



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ADMINISTRACIÓN DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIO

PRESENTA:

MARIO ALBERTO PAEZ BERNAL



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

DIRECTORA DE TESIS:

ACT. MARTHA MARTÍNEZ JUÁREZ



2004

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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DRA. MARÍA DE LOURDES ESTEVA PERALTA
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

ADMINISTRACION DE PORTAFOLIOS DE INVERSION

realizado por Mario Alberto Páez Bernal con número de cuenta 06909615-6
quién cubrió los créditos de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Act. Martha Martínez Juárez

Propietario

M. en C. J. Agustín Cano Garcés

Propietario

Act. María Aurora Valdés Michell

Suplente

Act. Marina Castillo Garduño

Suplente

Act. Jaime Vázquez Alamilla

Consejo Departamental de Matemáticas



M. en C. José Antonio Florey

FACULTAD DE CIENCIAS
CONSEJO DEPARTAMENTAL
DE
MATEMÁTICAS

A mi mamá:

Con todo mi cariño, por el amor y apoyo incondicional que siempre me ha brindado. Gracias por impulsarme y orientarme en todo momento.

A mi papá:

Mario Páez Guadarrama (q.e.p.d.), por haber sido un ejemplo de tenacidad y amor a la familia.

A Blanca:

Por haber llegado a mi vida y compartir conmigo una relación plagada de amor y apoyo mutuos. Siempre serás mi Reina.

A mis hijos:

Ania Paula y Mario Alejandro, por ser como son, lo cual me llena de esperanzas y satisfacciones.

A mis hermanos:

Víctor, Jorge, Laura y Luis, por haber compartido conmigo tantos momentos gratos de nuestra infancia, y por el respaldo que todo el tiempo me han dado.

Mi agradecimiento a las siguientes personas:

Act. Martha Martínez Juárez

por su valiosa asesoría para la realización de esta tesis

y

M. en C. J. Agustín Cano Garcés

Act. María Aurora Valdés Michell

Act. Marina Castillo Garduño

Act. Jaime Vázquez Alamilla

por la revisión de esta tesis.

ADMINISTRACIÓN DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

ÍNDICE

Introducción

1.- Sistema Financiero Mexicano.....	1
1.1.- Mercado financiero.....	1
1.2.- Objetivos del Sistema Financiero Mexicano.....	2
1.3.- Estructura del Sistema Financiero Mexicano.....	2
1.4.- Banco de México.....	3
1.5.- Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF).....	3
1.6.- Subsistema Bancario y de Valores.....	4
1.6.1.- Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).....	4
1.6.2.- Sociedades controladoras de grupos financieros.....	4
1.6.3.- Instituciones de crédito (Banca Múltiple y de Desarrollo)...	5
1.6.4.- Organizaciones y actividades auxiliares del crédito.....	5
1.6.4.1.- Almacenes generales de depósito.....	6
1.6.4.2.- Arrendadoras financieras.....	6
1.6.4.3.- Empresas de factoraje financiero.....	6
1.6.4.4.- Sociedades de ahorro y préstamo (cajas de ahorro popular).....	7
1.6.4.5.- Uniones de crédito.....	7
1.6.4.6.- Sociedades financieras de objeto limitado.....	7
1.6.4.7.- Sociedades de información crediticia (buró de crédito).....	8
1.6.4.8.- Casas de cambio.....	8
1.6.5.- Instituciones bursátiles.....	8
1.6.5.1.- Casas de bolsa.....	8
1.6.5.2.- Bolsa Mexicana de Valores (BMV).....	9
1.6.5.3.- Sociedades de inversión.....	9
1.6.5.4.- Operadoras de sociedades de inversión.....	10
1.6.5.5.- Organizaciones de apoyo al mercado de valores	11
1.6.5.6.- Bolsa Mexicana de Derivados (MEXDER).....	12
1.7.- Subsistema de Seguros y Fianzas.....	13
1.7.1.- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.....	13
1.7.2.- Instituciones de seguros.....	13
1.7.3.- Instituciones de fianzas.....	14
1.8.- Subsistema de Ahorro para el Retiro.....	14
1.8.1.- Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR).....	14
1.8.2.- Administradoras de fondos para el retiro (Afores).....	15
1.8.3.- Sociedades de inversión especializada de fondos para el retiro (Siefores).....	15

2.- Mercados financieros.....	18
2.1.- Mercado de valores.....	18
2.2.- Mercado de dinero.....	20
2.3.- Mercado de capitales.....	23
2.3.1.- Características del mercado de capitales.....	23
2.3.2.- Indicadores del mercado de capitales.....	27
2.4.- Mercado de derivados.....	32
2.4.1.- Características del mercado de derivados.....	32
2.4.2.- Instrumentos financieros derivados.....	33
2.4.3.- Estructura del mercado mexicano de derivados.....	40
2.5.- Instrumentos del mercado de valores.....	43
2.5.1.- Acciones.....	44
2.5.2.- Aceptaciones bancarias.....	44
2.5.3.- Bonos bancarios de desarrollo (BBD).....	44
2.5.4.- Bonos de desarrollo del Gobierno Federal (BONDES)....	45
2.5.5.- Bonos de protección al ahorro (BPA).....	46
2.5.6.- Certificados bursátiles.....	46
2.5.7.- Certificados de depósito a plazo (CEDES).....	47
2.5.8.- Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)...	47
2.5.9.- Certificados de participación inmobiliaria (CPI's).....	48
2.5.10.- Certificados de participación ordinarios amortizables (CPO's).....	49
2.5.11.- Obligaciones.....	50
2.5.12.- Pagarés de mediano plazo.....	51
2.5.13.- Pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento (PRLV).....	52
2.5.14.- Papel comercial.....	52
2.5.15.- Udibonos.....	53
2.5.16.- UMS (Títulos de deuda de los Estados Unidos Mexicanos).....	53
2.5.17.- Warrants (títulos opcionales).....	54
3.- Sociedades de inversión.....	55
3.1.- Características de las sociedades de inversión.....	55
3.2.- Tipos de sociedades de inversión.....	57
3.3.- Modalidades de las sociedades de inversión.....	60
3.4.- Operadoras de sociedades de inversión.....	63

4.- Administración de portafolios de inversión.....	65
4.1.- Análisis y modelos de selección de carteras.....	65
4.1.1.- Análisis fundamental.....	65
4.1.2.- Análisis técnico.....	66
4.1.3.- Conceptos estadísticos.....	71
4.1.4.- Conjunto y frontera eficiente.....	75
4.1.5.- Modelo CAPM.....	79
4.1.6.- Modelo de Markowitz.....	81
4.2.- Perfil del inversionista.....	93
5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico.....	96
5.1.- Análisis de la situación del mercado de valores en México.....	96
5.2.- Elección de un portafolio de inversión.....	108
5.2.1.- Inversión en Cetes.....	111
5.2.2.- Inversión en Bonos.....	116
5.2.3.- Inversión en acciones.....	122
5.2.3.1.- Análisis fundamental de algunas empresas emisoras.....	122
5.2.3.2.- Análisis técnico de algunas empresas emisoras.....	131
5.2.3.3.- Aplicación del modelo de Markowitz.....	141
5.2.4.- Portafolio de inversión integrado.....	157
5.3.- Monitoreo del portafolio de inversión.....	158

Conclusiones

Bibliografía

Introducción

El presente Trabajo intenta ser un marco de referencia que permita establecer, tanto las herramientas como los aspectos cualitativos a considerar para la determinación de un portafolio de inversión, de acuerdo con las necesidades específicas de una persona o empresa y las circunstancias del momento.

En lo particular, me parece que el conocimiento y uso de distintos métodos estadísticos son muy útiles para conocer la evolución y la tendencia, entre otros, de los instrumentos financieros y de las variables económicas.

Sin embargo, a pesar de que se puede y debe minimizar el error al tomar las decisiones con base en la aplicación de los métodos estadísticos y una adecuada interpretación de sus resultados, esto no es garantía de contar con el mejor portafolio de inversión para un caso específico.

Si los métodos estadísticos fueran infalibles, entonces todo inversionista saldría ganando, obteniendo además la máxima utilidad, y no tendrían ningún riesgo sus inversiones; situación que, obviamente, no acontece en el mercado financiero donde su comportamiento está supeditado, entre otros, al nivel de especulación, a la situación política, económica y social de nuestro país, a la productividad de las empresas y al impacto del entorno internacional.

En función de lo anterior, la administración de portafolios de inversión debe contemplar adicionalmente elementos cualitativos que enriquezcan nuestra información para tomar la mejor decisión.

Este análisis cualitativo, que en cierta medida puede transformarse en términos cuantitativos, tiene que ver con la visión que el inversionista en particular tenga con respecto, por ejemplo, a la calidad y perspectiva de las empresas a considerar, a su necesidad de liquidez, su concepción del nivel de funcionamiento del Gobierno Federal, la tendencia de la economía internacional, qué tanta aversión tiene al riesgo de sus inversiones, los plazos en los que está dispuesto a esperar rendimientos, así como su sabiduría para saber esperar o saber vender en el momento adecuado.

Naturalmente, el análisis estadístico junto con el análisis cualitativo no nos va a garantizar la "solución mágica", pero nos permitirá optimizar el problema y determinar el portafolio de inversión "ideal".

Lo que se persigue con una adecuada administración de portafolios de inversión es establecer criterios y modelos de selección para tratar de lograr la combinación o mezcla idónea de instrumentos de inversión, buscando tener los más altos rendimientos con el menor riesgo posible.

Para poder realizar la administración de portafolios de inversión, es necesario conocer primero el Sistema Financiero Mexicano, así como los distintos mercados e instrumentos financieros que operan en nuestro país.

Por ello, en el capítulo 1 abordamos el Sistema Financiero Mexicano, explicando sus objetivos, su estructura, las autoridades gubernamentales que intervienen, además de las entidades que conforman los tres subsistemas del Sistema Financiero Mexicano: a) Subsistema de Seguros y Fianzas, b) Subsistema Bancario y de Valores y c) Subsistema de Ahorro para el Retiro.

Dado que los instrumentos de inversión operan principalmente en el Subsistema Bancario y de Valores, en el capítulo 2 se describen las características de los mercados financieros iniciando con el de valores, el cual a su vez lo conforman el mercado de dinero, el mercado de capitales y una parte importante del mercado de derivados. Adicionalmente, se exponen las características de los principales instrumentos financieros que se manejan en estos mercados.

El capítulo 3 se refiere a las Sociedades de Inversión, ya que es un componente esencial en los mercados financieros al coadyuvar a que el pequeño y mediano inversionista pueda tener acceso a estos mercados. En dicho capítulo se mencionan los distintos tipos de sociedades de inversión, así como las características y modalidades de cada uno de ellos.

El tema central de este Trabajo se ubica en los capítulos 4 y 5. En el capítulo 4, relacionado con la administración de portafolios de inversión, se presentan distintos análisis y modelos de selección de carteras, además del análisis de perfiles de inversionistas.

En el capítulo 5, elección de un portafolio de inversión, se desarrolla un caso práctico de selección de una cartera, partiendo tanto del perfil específico de un inversionista hipotético como de un análisis del entorno económico en México, y terminando con la fase de monitoreo del portafolio de inversión.

Por último, se describen nuestras conclusiones en relación con la administración de portafolios de inversión.

En ese contexto, visualizamos a los métodos estadísticos como una herramienta fundamental para tener un modelo que nos permita tomar decisiones. Sin embargo, creemos que este esfuerzo debe verse acompañado de un profundo análisis de los factores que pueden influir en los instrumentos de inversión, además de tener un buen juicio, para utilizar adecuadamente la información que nos proporciona el modelo y elegir nuestro portafolio de inversión.

Introducción

Es conveniente mencionar que las instituciones del Sistema Financiero Mexicano y particularmente las Sociedades de Inversión, cuentan con personal especializado para elegir su mejor cartera de valores o portafolio de inversión. No obstante, este Trabajo intenta ser un elemento de apoyo, tanto para el personal que trabaja profesionalmente en los mercados financieros como para el público inversionista, dado que busca los mejores rendimientos de acuerdo con sus necesidades y su nivel de aversión al riesgo.

CAPÍTULO 1

Sistema Financiero Mexicano

1.1.- Mercado financiero

En un mercado financiero se canalizan recursos financieros a quienes lo requieren para que les den un uso productivo y eficiente. Para tal efecto, los que solicitan los recursos están dispuestos a pagar el precio que tienen dichos recursos. La transferencia se da mediante el uso de documentos llamados títulos o valores, que representan un activo para quien los posee y un pasivo para quien los emite.

Existen diversas clasificaciones de los mercados financieros. Las más comunes son: tiempo, renta y destino de los recursos.

Tiempo

Esta clasificación, comúnmente utilizada, se refiere a los recursos financieros que los oferentes y demandantes operan a corto o largo plazo.

Cuando el plazo es menor a un año, se denomina **mercado de dinero** y su objetivo principal es obtener recursos en efectivo para satisfacer necesidades inmediatas o temporales de tesorería, razón por la cual los activos financieros que se comercializan son relativamente de fácil negociación. Entre los instrumentos más solicitados del mercado de dinero se encuentran los Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes), los préstamos, las cuentas bancarias a corto plazo y el factoraje.

Cuando el plazo es mayor a un año, se denomina **mercado de capitales** y su objetivo principal es obtener recursos en efectivo para satisfacer necesidades derivadas de la realización de inversiones permanentes o a largo plazo. Entre los instrumentos más solicitados del mercado de capitales se encuentran las acciones, las obligaciones, los pagarés de mediano plazo, los bonos de desarrollo del Gobierno Federal, los denominados en Udis (Udibonos) y el arrendamiento financiero.

Renta

Se refiere al grado de certeza del nivel de rentabilidad que el inversionista demandante de los títulos o valores tendrá por poseer dichos instrumentos financieros.

Cuando los instrumentos financieros tienen fechas de amortización y de pagos de intereses conocidas se llaman **instrumentos de deuda**. Ejemplos de este mercado son los depósitos bancarios, los Cetes, las obligaciones, los Udibonos, el factoraje y el arrendamiento financiero.

1.- Sistema Financiero Mexicano

Cuando los instrumentos no garantizan ningún pago por concepto de intereses, ni ganancia alguna, ni tienen fecha de vencimiento, se llaman **instrumentos de renta variable**. Los más comunes son las acciones y las inversiones en metales preciosos.

Destino de los fondos

Esta clasificación está relacionada con la determinación de a dónde van a parar los instrumentos que se están comercializando, abarca dos mercados: el primario y el secundario.

El **mercado primario** es aquel en el que los recursos que invierte o presta una persona o una empresa van a dar a gobiernos o empresas para financiar proyectos o gasto.

En el **mercado secundario** los tenedores de títulos o valores los intercambian sin que el producto de este comercio llegue a las empresas o al Gobierno. Esta actividad resulta muy importante pues le da liquidez al mercado financiero.

1.2.- Objetivos del Sistema Financiero Mexicano

El Sistema Financiero Mexicano se define como un conjunto orgánico de instituciones, dependencias del Gobierno Federal y personas que norman, 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.

1.3.- Estructura del Sistema Financiero Mexicano

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público es la máxima autoridad del Sistema Financiero Mexicano, contando para ello con las Direcciones Generales de Banca de Desarrollo, de Banca y Ahorro, de Seguros y Valores y de Vigilancia de Fondos y Valores; delegando además funciones de supervisión y promoción en tres órganos desconcentrados, a saber: la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas y la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro.¹

Estas tres Comisiones dividen al Sistema Financiero Mexicano en tres subsistemas.

¹ Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 23 de enero de 2003.

Otro componente de fundamental importancia es el Banco de México, cuyas disposiciones y funciones son la base de la actividad económica en nuestro país, ya que regula la masa monetaria y los tipos de cambio.

El último componente es la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (Condusef), la cual entró en operación el 19 de abril de 1999, con el propósito, como su nombre lo indica, de proteger y defender los derechos e intereses de los usuarios del Sistema Financiero Mexicano.

1.4.- Banco de México

La Ley del Banco de México, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 1993, indica que tendrá como objetivo prioritario procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional. Serán también finalidades del Banco promover el sano desarrollo del sistema financiero y propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pagos.

Para ello tendrá, entre otras, las funciones de regular la emisión y circulación de moneda, operar con las instituciones de crédito como banco de reserva, así como prestar servicio de tesorería al Gobierno Federal y actuar como su agente financiero.

En el ejercicio de sus funciones, el Banco de México no sólo regula al Sistema Financiero Mexicano sino que, como responsable de la aplicación de la política monetaria del país, toma medidas cuya aplicación influyen en el comportamiento del mercado de dinero y de capitales, y por ende en la actividad económica en general.

Algunos de los instrumentos utilizados por el Banco de México son:

- Celebrar subastas de Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes), con objeto de regular la cantidad de dinero en circulación y las tasas de interés en el mercado de dinero.
- Intervenir en el mercado cambiario a fin de atenuar demandas estacionales o extraordinarias de divisas, mediante la venta de éstas en el mercado.

1.5.- Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF).

La Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros es un Organismo Público Descentralizado, cuyo objeto es promover, asesorar, proteger y defender los derechos e intereses de las personas que utilizan o contratan un producto o servicio financiero ofrecido por las Instituciones Financieras que operen dentro del territorio nacional, así como también crear y

fomentar entre los usuarios una cultura adecuada respecto de las operaciones y servicios financieros.²

De acuerdo con la Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros, la Condusef está facultada para atender y resolver consultas y reclamaciones que presenten los usuarios, actuar como conciliador y árbitro entre el usuario y las instituciones financieras, así como fomentar la cultura financiera, difundiendo entre los usuarios el conocimiento de los productos y servicios que representan la oferta de las instituciones financieras.

1.6.- Subsistema Bancario y de Valores

1.6.1.- Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV)

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores tiene por objeto supervisar y regular a las entidades financieras, a fin de procurar su estabilidad y adecuado funcionamiento, buscando con ello un desarrollo sano y equilibrado del sistema financiero mexicano en protección de los intereses del público. También tiene que supervisar y regular a las personas físicas y morales que realicen actividades previstas en las leyes relativas al sistema financiero.

Por entidades financieras se entiende a las sociedades controladoras de grupos financieros, instituciones de crédito, casas de bolsa, especialistas bursátiles, bolsas de valores, sociedades de inversión, sociedades operadoras de sociedades de inversión, sociedades distribuidoras de acciones de sociedades de inversión, almacenes generales de depósito, uniones de crédito, arrendadoras financieras, empresas de factoraje financiero, sociedades de ahorro y préstamo, casas de cambio, sociedades financieras de objeto limitado, instituciones para el depósito de valores, contrapartes centrales, instituciones calificadoras de valores, sociedades de información crediticia, personas que operen con el carácter de entidad de ahorro y crédito popular, así como otras instituciones y fideicomisos públicos que realicen actividades financieras y respecto de las cuales la Comisión ejerza facultades de supervisión, y organismos de integración, es decir las Federaciones y Confederaciones a que se refiere la Ley de Ahorro y Crédito Popular.³

1.6.2.- Sociedades controladoras de grupos financieros

Las sociedades controladoras de grupos financieros están definidas en la Ley para Regular las Agrupaciones Financieras, en donde se establece que tienen por objeto adquirir y administrar acciones emitidas por los integrantes del grupo, además de que en ningún caso la controladora podrá celebrar operaciones que sean propias de las entidades financieras integrantes del grupo.

² De acuerdo con la página www.condusef.gob.mx de la CONDUSEF

³ Misión de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores publicada en la página www.cnbv.gob.mx

Para poder constituirse, la sociedad controladora deberá ser propietaria de cuando menos el 51 % de las acciones con derecho a voto de cada una de las instituciones financieras que conforman al grupo, además de tener el control de las asambleas de accionistas de todas las empresas integrantes.

Dada la integración de servicios, al establecerse una sociedad controladora, los miembros del grupo financiero podrán actuar de manera conjunta frente al público, usar denominaciones iguales o semejantes y realizar operaciones que le son propias de otras entidades financieras integrantes del grupo.

1.6.3.- Instituciones de crédito (Banca Múltiple y de Desarrollo)

Un servicio muy utilizado por el público es el de banca y crédito, el cual de acuerdo con la Ley de Instituciones de Crédito, sólo podrá prestarse por instituciones de crédito, que a su vez se dividen en instituciones de banca múltiple e instituciones de banca de desarrollo.

Se considera servicio de banca y crédito la captación de recursos del público en el mercado nacional para su colocación a su vez en las personas físicas o morales que lo requieran.

Las instituciones de banca múltiple pueden realizar principalmente las siguientes acciones: recibir depósitos bancarios de dinero, otorgar préstamos o créditos, expedir tarjetas de crédito, operar con valores y efectuar operaciones con oro, plata y divisas.

Las instituciones de banca de desarrollo adicionalmente realizarán las operaciones necesarias para la adecuada atención del correspondiente sector de la economía nacional.

Las instituciones de banca múltiple tienen el carácter de sociedad anónima en tanto que las de banca de desarrollo son entidades de la administración pública federal con personalidad jurídica y patrimonio propios, constituidas como sociedades nacionales de crédito y tienen por objeto fundamental facilitar el acceso al financiamiento a personas físicas y morales, así como proporcionarles asistencia técnica y capacitación.

En la banca de desarrollo mexicana destacan tres instituciones: Nacional Financiera, Banco Nacional de Comercio Exterior y Banobras.

1.6.4.- Organizaciones y actividades auxiliares del crédito

La Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito define distintas organizaciones auxiliares del crédito y una sola actividad auxiliar del crédito (compra-venta habitual y profesional de divisas).

Las organizaciones auxiliares del crédito son:

1.- Sistema Financiero Mexicano

- Almacenes generales de depósito
- Arrendadoras financieras
- Empresas de factoraje financiero
- Sociedades de ahorro y préstamo (cajas de ahorro popular)
- Uniones de crédito

Adicionalmente, están en operación las siguientes organizaciones auxiliares:

- Sociedades de información crediticia (buró de crédito)
- Sociedades financieras de objeto limitado

1.6.4.1.- Almacenes Generales de Depósito

Los almacenes generales de depósito tienen por objeto el almacenamiento, guarda o conservación, manejo, control, distribución o comercialización de bienes o mercancías bajo su custodia o que se encuentren en tránsito, amparados por la expedición de certificados de depósito y, eventualmente, bonos de prenda.

Los bonos de prenda acreditan la constitución de un crédito prendario sobre los bienes o mercancías indicados en el certificado de depósito correspondiente.

También podrán realizar la transformación, reparación y ensamble de las mercancías depositadas a fin de aumentar su valor, pero sin variar esencialmente su naturaleza.

1.6.4.2.- Arrendadoras financieras

A través de un contrato, la arrendadora financiera se obliga a adquirir un bien y a otorgarlo en arrendamiento a una persona física o moral (arrendatario), concediéndole su uso de goce temporal, a un plazo forzoso, la cual se obliga a pagar como contraprestación una serie de rentas o parcialidades que cubren el valor de los bienes, más la carga financiera y sus demás accesorios.

Al término del contrato, pero establecido originalmente, el arrendatario puede optar por las siguientes opciones:

- La compra de los bienes a un precio inferior a su valor de adquisición.
- Prorrogar el plazo para continuar con el uso de goce temporal de los bienes, pagando una renta inferior a la establecida anteriormente.
- Participar con la arrendadora en la venta que se haga del bien a un tercero.

1.6.4.3.- Empresas de factoraje financiero

Las empresas de factoraje financiero compran con descuento a un cliente su cartera vigente formada por saldo de clientes, facturas, contrarecibos y

documentos por cobrar, así como prestar servicios de administración y cobranza de derechos de crédito.

Es posible que la empresa de factoraje financiero pacte con el cliente cualquiera de las modalidades siguientes:

- Que el cliente no quede obligado a responder por el pago de los derechos transmitidos a la empresa de factoraje financiero.
- Que el cliente quede como obligado solidariamente con el deudor a responder por el pago de los derechos transmitidos a la empresa de factoraje financiero.

1.6.4.4.- Sociedades de ahorro y préstamo

Se definen como empresas no lucrativas que tienen por objeto la captación de recursos exclusivamente de sus socios, quedando la sociedad obligada a cubrir el principal y, en su caso, un premio adicional.

La colocación de los recursos se hará únicamente entre los propios socios o en inversiones que los beneficien.

Por su tamaño, son más flexibles y rentables que un banco, con lo cual pueden pagar más al ahorrador y cobrar menos al deudor; sin embargo, en ocasiones ha habido dudas en torno a la honestidad de su administración.

Esta situación nos hace sugerir el hecho de que los socios deben de poner especial atención en la administración de la sociedad, ya que, en ese sentido, representa un mayor riesgo que otro tipo de inversiones.

1.6.4.5.- Uniones de crédito

Es una forma de agrupación que asocia empresas que operan en una misma rama de actividad económica, pudiendo ser comercial, industrial o de servicios, de forma tal que se aprovecha la ventaja del conocimiento gremial y se fortalecen a nivel de grupo, permitiendo elevar su competitividad e incrementar su presencia en el mercado al negociar en mejores condiciones.

En teoría, se asocian para ser más fuertes y para coadyuvar a subsanar sus deficiencias administrativas, financieras y de manejo del mercado.

1.6.4.6.- Sociedades financieras de objeto limitado (Sofol)

Las reglas de funcionamiento de este tipo de sociedades se fundamentan en la Ley de Instituciones de Crédito y tienen por objeto captar recursos provenientes de la colocación de instrumentos inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, que maneja la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, y otorgar créditos para determinada actividad o sector.

1.6.4.7.- Sociedades de información crediticia (buró de crédito)

El buró de crédito tiene como objetivo concentrar y proporcionar información sobre el perfil de crédito de personas físicas a las empresas afiliadas que lo soliciten.

1.6.4.8.- Casas de Cambio

Esta es la única actividad auxiliar del crédito referida en la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito.

Las Casas de Cambio tienen por objeto realizar en forma habitual y profesional operaciones de compra, venta y cambio de divisas con el público dentro del territorio nacional.

De acuerdo con el artículo 20 de la Ley del Banco de México, divisas son: billetes y monedas metálicas extranjeros, depósitos bancarios, títulos de crédito y toda clase de documentos de crédito, sobre el exterior y denominados en moneda extranjera, así como, en general, los medios internacionales de pago.

1.6.5.- Instituciones bursátiles

Existen diversas instituciones que, coordinadas por las autoridades federales, interactúan para llevar a cabo de manera organizada transacciones de compra-venta de valores, cuyo propósito es el de canalizar recursos para el financiamiento de empresas o para la ejecución de proyectos productivos o de infraestructura.

En ese contexto, es conveniente incorporar el concepto de **mercado de valores**, como un medio para que la sociedad en su conjunto impulse y aporte los recursos financieros que requiere la economía de nuestro país.

El mercado de valores es el conjunto de normas y participantes (emisores, intermediarios, inversionistas y otros agentes económicos) que tiene por objeto permitir el proceso de emisión, colocación, distribución e intermediación de los valores inscritos en el Registro Nacional de Valores.

1.6.5.1.- Casas de Bolsa

Las Casas de Bolsa son sociedades anónimas autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público creadas para actuar como intermediarios en el Mercado de Valores, así como recibir fondos derivados de las operaciones con valores que se le encomienden.

Las Casas de Bolsa invierten el dinero de sus clientes en instrumentos del mercado de dinero o de capitales, también realizan operaciones con productos derivados, tales como futuros, opciones o *warrants*.

Como realizan operaciones de mercado primario que dota de financiamiento a las empresas o al Gobierno Federal, su papel es muy importante para el desarrollo de nuestro país.

La empresa que requiere financiamiento debe acudir a una casa de bolsa para que ésta le elabore el estudio correspondiente y ofrezca los títulos correspondientes al público inversionista, en serie o masa.

1.6.5.2.- Bolsa Mexicana de Valores (BMV)

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV) es una sociedad anónima cuyos accionistas son las Casas de Bolsa, los cuales poseen una acción cada una. Sin embargo, derivado del seguimiento de las tendencias mundiales y del cambio en la legislación, la BMV ya empezó su proceso de desmutualización, para pasar de una entidad no lucrativa administrada por sus miembros a una empresa con fines de lucro y controlada por accionistas.

Esta institución tiene por objeto proporcionar la infraestructura y los servicios necesarios para facilitar la realización, por parte de las casas de bolsa, de operaciones de compra y venta ordenadas por sus clientes, propiciando con ello el financiamiento a las empresas y al Gobierno (mercado primario) o siendo un medio para que los tenedores de títulos inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios intercambien sus valores (mercado secundario).

La Bolsa Mexicana de Valores no compra ni vende valores, sino que facilita la realización de estas operaciones que están a cargo de sus accionistas, las casas de bolsa. Sus atribuciones son esenciales pues le dan transparencia al mercado de valores y contribuyen al funcionamiento eficaz de la economía nacional.

El marco jurídico esencial para la operación y constitución de la Bolsa Mexicana de Valores y de los participantes en el mercado está definido en la Ley del Mercado de Valores y en la Ley de Sociedades de Inversión.

1.6.5.3.- Sociedades de Inversión

Las sociedades de inversión, también conocidas como fondos, tienen como objetivo la adquisición de valores y documentos seleccionados de acuerdo con el criterio de diversificación de riesgos. Dichas adquisiciones se realizan con los recursos provenientes de la colocación de las acciones representativas de su capital social entre el público inversionista.

Las sociedades de inversión son la forma más accesible para que el pequeño y mediano inversionista pueda beneficiarse del ahorro en instrumentos bursátiles. El inversionista compra acciones de estas sociedades, cuyo rendimiento está determinado por la diferencia entre el precio de compra y el de venta de las acciones.

Dado que un inversionista común por lo general no cuenta con los recursos suficientes para satisfacer los requerimientos mínimos de las casas de bolsa, en cuanto a monto y cantidad de valores a adquirir, además de que no tiene el conocimiento financiero necesario para invertir y diversificar adecuadamente sus recursos, las sociedades de inversión representan una buena opción para que pueda diversificar sus inversiones a través de una cartera de valores, cuya mezcla se ajuste lo más posible a sus necesidades de liquidez, a sus expectativas de rendimiento y a su grado de aversión al riesgo, independientemente del monto que invierta.

De acuerdo con la Ley de Sociedades de Inversión⁴, este tipo de instituciones cumplen con los siguientes objetivos:

- El fortalecimiento y la descentralización del mercado de valores
- El acceso del pequeño y mediano inversionista a dicho mercado.
- La diversificación del capital
- La contribución al financiamiento de la actividad productiva del país.
- La protección de los intereses del público inversionista.

Se tienen cuatro tipos de sociedades de inversión:

1. Sociedades de inversión en instrumentos de deuda (antes denominadas de renta fija), que operan con valores y documentos exclusivamente de deuda, es decir, instrumentos en donde se conocen las fechas de amortización y de pago de intereses.
2. Sociedades de inversión comunes o de renta variable, primeras en aparecer en el país, cuyas operaciones se realizan con valores y documentos de renta variable y de deuda.
3. Sociedades de inversión de capitales (Sinca), que operan con valores y documentos emitidos por empresas que requieren recursos a mediano y largo plazo.
4. Sociedades de inversión de objeto limitado, que operan únicamente con los activos objeto de inversión que definen en sus estatutos y prospectos de información al público⁵

1.6.5.4.- Operadoras de Sociedades de Inversión

Las sociedades operadoras de sociedades de inversión se encargan de la prestación de servicios de administración de las sociedades de inversión, así como de la distribución y recompra de sus acciones.

⁴ Artículo 1 de la Ley de Sociedades de Inversión, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2001.

⁵ Este tipo de sociedades de inversión es de reciente creación, incorporándose mediante la Ley de Sociedades de Inversión, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2001 y que entró en vigor el 4 de diciembre de 2001.

Es conveniente mencionar que, como lo indica la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, a partir de agosto de 1993 se dio cabida a las operadoras independientes, totalmente desvinculadas de casas de bolsa, instituciones de crédito y sociedades controladoras de grupos financieros. Esta medida constituyó un paso importante para dotar al sector de la autonomía necesaria para hacer más eficiente la toma de decisiones de inversión, en beneficio de los intereses del público inversionista.

1.6.5.5.- Organizaciones de apoyo al mercado de valores

Estas organizaciones enfocan sus funciones principalmente al buen desarrollo de la intermediación, coadyuvando con ello a las tareas que las entidades regulatorias y operativas efectúan.

Las principales organizaciones de apoyo son:

Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB)

Su misión es promover el crecimiento, desarrollo y consolidación del mercado de valores para propiciar las condiciones que favorezcan su sano y eficaz desempeño.

Actualmente agrupa a casas de bolsa, operadoras de sociedades de inversión y al Centro Educativo del Mercado de Valores.

S.D. Indeval (Instituto para el Depósito de Valores)

Se encarga de prestar servicios de custodia, administración, compensación, liquidación y transferencia de valores, para que no sea necesario su traslado físico.

Calificadoras de Valores

Las calificadoras de valores son empresas independientes que tienen por función dictaminar las emisiones de instrumentos representativos de deuda, para establecer el grado de riesgo que dicho instrumento representa para el inversionista.

Su objetivo específico es evaluar la certeza de pago oportuno del principal y sus intereses, además de constatar la existencia legal de la emisora y ponderar su situación financiera.

Es conveniente mencionar que la calificación no es una garantía de que la empresa va a cubrir sus deudas, pero reduce el riesgo al ser una opinión profesional que debe de considerarse.

Para ayudar al inversionista a medir el riesgo de las emisiones de deuda y de las sociedades de inversión de instrumentos de deuda, las empresas calificadoras de valores evalúan la calidad de este tipo de instrumentos, así como los activos que

1.- Sistema Financiero Mexicano

integran los portafolios de las sociedades de inversión de deuda, la capacidad de pago del emisor y la sensibilidad ante los cambios de la economía.

La calificación que otorgan las diferentes empresas incluyen letras y números. Las letras se utilizan para calificar la calidad crediticia (capacidad y oportunidad de pago del emisor) y los números se emplean para medir el riesgo de mercado (grado de vulnerabilidad en el rendimiento de la sociedad de inversión ante modificaciones en las tasas de interés o tipo de cambio).

Cada calificadora tiene su propia nomenclatura aunque todas son semejantes, en donde las calificaciones van de más a menos.

De acuerdo con la Bolsa Mexicana de Valores, existe una tabla de calificación homogénea para permitir a los inversionistas establecer comparaciones. En dicha tabla se manejan las siguientes calificaciones:

Calidad Crediticia		Riesgo de Mercado
AAA	Sobresaliente calidad	1. Baja sensibilidad
AA	Alta calidad	2. Moderada sensibilidad
A	Buena calidad	3. Alta sensibilidad
BBB	Aceptable calidad	4. Muy alta sensibilidad
BB	Baja calidad	
B	Mínima calidad	

Fondo de Reserva (Fondo de Apoyo al Mercado de Valores)

Este Fondo tiene como finalidad proteger a los inversionistas que pudieran resultar afectados por una eventual insolvencia de la intermediación, a través de aportaciones con un carácter preventivo por parte de las casas de bolsa.

Academia Mexicana de Derecho Financiero y Bursátil

Esta Academia fue creada a fin de difundir el conocimiento del derecho financiero y de contribuir a su actualización y perfeccionamiento.

1.6.5.6.- Bolsa Mexicana de Derivados (Mexder)

El inicio de operaciones del Mercado Mexicano de Derivados constituye uno de los avances más significativos en el proceso de desarrollo e internacionalización del Sistema Financiero Mexicano.

En el mercado de derivados se negocian un conjunto de instrumentos financieros cuya principal característica es que están vinculados al valor de un activo que les sirve de referencia (conocido como *subyacente*), y que surgieron por la necesidad de cobertura que ciertos inversionistas requerían dada la volatilidad de los precios de los activos.

Estos activos de referencia o subyacentes pueden ser acciones individuales o canastas de acciones, bienes tales como el oro o el petróleo, además de indicadores como el índice bursátil o el índice inflacionario.

Los principales instrumentos de derivados son: futuros, opciones, opciones sobre futuros, *warrants* y *swaps*.

La bolsa de futuros y opciones está constituida por Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V. y su Cámara de Compensación, conocido esta última como Asigna, Compensación y Liquidación.

El Mexder funciona principalmente con los siguientes instrumentos:

- Futuros sobre el índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores.
- Futuros sobre el dólar americano
- Futuros sobre la tasa de interés interbancaria de equilibrio a 28 días (TIIE).
- Futuros sobre Certificados de la Tesorería de la Federación a 91 días (Cetes).
- Futuros sobre algunas acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

1.7.- Subsistema de Seguros y Fianzas

1.7.1.- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

La misión de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas es garantizar a los usuarios de los seguros y las fianzas que los servicios y actividades que realizan las instituciones y entidades autorizadas se apeguen a lo establecido por las leyes.

El marco legal que rige al Subsistema de Seguros y Fianzas lo constituyen esencialmente la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, la Ley Federal de Instituciones de Fianzas y la Ley Sobre el Contrato de Seguro.

Las entidades financieras que supervisa y regula son las instituciones de seguros, las sociedades mutualistas y las instituciones de fianzas.

1.7.2.- Instituciones de Seguros

Las instituciones de seguros se obligan, a través de la celebración de un contrato (póliza), en el momento de su aceptación y mediante el cobro de una prima, a resarcir un daño o pagar una suma de dinero si ocurre la eventualidad prevista en dicho contrato.

Existen diversos tipos de seguros, entre los que destacan los siguientes: vida, automóviles, gastos médicos mayores, agropecuario, responsabilidad civil, daño y robo en inmuebles.

1.7.3.- Instituciones de Fianzas

Las instituciones de fianzas se encargan, a través de la celebración de un contrato y el pago de una prima, de cumplir a un acreedor la obligación de su deudor en caso de que éste no lo haga.

Hay cuatro tipos de fianzas: de fidelidad, judicial, administrativa y de crédito.

La fianza de fidelidad es aquella que garantiza a un patrón el pago o reparación del daño sufrido en cualquiera de sus bienes por una conducta delictiva de sus trabajadores.

La fianza judicial garantiza el cumplimiento de una resolución emitida por una autoridad judicial, como la libertad bajo fianza o condicional.

La fianza administrativa garantiza el cumplimiento de las obligaciones legales derivadas de un contrato.

La fianza de crédito garantiza el pago de algún crédito otorgado.

1.8.- Subsistema de Ahorro para el Retiro

1.8.1.- Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR)

La misión de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro es la de regular y supervisar el correcto funcionamiento del Sistema de Ahorro para el Retiro, generando confianza entre los trabajadores y propiciando mejores pensiones a partir del ejercicio activo e informado de sus derechos.⁶

El marco jurídico que regula a los diferentes actores es esencialmente la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

Sus atribuciones más importantes son las de regular lo relativo a la operación de los sistemas de ahorro para el retiro, la recepción, depósito, transmisión y administración de las cuotas y aportaciones correspondientes a dichos sistemas, así como la transmisión, manejo e intercambio de información entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, los institutos de seguridad social y los participantes en dichos sistemas.

⁶ Misión de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro, de acuerdo con la página www.consar.gob.mx de la CONSAR.

1.8.2.- Administradoras de Fondos para el Retiro (Afores)

La Ley del Sistema de Ahorro para el Retiro establece que las administradoras de fondos para el retiro son entidades financieras dedicadas exclusivamente a administrar de manera habitual y profesional las cuentas individuales de los trabajadores; canalizan los recursos de acuerdo con las leyes de seguridad social y administran sociedades de inversión.

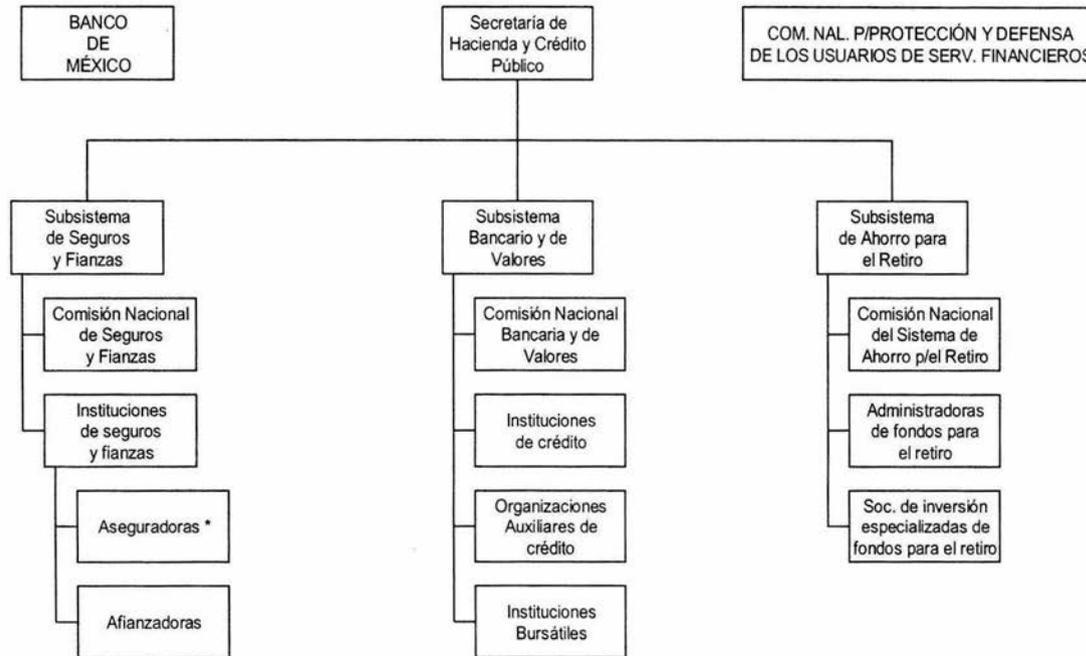
Las administradoras deben hacer las gestiones necesarias para que las inversiones de las sociedades de inversión que administren sean rentables y seguras, velando siempre por los intereses de los trabajadores.

1.8.3.- Sociedades de inversión especializada de fondos para el retiro (Siefores)

Las sociedades de inversión especializada de fondos para el retiro (Siefores) tienen por objeto exclusivo invertir los recursos provenientes de las cuentas individuales que reciban de acuerdo con las leyes de seguridad social y los recursos de la administradoras (Afores).

Las Siefores deben operar con valores y documentos a cargo del Gobierno Federal y aquellos que estén inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios.

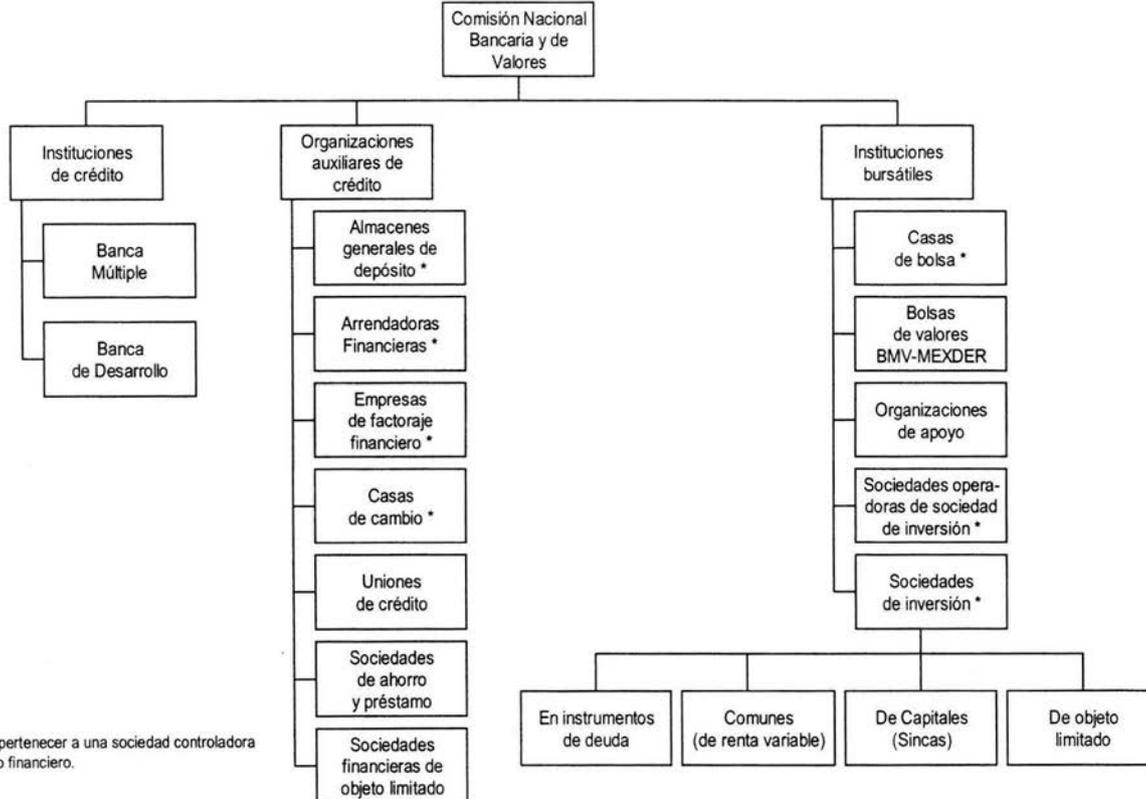
SISTEMA FINANCIERO MEXICANO (Junio de 2003)



* Pueden pertenecer a una sociedad controladora de grupo financiero.

