulos de crédito emitidos por instituciones bancarias con respaldo fiduciario de 100 onzas troy de plata.

Cetes: Certificados de la Tesorería de la Federación. Títulos de crédito al portador emitidos y liquidados por el Gobierno Federal a su vencimiento.

Cierre: Término de una sesión bursátil, de acuerdo con los horarios oficiales. Registro de las operaciones realizadas y del nivel alcanzado por las cotizaciones de los títulos operados en la BMV durante una sesión.

Circulares: disposiciones emitidas por la CNBV

CNBV Comisión Nacional Bancaria y de Valores: Organismo de la SHCP, con autonomía técnica y facultades ejecutivas, que regula la operación de las bolsas de valores, el desempeño de los intermediarios bursátiles y el depósito central de valores. La CNBV puede ordenar la suspensión de la cotización de valores o intervenir administrativamente a los intermediarios que no mantengan prácticas sanas de mercado. Es la entidad responsable de mantener el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, en el que se inscriben los intermediarios bursátiles y todo valor negociado en la BMV.

Colocación de valores: oferta de títulos valor en el mercado bursátil.

Compensación: Se entenderá por compensación el mecanismo de determinar contablemente los importes y volúmenes a intercambiar de dinero y valores entre las contrapartes de una operación. La compensación la efectúa electrónicamente S.D. Indeval, lo cual evita el intercambio físico de los documentos.

Contrato de Intermediación: contrato suscrito por un inversionista con una casa de bolsa mediante el cual le otorga la facultad para comprar y vender valores en su nombre

Corretaje: Actividad de intermediación definida por el Código de Comercio, referida a la compra o venta de bienes por cuenta de terceros.

CPO: Certificado de Participación Ordinaria. Títulos representativos del derecho provisional sobre los rendimientos y otros beneficios de títulos o bienes integrados en un fideicomiso irrevocable.

Custodia: Se entenderá por custodia el servicio de guarda física de los valores y/o su registro electrónico en un banco o en una institución para el depósito de valores, en la cual el banco o el depósito (según sea el caso) asume la responsabilidad por los valores en depósito.

Dividendos: derechos decretados por las empresas emisoras de acciones

Emisoras: Empresas que emiten títulos de capital y/o de deuda.

Estados Financieros: reportes trimestrales de la situación financiera de una empresa

Eventos Relevantes: Aquellos actos, hechos o acontecimientos capaces de influir en el precio de un valor.

Obligaciones: Título de crédito que representa la participación individual de los tenedores en un crédito colectivo a cargo de una sociedad anónima.

Oferta pública: Colocación inicial de valores entre el público inversionista

Operadores: Individuos designados y apoderados por las casas de bolsa autorizados por BMV y CNBV para realizar operaciones de compraventa con valores a través de sus sistemas electrónicos.

Pagarés: Documento que registra la promesa incondicional de pago por parte del emisor o suscriptor, respecto a una determinada suma, con o sin intereses y en un plazo estipulado en el documento, a favor del beneficiario o tenedor.

Papel comercial: Pagaré negociable sin garantía específica o avalado por una institución de crédito. Estipula una deuda a corto plazo.

Plazo: Las emisiones suelen ser a 28, 91, 182 y 364 días, aunque se han realizado emisiones a plazos mayores, y tienen la característica de ser los valores más líquidos del mercado.

Postura: Oferta para comprar o vender un número determinado de títulos de una serie a un precio determinado, formulada en el SENTRA por un Operador. La postura es "En Firme" cuando el ofrecimiento de compra o de venta se hace en el formato respectivo desplegado por el SENTRA, indicando emisora, serie, monto y precio.

Precio: valor en que se estima algo.

Productos Derivados: instrumentos financieros cuyo valor está relacionado con el de algún otro instrumento

Promotores: Empleados de las casas de bolsa autorizados por la CNBV para realizar operaciones con el público inversionista.

Prospecto de Colocación: Documento requerido por la autoridad para obtener la inscripción en el Registro de Valores e Intermediarios de acciones y certificados de participación ordinarios sobre acciones y para la autorización de ofertas públicas de los mismos instrumentos.