SUBSISTEMA BANCARIO Y DE VALORES

(Junio de 2003)



CAPÍTULO 2

Mercados Financieros

2.1.- Mercado de Valores

Como todo tipo de mercado, un mercado financiero se basa en un esquema de oferta y demanda en donde existen compradores y vendedores, en este caso, de instrumentos financieros.

En un mercado financiero se canalizan recursos a quienes lo requieren, a fin de que puedan utilizarlos ya sea para proyectos a largo plazo o para satisfacer necesidades inmediatas. En ese contexto, los que requieren recursos venden instrumentos financieros a aquellos compradores que cuentan con disponibilidad financiera (ahorradores o inversionistas).

Dentro de los mercados financieros, destaca el Mercado de Valores, el cual es el conjunto de mecanismos que permiten efectuar, de manera organizada, la emisión, colocación, distribución e intermediación de los títulos o valores inscritos en el Registro Nacional de Valores.

De acuerdo con la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, un *título* es aquel documento necesario para ejercitar el derecho literal que en él se consigna, como es el caso del pagaré⁷; en tanto que según la Ley del Mercado de Valores, un *valor* son las acciones, obligaciones, bonos, certificados y demás títulos de crédito que se emitan en serie o en masa⁸.

El mercado de valores es vital para el crecimiento y desarrollo de los países, pues permite a las empresas allegarse de recursos para la realización de nuevos proyectos de inversión, optimizando su costo de capital, además de que amplía las opciones de inversión disponibles para el público en general, brindándole la oportunidad de diversificar sus inversiones para obtener rendimientos acordes a los niveles de riesgo que esté dispuesto a asumir.

En concordancia con el Sistema Financiero Mexicano, las entidades que intervienen en el Mercado de Valores en nuestro país pueden clasificarse en tres grupos: las reguladoras, las operativas y las de apoyo.

Las entidades reguladoras son la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Banco de México, La Comisión Nacional Bancaria y de Valores, así como la

⁷ Artículo 5 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de agosto de 1932.

⁸ Artículo 3 de la Ley del Mercado de Valores, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de enero de 1932.

Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (Condusef).

Las entidades operativas son: a) las empresas emisoras de los valores, b) los intermediarios bursátiles, tales como casas de bolsa y operadoras de sociedades de inversión, y c) los inversionistas, que pueden ser personas físicas o morales, entre las que destacan las sociedades de inversión.

Por lo que se refiere a las entidades de apoyo, destaca la Bolsa Mexicana de Valores, la S.D. Indeval y las calificadoras de valores.

El mercado de valores tiene un operativo general que se inicia con la emisión de valores por parte de las empresas o del Gobierno que solicitan financiamiento; continúa con la colocación de los valores entre los inversionistas a través de la intermediación autorizada (mercado primario) y finaliza ya sea con la obtención de utilidades por parte de los tenedores de títulos o mediante negociaciones posteriores entre el público inversionista (mercado secundario).

Existen tres características que el inversionista debe tomar en cuenta para elegir el o los instrumentos más adecuados, de acuerdo con sus circunstancias. Estas son: el riesgo, la rentabilidad y la liquidez.

El *riesgo* es la probabilidad que existe de que no se obtenga el rendimiento esperado en una inversión, y no sólo eso, sino que hasta pueden tenerse pérdidas en lugar de ganancias. El nivel de riesgo generalmente está asociado al tipo de inversión.

En ese sentido, existen instrumentos con alto riesgo pero con la posibilidad de obtener ganancias significativas (instrumentos de renta variable) y, por otro lado, instrumentos que se pueden considerar seguros, con poco o ningún riesgo pero que ofrecen menores utilidades (instrumentos de deuda o renta predeterminada).

Los instrumentos emitidos por el Gobierno Federal tienen riesgo cero, pues se considera al Estado como el emisor más confiable dado que cumplirá con sus compromisos de pago.

La *rentabilidad* se refiere a la ganancia que es capaz de brindar una inversión, por lo que se considerará rentable cuando proporcione una ganancia o renta adecuada a las expectativas del inversionista.

Un aspecto esencial, en este Trabajo como en muchos otros, es el de establecer estrategias que permitan elegir los instrumentos de inversión más rentables que cumplan con los niveles de riesgo y de liquidez que decide aceptar un inversionista.

2.- Mercados Financieros

La *liquidez* es la facilidad con la cual el instrumento de inversión puede convertirse en dinero. Es decir, está ligado con la facilidad para que el inversionista venda su inversión antes de su vencimiento.

En función de lo anterior, considerando el riesgo y el plazo de negociación de los valores, el mercado se divide en tres ramas principales:

- Mercado de Dinero
- Mercado de Capitales
- Mercado de Derivados

2.2.- Mercado de Dinero

El mercado de dinero es aquel en el que se llevan a cabo operaciones o transacciones con instrumentos financieros emitidos a un plazo menor a un año, en donde los oferentes invierten sus fondos con la expectativa de recuperarlos rápidamente y los demandantes los requieren para satisfacer necesidades inmediatas de recursos de tesorería.

El costo de estos instrumentos de deuda es la tasa de interés o la tasa de descuento de las cuales se deriva el rendimiento que brindan.

Las principales características de este mercado son:

- Los instrumentos financieros son de fácil negociación, esto es, se pueden comprar o vender rápidamente y, por lo tanto, tienen alta liquidez. Por su tipo de liquidación, pueden ser el mismo día, a 24, 48, 72 y 96 horas.
- El riesgo de no cobrar los instrumentos es relativamente bajo, en función de los plazos a los que se emiten.
- El valor o precio de estos instrumentos es muy sensible al entorno económico, político o social en nuestro país, pues la información que reciben los oferentes y los demandantes incide en su comportamiento. Dada la situación de nuestro país, esta característica provoca el fenómeno conocido como *volatilidad*, que hace que el precio de estos instrumentos varíe constantemente. Esto se observa de manera más inmediata en el mercado secundario.
- Los rendimientos que ofrecen los instrumentos en este mercado se ven influenciados directamente por indicadores económicos nacionales, tales como el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), el Producto Interno Bruto (PIB) y el tipo de cambio peso/dólar.
- La tasa de interés "líder" es la que ofrecen los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) a 28 días, que son títulos de crédito al portador emitidos por el Gobierno Federal y fue el primer instrumento diseñado específicamente para el medio bursátil.

Es conveniente indicar que en el Sistema Financiero Mexicano, la definición de que en el mercado de dinero se operan instrumentos a un plazo menor a un año, es un tanto virtual, ya que se consideran parte de este mercado otro tipo de instrumentos por la liquidez que presentan al ser fáciles de vender antes de su vencimiento.

Esta negociación se lleva a cabo en el mercado secundario, en donde, como ya comentamos, los recursos no llegan a las empresas sino que se realiza una transacción entre el público inversionista.

Los principales instrumentos que operan en este mercado son:

- Instrumentos gubernamentales
 - Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes)
 - Udibonos
 - Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal (Bondes)
- Instrumentos del sector privado
 - Papel comercial
 - Aceptaciones bancarias
 - Pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento (PRLV)
 - Pagarés de mediano plazo

Descuento

Un aspecto importante a considerar de algunos instrumentos en el mercado de dinero es que se cotizan a *Descuento*, es decir, se cotizan por debajo de su valor nominal, en donde su rendimiento está dado por la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra. Su precio se determina a través de una tasa de descuento anual aplicada al valor nominal.

Los principales documentos que se cotizan a descuento son:

- Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)
- Aceptaciones bancarias
- Papel comercial

En ese contexto, el precio de este tipo de instrumentos se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$P = VN * [1 - (TD * \frac{n}{360})] \quad \dots (II.1)$$

donde P = precio
 VN = valor nominal
 TD = tasa de descuento
 n = días por vencer

2.- Mercados Financieros

Por otra parte, la tasa de rendimiento es el porcentaje que se aplica al precio de compra del instrumento financiero, por lo que es lo que realmente gana el inversionista.

La diferencia que existe entre las tasas de rendimiento y descuento, radica en que si los intermediarios bursátiles adquieren títulos en colocación primaria, éstos deberán estipularse a tasa de descuento, en tanto que, para su venta entre el público inversionista, se maneja la tasa de rendimiento.

De igual forma, podemos obtener el precio en función de la tasa de rendimiento especificada en el instrumento, a través de la siguiente fórmula:

$$P = \frac{VN}{1 + (TR * \frac{n}{360})} \quad \dots (II.2)$$

donde P = precio
 VN = valor nominal
 TR = tasa de rendimiento
 n = días por vencer

Es conveniente indicar que la tasa de descuento es menor a la tasa de rendimiento y que el precio del instrumento es inversamente proporcional a las tasas.

Otras fórmulas que se utilizan normalmente en este mercado son:

Tasa de descuento en función del precio:

$$TD = (1 - \frac{P}{VN}) * \frac{360}{n} \quad \dots (II.3)$$

donde TD = tasa de descuento
 VN = valor nominal
 P = precio
 n = días por vencer

Tasa de rendimiento en función del precio:

$$TR = (\frac{VN}{P} - 1) * \frac{360}{n} \quad \dots (II.4)$$

donde TR = tasa de rendimiento
 P = precio
 VN = valor nominal
 n = días por vencer

Tasa equivalente, la cual es la tasa que iguala el rendimiento de una inversión en distinto plazo:

$$TE = \left[\left[1 + \left(TR * \frac{n}{360} \right) \right]^{m/n} - 1 \right] * \frac{360}{m} \quad \dots (II.5)$$

donde TE = tasa equivalente
 TR = tasa de rendimiento
 m = plazo equivalente o plazo buscado
 n = días por vencer

Igualmente, la tasa equivalente se utiliza normalmente como un mecanismo de evaluación que compara (hace equivalentes) distintas opciones o instrumentos de rendimiento medidos en diferentes plazos, homologándolas a una sola medida.

Reporto

El Reporto es un contrato en el cual una persona llamada reportador adquiere, por una cantidad de dinero, la propiedad de títulos de crédito y se obliga a regresarlos al reportado en el plazo convenido contra el reembolso del dinero más un premio, donde el premio es la tasa de interés pactada en la operación del reporto (tasa premio) y está dada por la siguiente fórmula:

$$PR = \frac{P * TP * n}{360} \quad \dots (II.6)$$

donde PR = Premio del reporto
 TP = Tasa premio
 P = Precio
 n = días del reporto

Esta operación ofrece al inversionista la garantía de un rendimiento cierto en una inversión a plazo fijo, pues las fluctuaciones de su inversión se transfieren al reportado. El plazo del reporto es de 10 a 45 días.

2.3.- Mercado de Capitales

2.3.1.- Características del mercado de capitales

En el Mercado de Capitales se llevan a cabo operaciones o transacciones con instrumentos financieros a plazo mayor a un año, y es el mecanismo donde interaccionan la oferta y la demanda de valores enfocados a la obtención de flujos de capital de inversión para empresas, a fin de que puedan instrumentar proyectos de largo plazo.

Es conveniente señalar que los plazos se definen de acuerdo con la situación económica de los países. En los países desarrollados el largo plazo se considera a 5 años, en tanto que en México el mercado recorta su plazo a un año, en virtud de las condiciones inciertas en relación con la inflación y la situación financiera.

Las principales características de este mercado son:

- Los instrumentos que lo integran son colocados con una expectativa de recuperación o vencimiento a largo plazo.
- La negociación de este tipo de instrumentos está supeditada a la calidad del emisor, en términos de sus utilidades obtenidas y esperadas, su comportamiento histórico y su imagen en el mercado. Su liquidez, entonces, está en función del plazo de emisión o de la posibilidad de que cuenten con un mercado secundario interesado en adquirir estos instrumentos financieros.
- El riesgo de no cobrar los activos financieros es mayor al riesgo de los instrumentos del mercado de dinero, en virtud de los plazos a los que se emiten.
- Como en el mercado de dinero, en el de valores también se presenta el fenómeno de volatilidad por aspectos económicos, políticos y sociales que inciden en el comportamiento de los oferentes y los demandantes.
- Los rendimientos que ofrecen los instrumentos financieros negociados en este mercado están correlacionados con diversos factores, tales como:
 - Expectativas de rendimiento en función del resultado de la inversión que va a hacer la empresa con los recursos captados.
Esto se refleja en la tasa de interés ofrecida por los títulos o valores, los dividendos esperados por el proyecto de inversión a ejecutar y la ganancia de capital esperada como resultado de la diferencia, calculada a valor presente, entre el precio al cual se pueden vender con el precio que se pagó al adquirirlos.
 - Expectativas del rendimiento a obtener por el emisor mismo, independientemente de los resultados que se tengan con los recursos captados de la colocación de títulos o valores objeto de la emisión en particular.
 - Comportamiento esperado de la economía nacional durante la vigencia de los instrumentos financieros colocados.
 - La calificación asignada a la emisión de los títulos o valores, por parte de alguna organización de apoyo Calificadora de Valores.

El mercado mexicano de valores muestra una concentración extrema en los instrumentos del mercado de dinero, los cuales son esencialmente de corto plazo.

Esto evidencia la fragilidad del sistema financiero mexicano, el cual aún es incapaz de financiar adecuadamente el desarrollo económico.

Los principales instrumentos que se manejan en el mercado de capitales son:

- Acciones
- Obligaciones

Acciones

Una acción representa la propiedad de un negocio, pues es parte de su capital social.

Como instrumento del mercado de valores, las acciones son títulos de crédito nominativos que representan una de las partes iguales en las que se divide el capital social de una empresa, emitidas por sociedades mercantiles, cuyo propósito es el financiamiento de proyectos de inversión de largo plazo. Adicionalmente no tienen una vigencia determinada ni una garantía específica y sus rendimientos son variables, dado que están en función de los dividendos que pague la emisora, ya sea en efectivo o en títulos, y de la ganancia de capital que se pudiera obtener como resultado de la diferencia entre el precio de venta y de compra de estos títulos en el Mercado de Valores.

Las acciones pueden tener diferentes valores:

- *Valor nominal*, cuando aparece en la carátula de los títulos en la que se señala que el capital social está formado por determinado número de acciones con este valor nominal.
- *Valor teórico*, el cual se obtiene al dividir el importe del capital social entre el total de acciones que lo conforman, cuando las acciones no indican un valor nominal en el título.
- *Valor en libros*, el cual se obtiene al dividir el capital contable entre el total de acciones. Este valor sólo sirve como punto de referencia.
- *Valor de mercado*, que es el precio al que se cotizan las acciones de las empresas. A este precio de mercado, multiplicado por el número de acciones, se le llama *valor de capitalización*, en tanto que a lo que excede del valor en libros se le llama *valor de mercado agregado*.

Una empresa que cumple con las expectativas del inversionista, puede encontrar que el precio de sus emisiones de acciones se encuentren sobrevaluadas o se coticen con precios *sobre par*, o bien se encuentren simplemente *a la par*. Por el contrario, si por alguna circunstancia la empresa tuviera problemas, sus emisiones podrían encontrarse con precio *bajo par* o subvaluadas.

Por otra parte, las acciones ofrecen dos derechos a sus propietarios, los patrimoniales y los corporativos.

2.- Mercados Financieros

Los derechos patrimoniales son el derecho a dividendo, que es la parte de la utilidad que le corresponde al dueño de la acción, y el derecho a liquidación, que es la parte de la empresa, cuando es liquidada, que le queda al dueño de una acción.

Los derechos corporativos están relacionados con la participación del accionista en la administración del negocio. En México hay acciones comunes u ordinarias (confieren iguales derechos y son de igual valor), acciones preferentes o de voto limitado (solo posee el derecho a voto en asambleas extraordinarias) y acciones de goce (son aquellas que pueden ser entregadas a los accionistas a quienes se les hubieren amortizado sus acciones con utilidades repartibles y sus tenedores tendrán derecho a las utilidades líquidas, así como derechos de voto en las asambleas, según lo contemple el contrato social).

Los principales derechos corporativos son:

- El derecho de tanteo, que otorga a los socios la preferencia para suscribir cualquier aumento de capital para mantener su porcentaje de tenencia.
- El derecho a voz que otorga cada acción.
- El derecho de minoría, que otorga al accionista o grupo de accionistas que tengan el 25 % del capital, la posibilidad de tener un miembro dentro del consejo de administración, en caso de que esté formado cuando menos por cuatro miembros.
- El derecho de minoría de 33 %, que permite al accionista o grupo de accionistas que tengan ese porcentaje del capital oponerse, en su caso, a las decisiones de la asamblea de accionistas, la cual es el máximo órgano de cualquier sociedad anónima.

Existe una clasificación en la emisión de series accionarias que permite distinguir a los posibles tenedores:

- Serie "A". Acción ordinaria exclusiva para mexicanos
- Serie "B". Acción ordinaria de libre suscripción (mexicanos y extranjeros)
- Serie "C". Acción ordinaria (serie neutra de acuerdo a las normas establecidas por la Comisión Nacional de Inversión Extranjera) que restringe los derechos corporativos (derecho a voto) a los inversionistas extranjeros.
- Serie "L". Acción ordinaria con voto limitado.

Obligaciones

Las obligaciones son títulos de crédito a largo plazo emitidos por una sociedad mercantil, que representan la participación individual de sus tenedores en un crédito colectivo a cargo de la sociedad mercantil.

Su objetivo es el de que las sociedades mercantiles (sociedad anónima o Bancos) puedan contar con un financiamiento a mediano o largo plazos, a fin de que estén en condiciones de adquirir activos fijos o financiar proyectos de inversión.

2.3.2.- Indicadores del mercado de capitales

Como ya mencionamos, la naturaleza de la inversión en acciones no garantiza rendimientos, razón por la cual su característica principal es el riesgo, lo que hace más importante una labor de estudio y análisis de los indicadores o índices de mercado, que nos permitan conocer su desenvolvimiento y condiciones en cierto momento.

Charles H. Dow señalaba que era posible pronosticar el comportamiento del mercado bursátil a partir de su historia, para lo cual concibió índices de actividad económica, los cuales, en su forma más simple, se obtienen a través de la división de un precio entre otro precio base. Normalmente el análisis comparativo se da entre el precio de una acción en un día específico con el precio del día anterior.

Para que un indicador refleje adecuadamente el mercado bursátil a evaluar en un momento específico, lo que se hace es obtener una muestra representativa de las acciones de un conjunto de empresas.

En México tenemos los siguientes indicadores publicados por la Bolsa Mexicana de Valores:

- Índice de precios y cotizaciones (IPC)
- Índice México (Inmex)
- Índice de mediana capitalización (IMC 30)
- Índice de dividendos (IDIPC)
- Índice de rendimiento total (IRT)
- Índices sectoriales
- Múltiplos de Mercado
- Índice de volatilidad
- Índice de bursatilidad

Dado que la Bolsa de Valores de Nueva York y el Nasdaq (primer mercado electrónico del mundo, que tiene conectadas más de 500 000 computadoras) son mercados globales que influyen en el comportamiento de todos los mercados financieros, pues cotizan valores de empresas de prácticamente todo el mundo (México está incluido), en la Bolsa Mexicana de Valores también se publican el índice Dow Jones y el Nasdaq.

Índice de precios y cotizaciones (IPC)

Se considera que este índice es el principal indicador del comportamiento del mercado accionario en su conjunto, ya que es un valor ponderado de

2.- Mercados Financieros

capitalización. Es decir, es el precio de mercado de las acciones inscritas en la bolsa, obtenido con base en una muestra balanceada y representativa de dichas acciones y que se relaciona con el del día hábil anterior.

El tener una muestra balanceada se consigue al incluir emisoras de los diferentes sectores de la economía.

La representatividad de la muestra se asegura mediante la selección de las emisoras líderes, determinadas a través de su nivel de bursatilidad, además de que el mecanismo de cálculo del índice contempla la dinámica del valor de capitalización del mercado, representado mediante el valor de capitalización de las emisoras que forman parte de la muestra.

La fórmula del índice es la siguiente:

$$I_t = I_{t-1} * \frac{\sum_{i=1}^m P_{it} Q_{it}}{\sum_{i=1}^m P_{it-1} Q_{it-1} F_{it}} \quad \dots \text{ (II.7)}$$

donde I_t = índice en el tiempo t

P_{it} = precio de la emisora i el día t

Q_{it} = acciones de la emisora i el día t

F_{it} = factor de ajuste por ejercicio de derechos de la emisora i el día t

m = tamaño de la muestra

El factor de ajuste por el ejercicio de derechos contempla el valor de capitalización de cada empresa de la muestra, dado que cualquier cambio en el número de valores inscritos modificará la estructura del índice.

El tamaño de la muestra es de alrededor de 35 emisiones de acciones de empresas que operan en diferentes sectores de la economía (a julio de 2003 era de 38 emisoras).

Índice México (Inmex)

La incorporación de productos derivados en el mercado bursátil mexicano generó la necesidad de contar con un nuevo índice de precios que estuviera dentro de los estándares de cálculo y las políticas que existen en otros países.

El Inmex es un índice ponderado por el valor de capitalización de las emisoras que integran la muestra, cuyo tamaño es de 20 a 25, de las cuales sólo se toma en particular una serie de acciones, la cual será la más representativa en cuanto a su bursatilidad, capitalización y liquidez, siempre y cuando su ponderación no exceda al 10 %.

Este índice se utiliza como activo subyacente para la emisión de títulos derivados, es decir, es objeto de un contrato de futuro concertado en la bolsa.

La fórmula para obtener el Inmex es similar a la del IPC y lo que varía es la muestra.

Índice de mediana capitalización (IMC 30)

El índice de mediana capitalización (IMC 30) es un indicador representativo y confiable del mercado accionario mexicano para empresas de mediana capitalización, razón por la cual incorpora criterios de tamaño y operatividad.

Su muestra la conforman 30 series accionarias representativas de este importante estrato del mercado accionario mexicano.

Adicionalmente, este índice pretende servir a las Sociedades de Inversión y al Mercado de Derivados como valor de referencia de instrumentos indizados, mismos que trataremos posteriormente.

El antecedente del IMC 30 es el IP-MMEX, índice representativo de la mediana empresa, el cual perdió vigencia cuando la Sección B del Registro Nacional de Valores, la sección de mercado de la mediana empresa, se incorporó al mercado principal.

La fórmula para obtener el IMC 30 es similar a la del IPC.

Índice de Dividendos (IDIPC)

La Bolsa Mexicana de Valores creó este índice, en julio de 2002, para medir el comportamiento de los dividendos en efectivo decretados por cada una de las emisoras accionarias que integran la muestra del Índice de Precios y Cotizaciones (IPC).

Este índice complementa al IPC, dado que éste último no ajusta el precio de sus series accionarias por el pago de dividendos.

La fórmula del índice es la siguiente:

$$IRD_t = IRD_{t-1} * \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^m D_{it} Q_{it}}{\sum_{i=1}^m P_{it} Q_{it} F_{it}} \right) \quad \dots (II.8)$$

donde IRD_t = índice de rendimiento en el tiempo t
 D_{it} = importe del dividendo de la emisora i el día t
 P_{it} = precio de la emisora i el día t

2.- Mercados Financieros

Q_{it} = acciones de la emisora i el día t

F_{it} = factor de ajuste por ejercicio de derechos de la emisora i el día t

m = tamaño de la muestra

Índice de Rendimiento Total (IRT)

También la Bolsa Mexicana de Valores creó este índice en el año de 2002 para medir, tanto el comportamiento del precio de las acciones, como la totalidad de derechos decretados por dichas emisoras. Este índice se calcula con base en la muestra del IPC.

El IRT es un fiel indicador de las fluctuaciones del mercado accionario, dado que su muestra es representativa y su estructura de cálculo contempla la dinámica del valor de capitalización de las emisoras que conforman la muestra.

La fórmula de índice es la siguiente:

$$I_t = I_{t-1} * \frac{\sum_{i=1}^m P_{it} Q_{it}}{\sum_{i=1}^m P_{it-1} Q_{it-1} F_{it}} \quad \dots (11.9)$$

donde I_t = índice en el tiempo t

P_{it} = precio de la emisora i el día t

Q_{it} = acciones de la emisora i el día t

F_{it} = factor de ajuste por ejercicio de derechos de la emisora i el día t

m = tamaño de la muestra

Índices sectoriales

Los índices sectoriales representan el comportamiento bursátil de las acciones de empresas agrupadas en siete sectores homogéneos, los cuales son: extractivo, transformación, construcción, comercio, comunicaciones y transportes, servicios y varios.

El método utilizado para el cálculo de los índices sectoriales es el mismo que para el del IPC.

Múltiplos de mercado

Los múltiplos de mercado son razones financieras de aplicación generalizada en el Mercado de Valores, cuyo objetivo es proporcionar información al inversionista sobre el desempeño de una empresa en particular.

Las principales razones financieras son:

- precio de mercado / utilidad
- precio de mercado / valor en libros

- pasivo total / activo total (representa el porcentaje de deuda en relación con la inversión total)
- pasivo total / capital contable
- activo circulante / pasivo circulante (indica la capacidad de la empresa para hacer frente a sus pasivos de corto plazo)
- capital contable / activo total (representa el índice de capitalización, es decir, qué porcentaje de los activos está respaldado por el capital de la empresa)

Índice de volatilidad

Este índice, al cual también se le llama coeficiente beta (β), mide la volatilidad del rendimiento de un valor, respecto al rendimiento del portafolio de mercado, mismo que está conformado por las acciones consideradas en la muestra para obtener el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC).

El rendimiento del portafolio de mercado puede considerarse como el cambio porcentual del IPC.

La forma de calcular el índice de volatilidad para un valor o acción en particular es efectuando una regresión lineal sobre su rendimiento (variable dependiente) y el rendimiento del portafolio de mercado (variable independiente).

La pendiente de la recta ajustada será el coeficiente β en donde el punto de referencia es el portafolio de mercado con $\beta = 1$, de tal suerte que si $\beta > 1$, entonces la acción analizada es más riesgosa que el portafolio de mercado. Cuando es menor que 1, se concluye que la acción es menos riesgosa que el portafolio de mercado.

Índice de bursatilidad

Este índice lo elabora la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) y es una medida de la facilidad con la que un valor puede negociarse.

El rango del índice de bursatilidad va de 0 a 10 y la clasificación de acciones es la siguiente:

Bursatilidad mínima	0.00 a 4.31
Bursatilidad baja	4.32 a 6.09
Bursatilidad media	6.10 a 7.69
Bursatilidad alta	7.70 a 10.00

Para el cálculo del índice, la BMV considera la siguiente información:

- Importe negociado
- Número de operaciones
- Importe representativo de operación, el cual corresponde a la mediana del importe registrado en cada operación

2.4.- Mercado de Derivados

2.4.1.- Características del Mercado de Derivados

El mercado de derivados tiene su origen en el mercado adelantado, en el que se realiza un contrato privado con ciertos compromisos derivados de la venta de un bien llamado *subyacente* para entrega futura. Como todos los contratos privados, se corren riesgos, principalmente el incumplimiento de una de las partes.

Esta venta anticipada se conoce como *producto derivado*, ya que su precio depende del precio del bien en cierto momento, de las expectativas que la contraparte tuviera respecto a su precio en alguna fecha futura, de la volatilidad del bien, de la tasa de interés por el costo de oportunidad y del tiempo que falte para la entrega del bien.

A los mercados de futuros y opciones se les denominan mercados derivados, ya que se trata de instrumentos financieros cuyo valor "se deriva", o está en función, del precio de otro activo llamado *subyacente*, tales como acciones, bonos, divisas o bienes.

Una de las funciones más importantes que tienen es permitir la transferencia de riesgos, ampliar la posibilidad de inversión y proteger las oportunidades para particulares e instituciones. Asimismo, proporcionan los medios para tomar posiciones especulativas muy apalancadas.

En ese contexto, los productos derivados son instrumentos (títulos o contratos), cuyo precio o valor dependen del precio o cotización de otro instrumento empleado como valor de referencia, denominado bienes o activos subyacentes. De estos bienes o activos subyacentes tenemos, entre otros, la divisa, índices accionarios, acciones, canastas de acciones, tasas de interés y granos.

Antes de un mercado de futuros organizado y estandarizado, hubo un mercado anticipado o adelantado (*forward*), que luego se perfeccionó y uniformó con la aparición de la cámara de compensación, que le da seguridad al mercado. Además, primero aparecieron los futuros sobre productos agrícolas, después sobre minerales y energéticos, los futuros sobre divisas y, finalmente, los futuros financieros o sobre tasas de interés o índices bursátiles, que no requieren la entrega del bien, pues no se puede entregar una tasa de interés o un índice, sino que se cobra el efectivo equivalente a las variaciones que hayan sufrido.

Desde el punto de vista de infraestructura y seguridad, existen dos tipos de mercados de derivados:

1. Mercados Organizados o Estandarizados (Bolsas)
2. Mercados Sobre el Mostrador (Over The Counter)

Mercados Organizados o Estandarizados (Bolsas)

Son mercados que proporcionan toda la infraestructura necesaria para que se realicen las operaciones de contratos de futuros y opciones. En estos mercados se realizan operaciones de instrumentos financieros derivados a través de una Bolsa, en donde las características de los contratos que se operan están estandarizadas y la liquidación de las operaciones se realiza a través de una Cámara de Compensación.

En México se conformó el mercado mexicano de derivados a partir de 1998, en donde los elementos participantes son:

- Bolsa Mexder, Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V., cuya esencia es la de proporcionar la infraestructura necesaria para que se lleve a cabo la negociación de contratos de futuros y contratos de opciones.
- Cámara de Compensación. Asigna, Compensación y Liquidación. Es un fideicomiso que tiene el objeto de compensar y liquidar las operaciones que se realicen en MexDer.
- Socios Liquidadores. Son fideicomisos cuya finalidad es liquidar las operaciones ante Asigna Compensación y, en su caso, celebrar operaciones en Bolsa.
- Operadores. Son los que celebran operaciones en la Bolsa, tanto por cuenta propia como de terceros, y fungen como comisionistas de uno o varios Socios Liquidadores.

Mercados Sobre el Mostrador (Over The Counter)

Estos mercados se conocen como no organizados ya que las características de los contratos que en ellos se operan no están estandarizadas y son negociadas directamente entre las partes. Las operaciones se pactan en forma directa por los participantes, existiendo el riesgo de incumplimiento, al no tener una cámara de compensación que funja como contraparte para los participantes, es decir, que actúe como comprador para el vendedor y como vendedor para el comprador.

2.4.2.- Instrumentos financieros derivados

Los instrumentos financieros derivados son contratos cuyo precio depende del valor de un activo subyacente, el cual puede ser a su vez instrumentos financieros como una acción individual o una canasta de acciones, bienes como el oro y el

2.- Mercados Financieros

petróleo, indicadores como un índice bursátil o el índice inflacionario, e incluso el precio de otro instrumento derivado.

Los principales instrumentos financieros derivados son:

- Adelantados, anticipados o forwards
- Futuros
- Opciones
- Títulos opcionales o warrants
- Permutas o swaps

Como ya se mencionó, los dos principales mercados donde se llevan a cabo operaciones con instrumentos financieros derivados son: Bolsas y Sobre el Mostrador (Over The Counter).

Los derivados intercambiados Sobre el Mostrador están diseñados por instituciones financieras, de acuerdo con las necesidades específicas del cliente.

Los instrumentos financieros derivados que se cotizan en bolsa son los Futuros y las Opciones, en tanto que los que operan Sobre el Mostrador son: Forwards, Swaps, Warrants y Opciones.

Contrato Adelantado o Forward

El forward es un contrato en el cual dos partes acuerdan la compra-venta de cierto activo en una fecha futura y a un precio previamente determinado. Actualmente, los forwards se pactan normalmente entre instituciones financieras o entre éstas y sus clientes empresariales.

A diferencia de un contrato de futuros, las condiciones pactadas se establecen de acuerdo con las necesidades específicas de las partes.

El forward es el producto derivado más simple y logra ofrecer cobertura ante la incertidumbre de la evolución de los precios del activo subyacente, pero, dado que normalmente se negocian en esquemas no bursátiles, implican cierto nivel de riesgo de que una de las dos partes no cumpla con su compromiso.

Al precio acordado en el contrato forward se le conoce como precio forward, mientras que el precio del activo en el mercado de contado se conoce como precio spot.

El inconveniente de que los forwards conllevan un riesgo contraparte condujo a la creación de los contratos de futuros, básicamente idéntico a los forwards, pero que opera en un mercado organizado.

Los forwards que operan actualmente han reducido considerablemente, aunque sin eliminarlo por completo, el riesgo contraparte mediante la intervención de los intermediarios financieros, principalmente bancos, y con el uso de garantías.

Contratos de Futuros

Un contrato de futuros es un acuerdo estandarizado entre dos partes para comprar y/o vender una determinada cantidad de mercancías o activos financieros en una fecha futura, a un precio establecido de antemano.

La estandarización dota de liquidez a la negociación ya que, al existir un gran número de agentes que están comprando y vendiendo el mismo activo (contrato estándar), es fácil encontrar la contrapartida deseada y cerrar la posición adoptada en cualquier momento de la negociación, mediante una operación de signo contrario.

El comprador tiene la obligación de comprar una mercancía específica o instrumento financiero, a cambio del pago de un precio pactado (precio del futuro) en un período posterior también pactado (fecha de vencimiento).

Los futuros se negocian sobre mercancías, como petróleo, maíz, café y cacao; así como metales preciosos, como oro, plata y platino. También existe un creciente mercado en futuros financieros, donde se negocian contratos sobre tasas de interés, divisas, acciones e índices bursátiles.

De acuerdo con la nomenclatura oficial del MexDer, algunas de las características principales de los contratos de futuros son:

- Clase. Especificación del activo subyacente, por ejemplo, DEUA, futuro sobre dólar americano operado en México en pesos.
- Serie. Identificación del vencimiento del contrato.
- Tamaño del contrato. Número de unidades del activo subyacente que ampara cada contrato futuro.
- Último día de negociación y de vencimiento. Último día en que se pueden realizar operaciones de contratos de la serie que vence.
- Puja. Múltiplo mínimo a utilizarse para mejorar los precios al alza (en el caso de una compra) o a la baja (en el caso de una venta) durante la negociación del contrato.

Para que haya un mercado de futuros se necesitan dos participantes: *el coberturista* y *el especulador*. El coberturista quiere eliminar o reducir el riesgo que se deriva de la fluctuación del precio del activo subyacente que ya tiene o va a requerir en un futuro. Entonces, la cobertura es una especie de seguro de precio que no contemplan las aseguradoras y que disminuye la volatilidad de los precios.

El otro participante, el especulador, da liquidez al mercado de futuros y ayuda a garantizar el precio. La palabra especular proviene del latín "speculum" que significa "ver el futuro".

La Bolsa Mexicana de Valores define a la cobertura como "una técnica financiera que intenta reducir el riesgo de pérdida, debido a movimientos desfavorables de precios en materia de tipos de interés o tipos de cambio, y que consiste en tomar una posición a plazo que sea equivalente u opuesta a otra posición existente o anticipada sobre el mercado al contado"⁹.

La cobertura se logra en dos formas:

1. Venta de un contrato de futuros o *posición corta*, que es la venta actual de un contrato con la promesa de entregar el producto en una fecha futura.
2. Compra de un contrato de futuros o *posición larga*, que es la compra actual de un contrato con la promesa de recibir la entrega del producto (o revender el contrato) en una fecha futura.

El adquirir un contrato de futuros no transfiere el título del producto o activo subyacente. El título se transfiere cuando el producto es entregado y el pago es recibido. La transferencia de un contrato de futuros se realiza en el corro de negociaciones.

Al usar una cobertura, los productores y procesadores pueden fijar el precio que recibirán o que van a pagar, según sea el caso, dentro de un rango de precios.

Todo esto es posible gracias al especulador, quien asume el riesgo en los cambios de precios cuando éste toma posesión del contrato de futuros opuesta al que usa cobertura.

A la diferencia entre el precio de contado y el precio de futuro se le denomina *base*. El principio de convergencia indica que la *base* tiende a cero en el vencimiento del contrato.

Contratos de Opciones

Un contrato de opción es un acuerdo de voluntades que confiere al comprador el derecho, más no la obligación, de comprar o vender un activo subyacente, a cambio del pago de una prima, a un precio determinado (precio de ejercicio) durante un período o en una fecha establecida.

A diferencia del contrato de futuro en donde el comprador tiene la obligación, el comprador de un contrato de opción tiene el derecho de comprar o vender un activo subyacente, y puede ejercer o no ese derecho dependiendo de su conveniencia.

⁹ Inducción a Productos Derivados. BMV-Educación. Bolsa Mexicana de Valores.

Los compradores adquieren derechos con el pago de sus primas, y ninguna obligación, en tanto que los vendedores, por su parte, reciben las primas y quedan obligados hasta que expire la opción a recibir o entregar, según sea el caso, el bien correspondiente al precio pactado.

De acuerdo con el derecho que otorgan, existen dos tipos de opciones:

1. Opción de compra (call), le otorga al propietario del contrato el derecho, más no la obligación, de comprar un activo subyacente en una fecha determinada, a un precio establecido de antemano.
Este tipo de opciones permiten al adquirente beneficiarse si aumenta el precio del activo subyacente, limitando al mismo tiempo su pérdida al monto de la prima si dicho precio disminuye.
2. Opción de venta (put), le otorga al propietario del contrato el derecho, más no la obligación, de vender un activo subyacente en una fecha determinada, a un precio establecido de antemano.
Este tipo de opciones permiten al adquirente beneficiarse si disminuye el precio del activo subyacente, limitando al mismo tiempo su pérdida al monto de la prima en caso de que dicho precio aumente.

De la interrelación entre la compra o venta de un contrato de opciones y la compra o venta del activo subyacente, se desprende que existen cuatro combinaciones, a saber:

1. Los compradores de opciones de compra (posición larga en una opción de compra).
2. Los vendedores de opciones de compra (posición corta en una opción de compra).
3. Los compradores de opciones de venta (posición larga en una opción de venta).
4. Los vendedores de opciones de venta (posición corta en una opción de venta).

Además de los dos tipos de opciones, de compra o de venta, hay dos estilos, el *americano* y el *europeo*. La opción estilo americano permite a su tenedor el ejercicio de su derecho de compra o venta en cualquier momento durante la vigencia de la opción. La opción estilo europeo sólo permite ejercer la opción al vencimiento.

Por otro lado, los precios de las opciones reflejan directamente los cambios en los precios de los activos subyacentes, razón por la cual en este tipo de contratos se emplean términos técnicos, en donde los principales son:

- Período de vigencia de la opción. Lapso que falta para la fecha de vencimiento de la opción.

2.- Mercados Financieros

- Precio de ejercicio. Precio al que se tiene el derecho de comprar o vender el activo subyacente.
- Precio del activo subyacente. Precio al que se cotiza el activo que ampara la opción.
- Valor intrínseco. La diferencia positiva entre el precio del activo subyacente y el precio de ejercicio. Si no vale la pena ejercer el derecho porque el valor intrínseco es menor o igual a cero, se dice que la opción no tiene valor intrínseco.
- Precio de la opción. Precio al que se cotiza la opción en el mercado. Comparado con el valor intrínseco, determina si la opción posee un valor en el tiempo.
- Dentro del dinero. Esto sucede si la opción tiene valor intrínseco. Es decir, el precio de ejercicio es menor que el precio del activo subyacente para una opción de compra, en tanto que, para una opción de venta, el precio de ejercicio es mayor que el precio del activo subyacente. En inglés se llama *in the money*.
- Fuera del dinero. Esto sucede cuando la opción no tiene valor intrínseco. Esto es, el precio de ejercicio es mayor que el precio del activo subyacente para una opción de compra, en tanto que, para una opción de venta, el precio de ejercicio es menor que el precio del activo subyacente. En inglés se conoce como *out of the money*.
- En el dinero. Esto sucede cuando el precio de ejercicio y el precio del activo subyacente son iguales. En este caso la opción tampoco tiene valor intrínseco. En inglés se llama *at the money*.
- Valor en el tiempo. Cuando el precio de mercado es mayor que el valor intrínseco.
- Volatilidad de precios del activo subyacente. Se define como la desviación estándar de la rentabilidad proporcionada por el activo subyacente en un año, donde la rentabilidad se expresa utilizando la capitalización continua.

Las opciones en general, pero particularmente las opciones sobre acciones tienen tres tipos de aplicaciones: a) especulación, b) coberturas y c) rentabilidad vía primas. Las dos primeras son estrategias "compradoras" y la tercera es una estrategia "vendedora".

Por lo que se refiere a especulación, la prima que se paga por una opción es una fracción del precio de la acción subyacente, con lo que un pequeño movimiento en el precio de la acción puede tener una gran repercusión porcentual sobre el precio de la opción.

El comprador de opciones sabe exactamente cuanto arriesga, pues es el importe de la prima pagada. En cuanto a sus beneficios, en el caso de los calls, su beneficio potencial es ilimitado puesto que no hay techo teórico al posible valor de una acción, en tanto que en el caso de los puts el beneficio máximo es el precio total de la acción que llegaría a cero en un caso extremo.

En cuanto a la cobertura, un inversionista que desee protegerse contra una posible caída de una acciones concretas que cuenten con opciones cotizadas, puede comprar puts para protegerse contra esa caída de precios.

Igualmente, un inversionista que haya vendido al descubierto unas acciones que tengan opciones cotizadas, puede comprar calls para protegerse contra una subida de la acción en cuestión.

Estas dos estrategias implican la compra de opciones, en tanto que la tercera estrategia, de rentabilidad de primas, se basa en vender opciones como operación inicial, buscando el apoyo del tiempo en lugar de enfrentarse a él, como lo hace el especulador. El vendedor desea que el precio de la opción disminuya para volverla a comprar más barata, o mejor aún, dejarla que expire sin valor.

Títulos Opcionales o Warrants

Los warrants es el único tipo de opción que se emite como valor, pues está inscrito en el Registro Nacional de Valores, negociándose en la Bolsa Mexicana de Valores sin que ésta intervenga como contrapartida.

Un warrant otorga a su tenedor el derecho, más no la obligación, de adquirir o vender una cantidad establecida de un activo subyacente a la persona que lo suscribe a un precio específico, durante un periodo determinado. Estos activos subyacentes pueden ser acciones, algún otro instrumento o índices accionarios.

Estos títulos opcionales los emiten bancos y casas de bolsa, del tipo call y put, y dan derecho a su tenedor a comprar o vender el activo subyacente al precio de ejercicio, exactamente igual que una opción. Los vencimientos de los warrants suelen ser de hasta dos años y normalmente se emiten sobre índices bursátiles o acciones muy líquidas.

Los seis factores determinantes en los precios de los títulos opcionales son:

- El precio actual de las acciones
- El precio de ejercicio
- El tiempo de expiración
- La volatilidad del precio de las acciones
- El tipo de interés libre de riesgo
- Los dividendos esperados durante la vida de la opción

Swaps

Los swaps o permutas financieras son acuerdos privados entre dos empresas para el intercambio de flujos de tesorería futuros conforme a una fórmula preestablecida. Estos se utilizan para reducir el efecto de las tasas de interés o del tipo de cambio.

Una permuta financiera o swap interesante es la de divisas, en la cual los dos participantes quieren hacer una operación de trueque del pago de su saldo o principal más interés en una divisa, por el saldo o principal más interés de otra.

2.4.3.- Estructura del Mercado Mexicano de Derivados

En el caso de México, la bolsa que se encarga de coordinar el mercado organizado de derivados es MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V., la cual se complementa con la cámara de compensación Asigna, Compensación y Liquidación; teniendo además como entidades operativas a los Socios Liquidadores y Operadores.

MexDer

MexDer inició operaciones el 15 de diciembre de 1998 con la autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para que en ella se celebren contratos de futuros y de opciones.

Las acciones de MexDer pueden ser adquiridas por casas de bolsa, instituciones de crédito, casas de cambio y personas morales no financieras, los cuales podrán ser socios liquidadores y operadores.

De acuerdo con la página de MexDer, su misión es "impulsar el crecimiento del Mercado Mexicano de Derivados de acuerdo a las necesidades de las empresas, inversionistas y del Sistema Financiero en general, desarrollando herramientas que faciliten la cobertura, administración de riesgos y eficiencia en el manejo de portafolios de inversión, en un marco de transparencia e igualdad de oportunidades para todos los participantes"¹⁰.

La función más importante de MexDer es actuar como órgano autorregulado del mercado; es decir, como organismo que se encuentra dotado de facultades reguladoras, sancionadoras, de vigilancia y de auditoría, respecto de sí misma y de los demás participantes del mercado.

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores refiere algunas ventajas de la operación de MexDer¹¹, pues permite contar con instrumentos financieros derivados con las siguientes características:

- Requieren un monto de inversión menor al de los instrumentos tradicionales (acciones y Cetes).
- Su operación distribuye el riesgo entre los participantes que quieren asumirlo y los que desean disminuir su exposición a éste.

¹⁰ www.mexder.com.mx, Mercado Mexicano de Derivados.

¹¹ www.cnbv.gob.mx, Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

- Reducen costos de transacción, al poner en contacto a los participantes que deseen obtener mayores rendimientos, incurriendo en mayores riesgos con aquellos que buscan evitar incertidumbre en cuanto a precio y disponibilidad del subyacente en cuestión.
- Aumentan el número de operaciones celebradas en los mercados (mejoran la liquidez).
- Su operación complementa la formación de precios de los activos subyacentes generados en sus propios mercados.

Los instrumentos derivados que actualmente cotizan en el Mercado Mexicano de Derivados son los siguientes contratos de futuros:

Tipo	Instrumento	Clave	Base de Vencimientos
Divisas	Futuros del dólar americano	DEUA	Mensual hasta por 3 años
Índices	Futuros sobre el IPC	IPC	Trimestral hasta por un año
Deuda	Futuros de la TIIE a 28 días	TE28	Mensual hasta por 5 años
	Futuros sobre Cetes a 91 días	CE91	Mensual hasta por un año y trimestral hasta por 7 años
	Futuros del Bono de Desarrollo del Gobierno Federal de 3 años a tasa fija	M3	Trimestral hasta por 7 años
Acciones	Futuros sobre las 5 acciones más bursátiles en la BMV: Cementos Mexicanos Fomento Económico Mexicano Grupo Carso Gpo. Financiero BBVA Bancomer Teléfonos de México	CMXC FEMD GCAA GFBO TMXL	Trimestral hasta por un año

MexDer tiene previsto listar contratos de futuros sobre otros subyacentes que actualmente ya se operan en el mercado de contado, tales como los Bonos de Desarrollo M5, M7 y M10, así como un contrato de futuros sobre las Unidades de Inversión (UDIS). Adicionalmente, en el 2004, MexDer listará Opciones sobre el IPC de la BMV y sobre acciones de América Móvil, Cemex, Femsa, Grupo Carso, Grupo Modelo, Naftrac, Telmex, Televisa y Walmex.

Asigna

Para que los contratos se cumplan debe haber una cámara de compensación que realice en forma centralizada las compras y ventas de futuros, en donde los compradores y vendedores no se ponen en contacto directo, sino que la cámara actúa como comprador o vendedor. Además, le exige a los participantes que depositen una cantidad en dinero o valores para garantizar el cumplimiento del contrato.

2.- Mercados Financieros

Asigna, Compensación y Liquidación es la cámara de compensación en México y se encarga de proveer la infraestructura para registrar, compensar y liquidar las operaciones que realicen los miembros de MexDer.

Asigna es un fideicomiso autorizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, cuya función consiste en determinar diariamente el saldo de las operaciones realizadas por cada socio liquidador y calcular las aportaciones correspondientes, abonándolas o cargándolas según sea el caso; exigiendo además aportaciones de fondos complementarios y liquidando las posiciones de los operadores cuando sea necesario.

La intervención de Asigna, Compensación y Liquidación garantiza que se lleve a buen término el contrato respectivo, ya que en caso de incumplimiento de cualquier participante, la contraparte no dejará de recibir lo acordado.

Socios Liquidadores

Los Socios Liquidadores se definen como los fideicomisos que sean socios de la bolsa y que participen en el patrimonio de la cámara de compensación, teniendo como finalidad celebrar y liquidar por cuenta de clientes, contratos de futuros y contratos de opciones operados en la bolsa.

Operadores

Los operadores son las instituciones de crédito, casas de bolsa y demás personas físicas o morales, cuya función sea actuar como comisionista de uno o más socios liquidadores en la celebración de contratos. También pueden celebrar operaciones por cuenta propia, actuando como cliente de un socio liquidador.

Sin embargo, los operadores al momento de liquidar los contratos deberán hacerlo necesariamente a través de los socios liquidadores, dado que no son miembros de la cámara de compensación.

2.5.- Instrumentos del Mercado de Valores

Los instrumentos financieros del Mercado de Valores son los títulos de crédito o valores que se comercian en él y que están inscritos en el Registro Nacional de Valores.

Los principales instrumentos financieros que se manejan en el Mercado de Valores son:

1. Acciones
2. Aceptaciones bancarias
3. Bonos bancarios de desarrollo (BBD)
4. Bonos de desarrollo del Gobierno Federal (BONDES)
5. Bonos de protección al ahorro (BPA)
6. Certificados bursátiles
7. Certificados de depósito a plazo (CEDES)
8. Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)
9. Certificados de participación inmobiliaria (CPI's)
10. Certificados de participación ordinarios (CPO's)
11. Obligaciones
12. Pagarés de mediano plazo
13. Pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento (PRLV)
14. Papel comercial
15. Udibonos
16. UMS (Títulos de deuda de los Estados Unidos Mexicanos)
17. Warrants (Títulos opcionales)

2.5.1.- Acciones

Definición	Las acciones son títulos de crédito que representan una de las partes iguales en las que se divide el capital social de una empresa.
Destino de los recursos	Financiamiento de proyectos de inversión de la empresa emisora.
Emisoras	Sociedades mercantiles.
Garantía	No tienen una garantía específica.
Plazo de vencimiento	No tienen.
Liquidez	Depende de la calidad de la empresa ante el público inversionista
Intereses	No paga intereses.
Rendimiento	Dividendos que pague la empresa emisora y la diferencia entre la venta y la compra de dichos títulos en el mercado secundario de valores.
Tipo de operación	Compra-Venta.

2.5.2.- Aceptaciones bancarias

Definición	Son letras de cambio giradas por empresas y aceptadas por una institución de banca múltiple, la cual se encarga de negociarlas entre el público inversionista.
Destino de los recursos	Proporcionar recursos de corto plazo para apoyar el capital de trabajo de las empresas.
Emisoras	Sociedades mercantiles
Garantía	Aceptación del banco que la respalda.
Plazo de vencimiento	De 7 a 182 días.
Liquidez	Alta
Intereses	No paga intereses.
Rendimiento	Dado que se colocan o venden a descuento, el rendimiento es la diferencia entre el valor nominal o de venta y el precio de compra referido a su colocación a descuento.
Tipo de operación	Compra – Venta y Reporto.

2.5.3.- Bonos bancarios de desarrollo (BBD)

Definición	Son títulos bancarios por medio del cual los bancos realizan captación a largo plazo.
Destino de los recursos	Financiamiento a las instituciones de crédito para facilitar su planeación financiera, así como el cumplimiento de programas crediticios.
Emisoras	Instituciones de crédito
Garantía	Los activos de las instituciones de crédito.

Plazo de vencimiento	Superior a 3 años.
Liquidez	Media.
Intereses	Pagaderos cada 28 y 91 días.
Rendimiento	Posible ganancia de capital en función del diferencial entre el precio de compra y de venta, además de los intereses, estipulados mediante una tasa de referencia base, que es la que resulte más alta entre los siguientes instrumentos a tres meses: CETES, pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento, tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE) y la tasa de interés interbancaria promedio (TIIP).
Tipo de operación	Compra-Venta y Reporto.

2.5.4.- Bonos de desarrollo del Gobierno Federal (BONDES)

Definición	Son títulos de crédito a largo plazo que consignan la obligación directa e incondicional del Gobierno Federal de pagar una suma de dinero con cortes periódicos de cupón, además de intereses cada 28 días.
Destino de los recursos	Financiamiento al Gobierno Federal para apoyar proyectos de inversión de mediano y largo plazo.
Emisoras	Gobierno Federal.
Garantía	Gobierno Federal.
Plazo de vencimiento	364, 532, 728 y 1,092 días.
Liquidez	Alta
Intereses	Revisables y pagaderos cada 28 días, donde la tasa está basada en la mayor entre la de los CETES a 28 días y T.I.I.E.; existe una variante de este instrumento con rendimiento pagable cada 91 días, llamado Bonde91.
Rendimiento	La tasa de interés que se paga cada 28 días, así como el diferencial entre el precio de adquisición y su valor de redención (si el inversionista los mantiene hasta su vencimiento) o su precio de venta (si el inversionista los vende antes de su vencimiento). Se colocan en el mercado a descuento.
Tipo de operación	Compra-Venta y Reporto.

2.5.5- Bonos de protección al ahorro (BPA)

Definición	Son títulos de crédito emitidos por el Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (IPAB), que consignan la obligación del Gobierno Federal de pagar una determinada cantidad de dinero, además de intereses cada 28 días.
Destino de los recursos	Que el IPAB haga frente a sus obligaciones contractuales y reducir gradualmente el costo financiero asociado a los programas de apoyo a ahorradores.
Emisoras	Gobierno Federal.
Garantía	Gobierno Federal.
Plazo de vencimiento	3 años.
Liquidez	Media.
Intereses	Revisables y pagaderos cada 28 días, donde la tasa está basada en la mayor entre la de los CETES a 28 días y la tasa bruta de interés anual que el Banco de México dé a conocer para los pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento a plazo de un mes.
Rendimiento	Se colocan en el mercado a descuento y sus intereses son revisables y pagaderos cada 28 días.
Tipo de operación	Compra-Venta.

2.5.6.- Certificados bursátiles

Definición	Son títulos de crédito que conforman un instrumento de deuda a mediano y largo plazo, emitidos por sociedades mercantiles.
Destino de los recursos	Financiamiento a las sociedades mercantiles para proyectos de inversión de mediano y largo plazo.
Emisoras	Sociedades mercantiles.
Garantía	Dependiendo del tipo de certificado, la garantía puede ser, entre otras, las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> a) Quirografarias, aquellas que no tienen garantía específica y que están respaldadas por la buena imagen de la sociedad emisora. b) Avalada, aquellas que están avaladas por una institución de crédito. c) Fiduciaria, aquellas que están garantizadas mediante la constitución de un fideicomiso.
Plazo de vencimiento	De un año en adelante.
Liquidez	Baja.
Intereses	El emisor podrá determinar libremente la tasa de interés, destacando las siguientes opciones:

	<ul style="list-style-type: none"> a) tasa revisable de acuerdo a condiciones de mercado, por mes, trimestre o semestre. b) Tasa fija determinada desde el principio de la emisión. c) A tasa real.
Rendimiento	El rendimiento se genera de acuerdo con la tasa de interés que determine la sociedad emisora y puede ser mensual, trimestral o semestral; además de la amortización total al vencimiento.
Tipo de operación	Compra-Venta.

2.5.7.- Certificados de depósito a plazo (CEDES)

Definición	Son títulos bancarios en los cuales se consigna la obligación del banco de devolver el importe de los depósitos que recibe del público, en un plazo determinado, más el pago de un interés periódico.
Destino de los recursos	Canalización de los ahorros de los particulares.
Emisoras	Instituciones de crédito.
Garantía	El patrimonio de las instituciones de crédito.
Plazo de vencimiento	El emisor fija el plazo en cada caso, dependiendo de las necesidades y objetivos de los ahorradores. Los plazos más comunes son: de 30 a 89 días, de 90 a 179 días, de 180 a 269 días, de 270 a 359 días y más de 360 días.
Liquidez	Baja
Intereses	Las partes pactarán libremente la tasa de interés.
Rendimiento	Por un lado, de acuerdo con la tasa de interés pactada. Por otra parte, dado que se adquieren a descuento, también producirán el rendimiento obtenido de la diferencia entre el precio de compra y su precio de venta.
Tipo de operación	Compra-Venta y Reporto.

2.5.8.- Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES)

Definición	Son títulos de crédito en los cuales se consigna la obligación del Gobierno Federal de pagar su valor nominal al vencimiento.
Destino de los recursos	Financiamiento al Gobierno Federal, pero también son una herramienta de regulación del circulante monetario y de las tasas de interés que operan en el mercado de dinero.
Emisoras	Gobierno Federal. Se emiten semanalmente, donde las emisiones se identifican por el año, la semana en que son emitidos y la fecha de vencimiento.

2.- Mercados Financieros

Garantía	Gobierno Federal. Son los títulos de menor riesgo.
Plazo de vencimiento	7, 28, 91, 182 y 364 días.
Liquidez	Muy alta. Tienen la característica de ser los valores más líquidos del mercado.
Intereses	No pagan intereses.
Rendimiento	<p>Dado que se colocan o venden a descuento, el rendimiento es la diferencia entre el precio de compra y el precio de venta (si el inversionista los vende antes de su vencimiento) o su valor nominal (si los mantiene hasta su vencimiento).</p> <p>El mercado determina la tasa de descuento de los Cetes en función de los rendimientos de otros instrumentos financieros, la oferta y la demanda en el mercado de dinero, la tasa de inflación y las tasas de interés internacionales. Esta tasa de descuento se expresa como un porcentaje anual.</p> <p>Cuando un inversionista compra Cetes a cierta fecha de vencimiento, no significa necesariamente que su inversión tenga que ser a ese plazo ni que su rendimiento se mantenga si vende antes del vencimiento.</p> <p>En ese orden de ideas, existen dos reglas para tomar en cuenta en relación con el riesgo de las tasas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Cuando se estima que las tasas de interés vayan a la baja, es adecuado asumir posturas largas (al más largo vencimiento), para tener un mayor rendimiento en el caso de que se venda antes de su vencimiento, o para garantizar este rendimiento si la inversión es al vencimiento.2. Cuando las tasas van al alza, lo más adecuado es tomar posturas cortas para aprovechar los mayores rendimientos que ofrece el mercado. <p>Obviamente, el problema está en acertar a la tendencia de las tasas.</p>
Tipo de operación	Compra-Venta y Reporto.

2.5.9.- Certificados de participación inmobiliaria (CPI's)

Definición	Son títulos bancarios a largo plazo con cargo a un fideicomiso que se utilizan para financiar proyectos de desarrollo de bienes inmuebles, y dan derecho al inversionista de una parte alícuota de la titularidad de los bienes inmuebles dados en garantía.
Destino de los recursos	Financiamiento de obras para la construcción de

	desarrollos, tales como hoteles y centros comerciales.
Emisoras	Bancos
Garantía	Su garantía son los bienes amparados en el fideicomiso.
Plazo de vencimiento	Se colocan a plazo entre 3 y 7 años, pudiendo amortizarse totalmente a su vencimiento o mediante parcialidades en forma anticipada.
Liquidez	Mínima.
Intereses	El banco emisor podrá determinar libremente la tasa de interés.
Rendimiento	El rendimiento se genera en función de la tasa de interés que determine el banco emisor, lo cual generalmente tiene sobretasa por encima de los rendimientos netos que ofrezcan los instrumentos gubernamentales y bancarios.
Tipo de operación	Compra-Venta.

2.5.10.- Certificados de participación ordinarios amortizables (CPO's)

Definición	Son títulos bancarios a largo plazo con cargo a un fideicomiso cuyo patrimonio se integra con bienes muebles aportados a dicho fideicomiso.
Destino de los recursos	Financiamiento de proyectos de largo plazo del fideicomiso.
Emisoras	Bancos
Garantía	Su garantía son los bienes muebles aportados al fideicomiso.
Plazo de vencimiento	Se colocan a plazo entre 3 y 8 años, pudiendo amortizarse totalmente a su vencimiento o mediante parcialidades en forma anticipada.
Liquidez	Mínima.
Intereses	Las tasas de interés se obtienen sobre las tasas bases de referencia, ya sea el Cete, el TIIE o la tasa real.
Rendimiento	El rendimiento se genera en función de la tasa de interés que determine el banco emisor, lo cual generalmente tiene sobretasa por encima de los rendimientos netos que ofrezcan los instrumentos gubernamentales y bancarios.
Tipo de operación	Compra-Venta.

2.5.11.- Obligaciones

Definición	<p>Son títulos de crédito a mediano o largo plazo, emitidos por una sociedad mercantil, que representan la participación individual de sus tenedores en un crédito colectivo a cargo de la sociedad mercantil (parte alícuota del monto total del crédito).</p> <p>Las obligaciones se pueden emitir en cualquiera de las siguientes modalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Subordinadas. Las que están condicionadas al cumplimiento de una obligación contractual antes de su amortización. b) Convertibles. Otorga al tenedor la facultad de convertir dicho título de crédito en acciones de la propia emisora. c) Rendimientos capitalizables. Es aquella en la que se capitalizan parte de los intereses, incrementando con ello el saldo insoluto de la deuda. d) Colocaciones múltiples. Cuando el monto total se coloca parcialmente en varias emisiones en distintos periodos. e) Vinculadas al Índice de Precios al Consumidor (INPC). El importe del principal se actualiza periódicamente con el INPC, por lo que ofrecen una tasa de rendimiento real. f) Indizadas. El importe del principal se ajusta diariamente con el valor de la UDI.
Destino de los recursos	Financiamiento para adquirir activos fijos o financiar proyectos de inversión.
Emisoras	Sociedades mercantiles.
Garantía	<p>Dependiendo del tipo de garantía, las obligaciones se clasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Quirografarias. Aquellas que no tienen garantía específica y están respaldadas por la buena imagen de la sociedad emisora. b) Hipotecarias. Cuando los bienes otorgados en garantía son de naturaleza inmobiliaria. c) Prendarias. Se garantizan por diferentes bienes muebles. d) Fiduciarias. Están garantizadas mediante la constitución de un fideicomiso, el cual tiene recursos suficientes para la liquidación del título de crédito.

Plazo de vencimiento	El plazo varía de 3 a 15 años, pudiendo amortizarse totalmente a su vencimiento o mediante parcialidades en forma anticipada.
Liquidez	Baja.
Intereses	El emisor podrá determinar libremente la tasa de interés.
Rendimiento	El rendimiento se genera en función de la tasa de interés que determine la sociedad emisora, lo cual generalmente tiene sobretasa por encima de los rendimientos netos que ofrezcan los instrumentos gubernamentales y bancarios.
Tipo de operación	Compra-Venta.

2.5.12.- Pagarés de mediano plazo

Definición	Son títulos de crédito colectivos emitidos por una sociedad mercantil a un plazo de entre 1 y 7 años, para permitirles la obtención de recursos financieros a mediano plazo.
Destino de los recursos	Las empresas utilizan los recursos para financiar capital de trabajo, proyectos con período de recuperación hasta 7 años, así como para la reestructuración de pasivos.
Emisoras	Sociedades mercantiles.
Garantía	No existe garantía específica. Lo respalda la imagen de la empresa y, en ocasiones, el aval que otorga una institución de crédito.
Plazo de vencimiento	De 1 a 7 años.
Liquidez	Media.
Intereses	La sociedad emisora determina libremente la tasa de interés, misma que generalmente es mayor a la ofrecida en los instrumentos financieros y bancarios. También el interés puede estar vinculado al Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).
Rendimiento	Su rendimiento está en función de la diferencia entre el precio de compra bajo par (a descuento) y el precio de venta o valor de vencimiento, además de los intereses que pueden ser pagaderos mensual, trimestral, semestral o anualmente.
Tipo de operación	Compra-Venta.

2.5.13.- Pagaré con rendimiento liquidable al vencimiento (PRLV)

Definición	Es un pagaré suscrito por instituciones de crédito que representa un pasivo para ellas, cuyo rendimiento lo obtiene el inversionista al vencimiento del pagaré.
Destino de los recursos	Financiamiento de operaciones activas de las instituciones de crédito.
Emisoras	Instituciones de crédito.
Garantía	El patrimonio de las instituciones de crédito.
Plazo de vencimiento	Entre 7 y 360 días.
Liquidez	Muy alta.
Intereses	El banco emisor determina libremente la tasa de interés.
Rendimiento	Los intereses se pagarán precisamente al vencimiento de los títulos de crédito y, en el mercado secundario, será en base a sus tasas de rendimiento y/o descuento.
Tipo de operación	Compra-Venta y Reporto.

2.5.14.- Papel comercial

Definición	Es un pagaré negociable en el mercado de valores por el que el emisor promete pagar al tenedor, a corto plazo, una cierta cantidad de dinero en la fecha de su vencimiento.
Destino de los recursos	Financiar capital de trabajo de las empresas emisoras.
Emisoras	Sociedades mercantiles.
Garantía	La respalda únicamente el prestigio de la empresa.
Plazo de vencimiento	Entre 7 y 360 días.
Liquidez	Media.
Intereses	No paga intereses, se cotizan a descuento.
Rendimiento	Su rendimiento se determina entre el precio de compra bajo par y el precio de venta o valor de vencimiento. Por lo general tienen mejor tasa de rendimiento que los Cetes, sin embargo este instrumento tiene mayor riesgo pues no ofrece ninguna garantía.
Tipo de operación	Compra-Venta.

2.5.15.- Udibonos (Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal en Unidades de Inversión)

Definición	Son bonos de desarrollo de la Tesorería de la Federación, denominados en unidades de inversión, a mediano y largo plazo, en donde se amortiza el capital a su fecha de vencimiento. Su objetivo es proteger la inversión a problemas de tipo inflacionario para mantener el poder adquisitivo del capital del inversionista, dado que las variaciones de las Unidades de Inversión (UDI) corresponden a las del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).
Destino de los recursos	Financiamiento al Gobierno Federal, además de ser un instrumento de cobertura inflacionaria.
Emisoras	Gobierno Federal.
Garantía	Gobierno Federal.
Plazo de vencimiento	3, 5 y 10 años ¹² .
Liquidez	Media.
Intereses	La tasa de interés es fija y la determina el Banco de México.
Rendimiento	El rendimiento proviene de los intereses pagaderos semestralmente y del diferencial entre el precio de adquisición y el precio de venta, dado que el UDI se convierte para su pago a moneda nacional.
Tipo de operación	Compra-Venta y Reporto.

2.5.16.- UMS (Títulos de Deuda de los Estados Unidos Mexicanos)

Definición	Son títulos de deuda (bonos) denominados en dólares americanos, emitidos por el Gobierno federal para su colocación en mercados internacionales.
Destino de los recursos	Financiamiento al Gobierno Federal.
Emisoras	Gobierno Federal.
Garantía	Gobierno Federal.
Plazo de vencimiento	Aproximadamente 3 años.
Liquidez	Mínima
Intereses	Los intereses son en dólares y están definidos en los propios títulos.
Rendimiento	El rendimiento se genera de acuerdo con la tasa de interés y, dado que es en dólares, el rendimiento en pesos se ve influenciado por la tasa cambiaria.
Tipo de operación	Compra-Venta y Reporto.

¹² La Comisión Nacional Bancaria y de Valores indica en su página que el plazo es de 2 y 5 años.

2.5.17.- Warrants (Títulos opcionales)

Definición	<p>Son los documentos que otorgan a sus tenedores el derecho, más no la obligación, de comprar o vender a un precio preestablecido un determinado número de acciones, algún otro instrumento o índices accionarios establecidos en los mismos. Los Warrants se emiten con fechas determinadas a cambio del pago de una prima.</p> <p>Tienen todas las características de los títulos opcionales que se operan en el Mercado Mexicano de Derivados (Mexder), es decir, de compra (call) o de venta (put) y tipo americano o tipo europeo.</p> <p>La diferencia estriba en el hecho de que los warrants operan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), dado que la BMV únicamente facilita la operación entre comprador y vendedor, sin que ésta intervenga como contrapartida, "emitiendo" y "rescatando" valores.</p>
Emisoras	Instituciones de crédito y casas de bolsa.
Garantía	Los activos de las instituciones de crédito y casas de bolsa.
Plazo de vencimiento	El plazo establecido en el título.
Liquidez	Alta.
Intereses	No paga intereses.
Rendimiento	Más que una alternativa de inversión, es un instrumento de administración de los riesgos que se derivan de la fluctuación del precio del activo subyacente (acciones, otros instrumentos o índices accionarios).
Tipo de operación	Compra-Venta.

CAPÍTULO 3

Sociedades de Inversión

3.1.- Características de las sociedades de inversión

Las sociedades de inversión, también conocidas como fondos, son el mecanismo más accesible para que los pequeños y medianos inversionistas puedan beneficiarse del ahorro en instrumentos bursátiles. El inversionista compra acciones de estas sociedades cuyo rendimiento está determinado por la diferencia entre el precio de compra y el de venta de sus acciones. Los recursos aportados por los inversionistas los aplican las sociedades a la compra de una canasta de instrumentos del mercado de valores, procurando la diversificación de riesgos.

La rentabilidad de las sociedades de inversión se deriva directamente del rendimiento que proporcionen los títulos, valores y otros instrumentos financieros en los cuales invierten los recursos de los accionistas.

Las sociedades de inversión, mismas que deben estar autorizadas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, cumplen varias funciones importantes para el buen desarrollo de la actividad económica de nuestro país, las cuales están reflejadas en la Ley de Sociedades de Inversión¹³. Estas son:

- El fortalecimiento y descentralización del mercado de valores, al facilitar la presencia de un mayor número de participantes.
- El acceso del pequeño y mediano inversionista a dicho mercado, al ofrecerle más opciones de inversión.
- La diversificación del capital, dado que varios inversionistas tienen una propiedad accionaria.
- La contribución al financiamiento de la actividad productiva de nuestro país, al canalizar recursos de los inversionistas a la compra de acciones y títulos de deuda emitidos por las empresas y el gobierno.
- La protección de los intereses del público inversionista, dado que las autoridades cuentan con elementos normativos y de control.

Las sociedades de inversión son instituciones que tienen por objeto la adquisición de valores y documentos seleccionados de acuerdo con un criterio de diversificación de riesgos establecido previamente. En consecuencia, constituyen una opción viable para un gran conjunto de inversionistas que deseen diversificar sus inversiones a través de la adquisición de una cartera de valores, cuya mezcla se ajuste lo más posible a sus necesidades de liquidez, a sus expectativas de

¹³ Artículo 1 de la Ley de Sociedades de Inversión, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2001 y que entró en vigor el 4 de diciembre de 2001.

3.- Sociedades de Inversión

rendimiento y a su grado de aversión al riesgo, independientemente del monto que inviertan.

Las sociedades están obligadas a elaborar prospectos de información para el público inversionista, de manera que aquellos que decidan convertirse en sus socios, adquiriendo sus acciones, reciban la siguiente información:

- Los datos generales de la sociedad.
- La política detallada de venta de sus acciones y el límite máximo de tenencia por inversionista.
- La forma de negociación y liquidación de las operaciones de compra y venta de sus acciones.
- Las políticas detalladas de inversión, liquidez, adquisición, selección y diversificación de activos, así como los límites máximos y mínimos de inversión por instrumento.
- La información sobre los riesgos que presenta la cartera de la sociedad de inversión.
- El método de valuación de sus acciones.
- En su caso, los límites de recompra de sus acciones.
- La obligación de recomprar hasta el 100% de las acciones y el plazo en que lo haría, con motivo de cualquier modificación al régimen de inversión o de recompra.

Los beneficios más importantes de las sociedades de inversión son:

- Acceso a instrumentos que por cuenta propia el inversionista no podría utilizar, dado los montos mínimos que exigen.
- Posibilidad de invertir en una empresa especializada en inversiones, teniendo una diversificación de la inversión a través de la cartera de valores que opera la sociedad.
- Vigilancia estrecha de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
- Rendimientos entre los más atractivos en el mercado.
- Información diaria en prensa de la evolución de las inversiones.

Cada sociedad de inversión contempla en su prospecto de información el "horizonte de inversión", que se refiere al plazo recomendado (corto, mediano y largo plazo), y a la filosofía del fondo.

El inversionista debe tomar muy en cuenta el horizonte de inversión, para así estar en el fondo más adecuado y contribuir con éste en mantener su inversión, dentro de los parámetros del horizonte de inversión.

Las fluctuaciones en los niveles de las tasas de interés y del tipo de cambio pueden impactar positiva o negativamente al valor de las sociedades de inversión.

Los movimientos hacia arriba de las tasas de interés pueden afectar negativamente el precio de la acción de la sociedad de inversión, en tanto que los movimientos hacia abajo de las tasas pueden afectar positivamente el precio de la acción.

Como ya se explicó, los ahorradores pueden iniciar su inversión con montos relativamente bajos, dado que en algunas sociedades de inversión se aceptan montos mínimos de alrededor de \$ 1,000.

Sin embargo, el inversionista debe verificar, antes de invertir, las cuotas y comisiones que la sociedad cobre. En la regulación actual está prohibido el cobro de comisiones por la compra-venta de acciones de sociedades en instrumentos de deuda, y las limita hasta el 1.7 % sobre el monto de la operación en el caso de las de renta variable.

Por otra parte, la Condusef sugiere tomar las siguientes providencias para escoger el tipo de sociedad de inversión¹⁴:

- Defina sus necesidades. Asegúrese de haber pensado lo que pretende alcanzar financieramente y qué tan pronto desea alcanzarlo. También debe considerar el tipo de riesgo que está dispuesto a tomar.
- Pregunte a su alrededor.
- Obtenga asesoría si es necesario.
- Verifique que la operadora de la sociedad de inversión esté autorizada.
- Verifique que la sociedad de inversión esté autorizada.
- Lea el prospecto de información al público inversionista.

3.2.- Tipos de sociedades de inversión

De acuerdo con la Ley de Sociedades de Inversión, existen cuatro tipos de sociedades, a saber:

1. Sociedades de inversión de renta variable
2. Sociedades de inversión en instrumentos de deuda
3. Sociedades de inversión de capitales
4. Sociedades de inversión de objeto limitado¹⁵

Sociedades de inversión de renta variable

Estas sociedades, también llamadas sociedades de inversión comunes, son las que invierten en una mezcla de activos objetos de inversión compuesta por valores de mercado de dinero (instrumentos de deuda) y del mercado de capitales

¹⁴ Página www.condusef.gob.mx de la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros.

¹⁵ Este tipo de sociedades se creó con la última publicación de la Ley de Sociedades de Inversión, en la que su definición está establecida en el Capítulo Quinto.

3.- Sociedades de Inversión

(acciones y similares), de modo que sus ganancias son tanto por los intereses que generan los instrumentos de deuda como por los dividendos o incrementos de valor de las acciones.

Es conveniente mencionar que este tipo de sociedades operan preferentemente con acciones y otros instrumentos de deuda variable, tales como obligaciones, certificados de participación ordinaria y certificados bursátiles de mediano y largo plazo.

Dependiendo de la estrategia de la sociedad de inversión será el enfoque de plazo y certidumbre, pero se puede decir que van desde un mediano hasta un largo plazo, dada la incorporación en su cartera de valores que maduran o consolidan su rendimiento en periodos más largos que los del corto plazo del mercado de dinero.

En ese contexto, el inversionista obtiene una ganancia de capital que consiste en la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra de las acciones de la sociedad.

Sociedades de inversión de instrumentos de deuda

Estas sociedades operan con activos objeto de inversión que representan deuda de los emisores (Gobierno Federal, banco o empresas privadas), tales como Cetes, Bondes, Aceptaciones Bancarias y Bonos, de tal suerte que, en su mayoría, las ganancias que obtienen son a través de intereses y en forma secundaria por la compraventa de los títulos. Su utilidad o pérdida neta se asigna diariamente entre los accionistas.

Este tipo de sociedades de inversión generalmente obtiene rendimientos menores que la anterior, pero de una forma más constante. También puede decirse que son de menor plazo y están expuestas a una menor volatilidad dependiendo de la estrategia de inversión.

Las primeras sociedades de este tipo básicamente se constituyeron como fondos de mercado de dinero.

Las características de estas sociedades son:

- Representan un instrumento de inversión a bajo riesgo, con atractivos rendimientos y con liquidez.
- Captan recursos adicionales para financiar instrumentos del mercado de dinero y de capitales.
- Por su naturaleza, las emisiones adquiridas se toman hasta el vencimiento.
- Reinversión automática.
- Valuación constante de sus activos.

Dado que únicamente las sociedades de inversión de instrumentos de deuda están obligadas a tener una calificación de riesgo otorgada por una empresa Calificadora de Valores independiente y autorizada por la CNBV, esta calificación, además del prospecto de información al público inversionista, es un muy buen elemento para seleccionar una sociedad de inversión con una correcta administración y calidad de papel en su cartera.

Este tipo de sociedades se divide, a su vez, de acuerdo con su tratamiento fiscal en:

1. Sociedades de inversión de instrumentos de deuda para personas físicas, y
2. Sociedades de inversión de instrumentos de deuda para personas morales.

Sociedades de inversión de capitales

Las sociedades de inversión de capitales (SINCAS), operan preponderantemente con activos objeto de inversión cuya naturaleza corresponda a acciones, obligaciones y bonos a cargo de empresas que promueva la propia sociedad de inversión y que requieran recursos a mediano y largo plazo. Estas compañías reciben el nombre de empresas promovidas.

Las SINCAS invierten sus recursos de manera temporal en empresas que, por sus características particulares, presentan viabilidad financiera e importante capacidad de desarrollo productivo que derivan en un retorno sobre el capital invertido por la sociedad, por lo que sus ganancias están relacionadas directamente con el desempeño de las empresas promovidas.

Es muy importante que el inversionista tenga en cuenta que la inversión, en la mayoría de estas sociedades, es de largo plazo (de un año en adelante), además de que debe conocer muy bien el prospecto de información al público y mantenerse al tanto de los reportes y asambleas de la sociedad de inversión para conocer la situación que guarda su inversión.

Se considera que este tipo de sociedad de inversión tiene más riesgos que las dos anteriores, pero también tiene posibilidad de mayores ganancias en el largo plazo (tres años o más).

Por las circunstancias especiales de su operación, las sociedades de inversión de capitales pueden invertir en valores no inscritos en el Registro Nacional de Valores. Naturalmente, para ello deben contar con la autorización de la CNBV.

Sociedades de inversión de objeto limitado

Estas sociedades operan con valores y documentos emitidos por empresas que requieren recursos a largo plazo, cuyas actividades están relacionadas preferentemente con los objetivos de planeación nacional del desarrollo.

3.- Sociedades de Inversión

Generalmente estas sociedades nacen de la unión de grupos de personas con un objetivo o fin común, que se juntan para crear medios de financiamiento e inversión que beneficien su actividad productiva, a través del otorgamiento de préstamos o créditos a cargo de los socios o la emisión de valores representativos de una deuda.

Las sociedades de inversión de objeto limitado operarán exclusivamente con los activos objeto de inversión que definan en sus estatutos y prospectos de información al público inversionista.

3.3.- Modalidades de las sociedades de inversión

Además de su tipificación, existen diferentes formas de operación de las sociedades de inversión.

Cualquier tipo de sociedad de inversión puede ser, según su régimen de recompra, *abierta o cerrada*.

Las sociedades de inversión abiertas son aquellas que tienen la obligación de recomprar las acciones representativas de su capital social o de amortizarlas con activos objeto de inversión integrantes de su patrimonio.

Las sociedades de inversión cerradas son aquellas que tienen prohibido recomprar las acciones representativas de su capital social y amortizar acciones con activos objeto de inversión integrantes de su patrimonio, a menos que sus acciones se coticen en una bolsa de valores.

Es importante conocer este régimen toda vez que de esta característica podrá depender, en algunas ocasiones, la facilidad con la que podamos obtener liquidez.

Por otro lado, tanto las sociedades de inversión de renta variable como las de instrumentos de deuda, pueden ser *diversificadas o especializadas*.

Las diversificadas son aquellas cuyas políticas de inversión (características y porcentajes de los valores), se ajustan a lo establecido en las disposiciones que al efecto emita la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Las sociedades de inversión especializadas son aquellas que autorregulan su régimen de inversión respetando las disposiciones, pero basados en lo que indican en el prospecto de información al público inversionista.

Igualmente, las sociedades de inversión de renta variable y las de instrumentos de deuda tienen distintas modalidades.

Las sociedades de inversión de renta variable pueden ser:

- Indizadas

- De largo plazo
- De la pequeña y mediana empresa
- Sectoriales
- Regionales
- Balanceadas
- Preponderantemente en deuda
- Agresivas

El significado de cada una de estas modalidades es el siguiente:

Indizadas. Su objetivo principal es replicar los rendimientos de algún índice. Para lograr esto la sociedad de inversión coloca su dinero en una serie de papeles que imitan el comportamiento (alzas y bajas) del índice que tienen por objetivo. En esta modalidad de sociedades de inversión, por ejemplo, con una acción se podrán obtener rendimientos (positivos y negativos) similares al Índice de Precios y Cotizaciones, sin tener que invertir en las 35 emisoras que lo componen.

De largo plazo. Invierten al menos 60 % de sus activos totales en valores de renta variable cuya rotación anual de cartera no puede ser superior al 80 %. Es decir, la mayoría de su cartera no tiene mucha rotación, por lo que su política de liquidez normalmente será de mayor plazo que en otro tipo de sociedades de inversión.

De la pequeña y mediana empresa. Invierten al menos 60 % de sus activos totales en acciones de empresas que no son de las 25 emisoras de mayor tamaño en la bolsa.

Sectoriales. Invierten al menos 60 % de sus activos totales en valores de cierto tipo de empresas. Se escogen este tipo de sociedades de inversión cuando se considera que cierta industria o sector va a tener un mayor rendimiento debido a sus expectativas de crecimiento.

Regionales. Invierten al menos 60 % de sus activos totales en acciones de empresas localizadas en una región específica.

Balanceadas. Deben invertir en una mezcla de instrumentos de renta variable (entre 30 y 60 %) y de deuda, con la intención de que se tenga una combinación de deuda y capital en proporciones más o menos equilibradas.

Preponderantemente en deuda. Deben invertir en una mezcla de instrumentos de renta variable (entre 10 y 30 %) y de deuda, con lo cual se invierte principalmente en deuda, pero con algo de capitales.

Agresivas. No tienen máximos ni mínimos por tipo de instrumento, ya que su estrategia está enfocada a utilizar los movimientos del mercado para generar rendimientos. Se dice agresiva pues tiene que estar atenta a los movimientos para

3.- Sociedades de Inversión

saber cuando entrar o salir. Estos movimientos pueden generar variaciones abruptas en el rendimiento o pérdidas de la sociedad de inversión.

Por lo que se refiere a las sociedades de inversión de instrumentos de deuda, en adición a su división ya mencionada de acuerdo con el régimen fiscal de los inversionistas (para personas físicas o para personas morales), las modalidades que pueden tener son:

- De mercado de dinero
- Combinadas
- En valores sin grado de inversión
- Agresivas
- Especializadas
 - Sociedades de inversión de cobertura
 - Sociedades de inversión de tasa real
 - Sociedades de inversión en algún tipo de deuda

El significado de cada una de estas modalidades es el siguiente:

De mercado de dinero. Invierten al menos el 90 % de sus activos totales en instrumentos gubernamentales, bancarios y privados, con un plazo por vencer no mayor a 90 días y con las dos más altas calificaciones. La característica de este tipo de sociedades de inversión es que están menos expuestas a los ajustes económicos en el corto plazo.

Combinadas. A diferencia de las especializadas, deben invertir en más de un tipo de instrumento de deuda. Esta estrategia busca mejorar el rendimiento y la diversificación del portafolio a través de una mezcla de instrumentos.

En valores sin grado de inversión. Deben invertir al menos el 60 % de sus activos totales en instrumentos de deuda sin grado de inversión. En este tipo de sociedades de inversión se está buscando mejorar el rendimiento mediante la colocación de los recursos en deuda con una baja calificación, sin embargo, por tal motivo, existe un mayor riesgo de incumplimiento por parte de la empresa emisora, lo que puede significar una variación abrupta en el rendimiento o inclusive pérdidas de la sociedad de inversión.

Agresivas. No tienen máximos ni mínimos por tipo de instrumento, ya que su estrategia está enfocada a utilizar los movimientos del mercado para generar rendimientos. Se le conoce como agresiva debido a que tiene que estar muy atenta a los movimientos para saber cuando entrar o salir. Estos movimientos pueden generar variaciones abruptas en el rendimiento o pérdidas de la sociedad de inversión.

Especializadas. Deben invertir al menos 60 % de sus activos totales en instrumentos gubernamentales, bancarios o privados, según sea su

especialización, o en valores referidos a un concepto específico (valores con tasa de interés real, o de cobertura). Además de las que se especializan sólo en papel gubernamental y/o bancario para mejorar la seguridad de la inversión. De esta clasificación también se desprenden las:

Sociedades de inversión de cobertura. Aquellas que invierten en valores referidos a dólares estadounidenses para proporcionar protección contra las devaluaciones del peso mexicano.

Sociedades de inversión de tasa real. Invierten en valores que ganan rendimiento real (por ejemplo los Udibonos), es decir por arriba de la inflación, para proporcionar protección contra la pérdida del poder adquisitivo del peso.

Sociedades de inversión en algún tipo de deuda. Aquellas que invierten en deuda gubernamental, deuda bancaria o deuda corporativa.

3.4.- Operadoras de sociedades de inversión

Cada sociedad de inversión cuenta con una empresa operadora, las cuales son sociedades anónimas de capital variable con autorización de la CNBV, cuyo objetivo es la prestación de servicios de administración, distribución y recompra a las sociedades de inversión.

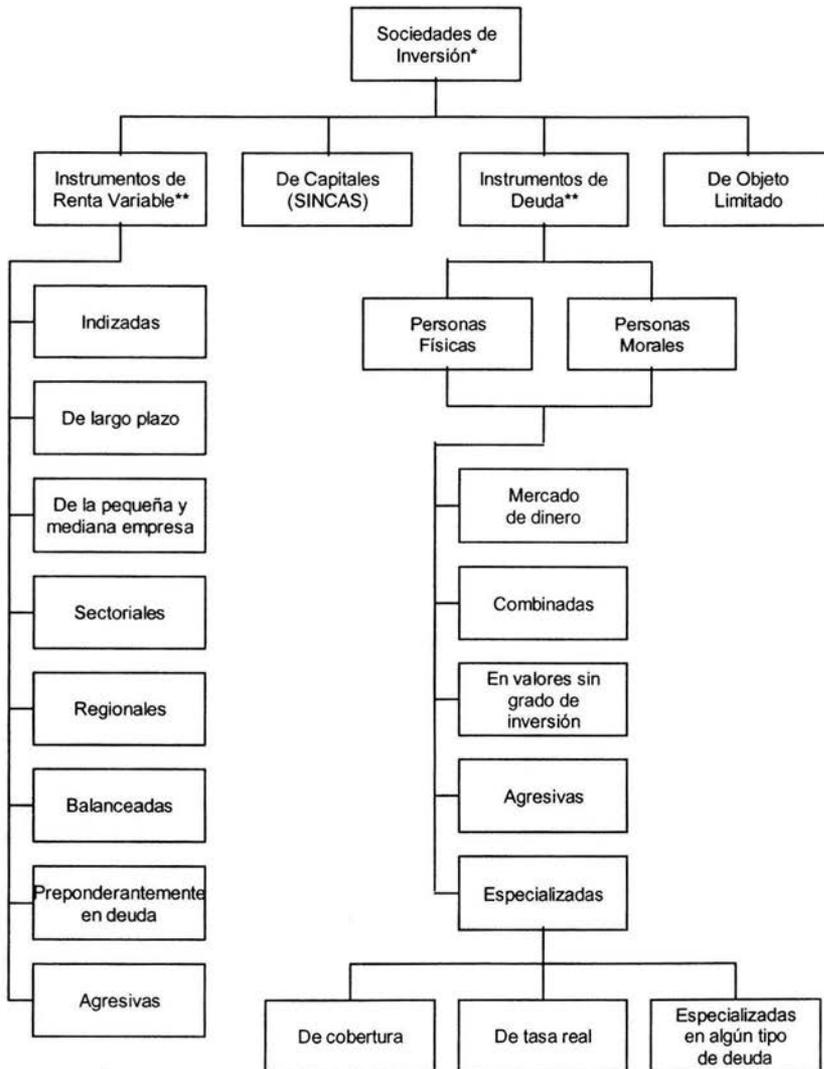
El artículo 39 de la Ley de Sociedades de Inversión establece la prohibición que las casas de bolsa o instituciones de crédito sean directamente una operadora. Para tal efecto se debe constituir una operadora independiente.

Las empresas operadoras deberán utilizar los servicios de personas físicas autorizadas por la CNBV para realizar con el público operaciones de asesoría, promoción, compra y venta de acciones de la sociedad de inversión.

Finalmente, es conveniente mencionar que a partir del mes de agosto de 1993, se autorizaron las operadoras independientes totalmente desvinculadas de casas de bolsa, instituciones de crédito y sociedades controladoras de grupos financieros. Esta medida constituyó un paso importante para dotar al sector de la autonomía necesaria para hacer más eficiente la toma de decisiones de inversión, en beneficio de los intereses del público inversionista.

3.- Sociedades de Inversión

SOCIEDADES DE INVERSIÓN (TIPOS Y MODALIDADES)



*) Todas las sociedades de inversión pueden ser "abiertas" o "cerradas".

***) Las soc. de inv. de renta variable y las de instrumentos de deuda pueden ser "diversificadas" o "especializadas".

CAPÍTULO 4

Administración de portafolios de inversión

4.1.- Análisis y modelos de selección de carteras

Existen distintos análisis y modelos que utilizan los analistas bursátiles para definir su portafolio de inversión, así como para estudiar en qué invertir y cuándo comprar o vender.

En esta sección presentaremos los análisis y modelos más importantes.

4.1.1.- Análisis fundamental

Un método que utilizan con frecuencia los especuladores financieros para intentar comprender el mercado y prever su futuro, es el *análisis bursátil*, el cual está encaminado a responder dos preguntas fundamentales: qué y cuándo. Es decir, en qué invertir o qué vender y cuándo vender o comprar.