Registro Nacional de Valores e Intermediarios: Registro administrado por la CNBV, conformado por tres secciones: la de valores, la de intermediarios y la especial. Solo pueden ser objeto de oferta pública los documentos inscritos en la sección de valores. La oferta de suscripción o venta de valores emitidos en México en el extranjero, estará sujeta a la inscripción de los valores en la sección especial. La intermediación en el mercado únicamente podrá realizarse por sociedades inscritas en la sección de intermediarios.

Rendimientos: Ganancia de capital. Beneficio que produce una inversión. El rendimiento anualizado y expresado porcentualmente respecto a la inversión se denomina tasa de rendimiento.

Reporto: El reporto es una operación mediante la cual el intermediario entrega al inversionista los títulos a cambio de su precio actual (precio nominal menos descuento), con el compromiso de recomprarlos en un plazo determinado, anterior a su vencimiento, reintegrando el precio más un premio. Esta operación permite obtener un rendimiento por excedentes de tesorería en períodos breves.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público: Este organismo es la máxima autoridad del Gobierno Federal en materia económica y, también, el brazo ejecutor de la política financiera. Entre otras funciones, le corresponde otorgar o revocar las concesiones de los

intermediarios bursátiles y bolsas de valores, definir sus áreas de actividad y sancionar administrativamente a quienes infrinjan leyes y reglamentos

SENTRA: Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación. Cuenta con dos versiones: Títulos de Deuda y Capitales.

Series Accionarias: Clases de acciones emitidas por una misma empresa (A,B,C, L u O)

Sesión de remates: Periodo durante el cual se llevan a cabo las operaciones bursátiles.

SIF: Servicios de Integración Financiera

Sistema Internacional de Cotizaciones (SIC): Mecanismo diseñado para listar y operar, en el ámbito de la BMV, valores que no fueron objeto de oferta pública en México y que se encuentran listados en mercados de valores extranjeros que han sido reconocidos por la CNBV, o cuyos emisores hayan recibido un reconocimiento correspondiente por parte de la citada Comisión.

Sistemas Electrónicos: servicios de información por transmisión telefónica.

SIVA: Sistema Integral de Valores Automatizado.

Sociedades de inversión: Sociedades anónimas constituidas con el objeto de adquirir valores y documentos seleccionados de acuerdo al criterio de diversificación de riesgos, con recursos provenientes de la colocación de las acciones representativas de su capital social entre el público inversionista.

Tasa de interés: Porcentaje de rendimiento (para el inversionista) o costo (para el emisor), respecto al capital comprometido por un instrumento de deuda.

Títulos accionarios: Acciones.

Títulos de deuda: Instrumento que representa un compromiso por parte del emisor, quien se obliga a restituir el capital en una cierta fecha de vencimiento. El título es emitido a valor nominal, debe especificar los intereses y amortizaciones si los hubiera.

Títulos: Documentos que representan el derecho que tiene su poseedor sobre un capital o crédito. Estos documentos son objeto de comercio y su cesión o endoso transfiere la propiedad o derechos implícitos.

Transferencia: Se entenderá por transferencia el cambio de propiedad de valores. En el caso del Depósito de Valores, el cambio de propiedad se hará por el procedimiento de giro o transferencia de cuenta a cuenta, mediante asientos en los registros de la institución.

Traspaso: Transferencia entre cuentas.

Udibonos: Bonos del gobierno federal a largo plazo denominados en unidades de inversión. La conversión a moneda nacional se realiza al precio de la UDIs, vigente en el día que se haga la liquidación correspondiente.

Valor de Mercado: capitalización

Valor nominal: Es el precio de referencia, expresado en moneda nacional, que aparece en los títulos en el momento de su emisión, como expresión de parte del capital contable que represente y como antecedente para definir el precio de su suscripción. En los títulos de deuda, el valor nominal es el valor del título a vencimiento.

Valor: lo que vale una cosa, determinación de una cantidad

Warrant: títulos opcionales de compra o de venta emitidos por intermediarios bursátiles o empresas. A cambio del pago de una prima, el tenedor adquiere el derecho opcional de comprar o vender al emisor un determinado número de valores a los que se encuentran referidos, a un precio de ejercicio y dentro de un plazo estipulado en el documento.