El *análisis fundamental* está relacionado con los puntos a analizar para saber qué comprar.

Para ello se enfoca en la evaluación de la empresa en la que se piensa invertir y la predicción de utilidades. Sus fundamentos son similares a los que aplican los bancos en el análisis de crédito normal. Sus principios destacan el análisis de estados financieros, básicamente para medir la rentabilidad, y recientemente se le ha puesto mayor énfasis en los conceptos de valor económico agregado.

Los índices que más se utilizan internacionalmente en el *análisis fundamental* son los índices empresariales ya mencionados en el presente Trabajo, que se refieren a la razón precio/utilidad, y precio/valor en libros, entre otros.

La principal dificultad en este análisis es que debe adoptar un punto de vista general sobre la empresa y, por ende, estimar el efecto que tendrán sobre ella el entorno económico, social y político, así como la competencia empresarial. Por ello, se debe analizar si han crecido tanto las ventas como los dividendos por acción, si tiene la compañía un sesgo competitivo, si sus productos o servicios tienen la mejor tecnología, marcas sólidas, derechos de autor o patentes, o cualquier aspecto que le dé ventaja sobre sus competidores.

Este tipo de análisis exige disponer de muchos datos, de mucho tiempo y de conocimientos financieros para poderlo efectuar.

4.1.2.- Análisis técnico

El *análisis técnico* se basa en que el mercado proporciona la mejor información sobre la evolución futura que puede tener y los respectivos títulos que lo integran. Este tipo de análisis se centra en el estudio del mercado en sí mismo. De acuerdo con la teoría de Dow, el mismo mercado descuenta todas las variables que puedan afectarle, entre ellas las estudiadas a través del *análisis fundamental*.

Las hipótesis de partida que se establecen al aplicar el *análisis técnico* son las siguientes:

- El mercado ofrece la suficiente información para poder predecir sus tendencias.
- Los precios se mueven siguiendo unas determinadas tendencias, movimientos o pautas.
- Lo que ocurrió en el pasado ocurrirá en el futuro.

A través del *análisis técnico* se trata de prever los cambios de tendencia del mercado, o de un título o índice en particular, para poder tomar decisiones adecuadas de compra o de venta. Por lo tanto, este análisis busca la anticipación a un cambio de tendencia que provocará una decisión, la cual se mantendrá hasta que se anticipe un nuevo cambio de tendencia.

El *análisis técnico* no sólo se aplica a las acciones, sino también a los índices y a las divisas.

En este contexto, los especialistas afirman que en el mercado es muy importante ver el bosque, antes que cada árbol por separado. Para poner atención en el contexto general, es muy conveniente seguir el alza en el mercado y no únicamente en las acciones individuales. De hecho, el mismo mercado tiene más influencia en los precios de las acciones que cualquier otro factor, e incluso las mejores acciones pueden disminuir su valor en un mercado a la baja.

Una aportación esencial al *análisis técnico* es la teoría de Dow, la cual ayuda a detectar señales de compra o de venta a partir de la información que suministra el mercado.

La teoría de Dow se basa esencialmente en los supuestos siguientes:

1. El mercado se adelanta a descontar. Este supuesto asume que el juicio de todos los inversionistas permite que se interpreten adecuadamente aquellos factores que puedan afectar a la oferta y demanda de valores (por ejemplo: datos macroeconómicos, previsiones políticas y económicas, así como noticias de la evolución de las empresas). En ese sentido, se puede inferir que los mercados financieros son un termómetro de la economía.

2. El mercado tiene tres tipos de movimientos: a) primarios, b) secundarios y c) terciarios. Dichos movimientos se refieren a las variaciones que tienen los índices en distintos períodos de tiempo.
3. Los movimientos primarios, a la alza o a la baja, tienen una duración de más de un año. Este tipo de movimiento refleja una tendencia a la alza (bull market) o una tendencia a la baja (bear market).
4. Los movimientos secundarios son correcciones al alza o a la baja de los movimientos primarios. Su período de análisis va de uno a cuatro meses y está ligado con el hecho de que la tendencia primaria de un mercado puede ser alcista o bajista, pero nunca sucede que suba o baje todo el tiempo. Lo usual es que se formen crestas o valles en la trayectoria de esa tendencia primaria. A estos retrocesos o ascensiones también se les llama correcciones.
5. Los movimientos terciarios, los únicos manipulables, se deben a algún comentario o noticia que afecta los precios.
6. El mercado al alza tiene tres fases: a) acumulación, con precios exageradamente bajos; b) precios al alza, y c) distribución, con precios exageradamente altos.
7. El mercado a la baja tiene tres fases: a) distribución, b) etapa de pánico, y c) acumulación, con precios ridículamente bajos.
8. El volumen va con la tendencia primaria. En una tendencia primaria alcista, el volumen de operaciones crece y, por el contrario, cuando desaparece el interés del inversionista, el volumen se reduce y se presentará una tendencia primaria a la baja.
9. Cuando se produzca un cambio en la tendencia primaria, es conveniente asegurarse esperando a que se confirme dicho cambio.

Como todas las herramientas del *análisis técnico*, esta teoría no es infalible, pero es una forma razonada de observar el comportamiento de los mercados.

Indicadores estadísticos en el análisis técnico

El *análisis técnico* utiliza diversos indicadores estadísticos que se basan en la información histórica del mercado, a fin de estimar la tendencia de un índice o de una acción.

Medias móviles

Las medias móviles toman en cuenta los valores que tuvo el índice en estudio en un período determinado de tiempo.

Se tienen tres tipos de medias móviles, a saber: 1) media simple, 2) media ponderada, y 3) promedio móvil exponencial.

Media simple

En la media simple todos los precios o valores del período tienen el mismo peso. Su fórmula es:

4.- Administración de portafolios de inversión

$$MS = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \dots \text{(IV.1)}$$

donde x_i = valor del índice en la sesión o tiempo i
 n = número de sesiones del período analizado

Media ponderada

En la media ponderada, se le asigna más peso a los precios de cierre más recientes que a los antiguos. Su fórmula es:

$$MP = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad \dots \text{(IV.2)}$$

donde x_i = valor del índice en la sesión o tiempo i
 f_i = factor de ponderación para x_i
 n = número de sesiones del período analizado

obviamente $f_i \leq f_j$ donde $0 < i \leq j \leq n$

Un factor normal de ponderación es utilizar el número de día que le corresponde. Por ejemplo, si se utiliza un período de cinco días, será 1 el factor de ponderación para el día uno y 5 para el día cinco.

Promedio móvil exponencial

En el promedio móvil exponencial también se le asigna más peso a los precios más recientes. Para ello se utiliza un factor de corrección, el cual se aplica a la diferencia entre el precio y el promedio móvil exponencial del día anterior.

El factor de corrección es: $FC = \frac{2}{n}$

La fórmula entonces es:

$$ME_i = FC * (X_i - ME_{i-1}) + ME_{i-1} \quad \dots \text{(IV.3)}$$

Como se puede observar, el promedio móvil exponencial se tiene que calcular diariamente, pues se requiere conocer este índice del día o período anterior.

Esta media tiene varias ventajas en comparación con las medias simples y ponderadas. En primer lugar, para el cálculo del promedio móvil exponencial de un título o índice en una sesión concreta, sólo se requiere conocer la última cotización y el promedio móvil exponencial del día anterior. En cambio, para poder calcular

las otras medias hay que utilizar las cotizaciones de todas las sesiones del período considerado.

En segundo lugar, el promedio móvil exponencial reduce automáticamente la influencia de las cotizaciones más alejadas en el tiempo, a medida que van transcurriendo las sesiones.

Las reglas para las *medias móviles* son sencillas y muy fácil de aplicar¹⁶:

1. Cuando se está en un mercado alcista, la línea de promedio o media móvil (principal nivel de soporte) se mueve por debajo de la línea de mercado, de la acción o del bien de que se trate.
2. Cuando hay un cruce de líneas, debe estarse alerta pues puede ser un primer momento de venta.
3. Si después del cruce la línea de promedio móvil cambia su tendencia, se confirma la venta.
4. Cuando se está en un mercado a la baja, la línea de promedio móvil (principal nivel de resistencia) se mueve por encima de la línea de mercado, de la acción o del bien de que se trate.
5. Cuando hay un cruce de líneas, debe estarse alerta pues puede ser un momento de compra.
6. Si después del cruce la línea de promedio móvil cambia su tendencia, se confirma la compra.
7. Los promedios móviles sirven para conocer tendencias primarias cuando son promedios de períodos largos, o para detectar movimientos secundarios cuando son de períodos cortos.
8. No se conoce un número ideal de días para obtener un promedio móvil que brinde los mejores resultados. Sin embargo, son muy comunes los promedios móviles de 50 días para mediano plazo y los de 25, 21 y 5 días para corto plazo.

Osciladores

Los *osciladores* son índices que fluctúan alrededor de una banda determinada de valores posibles, utilizándose varios de ellos en el *análisis técnico*.

Su principal ventaja es que avisan de los cambios de tendencia antes que las *medias o promedios móviles*.

Los *osciladores* que más comúnmente se utilizan son: 1) oscilador RSI, 2) oscilador de Williams, 3) oscilador % K, y 4) oscilador de precios.

Oscilador RSI (índice de fuerza relativa)

El oscilador RSI, índice de fuerza relativa (relative strenght index), tiene un elevado nivel de predicción ya que detecta cuando una acción está sobrevaluada

¹⁶ Sistema Financiero de México. Eduardo Villegas Hernández y Rosa María Ortega Ochoa. Editorial McGraw-Hill.

4.- Administración de portafolios de inversión

(sobrecomprada) o subvaluada (sobrevendida). Por lo tanto, se utiliza para obtener señales de venta o de compra.

Su cálculo se basa en el promedio de cambio de los días de alza, así como el promedio de cambio de los días de baja.

Su fórmula es:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + \frac{PA}{PD}} \quad \dots (IV.4)$$

donde PA = promedio de los aumentos

PD = promedio de las disminuciones

Cuando Welles Wilder concibió este índice a finales de 1970, recomendó utilizar períodos de 14 sesiones; sin embargo ahora es común usar períodos de 25.

Este oscilador indica niveles de compra cara cuando el RSI está arriba de 70 (hay que vender), y niveles de sobreventa cuando está debajo de 30 (hay que comprar).

Oscilador de Williams

También se le denomina Oscilador % R y, al igual que el RSI, indica cuando un título está sobrevaluado o subvaluado. Se calcula para un plazo corto determinado, que va de 5 a 20 días. Utiliza el precio más alto, el más bajo y el último precio de cierre del período considerado.

Su fórmula es la siguiente:

$$\%R = 100 * \frac{A - U}{A - B} \quad \dots (IV.5)$$

donde A = precio más alto del período

B = precio más bajo del período

U = último precio de cierre del período considerado

Una vez calculado el oscilador, su interpretación es que cuando es mayor que 80 hay una señal de compra, en tanto que cuando es menor que 20 hay una señal de venta.

Oscilador % K

También denominado índice G. Lane u Oscilador Estocástico. Se basa en que cuando los precios aumentan, el precio de cierre está cerca del máximo del día y viceversa.

Para calcularlo, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\%K = 100 * \frac{U - B}{A - B} \quad \dots \text{ (IV.6)}$$

donde A = precio más alto del período

B = precio más bajo del período

U = último precio de cierre del período considerado

La interpretación de este oscilador es que cuando es mayor que 80 hay una señal de venta, en tanto que cuando es menor que 20 hay una señal de compra.

Oscilador de precios

Un oscilador de precios puede consistir simplemente en la elaboración de la gráfica de la diferencia de un precio contra el precio de determinados días anteriores. Sin embargo, el que más se utiliza es el de las diferencias de promedios móviles exponenciales, uno de más largo plazo (40 días) y el otro de un período inferior (10 días).

Este indicador se interpreta como señal de compra cuando el oscilador cruza y se encuentra arriba de la línea de cero, en tanto que hay una señal de venta cuando ocurre lo contrario.

En conclusión de todo lo anterior, algunos especialistas¹⁷ indican que el *análisis técnico* es prácticamente la única metodología que puede utilizarse para la toma de decisiones del inversionista a corto plazo, mientras que el *análisis fundamental* sólo le es útil al inversionista a largo plazo.

Igualmente mencionan que uno de los principales inconvenientes del *análisis técnico* es el hecho de que toda la predicción del futuro la basa en el estudio del pasado, lo cual es como "conducir un vehículo mirando únicamente el retrovisor".

4.1.3.- Conceptos estadísticos

Antes de abordar el tema de portafolios de inversión, es conveniente considerar diferentes elementos estadísticos que se utilizan para el análisis de uno o más instrumentos de inversión.

Rendimiento

Esencialmente hay dos formas de calcular el rendimiento esperado de un instrumento a través de su rendimiento histórico: *el rendimiento promedio aritmético* y *el rendimiento promedio geométrico*.

¹⁷ Análisis Técnico Bursátil. O. Amat y X. Puig. Ediciones Gestión 2002. España

4.- Administración de portafolios de inversión

El rendimiento esperado a través del promedio aritmético representa el promedio de los rendimientos periódicos y está dado por la siguiente fórmula:

$$\mu = E(R) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad \dots \text{(IV.7)}$$

donde

R_i = rendimiento del periodo i
 n = número de periodos

El rendimiento esperado a través del promedio geométrico representa la tasa compuesta de rendimiento e implica la reinversión de los rendimientos durante el periodo de medición. Está dado por la siguiente fórmula:

$$\mu = E(R) = (R_1 * R_2 * \dots * R_n)^{1/n} \quad \dots \text{(IV.8)}$$

donde, para evitar trabajar con números negativos, $R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ (P_t = precio del activo en el periodo t).

El rendimiento esperado para una cartera de varios activos es la suma de los rendimientos de cada uno de ellos, multiplicado por el peso asignado a cada activo.

$$\mu_p = E(R_p) = \sum_{i=1}^m w_i E(R_i) \quad \dots \text{(IV.9)}$$

donde

$E(R_i)$ = rendimiento esperado del activo i
 w_i = peso asignado para el activo i
 m = número de activos

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

Varianza

El riesgo puede definirse como la posibilidad de sufrir una pérdida financiera, por lo que tiene que ver con la incertidumbre que tendrá el rendimiento de una inversión. La variabilidad de los rendimientos de una inversión es la forma en la que se define el riesgo y se mide estadísticamente con la varianza o con la desviación estándar.

La idea de utilizar la varianza surge en forma natural del hecho de que si la varianza fuese cero entonces no habría incertidumbre. Así, mientras menor sea la varianza, será menor el posible rango de variación de los rendimientos, menor la incertidumbre y, por lo tanto, menor el riesgo.

En ese sentido, la varianza es una medida indirecta del riesgo ya que lo que mide en realidad es el grado de incertidumbre, pues es una medida de dispersión alrededor de la media.

La volatilidad es la desviación estándar de los rendimientos de un activo o de un portafolio o cartera de inversión.

Utilizando la fórmula estadística, la varianza de un activo es:

$$\sigma_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \mu_A)^2}{n} \quad \dots \text{(IV.10)}$$

La desviación estándar de un activo es:

$$\sigma_A = \sqrt{\sigma_A^2} \quad \dots \text{(IV.11)}$$

La media (como medida del rendimiento) y la desviación estándar (como medida del riesgo) de un periodo se pueden transformar a otro periodo. Por ejemplo, si tenemos la media y la volatilidad diaria, es posible determinar los parámetros anuales mediante las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{anual}} &= \mu_{\text{diaria}} t \\ \sigma_{\text{anual}} &= \sigma_{\text{diaria}} t^{1/2} \end{aligned} \quad \dots \text{(IV.12)}$$

donde $t = 250$ sesiones en el año, del mercado de acciones.

Es conveniente observar que los ajustes en la volatilidad a diferentes horizontes de tiempo deben realizarse con la raíz cuadrada del periodo y, por lo tanto, la volatilidad es una función del tiempo expresada de forma no lineal.

Antes de analizar la volatilidad de un portafolio de inversión, es conveniente revisar la covarianza y el coeficiente de correlación.

La covarianza es una medida estadística que cuantifica la tendencia de dos variables a cambiar conjuntamente.

Su fórmula es:

$$\text{Cov}_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y) \quad \dots \text{(IV.13)}$$

Dada la dificultad para interpretar la magnitud de la covarianza, se suele utilizar la correlación para medir el grado de movimiento conjunto entre dos variables o la

4.- Administración de portafolios de inversión

relación lineal entre ambos. La correlación se encuentra entre -1 y +1 y se determina con base en la siguiente fórmula:

$$\text{Corr}(X,Y) = \rho_{xy} = \text{Cov}_{xy} / \sigma_x \sigma_y \quad \dots \text{ (IV.14)}$$

El signo positivo en el coeficiente de correlación significa que las dos variables se mueven en la misma dirección, mientras más cercano a la unidad, mayor será el grado de dependencia mutua. El signo negativo indica que las dos variables se mueven en sentidos opuestos. Asimismo, mientras más cercano a cero sea el coeficiente de correlación, mayor será el grado de independencia de las variables.

Si para la selección de un portafolio, se encuentra que dos o más acciones presentan un alto grado de correlación, se debe tomar únicamente una de ellas ya que su comportamiento va a ser similar al de los demás y, por tanto, la diversificación sería puramente teórica.

La fórmula para calcular la varianza de un portafolio formado por cualquier número de valores es:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m w_i w_j \text{Cov}_{ij} \quad \dots \text{ (IV.15)}$$

o, lo que es lo mismo

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \quad \dots \text{ (IV.16)}$$

donde

w_i = proporción de inversión que se asignó para el activo i

El riesgo de un portafolio de inversión está dado por su desviación estándar.

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

El concepto de varianza y desviación estándar de un portafolio de inversión se puede expresar en términos matriciales mediante la matriz de varianza-covarianza.

$$[\Sigma] = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \text{Cov}_{12} & \dots & \text{Cov}_{1n} \\ \text{Cov}_{21} & \sigma_2^2 & \dots & \text{Cov}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \text{Cov}_{n1} & \text{Cov}_{n2} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

Algebráicamente la matriz de varianza-covarianza puede descomponerse en tres matrices:

$$[\Sigma] = \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \dots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & 1 & \dots & \rho_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{bmatrix}$$

Es decir:

$$[\Sigma] = [\psi] \cdot [C] \cdot [\psi]$$

Expresando en términos matriciales el peso asignado a cada uno de los activos de la cartera, se tiene un vector o matriz $[W]$ de orden $n \times 1$, donde

$\sum_{i=1}^n w_i = 1$ y $w_i \geq 0$, de tal manera que

$$\sigma_p = (W^T [\Sigma] W)^{1/2} \quad \dots \text{ (IV.17)}$$

Coefficiente de determinación y coeficiente de variación

Para complementar la información obtenida del coeficiente de correlación, es necesario obtener el coeficiente de determinación r^2 , el cual se calcula elevando al cuadrado el coeficiente de correlación, y nos indica el porcentaje de la variación de un activo que depende del comportamiento de otro activo.

Por otro lado, el coeficiente de variación establece una comparación entre el riesgo y rendimiento de un activo o portafolio, en donde entre menor sea este coeficiente será mejor, pues implica que tiene menos riesgo. La fórmula está dada por:

$$CV_i = \frac{\sigma_i}{\mu_i} \quad \dots \text{ (IV.18)}$$

4.1.4.- Conjunto y frontera eficiente

La meta de una inversión se puede definir de dos maneras, a saber:

1. Para un determinado nivel de riesgo, asegurar el rendimiento esperado más alto posible.
2. Para una determinada tasa de rendimiento requerida, asegurar dicho rendimiento con el menor riesgo posible.

En el problema de selección de cartera, hay tres tipos de riesgos:

1. *Riesgo de pérdida*; es decir, de no recuperar la inversión y que se produzca una pérdida de capital.
2. *Riesgo de desaprovechar oportunidades de inversión*; es decir, asignar recursos a ciertos activos menos redituables que otros.

4.- Administración de portafolios de inversión

3. *Riesgo de liquidez*; es decir, comprometer recursos en activos difíciles de convertir en dinero, provocando una pérdida en el momento en que se hace necesario efectuar un pago imprevisto.

Dependiendo del perfil o actitud del inversionista, se tendrá un nivel de *tolerancia al riesgo* (estar dispuesto a aceptar una gran cantidad de riesgo a cambio de un aumento relativamente pequeño en el rendimiento esperado) o de *aversión al riesgo* (se requiere un mayor rendimiento esperado adicional como compensación por aceptar un aumento en el riesgo).

En ese contexto, Harry Markowitz revolucionó la teoría de las inversiones al establecer que en la medida que se suman activos a un portafolio de inversión, el riesgo total disminuye como consecuencia de la diversificación, y el rendimiento esperado es la suma ponderada de los rendimientos esperados de cada uno de los activos.

Esto significa que un inversionista, al invertir en portafolios en lugar de en activos aislados, puede disminuir el riesgo total de sus inversiones sin sacrificar rendimientos, dado que los precios o rendimientos de los activos no se mueven en la misma dirección y magnitud a la vez. Esta teoría resume el concepto de "no colocar todos los huevos en una canasta".

Para escoger los activos o valores que integrarán el portafolio o cartera de inversión, es conveniente introducir el concepto de dominio de un valor o activo.

Un valor domina a otro si cumple con cualquiera de las siguientes condiciones:

- a) Si $E(R_A) > E(R_B)$ y $\sigma_A = \sigma_B$ entonces A domina a B
- b) Si $E(R_A) = E(R_B)$ y $\sigma_A < \sigma_B$ entonces A domina a B
- c) Si $E(R_A) > E(R_B)$ y $\sigma_A < \sigma_B$ entonces A domina a B

Obviamente, si el activo A domina al activo B, este último activo no formará parte del portafolio de inversión.

Para determinar el portafolio óptimo, los pasos intermedios incluyen: 1) encontrar el conjunto factible de carteras, 2) determinar el conjunto eficiente a partir del conjunto factible, y 3) seleccionar la mejor cartera a partir del conjunto eficiente.

Para entender estos conceptos, supongamos que se tienen dos valores de inversión, A y B, donde:

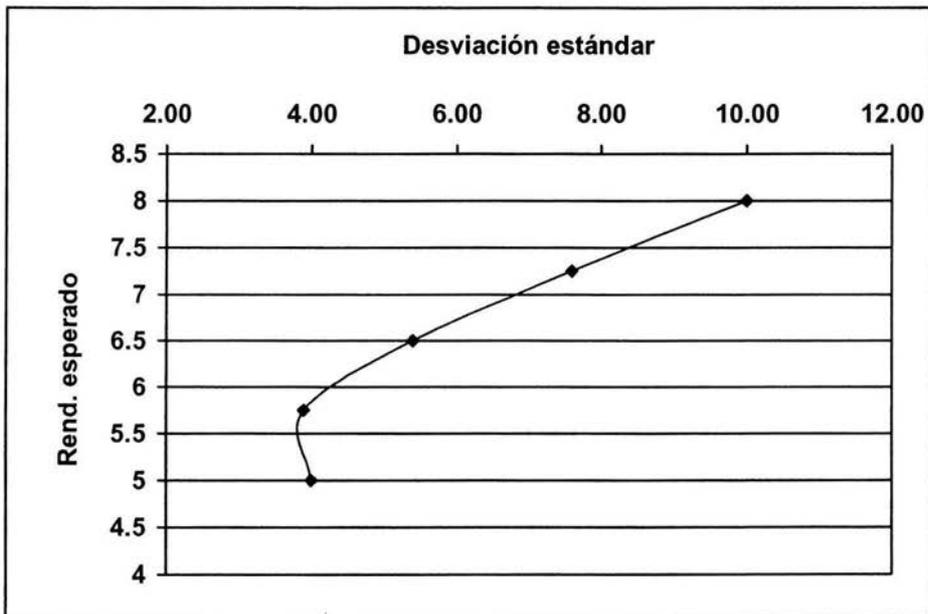
- A: $E(R_A) = 5\%$ y $\sigma_A = 4\%$
B: $E(R_B) = 8\%$ y $\sigma_B = 10\%$

Para seleccionar la mejor cartera se necesitan datos acerca del grado de correlación que existe entre los rendimientos de los dos valores, a fin de construir las carteras factibles y eficientes.

Tomando por ejemplo un coeficiente de correlación $\rho_{AB} = 0$, se tiene el siguiente cuadro con distintos porcentajes de la cartera en el valor A y el B.

Porcentaje de la cartera en A (valor de w)	Porcentaje de la cartera en B (valor de $1-w$)	$E(R_p)$	σ_p
100	0	5.00	4.0
75	25	5.75	3.9
50	50	6.50	5.4
25	75	7.25	7.6
0	100	8.00	10.0

Entonces se tendría la siguiente gráfica de la cartera



La gráfica anterior da el conjunto factible de carteras formadas por los valores A y B.

La parte que se puede lograr del conjunto que va desde $w = 0\%$ hasta 75% es eficiente, pues no están dominados, en tanto que la parte que va del 75% al 100% es ineficiente, dado que, como se puede observar tanto de la gráfica como de los datos, la combinación de la cartera en el 75% de A y el 25% de B domina a la cartera con el 100% de A y el 0% de B, pues tiene mayor rendimiento y menor riesgo.

4.- Administración de portafolios de inversión

Todos los inversionistas que desean rendimientos esperados más altos y que desean evitar riesgo, querrán invertir en carteras que pertenezcan al conjunto eficiente.

Lo que ahora resta por hacer es seleccionar la mejor cartera. Esta decisión depende del rechazo individual que los inversionistas tengan por el riesgo, como lo representarían sus curvas de indiferencia con relación al riesgo y al rendimiento.

La curva de indiferencia es una gráfica de oportunidades igualmente atractivas de tal forma que quien toma la decisión siente indiferencia por todas las oportunidades que se encuentran sobre una determinada curva.

Tanto el inversionista conservador como el arriesgado seleccionan carteras que se encuentran sobre la frontera eficiente, pero escogen carteras con diferentes características de riesgo y rendimiento. Estas selecciones son consistentes con sus actitudes hacia el riesgo y el rendimiento.

En general le irá mejor a un inversionista que conserve una cartera en la cual el conjunto eficiente sea justo tangente a su curva de indiferencia.

Siguiendo con nuestro ejemplo, supongamos dos tipos de inversionistas, en donde el inversionista M está igualmente satisfecho con un rendimiento libre de riesgo del 4 % o con un rendimiento esperado del 6 % que implique un riesgo de $\sigma_P = 4\%$ y así sucesivamente. El inversionista N es indiferente entre la cartera libre de riesgo de 4 % con una cartera que tenga un rendimiento esperado del 6 % y que tenga un riesgo de $\sigma_P = 2\%$ y así sucesivamente.

El inversionista N requiere una tasa esperada de rendimiento más alta que el inversionista M para compensar un incremento dado de riesgo. Por ejemplo, si $\sigma_P = 4\%$ el inversionista N requiere un rendimiento del 10 %, en tanto que M requiere sólo del 6 %.

Se pueden trazar un número infinito de curvas de indiferencia para cada individuo.

La cartera óptima se encuentra en el punto tangencial entre el conjunto eficiente de carteras y la curva de indiferencia.

Dadas estas posibilidades, el inversionista M elegirá una cartera que proporcionará una tasa esperada de rendimiento de 7.2 % con $\sigma_P = 7.4$, en tanto que el inversionista N elegirá un $E(R_P) = 6.2\%$ con $\sigma_P = 4.7$. La cartera de M es 27% del valor A y 73 % del valor de B, mientras que la cartera de N tendrá 60% de A y 40% de B.

Estos porcentajes pueden determinarse de la ecuación

$$E(R_P) = w E(R_A) + (1-w) E(R_B)$$

únicamente observando qué porcentaje de los dos valores es consistente con $E(R_P) = 7.2$ y 6.2 %. Por ejemplo:

$$\begin{aligned} 7.2 &= w * 5 + (1-w) * 8 \\ w &= 0.27 \end{aligned}$$

Una cartera eficiente es la que proporciona el rendimiento esperado más alto posible en base a cualquier grado de riesgo, o el más bajo grado posible de riesgo en base a cualquier rendimiento esperado.

El problema de elección de cartera se identifica con el conjunto eficiente definido por las restricciones que limitan la elección del inversionista, que entonces elegirá como paquete óptimo P^* donde es tangente la curva de indiferencia con el conjunto eficiente. Este punto tangencial marca el nivel más alto de satisfacción que el inversionista pueda tener.

4.1.5.- Modelo CAPM

El modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model), desarrollado por William Sharpe, establece que el rendimiento de un activo o un portafolio de inversión es igual a la tasa libre de riesgo más un premio por el riesgo que tiene ese instrumento o portafolio medido por el coeficiente beta.

Este modelo se utiliza frecuentemente para poder analizar el riesgo derivado de la adquisición de una acción o de un portafolio formado por distintas acciones, para lo cual parte del hecho de que hay un factor común en el rendimiento de todas las acciones, que es el índice accionario.

El modelo establece que existe un activo libre de riesgo que otorga un rendimiento R_F (en México normalmente se utiliza el Cete a 28 días).

Primeramente, el modelo indica que existe una línea recta llamada línea del mercado de capitales (CML), la cual muestra la relación de equilibrio entre el riesgo total de una cartera bien diversificada y su rendimiento esperado.

Al ser una línea recta, su ecuación está dada por $y = a + bx$, donde la pendiente de la CML es la tasa de intercambio entre el rendimiento esperado y el riesgo.

Dado que existe un activo libre de riesgo que otorga un rendimiento R_F , si un inversionista está dispuesto a aceptar un cambio de riesgo cero a σ_M , entonces puede tener un rendimiento esperado de R_F a $E(R_M)$, de tal suerte que, utilizando la ecuación de la línea de mercado de capitales, se tiene que

$$E(R_M) = R_F + b\sigma_M$$

Lo cual nos lleva a determinar que

4.- Administración de portafolios de inversión

$$b = \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M}$$

Con ello se concluye que la ecuación para cualquier cartera o portafolio bien diversificado es:

$$E(R_j) = R_F + \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \sigma_j \quad \dots \text{(IV.19)}$$

Para la cartera j , su rendimiento esperado tiene que ser mayor que el rendimiento esperado sobre la cartera del mercado, dado que dicha cartera tiene un riesgo más alto que el de la cartera de mercado.

Sin embargo, dado que en la práctica no se tienen carteras bien diversificadas, el siguiente paso consiste en relacionar este modelo con los valores individuales.

Para tal efecto, los rendimientos esperados de un valor o activo pueden representarse a través de la ecuación de la línea del mercado de valores (SML):

$$E(R_j) = R_F + \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M^2} \text{Cov}(R_j, R_M)$$

La línea del mercado de valores difiere de la línea del mercado de capitales en dos aspectos:

1. Para los valores individuales, la medida del riesgo es la covarianza en lugar de la desviación estándar, ya que el riesgo de un valor individual se mide en términos de su contribución al riesgo de la cartera en la cual se ha colocado.
2. En vez de la desviación estándar se utiliza la varianza de los rendimientos de la cartera del mercado.

El paso final en el desarrollo del modelo CAPM consiste en expresar el riesgo del activo en términos del coeficiente beta, al examinar la correlación que tiene con la cartera del mercado:

$$\beta_j = \text{Cov}(R_j, R_M) / \sigma_M^2 = \rho_{jM} (\sigma_j / \sigma_M) \quad \dots \text{(IV.20)}$$

Con ello, la ecuación de la línea del mercado de valores es:

$$E(R_j) = R_F + \beta_j [(E(R_M) - R_F)] \quad \dots \text{(IV.21)}$$

β_j es la volatilidad de los rendimientos de los valores individuales con relación a los rendimientos del mercado, concluyéndose con esto que la prima de riesgo de los valores individuales es la prima de riesgo de mercado ponderada por el riesgo o volatilidad relativa del mercado individual (β_j).

De acuerdo con el Banco de México, la beta de una cartera o portafolio de inversión se obtiene a través de la ponderación de las betas de cada uno de los valores individuales multiplicados por el peso asignado a cada uno de estos activos, de tal suerte que:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^m w_i \beta_i \quad \dots \text{ (IV.22)}$$

Por otro lado, el riesgo total de un valor o de un portafolio de inversión se puede dividir en dos partes:

1. La parte del riesgo que depende del mercado, el cual permanecerá después de la diversificación. Se le conoce como riesgo de mercado, riesgo sistemático o riesgo no diversificable.
2. La parte del riesgo que no depende del mercado sino que depende exclusivamente del propio valor o portafolio, pues el riesgo depende de situaciones específicas que afectan las condiciones de la empresa o del sector económico al que pertenece. Se le conoce como riesgo no relacionado con el mercado, riesgo no sistemático o riesgo diversificable.

Entonces, riesgo total = riesgo sistemático + riesgo no sistemático.

El riesgo sistemático o de mercado de un valor o cartera es el riesgo asociado con la β_j .

Un valor o una cartera con $\beta > 1$ es "agresiva" o "de ofensiva" pues incluye más riesgo que la cartera de mercado (cuya β es 1), en tanto que los que tienen una $\beta < 1$ son "defensivas".

Los activos con betas diferentes se pueden combinar para crear una cartera con las características de riesgo/rendimiento que desee el inversionista.

4.1.6.- Modelo de Markowitz

Harry Markowitz desarrolló un modelo trascendente sobre inversiones que le permitió ganar, junto con Merton Miller y William Sharpe, el premio Nobel de economía en 1990.

Su teoría establece que la rentabilidad de un portafolio de inversión está definida por la media ponderada de los rendimientos esperados de los "n" valores que la componen, en tanto que el riesgo del portafolio está en función de los tres factores siguientes:

1. La proporción o ponderación de cada valor en el portafolio.
2. La desviación estándar del rendimiento de cada valor (riesgo de cada valor).

4.- Administración de portafolios de inversión

3. La covarianza o el coeficiente de correlación entre los rendimientos de cada pareja de valores.

En este modelo se definen tres propiedades básicas:

Propiedad 1.- Si R_1, R_2, \dots, R_n son variables aleatorias, entonces cualquier suma ponderada de éstas también es una variable aleatoria. Así,

$$R = \sum_{i=1}^n a_i R_i$$

es una variable aleatoria.

Propiedad 2.- El valor esperado de una suma ponderada de variables aleatorias es igual a la suma ponderada del valor esperado de cada variable. Es decir:

$$E\left(\sum_{i=1}^n a_i R_i\right) = \sum_{i=1}^n a_i E(R_i) = \sum_{i=1}^n a_i \mu_i$$

donde μ_i es el valor esperado de R_i .

Propiedad 3.- La varianza de una suma ponderada de variables aleatorias está dada por:

$$\sigma_R^2 = V\left(\sum_{i=1}^n a_i R_i\right) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i a_j \sigma_{ij}$$

donde

$$\sigma_{ij} = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

Markowitz postuló que en la medida que se sumen activos a un portafolio de inversión, el riesgo total disminuye sin afectar el rendimiento esperado de cada uno de los activos.

Esta situación se presenta siempre y cuando cada par de activos no estén perfectamente correlacionados en forma positiva ($\rho_{ij} = 1$), pues en ese caso la comparación entre riesgo-rendimiento tiene un comportamiento lineal, de tal suerte que la proporción del incremento en el riesgo es igual a la proporción del incremento del rendimiento y, por lo tanto, la diversificación sería puramente teórica, pues no se podría aumentar el rendimiento con un aumento proporcional menor del riesgo.

Cuanto menor sea la correlación entre los instrumentos que componen una cartera, se reduce más el riesgo de toda la cartera.

Esto es así dado que la varianza de una cartera está en función del valor de ρ_{ij} de cada uno de los componentes de la sumatoria.

Dado que se conocen el rendimiento esperado y el riesgo de cada activo, así como los coeficientes de correlación entre cada pareja de activos, las variables de decisión son las proporciones que se deben invertir en cada activo, de tal forma que se supone que hay "n" activos y que w_i es la proporción que se debe invertir en el activo i.

Estas son las variables que están bajo el control del inversionista y que proporcionan la composición de la cartera, una vez que se han fijado. Es obvio que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1; w_i \geq 0$$

De acuerdo con las propiedades básicas, el rendimiento esperado del portafolio será:

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

y su varianza será:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

En términos matriciales y de acuerdo con la ecuación IV.17, la desviación estándar está dada por:

$$\sigma_p = \sqrt{W^T * \Sigma * W}$$

El planteamiento de este modelo se basa en que para una determinada tasa de rendimiento requerida, lo que hay que buscar es minimizar el riesgo de la cartera, para lo cual utiliza el concepto de frontera eficiente. Con esto se llega a la siguiente definición:

Definición.- Una cartera con rendimiento esperado μ es *eficiente* si su varianza es la mínima entre todas las posibles carteras que proporcionan el mismo rendimiento esperado. De manera alternativa, 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.

Si el objetivo del inversionista es minimizar el riesgo partiendo de una tasa de rendimiento requerida para el portafolio, tenemos que:

4.- Administración de portafolios de inversión

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

y

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1; w_i \geq 0$$

Es decir:

$$\begin{aligned} w_1 \mu_1 + w_2 \mu_2 + \dots + w_n \mu_n &= \mu_p \\ w_1 + w_2 + \dots + w_n &= 1 \end{aligned}$$

Esto lleva a la solución de un problema de ecuaciones simultáneas que en términos matriciales se expresa:

$$Aw = B$$

donde A es una matriz de m renglones (en este caso 2) y n columnas, w es un vector de dimensión n y B es un vector de términos independientes de dimensión m (en este caso 2).

Es conveniente recalcar que para un análisis de portafolio de inversión, Markowitz involucra dos ecuaciones simultáneas, por lo que, con independencia del número de activos que lo conformen, la matriz A siempre será una matriz de dos renglones y B un vector de dimensión 2.

Dado que el modelo de Markowitz busca minimizar el riesgo partiendo de una tasa de rendimiento requerida para el portafolio de inversión, se puede observar que este es un problema de **Programación Cuadrática** pues la función objetivo es una función cuadrática y se tienen restricciones lineales, en donde las variables de decisión son la proporción de cada uno de los activos que conforman el portafolio, es decir w_i .

El problema de programación cuadrática puede definirse como:

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

sujeto a

$$Aw = B \text{ y } w_i \geq 0$$

Se tiene que

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

Como se puede observar, la función objetivo es una función cuadrática.

Con el afán de aportar más elementos en relación con las bondades del modelo de Markowitz, en este Trabajo inicialmente se desarrolla a continuación el conjunto de soluciones al problema de ecuaciones simultáneas $Aw = B$, para cuando $n = 2$ y 3 ; es decir, cuando se tiene una cartera con dos o tres activos de inversión.

Dicho desarrollo permitirá conocer el conjunto de soluciones para cualesquiera que sean los rendimientos esperados de los activos de la cartera (μ_1 y μ_2 o, en otro caso, μ_1 , μ_2 y μ_3) referidos en la matriz A, y para cualquier valor del rendimiento esperado del portafolio (μ_p) reflejado en el vector B.

Caso I. Dos activos; $n = 2$

Si $m = n$, se tienen las ecuaciones simultáneas:

$$w_1\mu_1 + w_2\mu_2 = \mu_p$$

$$w_1 + w_2 = 1$$

donde $w_1, w_2 \geq 0$

dado que $w_2 = 1 - w_1 \Rightarrow w_1\mu_1 + (1 - w_1)\mu_2 = \mu_p$

por lo tanto

$$w_1 = \frac{\mu_p - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2} \quad \dots \text{ (IV.23)}$$

$$w_2 = \frac{\mu_1 - \mu_p}{\mu_1 - \mu_2}$$

Es conveniente mencionar que en el análisis del portafolio de inversión, cuando $m = n$ se tiene una solución única ya que $\mu_1 - \mu_2$ siempre será diferente de cero dado que, si se tienen dos activos con el mismo rendimiento esperado entonces se elegirá el que tenga el menor riesgo pues, en esos casos, uno dominará al otro.

Además de que en esta solución única $w_1, w_2 \geq 0$. Para demostrar esto y por facilidad supongamos que $\mu_1 > \mu_2 \Rightarrow \mu_1 \geq \mu_p \geq \mu_2$, pues el rango de variación de μ_p está entre el mínimo y el máximo rendimiento esperado de los activos que conformarían el portafolio de inversión.

Por ello, partiendo de que $\mu_1 \geq \mu_p \geq \mu_2 \Rightarrow w_1 \geq 0$ dado que $\mu_p - \mu_2 \geq 0$ y $\mu_1 - \mu_2 > 0$
 $w_2 \geq 0$ dado que $\mu_1 - \mu_p \geq 0$ y $\mu_1 - \mu_2 > 0$

En términos matriciales la solución está dada por

$$w = A^{-1}B$$

donde

$$A = \begin{bmatrix} \mu_1 & \mu_2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} \mu_p \\ 1 \end{bmatrix}, \quad A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} 1 & -\mu_2 \\ -1 & \mu_1 \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad |A| = \mu_1 - \mu_2$$

4.- Administración de portafolios de inversión

de tal forma que

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{\mu_2}{\mu_1 - \mu_2} \\ \frac{\mu_1}{\mu_1 - \mu_2} & \frac{\mu_1}{\mu_1 - \mu_2} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \mu_p \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\mu_p - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2} \\ \frac{\mu_1 - \mu_p}{\mu_1 - \mu_2} \end{bmatrix}$$

Caso II. Tres activos; n = 3

Por otra parte, si $n > m$, en nuestro caso $n > 2$, se tiene un número infinito de soluciones, o bien no se tiene ninguna solución pues, en ese caso, no existe ningún punto del plano que satisfaga simultáneamente todas las igualdades del sistema de ecuaciones lineales.

Para determinar el conjunto de soluciones, se analizará el caso en el que $n = 3$ donde se tienen los rendimientos de tres activos (μ_1, μ_2, μ_3) y μ_p es el rendimiento esperado del portafolio. En términos matriciales se tiene que:

$$\begin{bmatrix} \mu_1 & \mu_2 & \mu_3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_p \\ 1 \end{bmatrix}$$

entonces

$$\begin{aligned} \left[\begin{array}{ccc|c} \mu_1 & \mu_2 & \mu_3 & \mu_p \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right] &\sim \left[\begin{array}{ccc|c} (\mu_1 - \mu_3) & (\mu_2 - \mu_3) & 0 & (\mu_p - \mu_3) \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right] \\ &\sim \left[\begin{array}{ccc|c} (\mu_1 - \mu_3)/(\mu_2 - \mu_3) & 1 & 0 & (\mu_p - \mu_3)/(\mu_2 - \mu_3) \\ & 1 & 1 & 1 \end{array} \right] \\ &\sim \left[\begin{array}{ccc|c} (\mu_1 - \mu_3)/(\mu_2 - \mu_3) & 1 & 0 & (\mu_p - \mu_3)/(\mu_2 - \mu_3) \\ 1 - [(\mu_1 - \mu_3)/(\mu_2 - \mu_3)] & 0 & 1 & 1 - [(\mu_p - \mu_3)/(\mu_2 - \mu_3)] \end{array} \right] \end{aligned}$$

De lo anterior, multiplicando por $\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix}$ se tiene que:

$$\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} w_1 + w_2 = \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}$$

y

$$\left(1 - \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}\right)w_1 + w_3 = 1 - \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}$$

Si $w_1 = \alpha$, entonces

$$w_2 = \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} - \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} \alpha$$

$$w_3 = \left(1 - \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}\right) - \left(1 - \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}\right) \alpha \quad \dots \text{(IV.24)}$$

sujeto a $w_1, w_2, w_3 \geq 0$.

En términos matriciales se tiene que

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} \\ 1 - \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} \end{bmatrix} + \alpha \begin{bmatrix} 1 \\ -\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} \\ \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} - 1 \end{bmatrix} \quad \dots \text{(IV.25)}$$

El paso siguiente es determinar los valores posibles de α . Para ello es necesario analizar el signo de los coeficientes de α .

En ese contexto, es importante reiterar que μ_p siempre estará entre el mínimo y máximo de los rendimientos esperados de los tres activos.

Dado que $w_i \geq 0$, entonces $w_1 = \alpha \geq 0$; $w_2 = \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} - \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} \alpha \geq 0$

El coeficiente $\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}$ no puede ser igual a cero dado que, como ya se ha explicado, en un portafolio de inversión no habrá dos activos que tengan el mismo rendimiento esperado pues, en ese caso, se escogería el activo que domine al otro.

$$\text{Si } \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} < 0 \text{ entonces } -\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} > 0 \Rightarrow \alpha \geq \frac{-\frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}}{-\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}} \therefore \alpha \geq \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3}$$

4.- Administración de portafolios de inversión

$$\text{Si } \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} > 0 \text{ entonces } -\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} < 0 \Rightarrow -\alpha \geq \frac{-\frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}}{\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}} \Rightarrow -\alpha \geq -\frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3}$$

$$\therefore \alpha \leq \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3}$$

En forma similar se tiene que

$$w_3 = \left(1 - \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}\right) - \left(1 - \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}\right)\alpha \geq 0 \Rightarrow \frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_3} - \frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3}\alpha \geq 0$$

$$\text{Si } \frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} < 0 \text{ entonces } -\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} > 0 \Rightarrow \alpha \geq \frac{-\frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_3}}{-\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3}} \therefore \alpha \geq \frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1}$$

$$\text{Si } \frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} > 0 \text{ entonces } -\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} < 0 \Rightarrow -\alpha \geq \frac{-\frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_3}}{\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3}} \Rightarrow -\alpha \geq -\frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1}$$

$$\therefore \alpha \leq \frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1}$$

Para poder determinar con precisión el intervalo de los valores posibles de α , hay que analizar las diferentes combinaciones que se pueden tener en relación con el signo de los coeficientes $\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}$ y $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3}$.

Las combinaciones pueden ser las siguientes:

- 1.- $\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} > 0$ $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} > 0$
- 2.- $\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} < 0$ $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} > 0$
- 3.- $\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} > 0$ $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} < 0$
- 4.- $\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} < 0$ $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} < 0$

Sin embargo, es conveniente mencionar que en un portafolio de inversión no se puede dar la combinación No. 4, es decir que $\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} < 0$ y $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} < 0$, dado que, como se puede observar en la ecuación IV.25:

$$1 + \left(-\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}\right) + \left(\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} - 1\right) = 0$$

es decir

$$1 - \frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} - \frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} = 0$$

En esta combinación se tiene que tanto $-\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3}$ como $-\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3}$ son positivos, por lo que no se puede cumplir con la igualdad anterior.

En ese contexto, solamente habrá que analizar las primeras tres combinaciones posibles:

Combinación 1 ($\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} > 0$ y $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} > 0$)

En este caso entonces se tiene que $w_1 = \alpha \geq 0$, además de que $\alpha \leq \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3}$ y

$\alpha \leq \frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1}$ (por ende se elegirá el menor de estos dos valores). Es decir

$$\alpha \in \left[0, \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3} \text{ o } \frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1}\right].$$

Combinación 2 ($\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} < 0$ y $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} > 0$)

En este caso entonces el conjunto de soluciones para las ecuaciones simultaneas está dado por el intervalo cerrado de $\alpha \in \left[\frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3}, \frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1}\right]$.

Combinación 3 ($\frac{\mu_1 - \mu_3}{\mu_2 - \mu_3} > 0$ y $\frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_2 - \mu_3} < 0$)

En este caso entonces el conjunto de soluciones está dado por el intervalo cerrado de $\alpha \in \left[\frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1}, \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3}\right]$.

En función de lo anterior se concluye que, dependiendo del signo de los coeficientes de α , se tiene un número infinito de soluciones para estas ecuaciones

4.- Administración de portafolios de inversión

simultáneas, donde el conjunto de soluciones está contemplado en los intervalos cerrados mencionados anteriormente.

Adicionalmente, dado que $w_1 = \alpha$, entonces α no puede ser menor que cero o mayor que uno pues $w_1, w_2, w_3 \geq 0$.

Esta restricción deberá, en su caso, reflejarse en el intervalo de valores posibles de α , de tal manera que si, por ejemplo, $\alpha \in \left[\frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1}, \frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3} \right]$ y $\frac{\mu_2 - \mu_p}{\mu_2 - \mu_1} < 0$ el valor mínimo de α será cero, en tanto que si $\frac{\mu_p - \mu_3}{\mu_1 - \mu_3} > 1$ el valor máximo de α será uno.

De esta manera, se ha encontrado el conjunto de soluciones para cualquiera que sea el rendimiento requerido posible de un portafolio con tres activos.

Por ejemplo, si $\mu_1 = 0.25$, $\mu_2 = 0.32$, $\mu_3 = 0.35$ y se busca un rendimiento μ_p entonces los porcentajes asignados a cada uno de los tres activos será:

$$w_1 = \alpha$$

$$w_2 = \frac{\mu_p - 0.35}{-0.03} - \frac{-0.10}{-0.03} \alpha = \frac{\mu_p - 0.35}{-0.03} - 3.33\alpha$$

$$w_3 = \left(1 - \frac{\mu_p - 0.35}{-0.03}\right) - \left(1 - \frac{-0.10}{-0.03}\right) \alpha = \left(1 - \frac{\mu_p - 0.35}{-0.03}\right) + 2.33\alpha$$

Si siguiendo con el ejemplo, si se supone que se tiene un rendimiento requerido del portafolio de 0.28, entonces

$$w_1 = \alpha$$

$$w_2 = 2.33 - 3.33\alpha$$

$$w_3 = -1.33 + 2.33\alpha$$

donde $\alpha \in [0.57, 0.70]$.

La siguiente tabla muestra las distintas proporciones de los activos A, B y C para diferentes valores de α con un rendimiento requerido del 28 %.

Valor de α	Porcentaje de A	Porcentaje de B	Porcentaje de C
0.57	57%	43%	0%
0.60	60%	33%	7%
0.65	65%	17%	18%
0.70	70%	0%	30%

Una vez obtenidas las distintas combinaciones que proporcionan el mismo rendimiento requerido para un portafolio de inversión, el siguiente paso de acuerdo con el modelo de Markowitz es encontrar aquella que tenga el mínimo riesgo, esto es, la mínima varianza.

En términos matriciales el problema se reduce a

$$\text{Min } \sigma_p^2 = W^T * \Sigma * W$$

donde

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i = \mu_p = r \text{ (rendimiento requerido)}$$

y

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1; w_i \geq 0$$

Para el caso de $n = 3$, es decir cuando se tienen tres activos, W se puede expresar en términos de α de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p \\ q \\ r \end{bmatrix} + \alpha \begin{bmatrix} s \\ t \\ u \end{bmatrix}$$

Por ello

$$f(\alpha) = \sigma^2(\alpha) = \left[[(p, q, r) + \alpha(s, t, u)] * \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \rho_{12}\sigma_1\sigma_2 & \rho_{13}\sigma_1\sigma_3 \\ \rho_{21}\sigma_2\sigma_1 & \sigma_{22} & \rho_{23}\sigma_2\sigma_3 \\ \rho_{31}\sigma_3\sigma_1 & \rho_{32}\sigma_3\sigma_2 & \sigma_{33} \end{bmatrix} * \left[\begin{bmatrix} p \\ q \\ r \end{bmatrix} + \alpha \begin{bmatrix} s \\ t \\ u \end{bmatrix} \right] \right]$$

Dado que $\sigma_{ii} = \rho_{ii} \sigma_i \sigma_i = \sigma_i \sigma_i = \sigma_i^2$, pues $\rho_{ii} = 1$, entonces $\sigma_{11} = \sigma_1^2$, $\sigma_{22} = \sigma_2^2$, $\sigma_{33} = \sigma_3^2$ por lo que

$$\begin{aligned} f(\alpha) = \sigma^2(\alpha) = & p^2\sigma_1^2 + q^2\sigma_2^2 + r^2\sigma_3^2 + 2pq\rho_{12}\sigma_1\sigma_2 + 2qr\rho_{23}\sigma_2\sigma_3 + 2pr\rho_{13}\sigma_1\sigma_3 \\ & + \alpha(2ps\sigma_1^2 + 2qt\sigma_2^2 + 2ru\sigma_3^2 + 2pt\rho_{12}\sigma_1\sigma_2 + 2pu\rho_{13}\sigma_1\sigma_3 + 2qs\rho_{12}\sigma_1\sigma_2 \\ & + 2qu\rho_{23}\sigma_2\sigma_3 + 2rs\rho_{13}\sigma_1\sigma_3 + 2rt\rho_{23}\sigma_2\sigma_3) \\ & + \alpha^2(s^2\sigma_1^2 + t^2\sigma_2^2 + u^2\sigma_3^2 + 2st\rho_{12}\sigma_1\sigma_2 + 2su\rho_{13}\sigma_1\sigma_3 + 2tu\rho_{23}\sigma_2\sigma_3) \end{aligned}$$

Es decir, $f(\alpha) = \sigma^2(\alpha) = a^2x + ay + z$ donde x, y, z son valores conocidos.

Dado que la derivada de $f(\alpha)$ con respecto a α , $f'(\alpha)$, es la pendiente de la función, $f'(\alpha)$ se iguala a cero para encontrar su máximo o mínimo relativo, esto es, se determina el punto donde la pendiente de $f(\alpha) = 0$.

Entonces

$$d\sigma^2/d\alpha = f'(\alpha) = 2ax + y = 0$$

4.- Administración de portafolios de inversión

Esto implica que

$$\alpha^* = -y/2x$$

Para determinar si $f(\alpha^*) = \sigma^2(\alpha^*)$ es un mínimo, se utilizará el criterio de la segunda derivada pues, si $f'(\alpha^*) = 0$ y $f''(\alpha^*) > 0$, entonces $f(\alpha^*)$ es un mínimo de $f(\alpha)$.

Se tiene que $f''(\alpha) = 2x$, por lo que $f''(\alpha^*) > 0$ sí y sólo sí $x > 0$.

Se observa que $x \geq 0$ dado que x es la varianza de una suma ponderada de variables aleatorias.

Para que $x = 0$ se requiere que $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = 0$, o bien que $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 > 0$ y $\rho_{ij} = 1 \forall i, j \in \{1,2,3\}$, dado que $s+t+u = 0$ de acuerdo con la ecuación IV.25.

Este no sería el caso de los portafolios de inversión pues no habría ningún problema de decisión, dado que se escogería exclusivamente el activo que domine a los otros, es decir, el que tenga más rendimiento.

Por lo tanto $x > 0$ y entonces $f(\alpha^*) = \sigma^2(\alpha^*)$ es un mínimo de $f(\alpha) = \sigma^2(\alpha)$.

Por lo anterior

$$\alpha^* = - \frac{(2ps\sigma_1^2 + 2qt\sigma_2^2 + 2ru\sigma_3^2 + 2ptp_{12}\sigma_1\sigma_2 + 2pup_{13}\sigma_1\sigma_3 + 2qsp_{12}\sigma_1\sigma_2 + 2qup_{23}\sigma_2\sigma_3 + 2rsp_{13}\sigma_1\sigma_3 + 2rtp_{23}\sigma_2\sigma_3)}{2 * (s^2\sigma_1^2 + t^2\sigma_2^2 + u^2\sigma_3^2 + 2stp_{12}\sigma_1\sigma_2 + 2sup_{13}\sigma_1\sigma_3 + 2tup_{23}\sigma_2\sigma_3)} \quad \dots \text{ (IV.26)}$$

Entonces la varianza mínima posible con una cartera de rendimiento esperado μ_p es:

$$\sigma_p^2 = (\alpha^*)^2 x + \alpha^* y + z \quad \dots \text{ (IV.27)}$$

Esta es pues la única cartera eficiente asociada a un rendimiento esperado μ_p .

Para el caso de portafolios de inversión con más de tres activos, resulta muy laborioso encontrar manualmente la cartera eficiente asociada a un rendimiento esperado μ_p .

En esos casos es aconsejable utilizar herramientas computarizadas de optimización de modelos, tales como Lindo 6.1 (Linear Interactive and Discret Optimizer¹⁸), la cual es una herramienta versátil para resolver problemas de programación lineal, entera y cuadrática; además de que está disponible para PC Windows, Linux y Solaris.

¹⁸ Lindo Systems Inc., www.lindo.com (se puede descargar una versión temporal sin costo con vigencia de un mes).

Lo ideal sería conocer todas las carteras eficientes asociadas a diferentes rendimientos esperados μ_p para que se pueda tener un panorama completo de las posibilidades de inversión. Al resolverlo para todo el rango de valores posibles μ_p se obtendría la frontera de carteras eficientes.

El rango de variación de μ_p está entre el mínimo y máximo rendimiento esperado de los activos que formarían el portafolio de inversión, por lo que, para generar la frontera eficiente será necesario obtener la varianza mínima para distintos valores de μ_p y hacer la selección dependiendo de la tolerancia del inversionista para con el riesgo, esto es, su actitud en cuanto a la proporción rendimiento-riesgo.

4.2.- Perfil del inversionista

Para determinar un portafolio de inversión, es necesario primero conocer cuál es el perfil de la persona que va a invertir su dinero, pues sus características y necesidades marcarán la pauta para proponer el portafolio adecuado.

Las empresas y las personas afrontan cuatro tipos principales de decisiones financieras:

1. De consumo y de ahorro: ¿ qué parte de su patrimonio actual deben destinar al consumo y qué proporción pueden ahorrar para el futuro ?
2. De inversión: ¿ cómo deben invertir el dinero que han ahorrado ?
3. De financiamiento: ¿ cuándo y cómo deben utilizar el dinero prestado para realizar sus planes de consumo y de inversión ?
4. De administración del riesgo: ¿ cómo y en qué términos deben tratar de reducir las incertidumbres financieras que afrontan o cuándo conviene aumentar los riesgos ?

En ese contexto, todo inversionista busca contar con los mejores instrumentos financieros para el logro de sus objetivos, razón por la cual resulta esencial conocer sus necesidades de liquidez, su grado de aversión al riesgo y el destino de sus recursos a invertir.

El inversionista siempre debe conocer qué tanto riesgo está dispuesto a asumir. Esto implica saber cuánto está dispuesto a perder y qué tanto tiempo puede soportar un mercado a la baja, entendiéndose que en el mercado hay un riesgo dada la variabilidad de los rendimientos de un instrumento de inversión; es decir, existe incertidumbre en torno a los rendimientos.

El inversionista también debe saber cuáles son sus necesidades de liquidez, ya sea para afrontar situaciones especiales o urgentes, y también para hacer frente a algunas necesidades definidas de antemano, tales como la compra de un automóvil, la educación de sus hijos o el pago de vacaciones familiares.

4.- Administración de portafolios de inversión

Es decir, es muy conveniente que el inversionista sepa para qué va a destinar sus recursos. Esto implica saber qué va a hacer con su dinero, cuándo lo va a necesitar y, si es el caso, cuándo se quiere retirar.

Un enfoque interesante acerca del comportamiento que debe de tener un especulador financiero es el de Max Gunther, el cual en su obra "Los Secretos de los Banqueros Suizos o los Axiomas de Zurich"¹⁹ plantea doce axiomas fundamentales, los cuales son:

1. La preocupación no es una enfermedad, sino una señal de salud. Si usted no está preocupado, no está arriesgando lo suficiente.
2. Siempre tome su ganancia demasiado pronto.
3. Cuando el barco comienza a hundirse, no rece. Salte.
4. No se puede predecir la conducta humana. Desconfíe de cualquiera que afirma que conoce el futuro, aunque sea confusamente.
5. El caos no es peligroso hasta que comienza a parecer ordenado.
6. Evite echar raíces. Impiden el movimiento.
7. Se puede confiar en una corazonada si se la puede explicar.
8. Es improbable que el plan de Dios para el universo incluya hacerlo rico a usted.
9. El optimismo significa esperar lo mejor, pero la confianza significa saber cómo manejará lo peor. Nunca haga un movimiento si simplemente se siente optimista.
10. Ignore la opinión de la mayoría. Probablemente está equivocada.
11. Si no da resultado la primera vez, olvídelo.
12. Los planes a largo plazo engendran la peligrosa creencia de que el futuro está bajo control. Es importante que nunca se tome en serio sus propios planes a largo plazo o los de otras personas.

Estos axiomas no deben tomarse al pie de la letra, sin embargo reflejan la importancia de realizar frecuentemente análisis objetivos y soportados en modelos estadísticos, que conduzcan a conclusiones sustentadas y a no tomar decisiones solamente por intuición o por el pánico que en un momento dado se pueda tener en torno al destino de las inversiones.

Adicionalmente, sería importante leer al Mercado, para confirmar estas tendencias. En este sentido, es conveniente mencionar que los mercados de valores son fuertemente influidos por los Estados Unidos.

Por eso, se requiere analizar la evolución de tres índices estadounidenses: el Dow&Jones, el Standar&Poor 500 y el Nasdaq.

¹⁹ Sistema Financiero de México, Eduardo Villegas Hernández y Rosa María Ortega Ochoa. Editorial McGraw-Hill.

Asimismo, hay que estar atentos a los acontecimientos que podrían tener un efecto significativo en la economía, tales como las guerras, los tipos de interés, los precios del crudo, y los desplomes de una moneda.

Actualmente en nuestro país los instrumentos financieros tradicionales pagan bajas tasas de interés (Cetes, PRLV's, etc.), por lo que los bonos de largo plazo pueden ser una buena opción de rentabilidad para aquellos inversionistas que cuenten con recursos y que no tienen una gran necesidad de liquidez.

La gama de tipos de bonos es variada. El inversionista debe definir las variables a las que quiere ligar su rendimiento o de lo que se quiere proteger.

Para los conservadores, con temor a las macrodevaluaciones, existen los bonos de deuda en dólares, llamados UMS.

Para quien busque proteger su patrimonio de la inflación, están los Udibonos.

Para los que persigan la seguridad, se tienen los bonos de protección al ahorro bancario, emitidos por el IPAB.

Los bonos de desarrollo del Gobierno Federal dan la tasa de Cetes de 182 días. Su rendimiento se paga cada seis meses y no puede ser menor a la inflación.

Si se quiere tener el ahorro a la tasa a un día, sin tener que reinvertirlo diariamente, están los bonos de regulación monetaria del Banco de México, los cuales pagan cada 28 días el promedio de la tasa a un día de los pagarés bancarios, más una sobretasa.

Para quienes quieren asegurar un rendimiento alto al vencimiento, en un largo plazo, están los bonos de Gobierno Federal a tasa fija, dado que pagan intereses cada seis meses, pero con una tasa fija desde la emisión. Sus plazos son de 3, 5, 7 y 10 años.

Dado que no cualquiera cuenta con los recursos mínimos para poder invertir en bonos de largo plazo, una posibilidad atractiva para el pequeño o mediano ahorrador pueden ser las sociedades de inversión.

CAPÍTULO 5

Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

5.1.- Análisis de la situación del mercado de valores en México

Para poder realizar adecuadamente una administración de portafolios de inversión, se considera muy conveniente primero hacer un análisis de la evolución y situación del mercado de valores en México.

Este análisis permite conocer cómo se está comportando el mercado mexicano de valores, así como cuáles son los instrumentos financieros en los que más se invierte en México.

Para ello, la fuente principal de este análisis es la información publicada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y por la Bolsa Mexicana de Valores, poniendo particular importancia en las Sociedades de Inversión.

Mercado accionario

Por lo que se refiere al mercado accionario, se observa que el índice de precios y cotizaciones (IPC) registró a diciembre de 2002 una disminución del 3.85 % en relación con el nivel alcanzado a diciembre de 2001, al pasar de 6,372.28 a 6,127.09 unidades.

Los únicos que tuvieron variación positiva son el IMC, índice de mediana capitalización (4.98%), los índices sectoriales extractivo (59.68 %), transformación (8.09 %), construcción (3.49 %) y varios (5.02 %)²⁰.

Índice	31-Dic-02	Variación nominal
IPC	6,127.09	- 3.85 %
INMEX	333.94	- 6.39 %
IMC30	108.94	4.98 %
I Extractivo	3,919.27	59.68 %
II Transformación	2,488.83	8.09 %
III Construcción	10,265.35	3.49 %
IV Comercio	11,285.76	- 8.41 %
V Com. y Transp.	24,651.56	- 9.49 %
VI Servicios	836.41	- 4.07 %
VII Varios	2,185.75	5.02 %

²⁰ Informe Anual 2002 de la Bolsa Mexicana de Valores.

De la misma manera, el valor de capitalización del mercado accionario al 31 de diciembre de 2002 fue de \$ 1,079,221 millones de pesos, 6.77 % menor al registrado al cierre del año anterior, el cual fue de \$ 1,157,600 millones de pesos.

De acuerdo con la Bolsa Mexicana de Valores, esta variación no se aparta de la pauta observada en la mayoría de las bolsas de valores del mundo, que continuaron operando en un ambiente generalizado de desconfianza y bajo dinamismo económico.

Cabe aclarar que desde el 2000, año con año se han tenido decrementos en el mercado accionario, sin embargo en el año de 2003 ha habido un repunte.

Las emisoras que tuvieron mayor rendimiento en el año 2002 son:

Emisora	Rendimiento nominal
Alfa	63.54 %
Apasco	46.51 %
Gfnorte	33.51 %
Geo	30.38 %
Gmexico	27.78 %
Gmodelo	25.24 %
Femsa	24.23 %
Telmex	6.22 %

Mercado de dinero

A diciembre de 2002, el saldo total en circulación de los instrumentos del mercado de dinero fue de \$ 3,337,622 millones de pesos, destacando en gran medida los instrumentos gubernamentales, al representar el 96 %.

Por lo que se observa que los instrumentos gubernamentales no sólo son los de menor riesgo, sino también el que el motor del mercado de dinero es el Gobierno Federal.

De acuerdo con el Cuadro No. 1, "saldo total en circulación de los instrumentos del mercado de dinero", los instrumentos más importantes son: Cetes (26.6 %), bonos de protección al ahorro (14.1 %), bonos de regulación monetaria (12.2 %) y los Bondes a 128 días (10.8 %).

Por otro lado, también con base en el Informe Anual 2002 de la Bolsa Mexicana de Valores, el rendimiento al 31 de diciembre de 2002 de los principales instrumentos gubernamentales fue el siguiente:

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Instrumento	Rendimiento nominal
Bonos de desarrollo a tasa fija	14.5 %
Bondes 182 días	9.1 %
Cetes	7.56 %
Bonos de regulación monetaria	6.99 %
Bonos de protección al ahorro	6.98 %
Bondes con pago trimestral	6.94 %

Sociedades de inversión

Como ya se ha mencionado, las sociedades de inversión son un conducto importante de inversión para los pequeños y medianos inversionistas, motivo por el cual se presenta un análisis de su evolución.

Con base en las estadísticas de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, se detecta que a mayo de 2003 se tuvo un incremento en el total de cartera del 16 % con respecto a diciembre de 2002, a pesar de que a marzo de 2003 hubo una disminución del 6 %, como puede observarse en el Cuadro No. 2 "cartera de sociedades de inversión".

Analizando el concentrado de todas las sociedades de inversión, nuevamente se detecta que la mayor inversión se tiene en los instrumentos o valores gubernamentales (66 %).

Adicionalmente, es importante destacar que, desafortunadamente para el desarrollo de nuestro país, más de la mitad de la inversión en acciones de las sociedades se da en acciones de empresas extranjeras cotizadas en México, lo cual, desde mi punto de vista, es un reflejo de la falta de confianza en las empresas mexicanas.

Esto no quiere decir que el inversionista tenga que modificar su patrón de conducta, pues lo que busca es el mejor rendimiento al menor riesgo posible. Lo que se intenta subrayar es que en el país aún no se han creado las condiciones para que el Sistema Financiero Mexicano realmente sea un motor para la instrumentación de proyectos de inversión que impulsen fuertemente el desarrollo de México.

En los Cuadros Nos. 3 y 4, se muestra un análisis por tipo de sociedad de inversión. En las sociedades con instrumentos de deuda la mayor parte se invierte en valores gubernamentales y no se invierte en acciones, teniendo como principales instrumentos los siguientes: reportos sobre títulos de gobierno, Cetes, bonos de protección al ahorro y bonos de desarrollo del Gobierno Federal (Bondes).

Las sociedades de inversión de renta variable o comunes invierten casi todo en acciones y prácticamente el resto en valores gubernamentales, por lo que sus principales instrumentos son: acciones de empresas extranjeras cotizadas en México, acciones de empresas de servicios, acciones de empresas industriales y reportos sobre títulos de gobierno.

Por último, en las sociedades de inversión de capitales, dado el objetivo por el que se crearon, la mayor parte de su cartera se tiene en las acciones de empresas promovidas. Sin embargo, es importante mencionar que de marzo a mayo de 2003 tuvieron una tendencia realmente significativa a incrementar su inversión en valores gubernamentales, al pasar del 1.2 % de su cartera al 42 % en este tipo de instrumentos.

Por lo que respecta al rendimiento de las sociedades de inversión, de acuerdo con la última información disponible de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, al mes de abril de 2003, se tiene el siguiente comportamiento por tipo de sociedad (Cuadros Nos. 5, 6 y 7, sociedades de inversión con mayor rendimiento):

De las 86 sociedades de inversión de renta variable, las cinco que tienen mayor rendimiento de enero a abril de 2003 son:

Empresa	Rendimiento ene - abr
1. Vector Fondo de Crecimiento	12.30 %
2. Z Cap 4	11.86 %
3. Interfondo de Capitales	11.44 %
4. Acticrece	10.45 %
5. Accivalmex Patrimonial	10.32 %

Como puede observarse del Cuadro No. 5, "sociedades de inversión de renta variable con mayor rendimiento", es conveniente indicar que el rendimiento y, por ende, el lugar que ocupan las sociedades, es muy dinámico pues, por ejemplo, Fondo Financiero-2 Banamex ocupó el primer lugar en diciembre de 2002 y marzo de 2003, en tanto que en abril de 2003 ocupó la posición 53.

Algo similar ocurrió con GBM Inversiones Bursátiles, al pasar del lugar 3 en diciembre de 2002 a la posición 5 en marzo y hasta el lugar 63 en abril de 2003.

Por lo que se refiere a las sociedades de inversión en instrumentos de deuda para personas físicas, de las 190 sociedades, las cinco que presentan el mejor rendimiento de enero a abril de 2003 son:

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Empresa	Rendimiento ene – abr
1. Fondo Valmex de Deuda Global	5.91 %
2. Nortemf	5.15 %
3. Latin2	4.91 %
4. Citiplazo	4.27 %
5. Fondo Santander de Deuda Patrimonial de Largo Plazo	3.97 %

Igualmente se detecta una importante variación en las posiciones, destacando Prudential Dólares de Largo Plazo que en diciembre de 2002 tuvo el lugar 3, en marzo de 2003 el lugar 8 y en abril se fue hasta la posición 119. Actiplus tuvo los lugares 5, 7 y 155 en diciembre de 2002, marzo y abril de 2003 respectivamente.

En cuanto a las 89 sociedades de inversión en instrumentos de deuda para personas morales, las cinco con mayor rendimiento de enero a abril de 2003 son:

Empresa	Rendimiento ene – abr
1. Nortefp	6.84 %
2. Fondo Santander de Deuda Previsión Social	4.07 %
3. ING 6	3.99 %
4. Vanguardia Gubernamental	3.85 %
5. Citifondo Gubernamental	3.75 %

También se han presentado importantes variaciones en los rendimientos de estas sociedades, como puede verse en el Cuadro No. 7, en las empresas Acticorp, Acci Corporativo y Multifondo Empresarial, que de ocupar las primeras tres posiciones en diciembre de 2002, pasaron a los lugares 74, 85 y 76 en abril de 2003.

Esta situación confirma que el mercado de valores es muy dinámico ya que está influenciado por diferentes factores.

Derivado de todo lo anterior, cabe mencionar que el propósito de este análisis del mercado de valores en México es el hecho de que, previo a la selección del portafolio de inversión, hay que tomar en cuenta la evolución de los instrumentos financieros; sin embargo, consideramos que este y otro tipo de estudios deben realizarse constantemente y, muy en especial, en los momentos en que tengamos que tomar la decisión para crear o, en su caso, modificar nuestro portafolio.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

SALDO TOTAL EN CIRCULACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DEL MERCADO DE DINERO
AL 31 DE DICIEMBRE DE 2002
(montos en millones de pesos)

Cuadro No. 1

INSTRUMENTOS	Monto al 31-dic-02	Variación anual
INSTRUMENTOS GUBERNAMENTALES		
CETES	886,000	131.33%
BONDES a 91 días	212,000	-15.87%
BONDES a 128 días	359,000	134.64%
BONDES a tasa fija	317,000	46.08%
BONDES con pago trimestral	184,000	15.72%
UDIBONOS	304,087	-3.41%
Bonos de regulación monetaria	406,000	47.10%
Bonos de protección al ahorro	470,000	51.61%
Bonos del Gobierno Federal colocados en el exterior	26,044	-4.28%
Certificado bursátil gubernamental	5,216	5695.56%
Bonos bancarios de desarrollo	6,762	-65.03%
Bonos bancarios de infraestructura	12,500	-28.57%
INSTRUMENTOS PRIVADOS		
Obligaciones	2,938	0.66%
Obligaciones capitalizables	18	-47.22%
Obligaciones convertibles	726	5.58%
Obligaciones quirografarias	752	-9.87%
Obligaciones subordinadas	7,716	22.74%
Pagaré a corto plazo	265	NA
Pagaré fiduciario	425	-23.19%
Pagaré quirografario	30,765	3.72%
Pagaré con rendimiento liquidable al vencimiento	3	-25.00%
Certificado bursátil privado	47,608	237.65%
Certificado bursátil de corto plazo privado	4,143	NA
Certificados de participación ordinaria amortizable	16,741	9.22%
Bonos bancarios	3,260	158.90%
Papel comercial	33,654	-24.52%
TOTAL	3,337,622	47.59%

NA = No aplica al ser instrumentos nuevos

Fuente: Bolsa Mexicana de Valores

CARTERA DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN
(Cifras en miles de pesos)

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Cuadro No. 2

CARTERA	TOTAL DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN			RENTA VARIABLE		INST. DEUDA PERSONA FISICA		INST. DEUDA PERSONA MORAL		CAPITALES	
	Diciembre 2002	Marzo 2003	Mayo 2003	Marzo 2003	Mayo 2003	Marzo 2003	Mayo 2003	Marzo 2003	Mayo 2003	Marzo 2003	Mayo 2003
ACCIONES DE EMPRESAS PROMOVIDAS	3,105,166	3,219,261	3,183,195							3,219,261	3,183,195
Empresas Industriales	251,354	261,689	267,637							261,689	267,637
Empresas Comerciales	66,109	73,491	49,281							73,491	49,281
Empresas de Servicios	2,787,703	2,884,080	2,866,277							2,884,080	2,866,277
ACCIONES DE RENTA VARIABLE _2/	28,422,725	28,249,439	36,003,034	27,043,787	36,002,145					1,205,652	889
Empresas Industriales	3,339,049	3,327,760	3,326,687	3,326,687	3,334,283					1,074	869
Empresas Comerciales	2,158,735	1,867,048	2,049,028	1,867,048	2,049,028					0	0
Empresas de Servicios	5,295,124	4,937,043	5,292,677	4,937,043	5,292,677					0	0
Empresas Controladoras	3,328,655	3,264,305	2,244,004	2,244,004	2,244,004					1,204,578	0
Grupos Financieros	2,034,577	1,850,988	2,025,562	1,850,988	2,025,562					0	0
Mercado Intermedio	12,559	13,220	13,220	13,220	13,220					0	0
Empresas Extranjeras Cotizadas en México	11,873,027	12,807,037	20,079,671	12,807,037	20,079,671					0	0
Accionistas del Sistema Internacional de Cotizac	0	0	11,360	0	11,360					0	0
Préstamo S/Renta Variable	184,107	195,499	235,283	195,499	235,283					0	0
Naftrac	205,893	186,538	217,077	186,538	217,077					0	0
Warrants s/indios	3,055	121	3,169	121	3,169					0	0
TÍTULOS BANCARIOS	50,427,029	59,878,409	63,753,796	804,090	882,267	44,410,936	48,450,927	14,651,470	14,410,349	11,914	10,253
CEDES	1,193,049	4,237,350	5,762,865	57,490	38,504	3,081,166	4,057,284	1,086,694	1,667,067	0	0
Aceptaciones Bancarias	5,808	4,959	3,469	0	0	0	0	0	0	4,956	3,469
Cuenta en Dólares	32,094,599	25,529,957	23,290,959	682,074	682,049	21,157,425	19,652,396	3,683,469	3,389,613	2,955,605	0
Pagaré con Rendimiento Liq. al Vencimiento	13,354,667	26,743,709	31,079,753	48,521	145,153	17,298,619	22,308,251	9,389,613	9,389,613	6,619,566	6,783
Bonos Bancarios de Desarrollo	2,822,442	2,821,227	2,235,085	2,329	2,262	2,486,676	1,914,648	332,222	318,176	0	0
Bonos Bancarios de Infraestructura	175,158	178,504	0	0	0	83,903	0	94,601	0	0	0
Obligaciones Subordinadas	548,271	369,205	356,525	13,676	13,700	302,647	293,214	52,861	49,811	0	0
Reportos sobre Títulos Bancarios	233,108	500	1,025,448	0	0	500	225,124	0	800,323	0	0
VALORES GUBERNAMENTALES	224,443,950	190,112,024	248,190,540	2,304,018	3,985,766	153,731,493	203,312,245	34,019,227	38,435,938	57,289	2,456,591
CETES	37,181,696	31,846,445	52,600,508	436,654	162,295	26,378,262	45,513,995	5,029,312	6,909,982	5,217	14,235
UDIBONOS	802,788	815,733	751,754	0	0	796,174	745,014	17,532	8,714	27	26
BONDES	36,519,299	23,487,737	32,377,175	239,549	144,816	21,007,011	28,854,160	2,241,176	3,378,194	0	0
UMS	3,025,368	2,987,383	3,421,711	215,610	0	2,744,141	3,393,769	27,632	27,942	0	0
Pagaré de Indemnización Carretero UDIS	123,423	146,713	124,689	0	0	146,713	124,689	0	0	0	0
Bonos de Protección al Ahorro	31,023,415	36,285,873	41,414,654	9,865	3,957	28,871,198	33,213,087	7,404,278	8,194,476	231	3,135
Bonos con Tasa de Interés Fija	13,474,296	6,352,528	13,977,444	0	0	5,613,780	12,368,105	735,227	1,608,338	3,519	0
BREMS	29,287,811	19,645,509	23,278,166	147,834	154,380	13,478,495	15,265,185	6,009,164	5,457,913	10,016	2,400,708
Certificados Bursátiles Gubernamentales	399,662	524,796	572,201	1,510	1,542	462,638	489,825	60,651	80,835	0	0
Reportos sobre Títulos de Gobierno	72,606,202	68,019,608	79,672,221	1,252,993	3,518,778	54,233,083	63,344,413	12,495,253	12,770,545	38,278	38,486
OBLIGACIONES	355,626	342,215	329,620	0	0	125,925	127,325	215,584	201,788	706	507
Obligaciones	355,626	342,215	329,620	0	0	125,925	127,325	215,584	201,788	706	507
PAPEL PRIVADO	17,412,941	21,435,552	25,165,476	170,778	144,017	12,389,509	15,281,031	8,875,266	9,740,428	0	0
CEPOS	3,369,798	2,887,130	2,253,826	2,633	2,690	2,043,899	1,690,731	840,598	560,406	0	0
Pagaré a Mediano Plazo	3,946,004	4,207,640	4,255,374	108,918	113,111	1,902,666	2,061,778	2,196,056	2,080,487	0	0
Pagaré a Corto Plazo	100,606	118,772	58,333	0	0	8,053	8,046	110,719	90,298	0	0
Papel Comercial	1,587,413	1,757,131	1,730,778	0	0	287,801	568,364	489,330	1,162,414	0	0
Bonos Cotizados en el Exterior	806,413	1,812,472	2,153,211	0	0	1,664,157	1,992,531	148,315	160,679	0	0
Certificados Bursátiles	7,592,707	11,652,408	14,713,954	59,227	28,216	6,502,934	8,959,583	5,090,247	5,726,155	0	0
ACCIONES DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN _1/	139,109	154,681	151,462	0	0	0	0	0	0	154,681	151,462
De deuda para personas morales	139,109	154,681	151,462	0	0	0	0	0	0	154,681	151,462
TOTAL CARTERA	324,309,691	303,391,702	378,780,292	30,322,791	41,017,364	210,657,863	267,171,528	57,761,546	62,788,503	4,649,502	5,802,896
MONTO DE INVERSIÓN EXTRANJERA	5,595,489	5,352,137	5,846,944	297,824	318,890	4,989,210	5,452,499	65,103	75,555	0	0
NUMERO DE ACCIONISTAS NACIONALES	605,043	594,249	633,009	16,674	15,434	545,708	584,508	31,618	32,818	249	249
NUMERO DE ACCIONISTAS EXTRANJEROS	27,841	27,260	27,667	1,297	1,316	25,753	26,140	210	211	0	0

_1/ Conceptos aplicables a Sociedades de Inversión Común o de Renta Variable y Sociedades de Inversión de Capitales.

_2/ No se consideran warrants.

Fuente: Comisión Nacional Bancaria y de Valores

DISTRIBUCIÓN DE CARTERA DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN
A MAYO DE 2003
(montos en miles de pesos)

Cuadro No. 3

CARTERA	TOTAL DE SOC. DE INV.		RENTA VARIABLE		INST. DEUDA P/ FISICA		INST. DEUDA P/ MORAL		CAPITALES	
	Monto	Porcentaje	Monto	Porcentaje	Monto	Porcentaje	Monto	Porcentaje	Monto	Porcentaje
VALORES GUBERNAMENTALES	248,190,540	66%	3,985,766	10%	203,312,245	76%	38,435,938	61%	2,456,591	42%
TITULOS BANCARIOS	63,753,796	17%	882,267	2%	48,450,927	18%	14,410,349	23%	10,253	0%
ACCIONES DE RENTA VARIABLE	36,003,034	10%	36,002,145	88%	0	0%	0	0%	889	0%
PAPEL PRIVADO	25,165,476	7%	144,017	0%	15,281,031	6%	9,740,428	16%	0	0%
ACCIONES DE EMPRESAS PROMOVIDAS	3,183,195	1%	0	0%	0	0%	0	0%	3,183,195	55%
OBLIGACIONES	329,620	0%	0	0%	127,325	0%	201,788	0%	507	0%
ACCIONES DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN	151,462	0%	0	0%	0	0%	0	0%	151,462	3%
TOTAL CARTERA	376,780,292	100%	41,017,364	11%	267,171,528	71%	62,788,503	17%	5,802,896	2%

Fuente: Comisión Nacional Bancaria y de Valores

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

INSTRUMENTOS MÁS IMPORTANTES EN LAS SOCIEDADES DE INVERSIÓN
A MAYO DE 2003
(montos en miles de pesos)

Cuadro No. 4

TOTAL DE SOCIEDADES DE INVERSIÓN		
INSTRUMENTO	Monto	Pct.
Reportos sobre Títulos de Gobierno	79,672,221	21%
CETES	52,600,508	14%
Bonos de Protección al Ahorro	41,414,654	11%
BONDES	32,377,175	9%
Pagaré con Rendimiento Liq. al Vencimiento	31,079,753	8%
Cuenta en Dólares	23,290,650	6%
BREMS	23,278,186	6%
Acciones empresas ext. cotizadas en México	20,079,671	5%
Certificados Bursátiles	14,713,954	4%
Bonos con Tasa de Interés Fija	13,977,444	4%

SOCIEDADES DE INVERSIÓN COMUNES		
INSTRUMENTO	Monto	Pct.
Acciones empresas ext. cotizadas en México	20,079,671	49%
Acciones de empresas de servicios	5,292,677	13%
Acciones de empresas industriales	3,834,283	9%
Reportos sobre Títulos de Gobierno	3,518,776	9%
Acciones de empresas controladoras	2,244,004	5%
Acciones de empresas comerciales	2,049,029	5%
Acciones de grupos financieros	2,025,562	5%
Cuenta en Dólares	682,649	2%
Préstamos sobre renta variables	235,263	1%
Nafrac (títulos referenciados a acciones)	217,077	1%

SOCIEDADES DE INVERSIÓN INSTRUMENTOS DE DEUDA P/FISICAS		
INSTRUMENTO	Monto	Pct.
Reportos sobre Títulos de Gobierno	63,344,413	24%
CETES	45,513,996	17%
Bonos de Protección al Ahorro	33,213,087	12%
BONDES	28,854,166	11%
Pagaré con Rendimiento Liq. al Vencimiento	22,308,251	8%
Cuenta en Dólares	19,652,396	7%
BREMS	15,265,185	6%
Bonos con Tasa de Interés Fija	12,368,105	5%
Certificados Bursátiles	8,959,583	3%
CEDES	4,057,294	2%

SOCIEDADES DE INVERSIÓN INSTRUMENTOS DE DEUDA P/MORALES		
INSTRUMENTO	Monto	Pct.
Reportos sobre Títulos de Gobierno	12,770,545	20%
Pagaré con Rendimiento Liq. al Vencimiento	8,619,566	14%
Bonos de Protección al Ahorro	8,194,476	13%
CETES	6,909,982	11%
Certificados Bursátiles	5,726,155	9%
BREMS	5,457,913	9%
BONDES	3,378,194	5%
Cuenta en Dólares	2,955,605	5%
Pagaré a Mediano Plazo	2,080,487	3%
CEDES	1,667,067	3%

SOCIEDADES DE INVERSIÓN DE CAPITALES		
INSTRUMENTO	Monto	Pct.
Acciones de empresas de servicios	2,866,277	49%
BREMS	2,400,708	41%
Acciones de empresas industriales	267,637	5%
Acciones de Deuda para Personas Morales	151,462	3%
Acciones de empresas comerciales	49,281	1%
Reportos sobre Títulos de Gobierno	38,486	1%
CETES	14,235	0%
Pagaré con Rendimiento Liq. al Vencimiento	6,783	0%
Aceptaciones Bancarias	3,469	0%
Bonos de Protección al Ahorro	3,135	0%

SOCIEDADES DE INVERSIÓN DE RENTA VARIABLE CON MAYOR RENDIMIENTO

Cuadro No. 5

DICIEMBRE DE 2002

Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-dic-02	Rendimiento ene-dic 02	Rendimiento Anualizado
1	Fondo Financiero-2 Banamex	BANAFI2	11.093678	25.48%	25.48%
2	GBM Capital Bursátil	GBMV2	2.865506	17.81%	17.81%
3	GBM Inversiones Bursátiles	GBMV1	5.902402	12.83%	12.83%
4	Valorum Cuatro	VALOR4C	1.597372	12.34%	12.34%
5	Fondo BBVA Bancomer	GFBVMEM	29.793777	10.23%	10.23%
6	Accivalmex Alta Rentabilidad	ACCIAR	39.532536	6.20%	6.20%
7	Actidow	ACTIDOW	1.170672	5.71%	5.71%
8	GBM Instrumentos Bursátiles	GBMAAA	0.624378	4.52%	4.52%
9	GBM Valores Rentables	GBMVAL	1.078110	4.08%	4.08%
10	GBM Fondo de Crecimiento	GBMCRE	0.678061	3.75%	3.75%

MARZO DE 2003

Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-mzo-03	Rendimiento ene-mzo 03	Rendimiento Anualizado
1	Fondo Financiero-2 Banamex	BANAFI2	11.686973	5.35%	21.69%
2	GBM Capital Bursátil	GBMV2	3.018128	5.33%	21.60%
3	Accivalmex Patrimonial	ACCIPAT	127.934260	4.64%	18.82%
4	Interfondo de Capitales	ICAPTAL	3.673663	3.75%	15.21%
5	GBM Inversiones Bursátiles	GBMV1	6.104997	3.43%	13.92%
6	Monex Fondo de Inversión Bursátil	MONEXRV	0.043390	3.19%	12.95%
7	Valorum Cuatro	VALOR4C	1.644456	2.95%	11.95%
8	GBM Fondo de Crecimiento	GBMCRE	0.691228	1.94%	7.88%
9	GBM Instrumentos Bursátiles	GBMAAA	0.631167	1.09%	4.41%
10	Vector Fondo de Crecimiento	VECTCR	53.087060	1.04%	4.21%

ABRIL DE 2003

Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-abr-03	Rendimiento ene-abr 03	Rendimiento Anualizado
1	Vector Fondo de Crecimiento	VECTCR	59.006760	12.30%	37.43%
2	Z CAP 4	ZCAP4	1.111649	11.86%	36.07%
3	Interfondo de Capitales	ICAPTAL	3.945934	11.44%	34.80%
4	Acticrece	ACTICRE	39.544211	10.45%	31.79%
5	Accivalmex Patrimonial	ACCIPAT	134.875732	10.32%	31.39%
6	Actipatrimonial	ACTIPAT	1.886254	9.90%	30.12%
7	Fondo Santander Balanceado	ST&ER-D	10.180972	9.87%	30.01%
8	Fondo Santander Patrimonial	ST&ER-A	1.873805	9.20%	27.99%
9	Fondo Bursátil Santander Mexicano	LIDER-A	6.244695	8.88%	27.00%
10	Norterv	NORTERV	0.610776	8.64%	26.28%

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

SOCIEDADES DE INVERSIÓN EN INSTRUMENTOS DE DEUDA PARA PERSONAS FÍSICAS
CON MAYOR RENDIMIENTO

Cuadro No. 6

DICIEMBRE DE 2002

Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-dic-02	Rendimiento ene-dic 02	Rendimiento Anualizado
1	Fondo Valmex de Deuda Global	VALMX32	1.271591	25.57%	25.57%
2	Fondo Santander Dólar de Largo Plazo	ST&ERUS	4.385753	24.29%	24.29%
3	Prudential Dólares de Largo Plazo	PRUDLLS	1.163581	21.92%	21.92%
4	Invercap Fondo Global Mexicano	ICAGLOB	1.441999	21.66%	21.66%
5	Actipluus	ACTIPLU	0.692626	20.92%	20.92%
6	ING 7	ING-USD	1.395786	19.62%	19.62%
7	Acticober	ACTICOB	12.197624	15.87%	15.87%
8	Fondo BBVA Bancomer de Inversión de Largo Plazo en Moneda Extranjera	BMERUSD	56.251376	14.72%	14.72%
9	Prudential Dólares de Corto Plazo	APOLO6	1.072135	13.21%	13.21%
10	GBM Fondo de Cobertura Cambiaria	GBMCOB	1.124291	13.17%	13.17%

MARZO DE 2003

Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-mzo-03	Rendimiento ene-mzo 03	Rendimiento Anualizado
1	Fondo Valmex de Deuda Global	VALMX32	1.347015	5.93%	24.06%
2	Fondo Santander Dólar de Largo Plazo	ST&ERUS	4.607196	5.05%	20.48%
3	Invercap Fondo Global Mexicano	ICAGLOB	1.513665	4.97%	20.16%
4	LATIN2	LATIN2	1.335157	4.59%	18.63%
5	Fondo BBVA Bancomer de Inversión de Largo Plazo en Moneda Extranjera	BMERUSD	58.747870	4.44%	18.00%
6	GBM Fondo de Inversión en Valores Denominados en Dólares	GBMUSD	1.217690	4.38%	17.76%
7	Actipluus	ACTIPLU	0.722771	4.35%	17.65%
8	Prudential Dólares de Largo Plazo	PRUDLLS	1.212833	4.23%	17.17%
9	ING 7	ING-USD	1.453326	4.12%	16.72%
10	Fondo Valmex XXI	VALMX30	1.506458	4.07%	16.53%

ABRIL DE 2003

Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-abr-03	Rendimiento ene-abr 03	Rendimiento Anualizado
1	Fondo Valmex de Deuda Global	VALMX32	1.346791	5.91%	17.99%
2	Nortemf	NORTEMF	1.211248	5.15%	15.66%
3	LATIN2	LATIN2	1.339262	4.91%	14.95%
4	Citiplazo	CITIPZO	1.585986	4.27%	12.98%
5	Fondo Santander de Deuda Patrimonial de Largo Plazo	ST&ER-6	50.521940	3.97%	12.07%
6	Fondo BBVA Bancomer Largo Plazo	BMERLP	9.038919	3.82%	11.62%
7	Fondo de Inversión a Plazo Banamex	BNMPZO	1.419190	3.82%	11.62%
8	Boston Fondo de Acumulación	BOSTON4	1.181992	3.70%	11.25%
9	Norteip	NORTEIP	11.221018	3.53%	10.74%
10	Fondo Value Patrimonial	VALUEF2	51.309110	3.53%	10.73%

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

SOCIEDADES DE INVERSIÓN EN INSTRUMENTOS DE DEUDA PARA PERSONAS MORALES
CON MAYOR RENDIMIENTO

Cuadro No. 7

DICIEMBRE DE 2002					
Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-dic-02	Rendimiento ene-dic 02	Rendimiento Anualizado
1	Acticorp	ACTICOR	12.657364	19.36%	19.36%
2	Acci Corporativo	ACCICOR	11.465752	13.32%	13.32%
3	Multifondo Empresarial	MULTIFE	1.815627	9.00%	9.00%
4	GBM Fondo para Personas Morales No Contribuyentes	GBMM3	3.558782	8.60%	8.60%
5	Ixe Fondo Institucional	IXEINST	2.045436	8.32%	8.32%
6	ING 6	ING-30E	1.333180	8.26%	8.26%
7	Inburex	INBUREX	13.087101	8.22%	8.22%
8	Scotia Previsional de Liquidez Restringida	SCOTIAC	12.707549	8.22%	8.22%
9	Fondo BBVA Bancomer Previsional	BMERPRE	125.628558	7.98%	7.98%
10	Scotia para No Contribuyentes	SCOTIAD	1.087058	7.85%	7.85%
MARZO DE 2003					
Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-mzo-03	Rendimiento ene-mzo 03	Rendimiento Anualizado
1	Acticorp	ACTICOR	13.204585	4.32%	17.53%
2	GBM Fondo Corporativo de Inversión en Valores Denominados en Dólares	GBMUSDM	1.216580	3.52%	14.26%
3	Nortefp	NORTEFP	0.527123	3.03%	12.28%
4	Acci Corporativo	ACCICOR	11.787456	2.81%	11.38%
5	Nortepz	NORTEPZ	5.535601	2.59%	10.49%
6	ING 6	ING-30E	1.366627	2.51%	10.17%
7	Boston Fondo Institucional	BOSTONI	1.141856	2.50%	10.15%
8	Apolo Exento	APOLO4	2.863014	2.46%	9.98%
9	Scotia Previsional de Liquidez Restringida	SCOTIAC	13.010266	2.38%	9.66%
10	Fondo Valmex Corporativo	VALMX16	20.963532	2.35%	9.51%
ABRIL DE 2003					
Lugar	Empresa	Clave	Precio al 31-abr-03	Rendimiento ene-abr 03	Rendimiento Anualizado
1	Nortefp	NORTEFP	0.546630	6.84%	20.81%
2	Fondo Santander de Deuda Previsión Social	ST&ER23	15.993132	4.07%	12.37%
3	ING 6	ING-30E	1.386376	3.99%	12.14%
4	Vanguardia Gubernamental	VAGUBER	1.122983	3.85%	11.72%
5	Citifondo Gubernamental	CITIGUB	7.572755	3.75%	11.40%
6	Nortepz	NORTEPZ	5.595310	3.69%	11.23%
7	Apolo Exento	APOLO4	2.893162	3.54%	10.77%
8	Boston Fondo Institucional	BOSTONI	1.152675	3.47%	10.57%
9	Scotia Previsional de Liquidez Restringida	SCOTIAC	13.140031	3.40%	10.35%
10	Fondo Valmex Corporativo	VALMX16	21.155976	3.29%	9.99%

5.2.- Elección de un portafolio de inversión

Para construir un portafolio de inversión, es aconsejable tomar en cuenta los siguientes aspectos²¹:

- Identificar los objetivos de la inversión, por ejemplo: retiro, gastos de educación, emergencias.
- Determinar el tiempo o plazo necesario para cumplir los objetivos de la inversión.
- Calcular la cantidad a invertir para satisfacer los objetivos de inversión.
- Determinar el nivel de riesgo que sea aceptable.
- Seleccionar el tipo de inversión para cada asignación.
- Evaluar periódicamente el desempeño del portafolio de inversión.

Esto es, los cuatro parámetros de la inversión son: liquidez, rendimiento, plazo y riesgo.

Para tener una mayor probabilidad de éxito en la definición del portafolio de inversión, hay que considerar lo siguiente:

- Antes de invertir hay que investigar el comportamiento y la perspectiva de los activos, de tal forma que se tenga la información necesaria para tomar las decisiones correspondientes.
- Si se desea invertir en acciones, es conveniente comprar acciones que se coticen en la Bolsa Mexicana de Valores y que tengan buena bursatilidad, es decir que sean fáciles de comprar y vender.
- Es conveniente diversificar para disminuir el riesgo del portafolio de inversión.
- Es importante fijarse objetivos precisos y realistas, con base en los cuales se debe monitorear frecuentemente el portafolio de inversión elegido, a fin de tomar eventualmente la decisión de un cambio en el portafolio.
- Aunque una inversión en alguna acción esté siendo muy redituable, no es válido suponer que siempre lo será, por lo que no es bueno ser demasiado optimista y hay que establecer de antemano precios de venta.
- Hay que tomar los rumores con las debidas reservas y verificar la información antes de determinar una decisión.
- Después de invertir, es importante monitorear o vigilar el portafolio de inversión, manteniendo además una lista de posibles inversiones futuras.
- Es adecuado seguir los principios de inversión que el inversionista en particular determinó de antemano.

En ese sentido, es importante que el inversionista defina el tiempo en el que esté dispuesto a invertir en activos, pues de eso dependerá el o los tipos de activos que elegirá en su portafolio de inversión.

²¹ Economía y Toma de Decisiones Financieras de Inversión. Arturo Morales Castro. Editorial Gasca Sicco.

Se tienen distintas actitudes de acuerdo con el tiempo de la inversión, a saber:

- Largo plazo
 - Se emprenden una vez satisfechas las necesidades de corto y mediano plazo, además de tener una suma adecuada de reservas líquidas
 - Las inversiones típicas son acciones y bonos de largo plazo
 - Se pueden aceptar correcciones en los mercados de acciones y bonos

- Mediano plazo
 - La decisión está basada en la actitud ante el riesgo por parte del inversionista, pues puede tener una visión conservadora o agresiva.
 - El mercado puede tener sus altas y sus bajas
 - Se sugiere diversificarse en acciones, bonos y activos de corto plazo.

- Corto plazo
 - Se recomiendan inversiones de corto plazo del mercado de dinero e instrumentos bancarios.

Existen dos estilos importantes en la inversión financiera: especulación e inversión.

El especulador normalmente invierte en instrumentos que le proporcionan alta liquidez y espera altos rendimientos a corto plazo, con un riesgo relativamente alto.

El inversionista usualmente adquiere instrumentos de menor liquidez, con rendimientos moderados, a plazos largos y con un riesgo relativamente bajo.

Una persona puede mezclar estos estilos de inversión dividiendo su cartera en una parte de "inversión" y otra de "especulación".

El tipo de cartera o portafolio de inversión depende en gran medida del perfil del inversionista.

De acuerdo con sus circunstancias y características un inversionista puede invertir, por ejemplo, en un negocio, en un bien inmueble, en instrumentos financieros o en diferentes combinaciones de estos tipos de inversiones.

Igualmente, una persona que desee invertir en instrumentos financieros puede hacerlo en distintos tipos, de acuerdo con sus necesidades de liquidez, su tolerancia al riesgo y el plazo de la inversión.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

En ese entorno y con el afán de ser ilustrativo, se puede establecer que una persona puede invertir en tres grandes categorías de instrumentos de inversión, a saber:

- A. Instrumentos de corto plazo, sin riesgo y con alta liquidez, por ejemplo los Cetes.
- B. Instrumentos de mediano y largo plazo con rendimientos superiores a la inflación, bajo riesgo y buena liquidez, tales como los Bondes y los Udibonos.
- C. Instrumentos de mediano y largo plazo con rendimientos esperados importantes pero con altos niveles de riesgo, tales como las acciones.

La proporción de inversión en cada una de estas categorías estará en función del propio perfil del inversionista, teniéndose las siguientes combinaciones, en las que se invierte todo en una categoría, se invierte en una pareja de categorías o se invierte una parte en cada una de las tres categorías:

Combinación	Categoría A	Categoría B	Categoría C
1	X		
2		X	
3			X
4	X	X	
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

Según cada etapa de la vida, existen diferencias importantes en la estructuración de un portafolio de inversión (joven, padre de familia, adulto maduro, jubilado).

Por ejemplo, es factible que una persona que está jubilada invierta en instrumentos de deuda de las categorías A y B, sin arriesgar su patrimonio en activos de la categoría C (acciones); en tanto que un joven sin compromisos económicos, que cuenta con un trabajo redituable, probablemente invertirá todo su capital en acciones, pues está dispuesto a asumir el riesgo en pro de tasas de rendimiento mucho mejores.

Para este Trabajo, supongamos que un inversionista cuenta con un millón de pesos, todavía tiene una expectativa laboral de 10 años y requiere parte de su inversión en instrumentos de alta liquidez que le permitan enfrentar imprevistos, tales como un servicio médico urgente a algún miembro de su familia.

Adicionalmente desea invertir en instrumentos a largo plazo con rendimientos superiores a la inflación y bajo riesgo, sin embargo, también está dispuesto a correr el riesgo de invertir una parte de su capital en acciones que le representan la posibilidad de rendimientos esperados importantes pero con altos niveles de riesgo.

En este caso, se tiene un inversionista que piensa invertir en las tres categorías mencionadas anteriormente.

Con base en ello, el inversionista determina que la distribución del millón de pesos que tiene de capital es la siguiente:

Tipo de inversión	Distribución	Monto en pesos
Cetes	20 %	200,000
Bonos	30 %	300,000
Acciones	50 %	500,000
Total	100 %	1,000,000

5.2.1.- Inversión en Cetes

Dada la restricción de contar con instrumentos de alta liquidez para enfrentar imprevistos, los Cetes a analizar serán los de 28 y 91 días pues, eventualmente, se pueden vender rápidamente en el mercado de dinero.

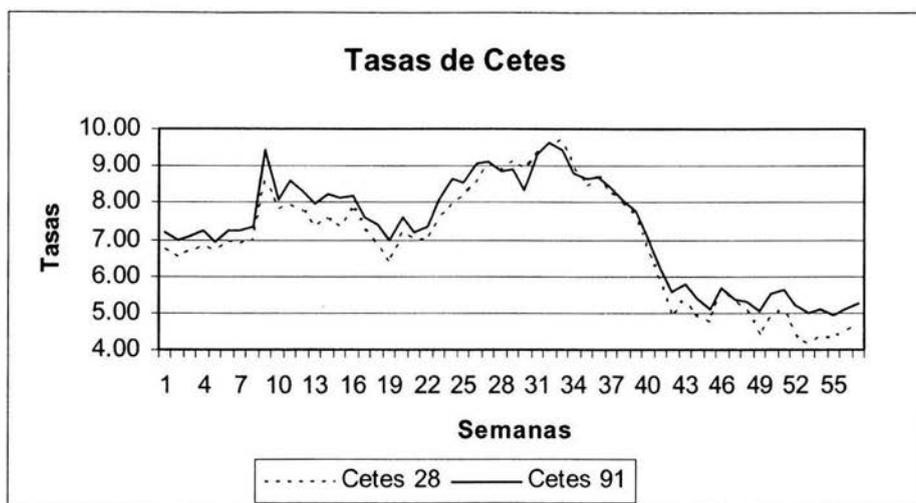
Con base en la información del Banco de México en relación con los rendimientos de los Cetes, y a fin de tener la información para tomar la decisión sobre el tipo de Cete a elegir, el Cuadro No. 8, "rendimientos de los Cetes", presenta las tasas de rendimiento semanales del 1° de agosto de 2002 al 28 de agosto de 2003.

El análisis de dicho cuadro indica que el Cete a 28 días tiene un rendimiento al 28 de agosto de 2003 del 4.65%, en tanto que el Cete a 91 días tiene un rendimiento del 5.26%.

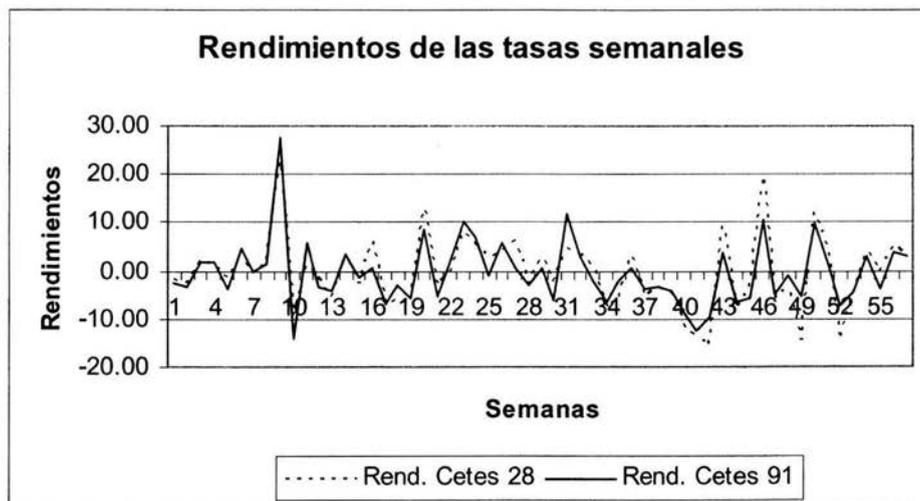
Además se observa que el Cete a 28 días tiene una disminución semanal esperada del 0.39% y un riesgo de 7.59%, mientras que el Cete a 91 días tiene una disminución semanal esperada del 0.38% y un riesgo de 6.74%.

La siguiente gráfica muestra la evolución semanal de las tasas de los Cetes a 28 y a 91 días, donde la semana 1 corresponde al 1° de agosto de 2002 y la semana 57 al 28 de agosto de 2003.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico



Adicionalmente, en la siguiente gráfica se observa la evolución de los rendimientos de las tasas semanales, tanto de los Cetes a 28 días como de los Cetes a 91 días.



Para tener una perspectiva completa se debe calcular el rendimiento anual esperado de los Cetes a 28 y a 91 días.

De acuerdo con la fórmula de transformación de un periodo a otro, indicada en la ecuación IV.12, en el apartado de Conceptos Estadísticos de este Trabajo, el Cete a 28 días presenta una disminución mensual en su rendimiento del orden del

1.52% (0.39×4), en tanto que la disminución trimestral del Cete a 91 días es del 4.94% (0.38×13).

Con base en ello, el rendimiento anual esperado del Cete a 28 días y del Cete a 91 días se muestra en la siguiente tabla:

Rendimiento Cete a 28 días		Rendimiento Cete a 91 días	
Mes	Rendimiento	Trimestre	Rendimiento
1	4.65%	1	5.26%
2	4.58%		
3	4.51%		
4	4.44%	2	5.00%
5	4.37%		
6	4.31%		
7	4.24%	3	4.75%
8	4.18%		
9	4.11%		
10	4.05%	4	4.52%
11	3.99%		
12	3.93%		
rend. anual esp.	4.28%	rend. anual esp.	4.88%

Partiendo de lo anterior, el Cete a elegir es el de 91 días pues domina al de 28 días al tener una mayor tasa de rendimiento esperado y un menor riesgo.

La decisión entonces es el invertir los \$ 200,000 en Cetes a 91 días, con un rendimiento anual esperado del 4.88%.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DE LOS CETES
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 8

NUM.	FECHA	CETES 28	Rend. %	CETES 91	Rend. %
1	01/08/2002	6.71	-1.61	7.19	-2.71
2	08/08/2002	6.53	-2.68	6.95	-3.34
3	15/08/2002	6.70	2.60	7.07	1.73
4	22/08/2002	6.78	1.19	7.21	1.98
5	29/08/2002	6.69	-1.33	6.94	-3.74
6	05/09/2002	6.90	3.14	7.26	4.61
7	12/09/2002	6.87	-0.43	7.25	-0.14
8	19/09/2002	6.99	1.75	7.36	1.52
9	26/09/2002	8.60	23.03	9.40	27.72
10	03/10/2002	7.79	-9.42	8.09	-13.94
11	10/10/2002	7.89	1.28	8.57	5.93
12	17/10/2002	7.74	-1.90	8.30	-3.15
13	24/10/2002	7.33	-5.30	7.96	-4.10
14	31/10/2002	7.54	2.86	8.23	3.39
15	07/11/2002	7.34	-2.65	8.12	-1.34
16	14/11/2002	7.79	6.13	8.17	0.62
17	21/11/2002	7.24	-7.06	7.62	-6.73
18	28/11/2002	6.81	-5.94	7.40	-2.89
19	05/12/2002	6.37	-6.46	6.99	-5.54
20	11/12/2002	7.19	12.87	7.58	8.44
21	19/12/2002	6.98	-2.92	7.18	-5.28
22	26/12/2002	6.98	0.00	7.34	2.23
23	02/01/2003	7.56	8.31	8.08	10.08
24	09/01/2003	7.97	5.42	8.64	6.93
25	16/01/2003	8.19	2.76	8.56	-0.93
26	23/01/2003	8.54	4.27	9.06	5.84
27	30/01/2003	9.08	6.32	9.13	0.77
28	06/02/2003	8.86	-2.42	8.85	-3.07
29	13/02/2003	9.11	2.82	8.90	0.56
30	20/02/2003	8.90	-2.31	8.35	-6.18
31	27/02/2003	9.30	4.49	9.32	11.62
32	06/03/2003	9.60	3.23	9.61	3.11
33	13/03/2003	9.70	1.04	9.42	-1.98
34	20/03/2003	8.96	-7.63	8.82	-6.37
35	27/03/2003	8.43	-5.92	8.63	-2.15
36	03/04/2003	8.72	3.44	8.69	0.70
37	10/04/2003	8.25	-5.39	8.38	-3.57
38	16/04/2003	7.99	-3.15	8.09	-3.46
39	24/04/2003	7.62	-4.63	7.77	-3.96
40	30/04/2003	6.73	-11.68	7.07	-9.01

Fuente: Banco de México

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DE LOS CETES
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 8

NUM.	FECHA	CETES 28	Rend. %	CETES 91	Rend. %
41	08/05/2003	5.82	-13.52	6.19	-12.45
42	15/05/2003	4.90	-15.81	5.59	-9.69
43	22/05/2003	5.35	9.18	5.80	3.76
44	29/05/2003	4.91	-8.22	5.43	-6.38
45	05/06/2003	4.72	-3.87	5.11	-5.89
46	12/06/2003	5.64	19.49	5.65	10.57
47	19/06/2003	5.31	-5.85	5.38	-4.78
48	26/06/2003	5.11	-3.77	5.33	-0.93
49	03/07/2003	4.38	-14.29	5.04	-5.44
50	10/07/2003	4.91	12.10	5.53	9.72
51	17/07/2003	5.09	3.67	5.61	1.45
52	24/07/2003	4.35	-14.54	5.21	-7.13
53	31/07/2003	4.14	-4.83	4.97	-4.61
54	07/08/2003	4.31	4.11	5.12	3.02
55	14/08/2003	4.30	-0.23	4.93	-3.71
56	21/08/2003	4.53	5.35	5.11	3.65
57	28/08/2003	4.65	2.65	5.26	2.94

Información Estadística	Rend Cete 28	Rend Cete 91
Promedio semanal	-0.39	-0.38
Desv. estándar semanal	7.59094029	6.74405445
Correlación (C_{28}, C_{91})	0.89499311	

Fuente: Banco de México

5.2.2.- Inversión en Bonos

Dadas sus características y necesidades, el inversionista en nuestro estudio determinó invertir el 30 % de su capital en bonos con rendimientos superiores a la inflación y bajo riesgo desde el punto de vista de que, con este tipo de instrumentos, no sufrirá una eventual pérdida de capital y, a pesar de que pueda haber una importante volatilidad en su rendimiento, siempre tendrá un rendimiento superior al de los Cetes.

En ese contexto decidió invertir en Bonos a 5 años y en Udibonos a 10 años.

La interrogante ahora es definir la cartera óptima de inversión que indique la proporción que se invertirá en cada uno de los dos instrumentos.

El Cuadro No. 9, "rendimientos de Bonos y Udibonos", detalla sus tasas mensuales de rendimientos de septiembre de 2002 a agosto de 2003, donde la tasa del Bono se obtiene a través de la suma de la tasa del Cete a 182 días más la sobretasa que fija el Banco de México.

Para obtener la tasa del Udibono, es necesario primero analizar la variación mensual del precio del UDI e impactar dicha variación en la tasa de rendimiento del Udibono que también fija el Banco de México. Es decir:

$$Tasa\ Rend.\ Udibono = \left[\left(1 + \frac{tasa\ udibono}{1200} \right) * (1 + variacion\ udi) - 1 \right] * 1200$$

Del análisis de dicho cuadro se observa que el Bono tiene una disminución mensual esperada del 1.56%, en tanto que el Udibono presenta un incremento mensual esperado del 5.70%.

Transformando la información mensual de estas variables aleatorias a un periodo de un año, tenemos que:

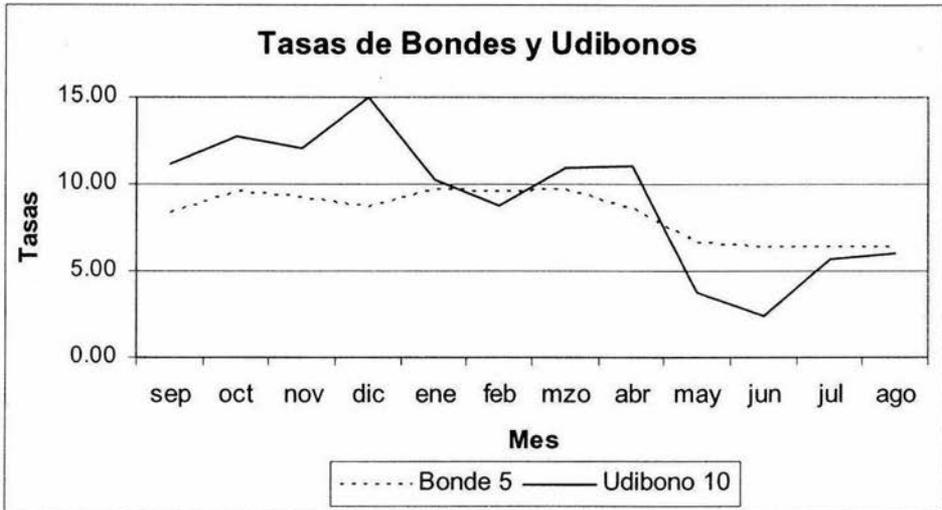
Instrumento	Rendimiento mensual esperado	Desviación estándar mensual	Rendimiento anual esperado	Desviación estándar anual
Bono 5 años	- 1.56	10.12	- 18.72	35.05
Udibono 10 años	5.70	49.12	68.4	170.16

Si se toma como base la tasa de rendimiento que tenían este par de instrumentos al mes de agosto de 2003 (6.39 y 6.03), se concluye que:

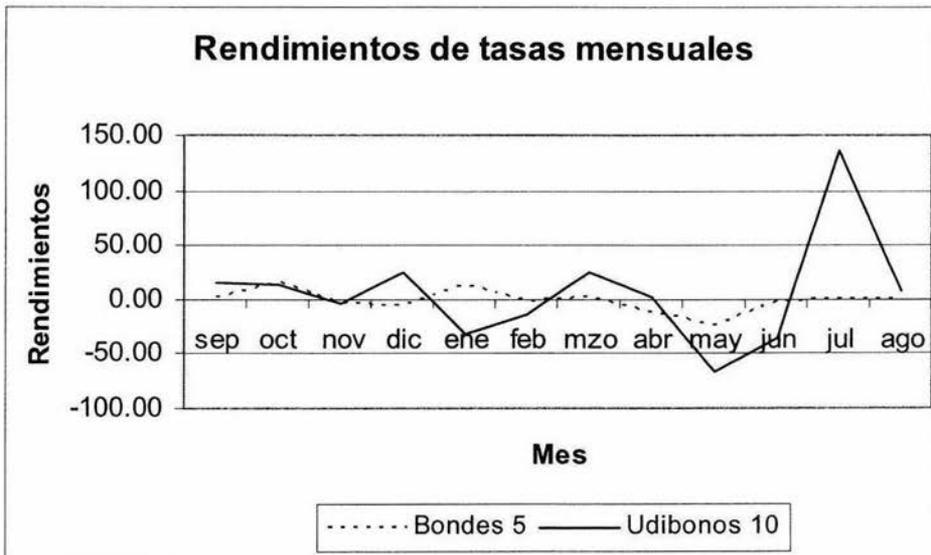
$$\begin{array}{ll} \text{Bono:} & \mu_b = 5.19 \% & \sigma_b = 35.05 \% \\ \text{Udibono:} & \mu_u = 10.15 \% & \sigma_u = 170.16 \% \end{array}$$

Además el coeficiente de correlación entre estos dos activos es $\rho_{bu} = 0.276524$

La siguiente gráfica muestra la evolución mensual de las tasas de los Bondes a 5 años y los Udibonos a 10 años, de septiembre de 2002 a agosto de 2003.



Adicionalmente, en la siguiente gráfica se ilustra la evolución de los rendimientos de las tasas mensuales de los Bondes y los Udibonos.



5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Para definir el portafolio de inversión con estos dos activos, es necesario determinar la proporción de los \$ 300,000 de capital que se van a invertir en Bondes y Udibonos, lo cual dependerá del rendimiento requerido para este portafolio.

Se tienen entonces estas ecuaciones simultáneas:

$$\begin{aligned}w_b \mu_b + w_u \mu_u &= \mu_p \\w_b + w_u &= 1\end{aligned}$$

Es decir:

$$\begin{aligned}0.0519w_b + 0.1015w_u &= \mu_p \\w_b + w_u &= 1\end{aligned}$$

cuya única solución, de acuerdo con lo definido en este Trabajo en el apartado del Modelo de Markowitz, en la ecuación IV.23, es:

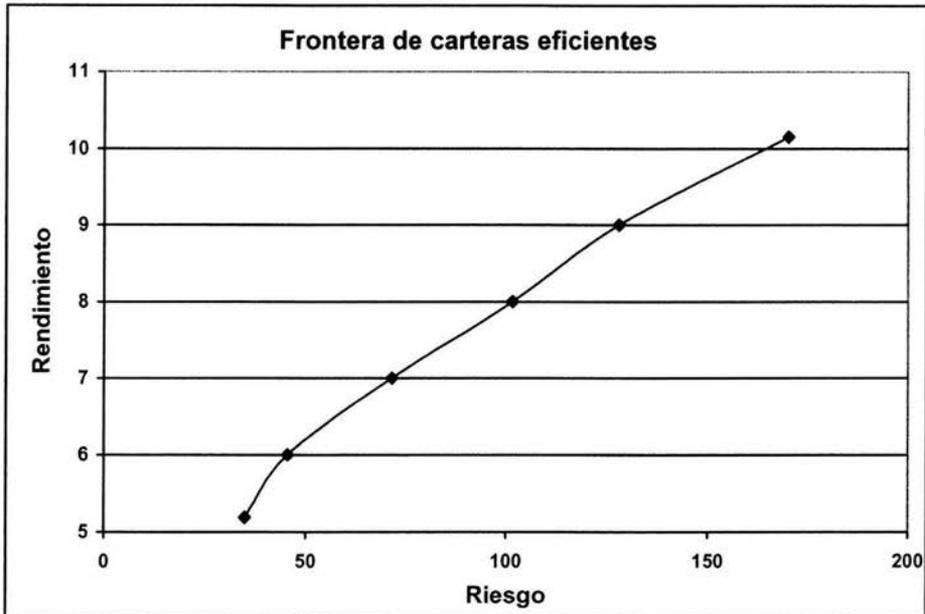
$$w_b = \frac{\mu_p - 0.1015}{-0.0496}$$

$$w_u = \frac{0.0519 - \mu_p}{-0.0496}$$

Dado que es una solución única, se tendrán con estos resultados una cartera óptima, dependiendo del rendimiento requerido para dicho portafolio.

La siguiente tabla y su gráfica muestran la frontera de carteras eficientes asociadas a diferentes rendimientos esperados μ_p , así como su correspondiente riesgo del portafolio, el cual se obtuvo a través de la fórmula de $\sigma_p = (W^T [\Sigma] W)^{1/2}$.

μ_p	w_b	w_u	σ_p
5.19%	100%	0%	35.05%
6.00%	83.67%	16.33%	45.64%
7.00%	63.51%	36.49%	71.52%
8.00%	43.35%	56.65%	101.65%
9.00%	23.19%	76.81%	128.08%
10.15%	0%	100%	170.16%



Para contar con más elementos a fin de tomar la decisión adecuada, es aconsejable obtener el coeficiente beta de cada uno de los activos con respecto al mercado, medido a través del rendimiento de los Cetes a 28 días.

Como ya se ha mencionado (ecuación IV.20), $\beta_i = \rho_{im} (\sigma_i / \sigma_m)$, entonces es necesario obtener el coeficiente de correlación de los Bondes y los Udibonos con respecto a los Cetes a 28 días, así como la desviación estándar del rendimiento de los Cetes.

Con base en la información que el Banco de México proporciona en torno a las tasas de diversos instrumentos financieros, se recopilaron las tasas mensuales de los Cetes a 28 días, de septiembre de 2002 a agosto de 2003, con lo cual se obtuvieron los rendimientos entre dichas tasas mensuales y los correspondientes coeficientes de correlación (Cuadro No. 9).

Los resultados son los siguientes: $\sigma_m = 13.69$ $\rho_{bm} = 0.832847$ $\rho_{um} = 0.011339$, por lo tanto:

$$\beta_b = 0.615498 \text{ y } \beta_u = 2.988406$$

Esto implica que la inversión en Bondes es "defensiva" pues tiene menor riesgo que la cartera de mercado, a diferencia de la inversión en Udibonos que es ampliamente "agresiva".

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

En ese contexto, resulta todavía más conveniente el mezclar este par de instrumentos para crear un portafolio de inversión con mejores características de riesgo/rendimiento.

Con base en toda esta información y dado que nuestro inversionista hipotético busca un rendimiento intermedio pero con niveles de riesgo o volatilidad no muy altos, su decisión es el tener un rendimiento esperado requerido del 7 % con una volatilidad de 71.52 %, más aún por el hecho de que con este rendimiento se tiene un coeficiente de variación (σ_p / μ_p) de 10.22, el cual es menor al que se tienen con tasas de rendimiento superiores.

Por lo anterior, el portafolio de inversión óptimo con $\mu_p = 7\%$ y $\sigma_p = 65.96\%$ será:

Instrumento	Proporción	Monto de inversión
Bonde	63.51 %	\$ 190,530
Udibono	36.49 %	\$ 109,470
Total	100 %	\$ 300,000

Esta combinación hace que la beta del portafolio sea:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^2 \beta_i w_i = 1.481372$$

lo cual indica que, a pesar de que el portafolio sigue siendo "agresivo", su beta disminuyó mucho en comparación con la beta de los Udibonos.

RENDIMIENTOS DE BONDES Y UDIBONOS
(Información de septiembre de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 9

NUM.	FECHA	Sobretasa Bondes 5	Tasa Cete 182 días	Tasa Bondes 5	Rendim. Bondes5	Tasa Udibonos10	Movimiento UDI	Tasa + Mov UDI	Rendim. Udibonos10	Tasa Cete28	Rendim. Cete28
1	sep / 2002	0.43	7.87	8.30	1.22	5.93	0.004358	11.19	15.38	7.34	9.88
2	oct / 2002	0.55	9.05	9.60	15.66	6.06	0.005526	12.72	13.76	7.66	4.36
3	nov / 2002	0.52	8.71	9.23	-3.85	5.75	0.005246	12.08	-5.10	7.30	-4.70
4	dic / 2002	0.48	8.14	8.62	-6.61	5.63	0.007769	15.00	24.19	6.88	-5.75
5	ene / 2003	0.52	9.18	9.70	12.53	5.50	0.003946	10.26	-31.60	8.27	20.20
6	feb / 2003	0.48	9.04	9.52	-1.86	5.44	0.002729	8.73	-14.89	9.04	9.31
7	mar / 2003	0.46	9.23	9.69	1.79	5.13	0.004795	10.91	24.96	9.17	1.44
8	abr / 2003	0.39	8.10	8.49	-12.38	4.92	0.005062	11.02	1.01	7.86	-14.29
9	may / 2003	0.33	6.21	6.54	-22.97	4.71	-0.000841	3.70	-66.45	5.25	-33.21
10	jun / 2003	0.36	6.03	6.39	-2.29	4.19	-0.001487	2.40	-35.10	5.20	-0.95
11	jul / 2003	0.45	5.96	6.41	0.31	4.34	0.001088	5.65	135.49	4.57	-12.12
12	ago / 2003	0.49	5.90	6.39	-0.31	4.21	0.001510	6.03	6.69	4.45	-2.63

Información Estadística	Bonde	Udibono	Cete 28
Promedio	-1.5638	5.6954	-2.3705
Desviación estándar mensual	10.1173	49.1222	13.6934869
Desviación estándar anual	35.04731905	170.164411	47.4356302
Coefficientes de correlación			
Correlación (Bonde,Udibono)	0.276524377		
Correlación (Bonde,Cete)	0.634326053		
Correlación (Udibono,Cete)	0.465045990		
Matriz de varianza-covarianza			
	Bonde	Udibono	
	Bonde	1228.3146	1649.1379
	Udibono	1649.1379	28955.9269

Fuente: Banco de México

5.2.3.- Inversión en acciones

En nuestro estudio hipotético, el inversionista determinó invertir el 50 % de su capital en acciones, es decir \$ 500,000, por lo que el siguiente punto de planeación de nuestro portafolio integral hipotético corresponde al análisis de cuáles son las empresas en las que se va a invertir en acciones, así como la proporción de la inversión en cada uno de estos activos.

5.2.3.1.- Análisis fundamental de algunas empresas emisoras

Para poder definir dentro de nuestro portafolio de inversión las acciones en las que se puede invertir, es conveniente utilizar la técnica del *análisis fundamental*, en el que se deben contemplar tres aspectos básicos: 1) análisis del entorno económico y político de México, 2) análisis de la industria o sector, y 3) análisis de la empresa.

Análisis del entorno económico

El análisis del entorno económico y político de México ayudará a comprender los componentes que mueven a la economía y sus principales efectos en el precio de las acciones.

En ese sentido, de acuerdo con el Examen de la Situación Económica en México, a agosto de 2003, elaborado por Banamex²², se observa que se consolidan las noticias positivas sobre el comportamiento de la economía, teniéndose por fin un incremento del PIB en el segundo trimestre del 2003, por lo que ha disminuido sensiblemente el riesgo de una desaceleración productiva en los próximos cuatro trimestres.

La inflación continúa registrando buenos resultados pues en julio fue de 0.14 %, con lo cual acumulada a siete meses llega a 1.39 %, manteniendo con ello el nivel más bajo en 36 años. Se espera en el 2003 una inflación anual del 3.91 %.

Por lo que respecta al tipo de cambio, durante las tres primeras semanas de agosto se aceleró el debilitamiento del peso. El tipo de cambio spot cerró el día 21 en 10.90 p/d, lo que significa una depreciación del 3 % con respecto al cierre de julio y del 7.7 % desde el 13 de mayo, fecha en que ha tenido su mínimo en el año.

Sin embargo, dado que se vislumbra un mayor avance de la economía mexicana, derivado del mejor desempeño económico en Estados Unidos y de una menor demanda de divisas, debe implicar una menor presión sobre el peso, por lo que se estima que el tipo de cambio podría cerrar el año en niveles de 10.60 p/d, además de que se tienen reservas internacionales muy altas (51,756 millones de dólares a julio de 2003).

²² Examen de la situación económica en México. Agosto de 2003. www.banamex.com

La reacción de las tasas de interés de corto plazo ante la presión cambiaria ha sido moderada, permaneciendo en niveles bajos. Según Banamex, este proceder parece responder a cierta confianza en el mercado de dinero de que el movimiento cambiario no afectará la trayectoria de la inflación; sin embargo, dada la evidencia de una inflación mayor en los siguientes meses (por estacionalidad), se estiman tasas de interés mayores a las actuales el resto del año.

Por otro lado, se ha observado una importante pérdida del empleo con un alto crecimiento del empleo informal (48.8 % de la población que trabaja lo hace en el sector informal).

En función de lo anterior, a pesar de que ha habido mejora en el comportamiento de la economía, su recuperación será a un ritmo más lento de lo previsto, por lo que se estima un crecimiento del 1.6 % del PIB para el año 2003.

El bajo nivel de las tasas de interés y el control inflacionario serán dos elementos importantes que compensen parcialmente el impacto negativo que tiene la pérdida del empleo sobre el consumo privado.

En conclusión, dado el comportamiento de la economía, los especialistas pronostican indicadores favorables para el 2003 y más aún para el 2004.

Banamex tiene los siguientes pronósticos:

	2002	2003p	2004p
Inflación	5.70	3.91	3.74
PIB	0.90	1.55	4.01
Cetes 28 días			
Promedio	7.08	6.31	6.44
Diciembre	6.98	5.90	6.85
Tipo de cambio			
Promedio	9.66	10.60	10.63
Diciembre	10.31	10.60	10.83

El que se estimen bajas tasas de interés es un elemento favorable para que el inversionista considere adecuado el invertir en acciones, pues el nivel de las tasas de interés incide en el ánimo del inversionista, ya que si éstas aumentan considerablemente los inversionistas pueden obtener rendimientos altos con los instrumentos de deuda sin correr el riesgo que tiene la inversión en acciones, además de que los precios de los instrumentos de deuda disminuyen cuando las tasas de interés aumentan, por lo que se pueden comprar baratos y, posteriormente, vender más caros.

Como todo mercado que se rige por la oferta y la demanda, si se tuvieran altas tasas de interés, reiterando que en este momento no es el caso de México, los inversionistas estarían dispuestos a vender acciones para comprar instrumentos

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

de deuda, teniéndose como consecuencia una disminución del precio de las acciones.

Cabe aclarar que estos indicadores macroeconómicos no reflejan una mejora económica en el bienestar familiar pero, para el inversionista que cuente con algunos recursos adicionales, es importante que tome en consideración esta información para saber en qué invertir.

Análisis de la industria o sector

Una vez concluido que se tiene un entorno económico adecuado para invertir en acciones, el siguiente paso es hacer un análisis de la industria o sector para conocer su panorama económico específico.

En ese contexto y nuevamente tomando como soporte documental el Estudio de la Situación Económica a Agosto de 2003, se observa que por sectores el crecimiento se apoya en el aumento de servicios, comunicaciones y construcción, en tanto que muestra un mal desempeño en la industria de la transformación (con excepción de alimentos, bebidas y tabacos), así como en el sector comercio.

El sector comunicaciones ha mantenido un paso firme debido al rápido desarrollo de las telecomunicaciones. Su evolución la ha consolidado como la de niveles de actividad más altos con relación a los registrados antes de la crisis de 1995.

La construcción, orientada principalmente al mercado doméstico, se reanima por tercer semestre consecutivo; no obstante, esta actividad había estado prácticamente estancada, y actualmente su nivel de producción es apenas similar al que presentó en igual período en 1994.

Este hecho nos sugiere que todavía debemos esperar un mayor crecimiento de la industria de la construcción, más aún en virtud de que el Gobierno Federal está apoyando a esta industria a través de instituciones tales como el Infonavit, pues hay una gran necesidad de vivienda en México.

Por lo que se refiere a las perspectivas por sector, Banamex pronostica los siguientes crecimientos del producto interno bruto sectorial:

	2001	2002	2003p	2004p
Sector agropecuario, silvicultura y pesca	3.3	-0.4	1.9	3.6
Sector industrial				
Minería	0.9	-0.3	2.7	4.9
Industria manufacturera	-3.7	-0.6	-0.5	3.6
Construcción	-5.35	1.7	4.2	5.7
Electricidad, gas y agua	1.3	3.8	2.1	4.0
Sector servicios				
Comercio, restaurantes y hoteles	1.8	-0.4	1.4	4.7
Transporte, almacenaje y comunicaciones	3.9	2.2	2.3	4.5
Servicios financieros y seguros	4.6	4.4	3.6	4.8

Servs. comunales, sociales y personales	-0.3	1.3	1.5	2.5
Industria manufacturera				
Alimentos, bebidas y tabacos	2.6	1.2	1.8	2.5
Textiles y prendas de vestir	8.1	-6.2	-3.2	1.3
Industria de la madera	-6.5	-1.3	1.6	3.1
Papel, productos de papel e imprentas	4.4	-0.1	1.2	3.3
Sustancias químicas, derivados petróleo	-3.9	-0.6	3.2	5.0
Productos de minerales no metálicos	-1.7	3.5	4.2	3.8
Industrias metálicas básicas	-7.1	0.7	5.3	5.1
Productos metálicos, maq, y equipo	-6.8	-1.7	-1.4	4.2
Otras industrias manufactureras	-2.1	-2.0	-2.2	3.5
TOTAL	-0.3	0.9	1.6	4.0

Estas estimaciones confirman que los sectores de construcción y comunicaciones tienen una perspectiva muy favorable, con crecimientos muy importantes, tanto para el año 2003 como para el 2004.

Análisis de empresas

Una vez efectuado el análisis sectorial, es necesario hacer el análisis fundamental de cada una de las empresas consideradas.

Para tal efecto, se tomaron en cuenta las empresas que cotizan en el Mercado de Derivados, Mexder (por su fortaleza), así como las que tuvieron el mejor rendimiento acumulado al 31 de julio de 2003.

En el Cuadro No. 10, "análisis fundamental de algunas empresas emisoras", se presentan las 14 empresas a evaluar, en donde se observa que las empresas que en conjunto tuvieron mejores rendimientos corresponden justamente al sector de la industria de la construcción o al de comunicaciones.

También en el Cuadro No. 10 están plasmados los índices empresariales o múltiplos de mercado para cada una de las empresas seleccionadas, donde su análisis se hace desde el punto de vista de información misma de la acción, de rentabilidad, de actividad o grado de efectividad con que la empresa usa sus recursos, de apalancamiento y de liquidez.

Los índices relacionados con la acción contemplan su bursatilidad, su rendimiento, valor en libros, además de las relaciones precio/valor en libros y precio/utilidad.

Los índices de rentabilidad miden la efectividad general de la empresa, de acuerdo con los rendimientos generados sobre las ventas y sobre la inversión. Los índices considerados son:

- Margen de utilidad = resultado neto/ventas netas y da la rentabilidad de las ventas.
- Rendimiento sobre capital contable = resultado neto/capital contable y mide la tasa de rendimiento sobre la inversión de los accionistas.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

- Rendimiento sobre activo total = resultado neto/activo total e indica si hay un buen nivel de utilidad y una buena rotación del activo total.
- Índice de capitalización = capital contable/activo total y representa el porcentaje de los activos que está respaldado por la empresa.

Los índices de actividad miden el grado de efectividad con que la empresa usa sus recursos. Los índices que se contemplan son:

- Rotación del activo total = ventas netas/activo total y mide qué tanto la compañía está generando un volumen suficiente de negociaciones para justificar el volumen de sus inversiones en activo.
- Rotación de inventarios = ventas netas/inventarios e indica qué tanto se están moviendo los inventarios, por lo que, entre mayor sea, tiene resultados más favorables pues se concluye que la empresa no tiene un inventario excesivo.

Los índices de apalancamiento miden el grado en que la empresa se ha financiado mediante obligaciones o deudas. Es conveniente mencionar que en una economía en recesión, estos índices deben ser lo menor posible. Los índices son:

- Razón de endeudamiento = pasivo total/activo total y mide el porcentaje de fondos totales que han proporcionado los acreedores.
- Pasivo total/capital contable, el cual mide el porcentaje de fondos que han proporcionado los acreedores con respecto a la inversión de los accionistas.

Los índices de liquidez miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones de vencimiento a corto plazo, y son los siguientes:

- Índice de circulante = activo circulante/pasivo circulante e indica el grado al que se cubren los derechos de los acreedores a corto plazo, mediante activos que se espera se conviertan en efectivo en un período que corresponda más o menos al vencimiento de dichas deudas.
- Índice de la prueba del ácido = (activo circulante – inventarios)/pasivo circulante y se calcula deduciendo los inventarios del activo circulante, dado que los inventarios por lo general son el menos líquido de los activos circulantes de una empresa.

Con toda esta información obtenida a través de la Bolsa Mexicana de Valores, es conveniente entonces hacer el análisis de los índices de cada una de las empresas para intentar determinar en qué nivel se encuentran.

En ese contexto, es conveniente mencionar que este análisis depende de una gran cantidad de factores sobre los cuales no se tiene ningún control, en donde las circunstancias particulares de la empresa pueden cambiar. Sin embargo, el

análisis fundamental proporciona información para poder establecer cuáles son las mejores acciones para invertir, lo cual debe complementarse con la administración del portafolio en donde será necesario monitorear su evolución para definir los momentos de compra o de venta de las acciones.

En el Cuadro No. 11, "evaluación de algunas empresas emisoras", se presenta una calificación por emisora en cada uno de los tipos de índices empresariales, así como los parámetros que se tomaron para su evaluación.

Haciendo una analogía con los métodos de evaluación que utilizan las empresas Calificadoras de Valores y tomando como base los resultados del Cuadro No. 11, se utilizarán letras para calificar a cada una de las empresas en cada uno de los cinco rubros de evaluación, que son: 1) análisis de la acción, 2) rentabilidad, 3) apalancamiento, 4) liquidez y 5) actividad.

Las calificaciones que se usan en este Trabajo son: A (satisfactorio), B (regular o medio) y C (deficiente).

Adicionalmente es necesario asignar pesos a cada uno de los rubros analizados ya que, por ejemplo, tiene más importancia el análisis de la acción que la actividad o grado de efectividad con que la empresa utiliza sus recursos.

Partiendo de ello, se consideraron los siguientes pesos, tanto para cada uno de los conceptos a analizar como para las calificaciones respectivas, en donde, naturalmente, la calificación "A" tiene el mayor peso correspondiente.

Concepto	Peso	Satisfactorio "A"	Regular "B"	Deficiente "C"
Análisis de la acción	35	35	23	11
Rentabilidad	25	25	16	8
Apalancamiento	20	20	13	6
Liquidez	10	10	6	3
Actividad	10	10	6	3
Total	100			

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Con base en ese criterio, la evaluación de las empresas analizadas es la siguiente:

Empresa	Evaluación	Calificación	Resultado
Consortio Ara	AAAAA	100	Muy satisfactoria
América Móvil	AAABB	92	Muy satisfactoria
Telmex	AABBA	89	Muy satisfactoria
América Telecom	AABBB	85	Satisfactoria
Corporación Geo	ABBAA	84	Satisfactoria
Grupo Radio Centro	BAAAC	81	Satisfactoria
TV Azteca	AACAC	79	Regular
Grupo Carso	ACBCA	69	Regular
Bancomer	ACC-C	58	Deficiente
Maizoro	CCACA	52	Deficiente
Femsa	CCBBB	44	Deficiente
Biper	CCBBB	44	Deficiente
Consortio Hogar	CCCBA	41	Deficiente
Cemex	CCBCC	38	Deficiente

Con estos resultados, se concluye que las empresas que es conveniente considerar en nuestro portafolio de inversión son:

- Consortio Ara
- América Móvil
- Telmex

Cabe aclarar que estas empresas forman parte del grupo de emisoras que se hicieron acreedoras al "Premio a la Bursatilidad 2003", como un reconocimiento que les otorgó la Bolsa Mexicana de Valores por *"su interés y compromiso de contribuir a un mercado transparente y de calidad, a través del puntual cumplimiento de sus obligaciones y responsabilidades frente al mercado y el seguir políticas para propiciar la operatividad de sus valores, congruentes con los intereses del público inversionista"*.

ANÁLISIS FUNDAMENTAL DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información a Junio de 2003)

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Cuadro No. 10

DATOS POR ACCIÓN

Empresa emisora	Clave_Serie	Sector	Valor en libros por acción	Prec. Mercado / Valor en libros	Prec. Mercado / Utilidad básica	Utilidad básica / Prec. mercado	Dividendos por acción	Bursatilidad	Cotiza E.U.A.	Precio 31/jul/03	Rendimiento acumulado
Femsa	FEMSA UBD	II. Ind. Transformación. Alim., beb. y tabacos	3.96	10.27	105.01	0.01	0.86%	Alta	SI	40.65	7.17%
Maizoro	MAIZORO *	II. Ind. Transformación. Alim., beb. y tabacos	5.00	1.23	38.18	0.03	0.00%	Baja	NO	6.17	181.74%
Cemex	CEMEX CPO	III. Ind. Construcción. Ind. Cementera	8.96	5.59	58.69	0.02	0.00%	Alta	SI	50.14	11.57%
Consorcio Ara	ARA *	III. Ind. Construcción. Vivienda	12.73	1.86	12.11	0.08	0.00%	Alta	SI	23.70	52.90%
Corporación Geo	GEO B	III. Ind. Construcción. Vivienda	27.55	1.42	10.17	0.10	0.00%	Alta	NO	39.15	104.97%
Consorcio Hogar	HOGAR B	III. Ind. Construcción. Vivienda	4.59	0.65	-10.75	-0.09	0.00%	Media	NO	2.98	115.94%
América Telecom	AMTEL A1	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	4.04	2.69	11.73	0.09	0.00%	Alta	NO	10.89	78.52%
América Móvil	AMX L	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	4.64	2.54	14.57	0.07	0.16%	Alta	SI	11.78	57.49%
Biper	MOVILA B	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	5.82	2.32	23.52	0.04	0.00%	Baja	NO	13.50	213.95%
Grupo Radio Centro	RCENTRO A	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	7.57	0.93	7.40	0.14	0.00%	Baja	SI	7.00	191.67%
Telmex	TELMEX L	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	5.28	3.11	9.62	0.10	0.89%	Alta	SI	16.42	-1.38%
TV Azteca	TVAZTECA CPO	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	1.49	2.98	12.34	0.08	0.36%	Alta	SI	4.44	60.13%
Bancomer	GFBB B	VI. Servicios. Grupos financieros	6.65	1.33	11.60	0.09	0.00%	Alta	NO	8.87	12.14%
Grupo Carso	GCARSO A1	VII. Varios. Industria controladora	26.46	1.25	14.67	0.07	1.21%	Alta	NO	32.99	28.87%

RENTABILIDAD

ACTIVIDAD

APALANCAMIENTO

LIQUIDEZ

Empresa emisora	Clave_Serie	Sector	Resultado neto / Ventas netas	Resultado neto / Cap. contable	Resultado neto / Act. total	Cap. contable / Activo total	Ventas netas / Act. Total	Rotación de inventarios	Pasivo total / Activo total	Pasivo total / Capital contable	Activo circulante / Pasivo circulante	(Act. circ. - inventarios) / Pasivo circulante
Femsa	FEMSA UBD	II. Ind. Transformación. Alim., beb. y tabacos	5.48%	9.76%	3.83%	25.03%	0.59	4.62	59.16%	1.45	1.14	0.78
Maizoro	MAIZORO *	II. Ind. Transformación. Alim., beb. y tabacos	1.61%	3.23%	1.61%	49.66%	1.22	3.58	50.34%	1.01	0.94	0.59
Cemex	CEMEX CPO	III. Ind. Construcción. Ind. Cementera	11.56%	9.61%	3.64%	35.95%	0.41	5.49	57.08%	1.33	0.71	0.51
Consorcio Ara	ARA *	III. Ind. Construcción. Vivienda	13.61%	15.37%	10.05%	65.10%	0.71	0.94	34.65%	0.53	8.19	3.43
Corporación Geo	GEO B	III. Ind. Construcción. Vivienda	7.08%	13.97%	6.16%	40.99%	0.84	1.00	58.55%	1.41	2.55	1.71
Consorcio Hogar	HOGAR B	III. Ind. Construcción. Vivienda	5.71%	-5.17%	-1.71%	33.09%	0.73	1.21	66.91%	2.02	1.81	0.91
América Telecom	AMTEL A1	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	20.64%	69.90%	2.73%	11.91%	0.55	1	55.34%	1.24	1.03	0.89
América Móvil	AMX L	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	20.77%	17.42%	8.44%	48.23%	0.56	7.50	50.30%	1.01	1.11	0.95
Biper	MOVILA B	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	14.21%	9.87%	4.76%	48.28%	0.63	0.00	51.72%	1.07	0.85	0.85
Grupo Radio Centro	RCENTRO A	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	13.94%	12.49%	8.68%	69.45%	0.48	0.00	30.53%	0.44	1.14	1.14
Telmex	TELMEX L	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	20.09%	32.36%	13.24%	40.91%	0.72	47.44	59.09%	1.44	0.88	0.86
TV Azteca	TVAZTECA CPO	V. Comunic. y transportes. Comunicaciones	19.80%	24.12%	6.90%	28.58%	0.34	4.52	71.38%	2.49	1.51	1.37
Bancomer	GFBB B	VI. Servicios. Grupos financieros	14.04%	0.12%	0.02%	12.55%	0.06	n.d.	86.20%	6.87	n.d.	n.d.
Grupo Carso	GCARSO A1	VII. Varios. Industria controladora	6.01%	8.50%	4.42%	35.77%	0.85	4.03	54.98%	1.22	1.24	0.67

Fuente: Bolsa Mexicana de Valores, S.A. de C.V.

EVALUACIÓN DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información a Junio de 2003)

Cuadro No. 11

Empresa emisora	ANÁLISIS DE LA ACCIÓN				Rentabilidad	Apalancamiento	Liquidez	Actividad
	Bursatilidad	U/P	Rendimiento	Análisis de la Acción				
Femsa	Alta	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Regular	Regular	Regular
Maizoro	Baja	Regular	Satisfactorio	Deficiente	Deficiente	Satisfactorio	Deficiente	Satisfactoria
Cemex	Alta	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Regular	Deficiente	Deficiente
Consortio Ara	Alta	Satisfactorio*	Medio	Satisfactorio	Satisfactoria	Satisfactorio	Satisfactoria	Satisfactoria
Corporación Geo	Alta	Satisfactorio*	Satisfactorio	Satisfactorio	Media	Regular	Satisfactoria	Satisfactoria
Consortio Hogar	Media	Deficiente	Satisfactorio	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Regular	Satisfactoria
América Telecom	Alta	Satisfactorio*	Medio	Satisfactorio	Satisfactoria	Regular	Regular	Regular
América Móvil	Alta	Satisfactorio*	Medio	Satisfactorio	Satisfactoria	Satisfactorio	Regular	Regular
Biper	Baja	Regular	Satisfactorio	Deficiente	Deficiente	Regular	Regular	Regular
Grupo Radio Centro	Baja	Satisfactorio*	Satisfactorio	Regular	Satisfactoria	Satisfactorio	Satisfactoria	Deficiente
Telmex	Alta	Satisfactorio*	Deficiente	Satisfactorio	Satisfactoria	Regular	Regular	Satisfactoria
TV Azteca	Alta	Satisfactorio*	Medio	Satisfactorio	Satisfactoria	Deficiente	Satisfactoria	Deficiente
Bancomer	Alta	Satisfactorio	Deficiente	Satisfactorio	Deficiente	Deficiente	n.d.	Deficiente
Grupo Carso	Alta	Satisfactorio	Deficiente	Satisfactorio	Deficiente	Regular	Deficiente	Satisfactoria

* Superior a la media del sector

Parámetros de evaluación de acuerdo con cifras del Cuadro No. 8

Análisis de la acción

Bursatilidad: de acuerdo con evaluación de la BMV

U/P: satisfactorio [0.7,0.14], regular [0.3,0.6], deficiente [-0.9,0.2]

Rendimiento: satisfactorio [104.97,213.95], medio [52.90,78.52], deficiente [-1.38,28.87]

Rentabilidad

Resultado neto/ventas netas: satisfactorio [19.80,20.77], medio [11.56,14.21], deficiente [1.61,7.08]

Resultado neto/capital contable: satisfactorio [24.12,69.90], medio [12.49,17.42], deficiente [-5.17,9.87]

Resultado neto/activo total: satisfactorio [8.44,13.24], medio [4.76,6.90], deficiente [-1.71,4.42]

Actividad: Ventas netas/activo total: satisfactorio [0.71,1.22], regular [0.55,0.63], deficiente [0.06,0.48]

Apalancamiento: pasivo total/activo total: satisf. [30.53,50.34], regular [51.72,59.16], defic. [66.91,71.38]

Liquidez: Índice de la prueba del ácido: satisfactorio [1.14,3.43], regular [0.78,0.95], deficiente [0.51,0.67]

5.2.3.2.- Análisis técnico de algunas empresas emisoras

Una vez efectuado el *análisis fundamental* para algunas empresas emisoras, procederemos ahora con el *análisis técnico* de las cinco mejores, a fin de intentar pronosticar su evolución futura.

Dichas empresas son:

- Consorcio Ara
- América Móvil
- Telmex
- América Telecom
- Corporación Geo

Para tal efecto y tomando como fuente de información la Bolsa Mexicana de Valores, se tienen las cotizaciones diarias de las emisoras a analizar, durante el período agosto de 2002 a agosto de 2003, conformado por 272 sesiones (Cuadro No. 12, "cotizaciones diarias de algunas empresas emisoras").

Con base en dicha información, se elaboraron diversos indicadores estadísticos para estimar la tendencia de cada una de las acciones.

En primera instancia, se trabajó con los tres tipos de *medias móviles*: 1) media simple, 2) media ponderada, cuyo factor de ponderación fue el número de día o sesión que le corresponde y, 3) media exponencial (promedio móvil exponencial).

En el Cuadro No. 13, "análisis de medias móviles", están reflejados mes por mes los tres tipos de medias, de agosto de 2002 a agosto de 2003, a fin de comparar su comportamiento con el precio de la acción.

También se obtuvieron las medias con base en la información de las 272 sesiones, cuyo resultado para las cinco empresas emisoras fue:

Empresa	Precio al 31/ago/03	Media simple	Media ponderada	Media exponencial
Consorcio Ara	23.90	17.63	19.13	18.47
América Móvil	12.79	8.24	9.11	8.71
Telmex	16.75	15.96	16.25	15.87
América Telecom	11.89	7.36	8.22	7.90
Corporación Geo	50.00	24.91	28.41	27.63

Aplicando las reglas para las *medias móviles*, ya mencionadas en el presente Trabajo, se concluye que para las cinco empresas emisoras estas medias se mueven por debajo del precio de la acción, por lo que están en un mercado alcista. Es decir, las acciones tienden a subir, de donde se sugiere que es conveniente comprar.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Es importante mencionar que en la administración del portafolio se debe estar alerta cuando haya un cruce de líneas, pues puede ser un primer momento de venta, situación que se debe confirmar cuando la línea de promedio móvil cambia de tendencia.

Adicionalmente, en el Cuadro No. 13 se presentan las señales de compra o de venta de acciones de las empresas estudiadas, aplicando las reglas para las *medias móviles*.

Por otro lado, en el Cuadro No. 14, "análisis de osciladores", se presentan otro tipo de indicadores estadísticos llamados *osciladores*, los cuales permiten avisar los posibles cambios de tendencia. Los osciladores utilizados son: 1) oscilador RSI, 2) oscilador de Williams u oscilador %R y, 3) oscilador %K; los cuales se obtuvieron mes por mes. También en ese cuadro se detectan las posibles fechas para comprar o vender acciones, según sea el caso, tomando como base las reglas definidas en el apartado 4.1.2.- Análisis técnico.

Como es natural, se sugiere tomar en cuenta la información de distintos osciladores y medias móviles para confirmar el posible cambio de tendencia.

Esto resulta importante pues el que un indicador emita una señal, no debe tomarse como un dogma pues, por ejemplo, en el caso del oscilador % R, cuando el valor más alto del precio de la acción en el período de análisis es igual al precio de cierre, siempre mandará una señal de venta y, si se está en un mercado claramente alcista, esta señal no será la mejor decisión.

Las señales que reflejan estos indicadores permite la toma de decisiones del inversionista a corto plazo, en donde se busca que el inversionista, realmente en un papel de especulador, siempre tome su ganancia demasiado pronto. Esto es, su enfoque se ubica en la prioridad de no perder dinero.

En función de lo anterior, se considera que se podrían haber tomado las siguientes decisiones en torno a la posible venta o compra de acciones de las empresas analizadas.

Consorcio Ara	América Móvil	Telmex	América Telecom	Corporación Geo
venta ago-02	venta ago-02	venta ago-02	venta ago-02	venta ago-02
compra feb-03	compra nov-02	compra nov-02	compra nov-02	compra feb-03
	venta ene-03	venta feb-03		
	compra may-03	compra ago-03		

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico
 COTIZACIONES DIARIAS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
 (Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 12

Num.	Día	Mes, Año	Precio Ara	Precio América Móvil	Precio Telmex	Precio América Telecom	Precio Geo
1	1	Ago-02	13.96	5.86	13.79	5.39	20.50
2	2	Ago-02	13.80	5.82	13.52	5.39	20.40
3	5	Ago-02	13.63	5.72	13.18	5.15	19.65
4	6	Ago-02	13.80	5.89	13.68	5.30	20.00
5	7	Ago-02	14.15	6.06	13.88	5.47	20.25
6	8	Ago-02	14.75	6.65	14.39	5.91	20.48
7	9	Ago-02	14.48	6.47	13.96	5.82	20.50
8	12	Ago-02	14.49	6.68	14.03	6.00	20.39
9	13	Ago-02	14.00	6.46	13.91	6.07	20.40
10	14	Ago-02	14.60	6.78	14.45	6.30	20.20
11	15	Ago-02	14.38	6.89	14.74	6.40	19.96
12	16	Ago-02	14.50	6.94	14.54	6.45	20.15
13	19	Ago-02	14.58	6.84	14.90	6.50	20.15
14	20	Ago-02	15.00	6.82	14.93	6.36	20.05
15	21	Ago-02	14.95	6.89	15.04	6.18	20.55
16	22	Ago-02	15.20	6.84	15.00	6.25	20.87
17	23	Ago-02	14.66	6.76	14.64	6.15	20.48
18	26	Ago-02	15.60	6.92	15.03	6.21	21.20
19	27	Ago-02	15.45	6.83	14.77	6.01	21.55
20	28	Ago-02	15.64	6.82	14.43	6.12	21.38
21	29	Ago-02	15.52	6.96	14.76	6.20	21.38
22	30	Ago-02	15.75	6.95	14.87	6.30	21.39
23	2	Sep-02	15.69	6.88	14.85	6.21	21.50
24	3	Sep-02	15.25	6.79	14.51	6.05	21.25
25	4	Sep-02	15.35	6.79	14.61	6.05	21.49
26	5	Sep-02	14.80	6.77	14.69	6.07	21.34
27	6	Sep-02	15.00	6.95	14.63	6.20	21.65
28	9	Sep-02	15.08	6.92	14.83	6.21	22.28
29	10	Sep-02	15.03	7.04	15.16	6.21	22.00
30	11	Sep-02	15.15	7.11	15.36	6.23	22.60
31	12	Sep-02	15.00	7.06	15.40	6.23	22.36
32	13	Sep-02	14.95	7.02	15.37	6.35	21.89
33	17	Sep-02	14.62	6.95	14.93	6.31	20.94
34	18	Sep-02	14.06	6.76	14.73	6.03	20.50
35	19	Sep-02	13.10	6.34	14.45	5.50	19.52
36	20	Sep-02	13.50	6.71	14.85	5.90	19.50
37	23	Sep-02	13.51	6.70	14.67	5.90	19.50
38	24	Sep-02	13.55	6.62	14.48	5.83	18.76
39	25	Sep-02	14.30	6.74	14.61	5.95	19.33
40	26	Sep-02	14.80	6.75	14.94	6.10	20.00
41	27	Sep-02	14.49	6.35	14.60	5.96	19.99
42	30	Sep-02	14.52	6.19	14.38	5.59	19.32
43	1	Oct-02	14.79	6.53	14.92	5.93	19.11
44	2	Oct-02	14.79	6.38	14.80	5.75	19.34
45	3	Oct-02	14.80	6.54	15.20	5.81	19.28
46	4	Oct-02	14.38	6.46	15.26	5.66	19.04

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

COTIZACIONES DIARIAS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 12

Num.	Día	Mes, Año	Precio Ara	Precio América Móvil	Precio Telmex	Precio América Telecom	Precio Geo
47	7	Oct-02	14.38	6.49	15.30	5.70	19.26
48	8	Oct-02	14.27	6.35	15.25	5.72	19.28
49	9	Oct-02	14.27	6.06	15.11	5.60	20.00
50	10	Oct-02	14.94	6.14	15.07	5.60	20.07
51	11	Oct-02	15.27	6.36	15.29	5.88	20.12
52	14	Oct-02	15.26	6.43	15.50	5.90	20.12
53	15	Oct-02	15.54	6.73	15.72	6.30	20.40
54	16	Oct-02	15.84	6.48	15.43	6.05	20.30
55	17	Oct-02	15.91	6.73	15.45	6.20	20.92
56	18	Oct-02	16.23	6.72	15.21	6.28	21.05
57	21	Oct-02	16.42	6.95	15.41	6.50	21.16
58	22	Oct-02	15.70	6.83	15.29	6.39	20.60
59	23	Oct-02	15.66	6.83	15.22	6.41	20.75
60	24	Oct-02	15.40	6.75	15.02	6.21	20.14
61	25	Oct-02	15.31	6.73	15.04	6.15	20.17
62	28	Oct-02	15.50	6.72	15.14	6.08	20.04
63	29	Oct-02	15.47	6.77	15.26	6.12	20.25
64	30	Oct-02	15.43	6.87	15.48	6.15	20.26
65	31	Oct-02	15.02	6.90	15.59	6.20	19.96
66	1	Nov-02	15.50	6.90	15.89	6.28	20.10
67	4	Nov-02	15.85	7.00	15.94	6.40	20.00
68	5	Nov-02	15.47	6.94	15.91	6.40	19.84
69	6	Nov-02	15.50	7.02	15.88	6.49	19.35
70	7	Nov-02	15.56	6.98	15.70	6.31	18.66
71	8	Nov-02	15.90	6.88	15.71	6.10	18.60
72	11	Nov-02	15.30	6.86	15.50	6.06	17.59
73	12	Nov-02	14.80	6.91	15.51	6.09	17.55
74	13	Nov-02	15.90	6.79	15.41	6.00	17.78
75	14	Nov-02	16.17	6.96	15.36	6.21	18.69
76	15	Nov-02	16.00	6.76	15.31	5.93	18.49
77	18	Nov-02	15.52	6.70	15.13	5.90	18.42
78	19	Nov-02	15.50	6.59	15.10	5.80	17.42
79	21	Nov-02	15.34	7.12	15.65	6.46	17.99
80	22	Nov-02	15.20	7.06	15.50	6.26	17.90
81	25	Nov-02	15.31	7.11	15.45	6.35	18.01
82	26	Nov-02	15.80	7.36	15.55	6.40	18.05
83	27	Nov-02	16.20	7.64	16.24	6.60	19.20
84	28	Nov-02	16.43	7.59	16.45	6.63	19.20
85	29	Nov-02	16.05	7.55	16.32	6.61	19.23
86	2	Dic-02	16.31	7.73	16.60	6.50	19.49
87	3	Dic-02	16.67	7.72	16.42	6.63	19.51
88	4	Dic-02	16.08	7.62	16.25	6.55	19.25
89	5	Dic-02	16.02	7.58	16.17	6.55	19.60
90	6	Dic-02	16.01	7.62	16.18	6.52	19.46
91	9	Dic-02	15.68	7.40	15.92	6.32	19.13
92	10	Dic-02	15.50	7.54	16.15	6.39	19.21

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico
 COTIZACIONES DIARIAS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
 (Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 12

Num.	Día	Mes, Año	Precio Ara	Precio América Móvil	Precio Telmex	Precio América Telecom	Precio Geo
93	11	Dic-02	15.70	7.44	16.38	6.30	19.35
94	13	Dic-02	16.09	7.30	16.61	6.14	19.11
95	16	Dic-02	16.39	7.47	16.92	6.16	19.20
96	17	Dic-02	16.40	7.53	16.94	6.19	19.20
97	18	Dic-02	16.38	7.41	16.47	6.05	18.37
98	19	Dic-02	16.50	7.48	16.55	6.06	18.80
99	20	Dic-02	16.25	7.64	16.60	6.09	19.00
100	23	Dic-02	16.20	7.66	16.70	6.11	19.20
101	24	Dic-02	15.99	7.65	16.62	6.20	19.20
102	26	Dic-02	15.50	7.62	16.79	6.19	18.81
103	27	Dic-02	15.51	7.56	16.54	6.12	18.90
104	30	Dic-02	15.90	7.51	16.75	6.10	19.00
105	31	Dic-02	15.50	7.48	16.65	6.10	19.10
106	2	Ene-03	15.50	7.64	16.99	6.25	19.35
107	3	Ene-03	15.83	7.67	17.18	6.26	19.35
108	6	Ene-03	16.18	7.87	17.68	6.30	19.47
109	7	Ene-03	16.20	7.84	17.45	6.46	19.18
110	8	Ene-03	16.10	7.81	17.51	6.40	19.10
111	9	Ene-03	16.71	7.79	17.76	6.55	19.10
112	10	Ene-03	16.60	7.74	17.70	6.48	19.10
113	13	Ene-03	16.81	7.81	17.82	6.30	18.90
114	14	Ene-03	16.84	8.10	17.79	6.55	18.39
115	15	Ene-03	16.31	8.12	18.24	6.46	18.10
116	16	Ene-03	16.31	8.02	17.92	6.41	18.14
117	17	Ene-03	16.02	7.91	17.48	6.30	17.95
118	20	Ene-03	16.20	7.78	17.43	6.30	18.20
119	21	Ene-03	16.00	7.89	17.52	6.20	17.80
120	22	Ene-03	15.65	7.58	17.03	6.21	17.26
121	23	Ene-03	15.80	7.61	16.73	6.25	17.66
122	24	Ene-03	15.80	7.53	16.68	6.20	17.66
123	27	Ene-03	15.55	7.56	16.50	6.10	17.30
124	28	Ene-03	15.83	7.59	16.57	6.03	17.51
125	29	Ene-03	15.66	7.70	16.28	6.18	18.11
126	30	Ene-03	15.70	7.68	15.98	6.25	18.26
127	31	Ene-03	16.10	7.70	16.30	6.39	19.00
128	3	Feb-03	16.24	7.78	16.68	6.64	19.02
129	4	Feb-03	16.01	7.72	16.59	6.43	19.11
130	6	Feb-03	16.30	7.59	16.17	6.25	19.35
131	7	Feb-03	16.65	7.54	16.20	6.19	19.60
132	10	Feb-03	16.65	7.55	16.01	6.27	19.59
133	11	Feb-03	16.70	7.28	15.93	6.10	19.62
134	12	Feb-03	16.84	7.00	15.97	6.00	19.20
135	13	Feb-03	16.90	7.04	15.88	6.03	18.64
136	14	Feb-03	16.90	6.99	15.80	6.10	18.80
137	17	Feb-03	16.98	7.11	15.93	6.19	19.20
138	18	Feb-03	17.45	7.24	16.03	6.29	19.41

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

COTIZACIONES DIARIAS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 12

Num.	Día	Mes, Año	Precio Ara	Precio América Móvil	Precio Telmex	Precio América Telecom	Precio Geo
139	19	Feb-03	17.35	7.33	15.99	6.16	19.70
140	20	Feb-03	17.25	7.37	16.02	6.14	19.60
141	21	Feb-03	17.50	7.44	16.31	6.25	19.75
142	24	Feb-03	17.36	7.44	16.17	6.25	20.27
143	25	Feb-03	17.31	7.39	16.12	6.15	20.47
144	26	Feb-03	17.21	7.40	16.08	6.15	20.64
145	27	Feb-03	17.28	7.37	16.23	6.27	20.80
146	28	Feb-03	17.45	7.63	16.10	6.32	20.94
147	3	Mar-03	17.25	7.66	16.18	6.44	21.04
148	4	Mar-03	17.20	7.60	16.26	6.40	21.20
149	5	Mar-03	16.85	7.57	16.41	6.40	21.40
150	6	Mar-03	16.62	7.70	16.43	6.50	21.23
151	7	Mar-03	16.34	7.76	16.32	6.45	21.12
152	10	Mar-03	16.13	7.61	16.09	6.40	20.79
153	11	Mar-03	15.96	7.57	15.83	6.40	20.90
154	12	Mar-03	16.02	7.45	15.76	6.52	21.10
155	13	Mar-03	16.66	7.51	16.20	6.60	21.75
156	14	Mar-03	16.80	7.62	16.30	6.41	21.91
157	17	Mar-03	17.20	7.60	16.47	6.41	22.44
158	18	Mar-03	17.12	7.63	16.58	6.55	22.64
159	19	Mar-03	17.20	7.59	16.41	6.60	22.78
160	20	Mar-03	17.45	7.50	16.26	6.60	23.85
161	24	Mar-03	17.10	7.30	15.99	6.35	23.68
162	25	Mar-03	17.10	7.31	15.90	6.40	23.50
163	26	Mar-03	17.09	7.36	15.77	6.40	23.75
164	27	Mar-03	16.90	7.34	15.77	6.42	24.00
165	28	Mar-03	16.88	7.31	15.85	6.45	23.58
166	31	Mar-03	16.68	7.27	15.99	6.35	23.14
167	1	Abr-03	16.11	7.29	15.76	6.35	23.00
168	2	Abr-03	16.99	7.44	16.16	6.51	23.60
169	3	Abr-03	17.13	7.55	16.14	6.68	23.80
170	4	Abr-03	17.41	7.77	16.37	6.86	24.67
171	7	Abr-03	18.01	7.93	16.65	7.07	25.61
172	8	Abr-03	18.31	8.03	16.84	7.00	25.50
173	9	Abr-03	18.40	7.99	16.56	7.05	25.49
174	10	Abr-03	18.12	7.84	16.40	7.05	25.00
175	11	Abr-03	18.20	7.93	16.31	7.10	25.01
176	14	Abr-03	18.00	7.99	16.42	7.14	25.47
177	15	Abr-03	19.00	8.11	16.46	7.33	25.50
178	16	Abr-03	18.80	8.06	16.39	7.30	25.97
179	21	Abr-03	18.90	8.17	16.40	7.30	27.00
180	22	Abr-03	18.87	8.33	16.47	7.36	27.20
181	23	Abr-03	18.90	8.34	16.24	7.37	27.00
182	24	Abr-03	18.76	8.67	15.89	7.72	27.30
183	25	Abr-03	18.82	8.69	15.54	7.77	28.06
184	28	Abr-03	19.02	8.67	15.70	7.87	28.50

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico
 COTIZACIONES DIARIAS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
 (Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 12

Num.	Día	Mes, Año	Precio Ara	Precio América Móvil	Precio Telmex	Precio América Telecom	Precio Geo
185	29	Abr-03	19.00	8.73	15.70	8.03	28.60
186	30	Abr-03	18.98	8.65	15.59	8.01	28.49
187	2	May-03	18.99	8.96	16.08	8.05	28.70
188	5	May-03	18.84	9.10	16.00	8.10	28.85
189	6	May-03	18.86	8.96	16.10	8.05	29.32
190	7	May-03	19.28	9.00	15.96	8.01	31.55
191	8	May-03	18.90	8.67	15.57	7.95	31.29
192	9	May-03	19.05	8.99	15.66	8.01	30.97
193	12	May-03	19.04	9.04	15.58	8.05	30.60
194	13	May-03	19.26	8.99	15.36	8.15	29.30
195	14	May-03	19.44	9.26	15.67	8.12	29.20
196	15	May-03	19.44	9.41	15.83	8.22	29.80
197	16	May-03	19.29	9.14	15.53	8.11	29.49
198	19	May-03	19.10	8.91	15.33	8.01	29.20
199	20	May-03	18.68	8.86	14.99	8.08	28.51
200	21	May-03	18.73	8.88	14.95	8.05	28.60
201	22	May-03	19.00	9.07	15.20	8.11	29.20
202	23	May-03	19.25	9.22	15.23	8.17	29.35
203	26	May-03	19.20	9.18	15.22	8.15	29.35
204	27	May-03	19.40	9.38	15.64	8.50	29.60
205	28	May-03	19.32	9.24	15.66	8.55	29.80
206	29	May-03	19.20	9.29	15.69	8.66	29.85
207	30	May-03	19.67	9.45	15.64	8.50	30.00
208	2	Jun-03	19.67	9.60	15.69	8.62	30.00
209	3	Jun-03	19.34	9.64	15.89	8.72	29.82
210	4	Jun-03	19.34	9.81	16.45	9.31	30.21
211	5	Jun-03	19.15	9.42	16.64	8.90	30.31
212	6	Jun-03	18.44	9.39	16.69	8.71	30.03
213	9	Jun-03	18.62	9.37	16.41	8.55	30.50
214	10	Jun-03	18.69	9.48	16.73	8.70	30.40
215	11	Jun-03	19.30	9.46	16.91	8.73	30.29
216	12	Jun-03	19.20	9.59	17.19	9.04	30.30
217	13	Jun-03	19.29	9.51	16.81	8.75	30.24
218	16	Jun-03	19.78	9.69	16.79	9.00	30.25
219	17	Jun-03	20.06	9.76	17.01	9.27	30.72
220	18	Jun-03	20.00	9.81	16.93	9.17	30.92
221	19	Jun-03	20.05	9.67	16.76	9.17	30.85
222	20	Jun-03	20.10	9.64	16.89	9.22	31.00
223	23	Jun-03	20.20	9.52	16.56	9.15	31.00
224	24	Jun-03	21.35	9.76	16.69	9.22	31.10
225	25	Jun-03	21.25	9.67	16.64	9.29	31.08
226	26	Jun-03	21.25	9.84	16.67	9.31	30.22
227	27	Jun-03	20.75	9.80	16.51	9.34	30.54
228	30	Jun-03	20.75	9.81	16.44	9.77	30.60
229	1	Jul-03	20.85	10.06	16.69	9.41	31.52
230	2	Jul-03	21.24	10.14	16.97	9.44	31.58

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

COTIZACIONES DIARIAS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 12

Num.	Día	Mes, Año	Precio Ara	Precio América Móvil	Precio Telmex	Precio América Telecom	Precio Geo
231	3	Jul-03	20.90	9.99	16.87	9.44	31.60
232	4	Jul-03	20.75	10.01	16.88	9.47	31.80
233	7	Jul-03	20.94	10.25	16.97	9.73	31.90
234	8	Jul-03	21.00	10.22	16.92	9.81	32.10
235	9	Jul-03	20.90	10.10	16.62	9.79	32.00
236	10	Jul-03	20.70	10.04	16.45	9.79	32.61
237	11	Jul-03	20.80	10.02	16.43	9.70	33.69
238	14	Jul-03	21.20	10.26	16.31	9.90	34.81
239	15	Jul-03	21.50	10.33	16.16	10.00	35.40
240	16	Jul-03	21.30	10.37	15.96	9.88	34.40
241	17	Jul-03	21.40	10.24	15.74	9.57	35.50
242	18	Jul-03	21.37	10.35	15.74	9.44	35.04
243	21	Jul-03	22.10	10.45	15.69	9.26	35.40
244	22	Jul-03	22.45	11.15	15.96	9.90	35.89
245	23	Jul-03	22.80	11.53	16.19	10.15	36.44
246	24	Jul-03	23.08	11.50	16.11	10.60	37.25
247	25	Jul-03	23.80	11.89	15.95	10.94	38.60
248	28	Jul-03	24.00	11.88	16.08	11.04	39.22
249	29	Jul-03	23.30	11.54	16.02	10.81	39.36
250	30	Jul-03	23.58	11.53	15.97	10.86	39.00
251	31	Jul-03	23.70	11.78	16.42	10.89	39.15
252	1	Ago-03	22.89	11.66	16.34	10.80	38.50
253	4	Ago-03	23.14	11.49	16.56	10.95	38.02
254	5	Ago-03	23.15	11.29	16.55	10.79	38.02
255	6	Ago-03	22.80	11.30	16.63	10.60	38.00
256	7	Ago-03	23.00	11.56	16.69	10.70	38.70
257	8	Ago-03	23.10	11.86	16.61	10.76	39.15
258	11	Ago-03	23.85	11.91	16.88	10.81	39.02
259	12	Ago-03	24.26	11.89	16.74	10.90	40.00
260	13	Ago-03	23.87	12.13	16.71	11.10	41.08
261	14	Ago-03	24.00	12.28	16.74	11.33	41.67
262	15	Ago-03	23.93	12.36	16.79	11.54	41.43
263	18	Ago-03	24.33	12.46	16.88	11.69	42.25
264	19	Ago-03	24.00	12.53	16.70	11.72	41.41
265	20	Ago-03	23.85	12.30	16.60	11.70	41.11
266	21	Ago-03	23.90	12.46	16.58	11.80	44.50
267	22	Ago-03	23.90	12.41	16.49	11.80	44.74
268	25	Ago-03	23.90	12.28	16.48	11.67	44.00
269	26	Ago-03	23.61	12.24	16.64	11.62	44.20
270	27	Ago-03	23.70	12.32	16.80	11.61	45.44
271	28	Ago-03	23.48	12.61	16.90	11.64	47.20
272	29	Ago-03	23.90	12.79	16.75	11.89	50.00

Fuente: Bolsa Mexicana de Valores, S.A. de C.V.

ANÁLISIS TÉCNICO DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
ANÁLISIS DE MEDIAS MÓVILES

Fecha	CONSORCIO ARA				AMÉRICA MÓVIL				TELMEX			
	Precio Cierre	Media simple	Media ponderada	Media exponencial	Precio Cierre	Media simple	Media ponderada	Media exponencial	Precio Cierre	Media simple	Media ponderada	Media exponencial
Ago-02	15.75	14.68	15.00	14.88	6.95	6.58	6.77	6.64	14.87	14.38	14.63	14.51
Sep-02	14.52	14.59	14.34	14.53	6.19	6.77	6.69	6.70	14.38	14.80	14.77	14.75
Oct-02	15.02	15.24	15.43	15.32	6.90	6.60	6.69	6.68	15.59	15.26	15.30	15.25
Nov-02	16.05	15.67	15.73	15.73	7.55	7.04	7.13	7.13	16.32	15.68	15.70	15.77
Dic-02	15.50	16.03	15.96	15.99	7.48	7.55	7.57	7.57	16.65	16.51	16.59	16.59
Ene-03	16.10	16.08	16.00	15.92	7.70	7.77	7.74	7.72	16.30	17.21	16.97	16.93
Feb-03	17.45	16.96	17.18	17.05	7.63	7.38	7.36	7.43	16.10	16.12	16.08	16.17
Mar-03	16.68	16.83	16.89	16.94	7.27	7.51	7.45	7.47	15.99	16.14	16.07	16.08
Abr-03	18.98	18.29	18.66	18.33	8.65	8.11	8.33	8.21	15.59	16.20	16.10	16.02
May-03	19.67	19.14	19.20	19.18	9.45	9.10	9.16	9.14	15.64	15.57	15.47	15.57
Jun-03	20.75	19.84	20.22	20.19	9.81	9.63	9.68	9.67	16.44	16.63	16.70	16.55
Jul-03	23.70	21.90	22.46	22.31	11.78	10.68	11.02	10.93	16.42	16.31	16.14	16.23
Ago-03	23.90	23.65	23.79	23.65	12.79	12.10	12.31	12.22	16.75	16.67	16.69	16.65

Fecha	AMÉRICA TELECOM				CORPORACIÓN GEO			
	Precio Cierre	Media simple	Media ponderada	Media exponencial	Precio Cierre	Media simple	Media ponderada	Media exponencial
Ago-02	6.30	6.00	6.16	6.04	21.39	20.54	20.75	20.75
Sep-02	5.59	6.04	5.98	6.00	19.32	20.79	20.29	20.40
Oct-02	6.20	6.03	6.13	6.10	19.96	20.07	20.28	20.09
Nov-02	6.61	6.26	6.30	6.32	19.23	18.60	18.45	18.73
Dic-02	6.10	6.26	6.18	6.22	19.10	19.14	19.05	19.11
Ene-03	6.39	6.31	6.27	6.27	19.00	18.40	18.12	18.32
Feb-03	6.32	6.22	6.20	6.26	20.94	19.67	19.95	19.88
Mar-03	6.35	6.45	6.45	6.44	23.14	22.29	22.85	22.65
Abr-03	8.01	7.24	7.49	7.36	28.49	26.04	26.90	26.46
May-03	8.50	8.17	8.25	8.24	30.00	29.64	29.57	29.48
Jun-03	9.77	9.04	9.17	9.12	30.60	30.49	30.64	30.54
Jul-03	10.89	9.99	10.24	10.16	39.15	34.97	36.44	35.89
Ago-03	11.89	11.31	11.52	11.43	50.00	41.83	43.50	43.03

S = Señal. V = venta y C = compra

ANÁLISIS TÉCNICO DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
ANÁLISIS DE OSCILADORES

Cuadro No. 14

Fecha	CONSORCIO ARA					AMÉRICA MÓVIL					TELMEX				
	RSI	Señal	%R	%K	Señal	RSI	Señal	%R	%K	Señal	RSI	Señal	%R	%K	Señal
Ago-02	56.94		0.00	100.00	Venta	65.46		0.81	99.19	Venta	45.72		9.14	90.86	Venta
Sep-02	40.66		45.17	54.83		54.29		100.00	0.00	Compra	49.47		100.00	0.00	Compra
Oct-02	53.76		55.12	34.88		58.11		0.00	100.00	Venta	56.29		14.13	85.87	Venta
Nov-02	53.60		23.31	76.69		70.98	Venta	8.57	91.43	Venta	70.97	Venta	9.63	90.37	Venta
Dic-02	49.46		100.00	0.00	Compra	58.46		58.14	41.86		44.95		28.43	71.57	
Ene-03	49.26		55.22	44.78		51.72		71.19	28.81		51.45		98.98	1.02	Compra
Feb-03	57.46		3.36	96.64	Venta	43.15		18.99	81.01	Venta	54.31		65.91	34.09	
Mar-03	59.91		51.68	48.32		46.28		100.00	0.00	Compra	45.73		71.95	28.05	
Abr-03	63.68		1.37	98.63	Venta	63.63		5.56	94.44	Venta	46.91		96.15	3.85	Compra
May-03	54.51		0.00	100.00	Venta	50.86		0.00	100.00	Venta	53.50		40.00	60.00	
Jun-03	52.40		0.00	100.00	Venta	56.01		6.38	93.62	Venta	54.11		43.18	56.82	
Jul-03	54.61		9.09	90.91	Venta	71.62	Venta	5.79	94.21	Venta	63.75		42.97	57.03	
Ago-03	42.70		24.66	75.34		55.78		0.00	100.00	Venta	60.38		26.79	73.21	

Fecha	AMÉRICA TELECOM					CORPORACIÓN GEO				
	RSI	Señal	%R	%K	Señal	RSI	Señal	%R	%K	Señal
Ago-02	42.24		14.81	85.19	Venta	52.95		8.42	91.58	Venta
Sep-02	37.77		89.41	10.59	Compra	51.31		85.42	14.58	Compra
Oct-02	47.81		33.33	66.67		41.38		56.60	43.40	
Nov-02	55.86		2.41	97.59	Venta	54.12		32.46	67.54	
Dic-02	35.99		91.38	8.62	Compra	32.44		40.65	59.35	
Ene-03	55.31		30.77	69.23		49.71		16.75	83.25	Venta
Feb-03	45.79		50.00	50.00		42.41		0.00	100.00	Venta
Mar-03	41.55		100.00	0.00	Compra	55.22		26.79	73.21	
Abr-03	76.60	Venta	1.19	98.81	Venta	75.17	Venta	1.96	98.04	Venta
May-03	57.97		22.54	77.46		49.55		50.99	49.01	
Jun-03	47.26		0.00	100.00	Venta	50.06		39.06	60.94	
Jul-03	52.49		8.43	91.57	Venta	54.51		2.68	97.32	Venta
Ago-03	57.63		0.00	100.00	Venta	73.07	Venta	0.00	100.00	Venta

Nota: Los osciladores %R y %K son complementarios, dado que $\%R = 100 - \%K$, por lo que su señal siempre es la misma.

5.2.3.3.- Aplicación del modelo de Markowitz

Una vez concluido en el análisis fundamental que las empresas que van a formar el portafolio de inversión en acciones son Consorcio Ara, América Móvil y Telmex, primeramente será necesario obtener los rendimientos esperados y el riesgo asociado con cada uno de estos activos, a fin de estar en condiciones de determinar la proporción de inversión de cada uno de ellos.

El Cuadro No. 15, "rendimientos diarios de algunas empresas emisoras", detalla los rendimientos de Ara, América Móvil y Telmex del 1° de agosto de 2002 al 29 de agosto de 2003, reflejándose a su vez distintos indicadores estadísticos.

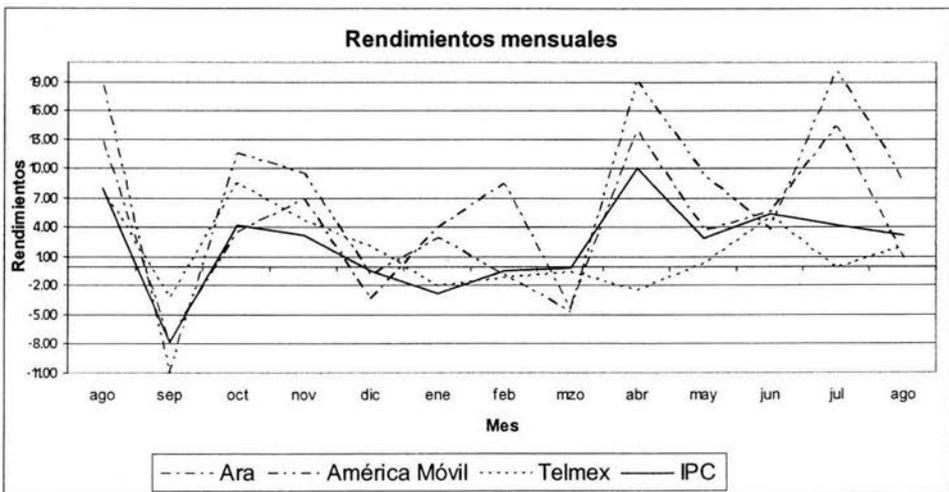
Transformando la información diaria de estas variables aleatorias a un periodo anual y , por facilidad, se define Ara = activo 1, América Móvil = activo 2 y Telmex = activo 3, se tiene que:

Ara:	$\mu_1 = 51.68$	$\sigma_1 = 30.4338$	$\sigma_1^2 = 926.2162$
América Móvil:	$\mu_2 = 70.93$	$\sigma_2 = 32.3422$	$\sigma_2^2 = 1,046.0179$
Telmex:	$\mu_3 = 17.55$	$\sigma_3 = 22.4569$	$\sigma_3^2 = 504.3124$

Además, los coeficientes de correlación entre cada par de activos son:

$$\rho_{12} = 0.4178 \quad \rho_{13} = 0.3985 \quad \rho_{23} = 0.5942$$

A pesar de que los indicadores estadísticos se obtuvieron con base en la información diaria de las acciones, con la intención de ser ilustrativos, en la siguiente gráfica se muestra la evolución mensual, tanto de los rendimientos de las acciones de análisis, como del IPC, de donde se puede observar que Ara y América Móvil tienen "brincos" más pronunciados que Telmex, tanto comparados con el IPC como con la media de cada uno de ellos.



5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Para definir el portafolio de inversión con estas tres acciones, se debe determinar la proporción de los \$ 500,000 de capital que el inversionista en nuestro ejemplo va a disponer en cada uno de ellos, lo cual dependerá además del rendimiento requerido para este portafolio.

Aplicando el modelo de Markowitz se tienen las siguientes ecuaciones simultáneas:

$$w_1\mu_1 + w_2\mu_2 + w_3\mu_3 = \mu_p$$

$$w_1 + w_2 + w_3 = 1$$

Es decir:

$$0.5168w_1 + 0.7093w_2 + 0.1755w_3 = \mu_p$$

$$w_1 + w_2 + w_3 = 1$$

las cuales tienen un número infinito de soluciones cuyo conjunto, como se desarrolló en el presente Trabajo, ecuación IV.24 en el apartado del Modelo de Markowitz, está dado por:

$$w_1 = \alpha$$

$$w_2 = \frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} - 0.6394\alpha \quad \dots \text{(V.1)}$$

$$w_3 = \left(1 - \frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338}\right) - 0.3606\alpha$$

donde

$$\alpha \geq 0; \alpha \leq \frac{\mu_p - 0.1755}{0.3413}; \alpha \leq \frac{0.7093 - \mu_p}{0.1925}$$

es decir

$$\alpha \in \left[0, \frac{\mu_p - 0.1755}{0.3413} \text{ o } \frac{0.7093 - \mu_p}{0.1925}\right] \text{ (el menor de estos dos valores).}$$

Una vez obtenido el conjunto de soluciones posibles para el problema de ecuaciones simultáneas que proporcionan el mismo μ_p , se debe encontrar aquella que tenga el mínimo riesgo o la mínima varianza, la cual de acuerdo con el desarrollo efectuado con el modelo de Markowitz en su ecuación IV.26 está dada cuando:

$$\alpha^* = - \left[2 \left(\frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) (-0.6394)(1046.0179) + 2 \left(1 - \frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) (-0.3606)(504.3134) \right. \\ \left. + 2 \left(\frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) (0.4178)(30.4338)(32.3422) \right. \\ \left. + 2 \left(\frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) (-0.3606)(0.5942)(32.3422)(22.4569) \right. \\ \left. + 2 \left(1 - \frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) (0.3985)(30.4338)(22.4569) \right. \\ \left. + 2 \left(1 - \frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) (-0.6394)(0.5942)(32.3422)(22.4569) \right] \\ / 2 [926.2162 + (0.4088)(1046.0179) + (0.13)(504.3124) \\ + 2(-0.6394)(0.4178)(30.4338)(32.3422) \\ + 2(-0.3606)(0.3985)(30.4338)(22.4569) \\ + 2(-0.6394)(-0.3606)(0.5942)(32.3422)(22.4569)]$$

entonces

$$\alpha^* = - \left[(-1337.6477) \left(\frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) - (363.7101) \left(1 - \frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) + (822.4778) \left(\frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) \right. \\ \left. - (311.2219) \left(\frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) + (544.7087) \left(1 - \frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) - (551.9196) \left(1 - \frac{\mu_p - 0.1755}{0.5338} \right) \right] \\ / 1792.12 \quad \dots (V.2)$$

Para ilustrar lo anterior, supongamos que el inversionista desea un rendimiento $\mu_p = 0.50$, entonces $w_1 = \alpha$, $w_2 = 0.6079 - 0.6394\alpha$, $w_3 = 0.3921 - 0.3606\alpha$, donde $0 \leq \alpha \leq 0.9508$.

La siguiente tabla ilustra la proporción de la distribución de acciones con base en el conjunto de soluciones para diferentes valores de α y un rendimiento esperado del portafolio del orden del 50 %.

Valor de α	Proporción de Ara	Proporción de América Móvil	Proporción de Telmex
0	0%	61%	39%
0.1	10%	54%	36%
0.2	20%	48%	32%
0.3	30%	42%	28%
0.4	40%	35%	25%
0.5	50%	29%	21%
0.6	60%	22%	18%
0.7	70%	16%	14%
0.8	80%	10%	10%
0.9508	95%	0%	5%

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

El siguiente paso es encontrar aquella combinación de los tres activos que tengan el mínimo riesgo para un rendimiento esperado del portafolio del 50 %.

Como se explicó en el apartado del modelo de Markowitz

$$\sigma^2(\alpha) = [(0, 0.9508, 0.0492) + (\alpha, -0.6394\alpha, -0.3606\alpha)] \begin{bmatrix} 926.2162 & 411.2389 & 272.3543 \\ 411.2389 & 1046.0179 & 431.5708 \\ 272.3543 & 431.5708 & 504.3124 \end{bmatrix} \\ * \left[\begin{bmatrix} 0 \\ 0.9508 \\ 0.0492 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha \\ -0.6394\alpha \\ -0.3606\alpha \end{bmatrix} \right]$$

Por lo tanto

$$f(\alpha) = \sigma^2(\alpha) = 896.06\alpha^2 - 647.80\alpha + 669.81$$

Se observa que $f'(\alpha) = 1792.12\alpha - 647.80 \Rightarrow$

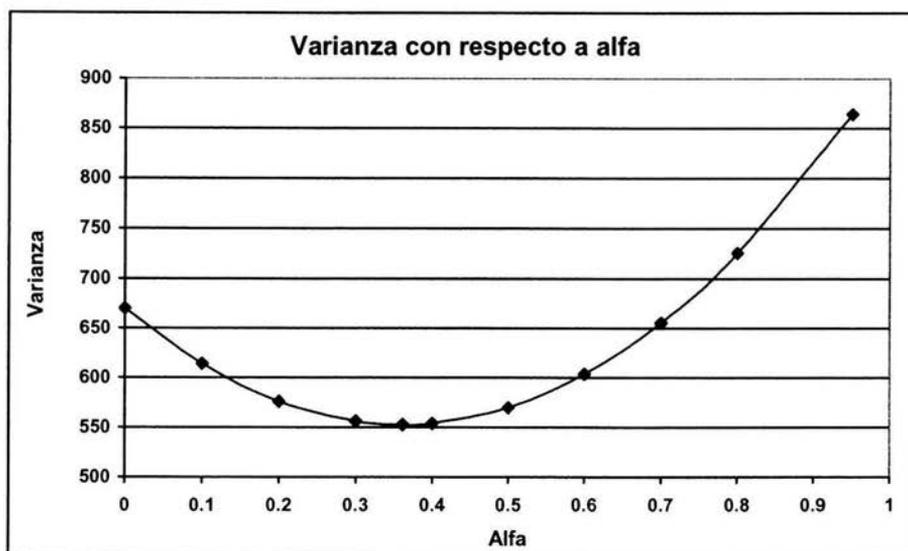
$$\alpha^* = \frac{647.8}{1792.12} = 0.3615$$

Dado que $f''(\alpha) = 1792.12 > 0$, entonces la varianza mínima está dada por $\alpha^* = 0.3615$.

Como podrá comprobarse, este valor de α^* es el mismo que se hubiera obtenido al sustituir μ_p por 0.50 en la ecuación V.2.

Por lo tanto, la cartera óptima para un rendimiento requerido del 50 % es: 36.14 % de acciones de Ara, 37.68 % de América Móvil y 26.17 % de Telmex.

Para visualizar lo anterior, en la siguiente gráfica se observa el comportamiento de $\sigma^2(\alpha)$ en el rango de variación de α con un rendimiento del portafolio del 50 %, la cual se obtuvo sustituyendo los valores de α en su ecuación inmediata anterior. Naturalmente, se obtienen los mismos valores de σ^2 trabajando en términos matriciales de acuerdo con la fórmula $\sigma^2 = W^T [\Sigma] W$.



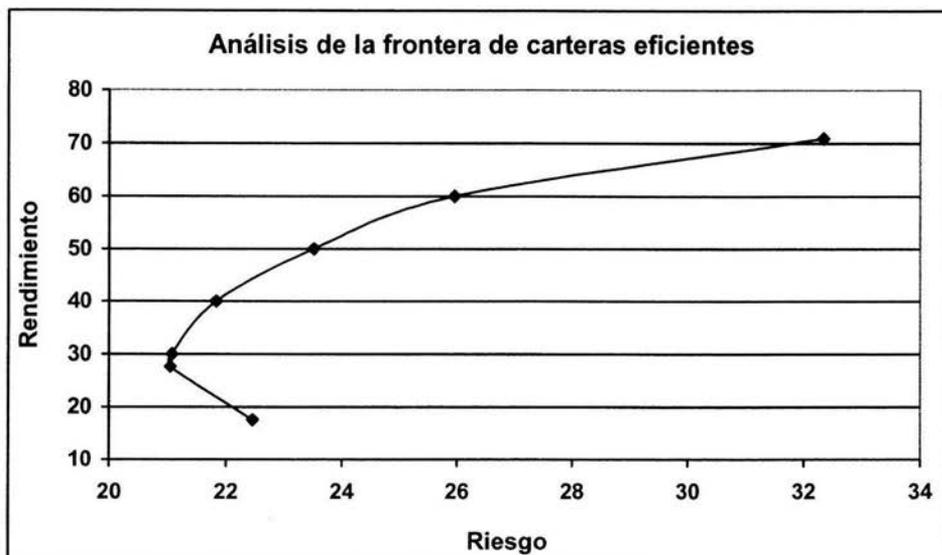
Por otra parte, es conveniente generar la frontera de carteras eficientes para todo el rango de valores posibles de μ_p , la cual está entre el mínimo y el máximo rendimiento esperado de los activos que la integran, es decir entre 17.55% y 70.93%.

En la siguiente tabla se presentan las carteras eficientes para distintos valores de μ_p , obtenidos a través de las ecuaciones V.2 y V.1.

μ_p	σ_p^2	σ_p	Ara	América Móvil	Telmex	σ_p / μ_p
17.55	504.31	22.46	0 %	0 %	100 %	1.28
27.72	443.11	21.05	25 %	3 %	72 %	0.76
30.00	444.25	21.08	27 %	6 %	67 %	0.70
40.00	476.51	21.83	31 %	22 %	47 %	0.55
50.00	552.77	23.51	36 %	38 %	26 %	0.47
60.00	673.28	25.95	41 %	53 %	6 %	0.43
70.93	1,046.2	32.34	0 %	100 %	0 %	0.46

También en la siguiente gráfica se muestra el análisis de la frontera de carteras eficientes para el portafolio de inversión en análisis.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico



Es importante observar de la gráfica que cuando μ_p va de 17.55 a 27.72 % no se encuentra dentro de la frontera de carteras eficientes pues, en esos casos, se tiene un menor rendimiento y un mayor riesgo del portafolio que en los casos, por ejemplo, cuando $\mu_p = 30\%$ o $\mu_p = 40\%$, por lo tanto la frontera de carteras eficientes se tiene cuando el rendimiento va del 27.72 al 70.93 %.

Para encontrar el valor $\mu_p = 27.72$ como inicio de la frontera de carteras eficientes, se utilizó la herramienta computarizada Lindo 6.1.

Dado que esta herramienta puede trabajar con las ecuaciones simultáneas

$$w_1\mu_1 + w_2\mu_2 + w_3\mu_3 > \mu_p$$

$$w_1 + w_2 + w_3 = 1$$

en donde la función objetivo es minimizar la varianza, es conveniente mencionar que el modelo siempre obtendrá un resultado que forme parte de la frontera de carteras eficientes.

Por ello, aplicando la herramienta Lindo en nuestro portafolio de inversión hipotético conformado por tres activos, la proporción de cada uno de los activos y la varianza mínima es idéntica para $17.55 \leq \mu_p \leq 27.72$, en donde se tiene que:

$$w_1 = 25.5329\%; w_2 = 2.7213\%; w_3 = 71.7459\%; \mu_p = 27.717\%; \sigma_p = 21.05; \sigma_p^2 = 443.11$$

Cabe aclarar que las proporciones de w_1, w_2, w_3 para $\mu_p = 30, 40, 50, 60$ y 70.93 obtenidas a través de la herramienta Lindo son las mismas que las que se obtuvieron aplicando el modelo de Markowitz con la α óptima (α^*).

Adicionalmente es conveniente obtener el coeficiente beta de cada uno de los activos con respecto al mercado de acciones, medido a través del rendimiento del Índice de Precios y Cotizaciones.

Con base en la información del Banco de México se recopiló el comportamiento del IPC y se obtuvieron sus rendimientos además de los correspondientes coeficientes de correlación (Cuadro No. 15).

Los resultados son los siguientes:

$$\sigma_m = 18.74 \quad \rho_{1m} = 0.5495 \quad \rho_{2m} = 0.7946 \quad \rho_{3m} = 0.7974$$

Por lo tanto:

Acción	Beta $\beta_i = \rho_{im} \frac{\sigma_i}{\sigma_m}$	Coefficiente de determinación $(\rho_{im})^2$
Ara	0.892278	30.20%
América Móvil	1.371351	63.14%
Telmex	0.955689	63.58%

El coeficiente de determinación indica el porcentaje de la variación de un activo que depende de otro activo, en este caso del IPC.

Esto implica que las inversiones en Ara y en Telmex son “defensivas” pues tienen menor riesgo que la cartera de mercado, a diferencia de la inversión en América Móvil que es “agresiva”.

En ese contexto, resulta todavía más conveniente el mezclar estos tres instrumentos para crear un portafolio de inversión con mejores características de riesgo/rendimiento.

Con base en toda esta información y dado que nuestro inversionista hipotético ya invirtió parte de su capital en otros instrumentos mucho más seguros, está dispuesto a aceptar más riesgo en su inversión en acciones, por lo que su decisión es el tener un rendimiento esperado requerido del 50 % con una volatilidad de 23.51 %.

Por lo anterior, el portafolio de inversión óptimo con $\mu_p = 50$ % y $\sigma_p = 23.51$ % será:

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

Acciones	Proporción	Monto de inversión
Ara	36 %	\$ 180,000
América Móvil	38 %	\$ 190,000
Telmex	26 %	\$ 130,000
Total	100 %	\$ 500,000

Esta combinación hace que la beta del portafolio sea:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^3 \beta_i w_i = 1.090812$$

lo cual indica que, a pesar de que el portafolio sigue siendo "agresivo", su beta es muy parecida a la beta del IPC.

Por otro lado, en el caso de que nuestro inversionista hipotético hubiera decidido conformar su portafolio de inversión con cuatro activos en vez de tres, es decir, incorporar, además de las tres empresas que tuvieron una calificación de "muy satisfactoria" en el apartado 5.2.3.1.- análisis fundamental de algunas empresas emisoras, a la empresa América Telecom, cuya calificación fue "satisfactoria", entonces sería conveniente utilizar herramientas computarizadas para obtener la frontera de carteras eficientes para estos cuatro activos.

La información estadística para los cuatro activos es la siguiente:

Información estadística	Ara	América Móvil	Telmex	América Telecom
Rend. esperado anual	51.68	70.93	17.55	73.37
Desv. estándar anual	30.43	32.34	22.46	36.41
Coeficientes de correlación				
Corr (Ara, América Móvil)		0.4178		
Corr (Ara, Telmex)		0.3985		
Corr (Ara, América Telecom)		0.3610		
Corr (América Móvil, Telmex)		0.5942		
Corr (América Móvil, América Telecom)		0.7226		
Corr (Telmex, América Telecom)		0.4837		
Matriz Varianza-Covarianza				
	Ara	América Móvil	Telmex	América Telecom
Ara	926.21	411.24	272.35	400.02
América Móvil	411.24	1046.02	431.57	850.93
Telmex	272.35	431.57	504.31	395.50
América Telecom	400.02	850.93	395.50	1325.66

Con base en el paquete Lindo 6.1, en el siguiente cuadro se presenta la frontera de carteras eficientes para diferentes rendimientos requeridos del portafolio de inversión:

μ_p	σ_p^2	σ_p	Ara	América Móvil	Telmex	América Telecom	σ_p / μ_p
17.55–28.7%	441.3795	21.0090	24.89 %	0.00 %	70.30 %	4.81 %	0.7320
30.00%	441.8186	21.0195	25.68 %	0.50 %	67.70 %	6.12 %	0.7007
40.00%	469.1247	21.6593	29.77 %	12.03 %	47.69 %	10.51 %	0.5415
50.00%	538.0390	23.1957	33.87 %	23.56 %	27.68 %	14.89 %	0.4639
60.00%	648.5614	25.4669	37.96 %	35.10 %	7.67 %	19.28 %	0.4244
70.93%	942.7032	30.7035	4.75 %	57.75 %	0.00 %	37.50 %	0.4329
73.37%	1325.66	36.4096	0.00 %	0.00 %	0.00 %	100.00 %	0.4962

Nuevamente, la decisión del inversionista para elegir el rendimiento requerido de su portafolio y, por ende, la proporción de cada uno de los cuatro activos, estará en función de su grado de aversión al riesgo, en adición al análisis del coeficiente beta y del coeficiente de determinación.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DIARIOS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 15

NUM.	FECHA	MES,AÑO	Rend ARA	Rend América Móvil	Rend Telmex	IPC	Rend IPC
1	1	Ago-02	-2.58	-6.39	-3.02	5755.9900	-4.41
2	2	Ago-02	-1.15	-0.68	-1.96	5644.7000	-1.93
3	5	Ago-02	-1.23	-1.72	-2.51	5534.4700	-1.95
4	6	Ago-02	1.25	2.97	3.79	5747.4400	3.85
5	7	Ago-02	2.54	2.89	1.46	5855.9000	1.89
6	8	Ago-02	4.24	9.74	3.67	6029.7700	2.97
7	9	Ago-02	-1.83	-2.71	-2.99	5913.2100	-1.93
8	12	Ago-02	0.07	3.25	0.50	5901.8300	-0.19
9	13	Ago-02	-3.38	-3.29	-0.86	5841.9000	-1.02
10	14	Ago-02	4.29	4.95	3.88	6053.6000	3.62
11	15	Ago-02	-1.51	1.62	2.01	6146.1100	1.53
12	16	Ago-02	0.83	0.73	-1.36	6190.6000	0.72
13	19	Ago-02	0.55	-1.44	2.48	6200.8700	0.17
14	20	Ago-02	2.88	-0.29	0.20	6192.9100	-0.13
15	21	Ago-02	-0.33	1.03	0.74	6267.8800	1.21
16	22	Ago-02	1.67	-0.73	-0.27	6239.4900	-0.45
17	23	Ago-02	-3.55	-1.17	-2.40	6148.8900	-1.45
18	26	Ago-02	6.41	2.37	2.66	6262.4400	1.85
19	27	Ago-02	-0.96	-1.30	-1.73	6157.4200	-1.68
20	28	Ago-02	1.23	-0.15	-2.30	6115.5600	-0.68
21	29	Ago-02	-0.77	2.05	2.29	6181.6700	1.08
22	30	Ago-02	1.48	-0.14	0.75	6216.4300	0.56
23	2	Sep-02	-0.38	-1.01	-0.13	6165.9300	-0.81
24	3	Sep-02	-2.80	-1.31	-2.29	6094.2900	-1.16
25	4	Sep-02	0.66	0.00	0.69	6114.3500	0.33
26	5	Sep-02	-3.58	-0.29	0.55	6067.2500	-0.77
27	6	Sep-02	1.35	2.66	-0.41	6113.3200	0.76
28	9	Sep-02	0.53	-0.43	1.37	6159.9000	0.76
29	10	Sep-02	-0.33	1.73	2.23	6225.1600	1.06
30	11	Sep-02	0.80	0.99	1.32	6260.6100	0.57
31	12	Sep-02	-0.99	-0.70	0.26	6219.9300	-0.65
32	13	Sep-02	-0.33	-0.57	-0.19	6190.5200	-0.47
33	17	Sep-02	-2.21	-1.00	-2.86	6079.9500	-1.79
34	18	Sep-02	-3.83	-2.73	-1.34	5960.3800	-1.97
35	19	Sep-02	-6.83	-6.21	-1.90	5645.0000	-5.29
36	20	Sep-02	3.05	5.84	2.77	5788.7800	2.55
37	23	Sep-02	0.07	-0.15	-1.21	5741.7300	-0.81
38	24	Sep-02	0.30	-1.19	-1.30	5705.6700	-0.63
39	25	Sep-02	5.54	1.81	0.90	5808.4400	1.80
40	26	Sep-02	3.50	0.15	2.26	5956.9300	2.56
41	27	Sep-02	-2.09	-5.93	-2.28	5801.1200	-2.62
42	30	Sep-02	0.21	-2.52	-1.51	5728.4600	-1.25
43	1	Oct-02	1.86	5.49	3.76	5926.6600	3.46
44	2	Oct-02	0.00	-2.30	-0.80	5827.7100	-1.67
45	3	Oct-02	0.07	2.51	2.70	5898.3800	1.21

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DIARIOS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 15

NUM.	FECHA	MES,AÑO	Rend ARA	Rend América Móvil	Rend Telmex	IPC	Rend IPC
46	4	Oct-02	-2.84	-1.22	0.39	5869.2200	-0.49
47	7	Oct-02	0.00	0.46	0.26	5853.5500	-0.27
48	8	Oct-02	-0.76	-2.16	-0.33	5849.4200	-0.07
49	9	Oct-02	0.00	-4.57	-0.92	5762.4000	-1.49
50	10	Oct-02	4.70	1.32	-0.26	5762.1500	0.00
51	11	Oct-02	2.21	3.58	1.46	5845.3300	1.44
52	14	Oct-02	-0.07	1.10	1.37	5865.1800	0.34
53	15	Oct-02	1.83	4.67	1.42	6040.3200	2.99
54	16	Oct-02	1.93	-3.71	-1.84	5924.9400	-1.91
55	17	Oct-02	0.44	3.86	0.13	5985.7700	1.03
56	18	Oct-02	2.01	-0.15	-1.55	5973.2100	-0.21
57	21	Oct-02	1.17	3.42	1.31	6017.3700	0.74
58	22	Oct-02	-4.38	-1.73	-0.78	5979.5700	-0.63
59	23	Oct-02	-0.25	0.00	-0.46	6000.6200	0.35
60	24	Oct-02	-1.66	-1.17	-1.31	5908.0700	-1.54
61	25	Oct-02	-0.58	-0.30	0.13	5905.5800	-0.04
62	28	Oct-02	1.24	-0.15	0.66	5887.2900	-0.31
63	29	Oct-02	-0.19	0.74	0.79	5893.7600	0.11
64	30	Oct-02	-0.26	1.48	1.44	5963.8300	1.19
65	31	Oct-02	-2.66	0.44	0.71	5967.7300	0.07
66	1	Nov-02	3.20	0.00	1.92	6045.1600	1.30
67	4	Nov-02	2.26	1.45	0.31	6058.9000	0.23
68	5	Nov-02	-2.40	-0.86	-0.19	6040.1700	-0.31
69	6	Nov-02	0.19	1.15	-0.19	6064.0000	0.39
70	7	Nov-02	0.39	-0.57	-1.13	6009.9300	-0.89
71	8	Nov-02	2.19	-1.43	0.06	5988.5300	-0.36
72	11	Nov-02	-3.77	-0.29	-1.34	5891.7900	-1.62
73	12	Nov-02	-3.27	0.73	0.06	5865.1100	-0.45
74	13	Nov-02	7.43	-1.74	-0.64	5813.3600	-0.88
75	14	Nov-02	1.70	2.50	-0.32	5898.0600	1.46
76	15	Nov-02	-1.05	-2.87	-0.33	5819.0900	-1.34
77	18	Nov-02	-3.00	-0.89	-1.18	5726.0000	-1.60
78	19	Nov-02	-0.13	-1.64	-0.20	5641.7400	-1.47
79	21	Nov-02	-1.03	8.04	3.64	5859.0500	3.85
80	22	Nov-02	-0.91	-0.84	-0.96	5818.4300	-0.69
81	25	Nov-02	0.72	0.71	-0.32	5861.8200	0.75
82	26	Nov-02	3.20	3.52	0.65	5922.4100	1.03
83	27	Nov-02	2.53	3.80	4.44	6129.2500	3.49
84	28	Nov-02	1.42	-0.65	1.29	6158.4900	0.48
85	29	Nov-02	-2.31	-0.53	-0.79	6156.8300	-0.03
86	2	Dic-02	1.62	2.38	1.72	6223.5900	1.08
87	3	Dic-02	2.21	-0.13	-1.08	6221.6800	-0.03
88	4	Dic-02	-3.54	-1.30	-1.04	6187.6700	-0.55
89	5	Dic-02	-0.37	-0.52	-0.49	6152.0100	-0.58
90	6	Dic-02	-0.06	0.53	0.06	6126.2300	-0.42

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DIARIOS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 15

NUM.	FECHA	MES,AÑO	Rend ARA	Rend América Móvil	Rend Telmex	IPC	Rend IPC
91	9	Dic-02	-2.06	-2.89	-1.61	6053.7500	-1.18
92	10	Dic-02	-1.15	1.89	1.44	6081.5200	0.46
93	11	Dic-02	1.29	-1.33	1.42	6135.3900	0.89
94	13	Dic-02	2.48	-1.88	1.40	6114.2000	-0.35
95	16	Dic-02	1.86	2.33	1.87	6185.9500	1.17
96	17	Dic-02	0.06	0.80	0.12	6166.1300	-0.32
97	18	Dic-02	-0.12	-1.59	-2.77	6089.6600	-1.24
98	19	Dic-02	0.73	0.94	0.49	6120.4600	0.51
99	20	Dic-02	-1.52	2.14	0.30	6130.8300	0.17
100	23	Dic-02	-0.31	0.26	0.60	6153.2200	0.37
101	24	Dic-02	-1.30	-0.13	-0.48	6151.4800	-0.03
102	26	Dic-02	-3.06	-0.39	1.02	6182.9100	0.51
103	27	Dic-02	0.06	-0.79	-1.49	6126.2400	-0.92
104	30	Dic-02	2.51	-0.66	1.27	6124.5100	-0.03
105	31	Dic-02	-2.52	-0.40	-0.60	6127.0900	0.04
106	2	Ene-03	0.00	2.14	2.04	6225.4000	1.60
107	3	Ene-03	2.13	0.39	1.12	6253.3400	0.45
108	6	Ene-03	2.21	2.61	2.91	6333.4600	1.28
109	7	Ene-03	0.12	-0.38	-1.30	6279.2800	-0.86
110	8	Ene-03	-0.62	-0.38	0.34	6266.4800	-0.20
111	9	Ene-03	3.79	-0.26	1.43	6329.9600	1.01
112	10	Ene-03	-0.66	-0.64	-0.34	6353.0300	0.36
113	13	Ene-03	1.27	0.90	0.68	6364.6400	0.18
114	14	Ene-03	0.18	3.71	-0.17	6407.0000	0.67
115	15	Ene-03	-3.15	0.25	2.53	6398.9000	-0.13
116	16	Ene-03	0.00	-1.23	-1.75	6331.9900	-1.05
117	17	Ene-03	-1.78	-1.37	-2.46	6204.4600	-2.01
118	20	Ene-03	1.12	-1.64	-0.29	6161.1200	-0.70
119	21	Ene-03	-1.23	1.41	0.52	6092.1300	-1.12
120	22	Ene-03	-2.19	-3.93	-2.80	6024.0900	-1.12
121	23	Ene-03	0.96	0.40	-1.76	6054.4400	0.50
122	24	Ene-03	0.00	-1.05	-0.30	6012.5600	-0.69
123	27	Ene-03	-1.58	0.40	-1.08	5923.3300	-1.48
124	28	Ene-03	1.80	0.40	0.42	5919.7000	-0.06
125	29	Ene-03	-1.07	1.45	-1.75	5937.9700	0.31
126	30	Ene-03	0.26	-0.26	-1.84	5870.5100	-1.14
127	31	Ene-03	2.55	0.26	2.00	5954.3500	1.43
128	3	Feb-03	0.87	1.04	2.33	6031.8100	1.30
129	4	Feb-03	-1.42	-0.77	-0.54	5968.4600	-1.05
130	6	Feb-03	1.81	-1.68	-2.53	5894.2700	-1.24
131	7	Feb-03	2.15	-0.66	0.19	5866.0300	-0.48
132	10	Feb-03	0.00	0.13	-1.17	5837.8900	-0.48
133	11	Feb-03	0.30	-3.58	-0.50	5779.4500	-1.00
134	12	Feb-03	0.84	-3.85	0.25	5763.8700	-0.27
135	13	Feb-03	0.36	0.57	-0.56	5791.3900	0.48

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DIARIOS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 15

NUM.	FECHA	MES,AÑO	Rend ARA	Rend América Móvil	Rend Telmex	IPC	Rend IPC
136	14	Feb-03	0.00	-0.71	-0.50	5774.3900	-0.29
137	17	Feb-03	0.47	1.72	0.82	5829.8700	0.96
138	18	Feb-03	2.77	1.83	0.63	5880.0100	0.86
139	19	Feb-03	-0.57	1.24	-0.25	5857.3500	-0.39
140	20	Feb-03	-0.58	0.55	0.19	5880.9000	0.40
141	21	Feb-03	1.45	0.95	1.81	5956.9700	1.29
142	24	Feb-03	-0.80	0.00	-0.86	5913.6800	-0.73
143	25	Feb-03	-0.29	-0.67	-0.31	5869.2100	-0.75
144	26	Feb-03	-0.58	0.14	-0.25	5869.7900	0.01
145	27	Feb-03	0.41	-0.41	0.93	5900.0200	0.52
146	28	Feb-03	0.98	3.53	-0.80	5927.0600	0.46
147	3	Mar-03	-1.15	0.39	0.50	5926.6500	-0.01
148	4	Mar-03	-0.29	-0.78	0.49	5911.2400	-0.26
149	5	Mar-03	-2.03	-0.39	0.92	5914.4100	0.05
150	6	Mar-03	-1.36	1.72	0.12	5913.9200	-0.01
151	7	Mar-03	-1.68	0.78	-0.67	5907.9300	-0.10
152	10	Mar-03	-1.29	-1.93	-1.41	5859.7700	-0.82
153	11	Mar-03	-1.05	-0.53	-1.62	5821.1000	-0.66
154	12	Mar-03	0.38	-1.59	-0.44	5809.9700	-0.19
155	13	Mar-03	4.00	0.81	2.79	5931.9600	2.10
156	14	Mar-03	0.84	1.46	0.62	5993.0100	1.03
157	17	Mar-03	2.38	-0.26	1.04	6009.9200	0.28
158	18	Mar-03	-0.47	0.39	0.67	6042.7600	0.55
159	19	Mar-03	0.47	-0.52	-1.03	6017.4300	-0.42
160	20	Mar-03	1.45	-1.19	-0.91	6048.4100	0.51
161	24	Mar-03	-2.01	-2.67	-1.66	5924.3400	-2.05
162	25	Mar-03	0.00	0.14	-0.56	5937.9900	0.23
163	26	Mar-03	-0.06	0.68	-0.82	5952.3800	0.24
164	27	Mar-03	-1.11	-0.27	0.00	5951.3400	-0.02
165	28	Mar-03	-0.12	-0.41	0.51	5947.4800	-0.06
166	31	Mar-03	-1.18	-0.55	0.88	5914.0300	-0.56
167	1	Abr-03	-3.42	0.28	-1.44	5895.7600	-0.31
168	2	Abr-03	5.46	2.06	2.54	6008.5100	1.91
169	3	Abr-03	0.82	1.48	-0.12	6034.7400	0.44
170	4	Abr-03	1.63	2.91	1.43	6158.9700	2.06
171	7	Abr-03	3.45	2.06	1.71	6257.1300	1.59
172	8	Abr-03	1.67	1.26	1.14	6259.4600	0.04
173	9	Abr-03	0.49	-0.50	-1.66	6212.1400	-0.76
174	10	Abr-03	-1.52	-1.88	-0.97	6154.0200	-0.94
175	11	Abr-03	0.44	1.15	-0.55	6175.2200	0.34
176	14	Abr-03	-1.10	0.76	0.67	6232.7400	0.93
177	15	Abr-03	5.56	1.50	0.24	6333.5900	1.62
178	16	Abr-03	-1.05	-0.62	-0.43	6306.8000	-0.43
179	21	Abr-03	0.53	1.36	0.06	6326.6500	0.32
180	22	Abr-03	-0.16	1.96	0.43	6373.9100	0.75

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DIARIOS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 15

NUM.	FECHA	MES,AÑO	Rend ARA	Rend América Móvil	Rend Telmex	IPC	Rend IPC
181	23	Abr-03	0.16	0.12	-1.40	6385.1100	0.18
182	24	Abr-03	-0.74	3.96	-2.16	6384.7000	-0.01
183	25	Abr-03	0.32	0.23	-2.20	6333.0000	-0.81
184	28	Abr-03	1.06	-0.23	1.03	6428.2000	1.50
185	29	Abr-03	-0.11	0.69	0.00	6499.6900	1.11
186	30	Abr-03	-0.11	-0.92	-0.70	6509.8800	0.16
187	2	May-03	0.05	3.58	3.14	6590.9200	1.24
188	5	May-03	-0.79	1.56	-0.50	6608.1800	0.26
189	6	May-03	0.11	-1.54	0.63	6614.6800	0.10
190	7	May-03	2.23	0.45	-0.87	6575.2900	-0.60
191	8	May-03	-1.97	-3.67	-2.44	6408.6200	-2.53
192	9	May-03	0.79	3.69	0.58	6488.4900	1.25
193	12	May-03	-0.05	0.56	-0.51	6496.4300	0.12
194	13	May-03	1.16	-0.55	-1.41	6491.8900	-0.07
195	14	May-03	0.93	3.00	2.02	6549.7900	0.89
196	15	May-03	0.00	1.62	1.02	6633.5100	1.28
197	16	May-03	-0.77	-2.87	-1.90	6556.9100	-1.15
198	19	May-03	-0.98	-2.52	-1.29	6469.1800	-1.34
199	20	May-03	-2.20	-0.56	-2.22	6388.4900	-1.25
200	21	May-03	0.27	0.23	-0.27	6410.8200	0.35
201	22	May-03	1.44	2.14	1.67	6510.8900	1.56
202	23	May-03	1.32	1.65	0.20	6586.9200	1.17
203	26	May-03	-0.26	-0.43	-0.07	6545.7800	-0.62
204	27	May-03	1.04	2.18	2.76	6650.3100	1.60
205	28	May-03	-0.41	-1.49	0.13	6667.3500	0.26
206	29	May-03	-0.62	0.54	0.19	6647.7100	-0.29
207	30	May-03	2.45	1.72	-0.32	6699.1800	0.77
208	2	Jun-03	0.00	1.59	0.32	6722.2400	0.34
209	3	Jun-03	-1.68	0.42	1.27	6738.9700	0.25
210	4	Jun-03	0.00	1.76	3.52	6889.7600	2.24
211	5	Jun-03	-0.98	-3.98	1.16	6873.3900	-0.24
212	6	Jun-03	-3.71	-0.32	0.30	6870.6000	-0.04
213	9	Jun-03	0.98	-0.21	-1.68	6801.5900	-1.00
214	10	Jun-03	0.38	1.17	1.95	6924.9900	1.81
215	11	Jun-03	3.26	-0.21	1.08	6979.6800	0.79
216	12	Jun-03	-0.52	1.37	1.66	7060.5000	1.16
217	13	Jun-03	0.47	-0.83	-2.21	6984.6300	-1.07
218	16	Jun-03	2.54	1.89	-0.12	7019.4900	0.50
219	17	Jun-03	1.42	0.72	1.31	7130.2300	1.58
220	18	Jun-03	-0.30	0.51	-0.47	7125.4100	-0.07
221	19	Jun-03	0.25	-1.43	-1.00	7084.0100	-0.58
222	20	Jun-03	0.25	-0.31	0.78	7080.6900	-0.05
223	23	Jun-03	0.50	-1.24	-1.95	7015.0800	-0.93
224	24	Jun-03	5.69	2.52	0.79	7114.4000	1.42
225	25	Jun-03	-0.47	-0.92	-0.30	7078.3600	-0.51

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DIARIOS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 15

NUM.	FECHA	MES,AÑO	Rend ARA	Rend América Móvil	Rend Telmex	IPC	Rend IPC
226	26	Jun-03	0.00	1.76	0.18	7118.4700	0.57
227	27	Jun-03	-2.35	-0.41	-0.96	7083.4500	-0.49
228	30	Jun-03	0.00	0.10	-0.42	7054.9900	-0.40
229	1	Jul-03	0.48	2.55	1.52	7123.5400	0.97
230	2	Jul-03	1.87	0.80	1.68	7164.0200	0.57
231	3	Jul-03	-1.60	-1.48	-0.59	7127.4200	-0.51
232	4	Jul-03	-0.72	0.20	0.06	7142.8500	0.22
233	7	Jul-03	0.92	2.40	0.53	7215.0300	1.01
234	8	Jul-03	0.29	-0.29	-0.29	7234.9400	0.28
235	9	Jul-03	-0.48	-1.17	-1.77	7171.8900	-0.87
236	10	Jul-03	-0.96	-0.59	-1.02	7096.0400	-1.06
237	11	Jul-03	0.48	-0.20	-0.12	7083.8200	-0.17
238	14	Jul-03	1.92	2.40	-0.73	7167.5400	1.18
239	15	Jul-03	1.42	0.68	-0.92	7120.3100	-0.66
240	16	Jul-03	-0.93	0.39	-1.24	7023.9400	-1.35
241	17	Jul-03	0.47	-1.25	-1.38	6999.0700	-0.35
242	18	Jul-03	-0.14	1.07	0.00	7030.7600	0.45
243	21	Jul-03	3.42	0.97	-0.32	7024.7300	-0.09
244	22	Jul-03	1.58	6.70	1.72	7164.2900	1.99
245	23	Jul-03	1.56	3.41	1.44	7280.6500	1.62
246	24	Jul-03	1.23	-0.26	-0.49	7309.4100	0.40
247	25	Jul-03	3.12	3.39	-0.99	7349.9600	0.55
248	28	Jul-03	0.84	-0.08	0.82	7314.2200	-0.49
249	29	Jul-03	-2.92	-2.86	-0.37	7233.2000	-1.11
250	30	Jul-03	1.20	-0.09	-0.31	7260.2000	0.37
251	31	Jul-03	0.51	2.17	2.82	7355.0700	1.31
252	1	Ago-03	-3.42	-1.02	-0.49	7320.4100	-0.47
253	4	Ago-03	1.09	-1.46	1.35	7344.4300	0.33
254	5	Ago-03	0.04	-1.74	-0.06	7273.4500	-0.97
255	6	Ago-03	-1.51	0.09	0.48	7230.0700	-0.60
256	7	Ago-03	0.88	2.30	0.36	7304.6700	1.03
257	8	Ago-03	0.43	2.60	-0.48	7316.6900	0.16
258	11	Ago-03	3.25	0.42	1.63	7356.6200	0.55
259	12	Ago-03	1.72	-0.17	-0.83	7358.3700	0.02
260	13	Ago-03	-1.61	2.02	-0.18	7368.9200	0.14
261	14	Ago-03	0.54	1.24	0.18	7421.7400	0.72
262	15	Ago-03	-0.29	0.65	0.30	7418.4300	-0.04
263	18	Ago-03	1.67	0.81	0.54	7500.0100	1.10
264	19	Ago-03	-1.36	0.56	-1.07	7487.5700	-0.17
265	20	Ago-03	-0.63	-1.84	-0.60	7460.1500	-0.37
266	21	Ago-03	0.21	1.30	-0.12	7498.3100	0.51
267	22	Ago-03	0.00	-0.40	-0.54	7493.7300	-0.06
268	25	Ago-03	0.00	-1.05	-0.06	7435.3300	-0.78
269	26	Ago-03	-1.21	-0.33	0.97	7437.7200	0.03
270	27	Ago-03	0.38	0.65	0.96	7502.0800	0.87

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

RENDIMIENTOS DIARIOS DE ALGUNAS EMPRESAS EMISORAS
(Información de agosto de 2002 a agosto de 2003)

Cuadro No. 15

NUM.	FECHA	MES,AÑO	Rend ARA	Rend América Móvil	Rend Telmex	IPC	Rend IPC
271	28	Ago-03	-0.93	2.35	0.60	7563.4900	0.82
272	29	Ago-03	1.79	1.43	-0.89	7591.4200	0.37

Información Estadística	Ara	América Móvil	Telmex		Rend. IPC
Promedio diario	0.2067	0.2837	0.0702		0.0922
Desv. estándar diaria	1.9248	2.0455	1.4203		1.1855
Rend. esperado anual	51.68	70.93	17.55		23.05
Desv. estándar anual	30.4338	32.3422	22.4569		18.7440
Coefficientes de correlación					
Corr (Ara,América Móvil)	0.4178				
Corr (Ara,Telmex)	0.3985				
Corr (América Móvil,Telmex)	0.5942				
Corr (Ara,IPC)	0.5495				
Corr (América Móvil,IPC)	0.7946				
Corr (Telmex,IPC)	0.7974				
Matriz de varianza-covarianza					
		Ara	América Móvil	Telmex	
	Ara	926.2138	411.2389	272.3543	
	América Móvil	411.2389	1046.0176	431.5708	
	Telmex	272.3543	431.5708	504.3130	

Fuente: Banco de México (IPC)

5.2.4.- Portafolio de inversión integrado

Como ya se mencionó, una persona o una empresa puede invertir en distintas categorías de instrumentos de inversión, de tal suerte que su portafolio final de inversión puede estar conformado por instrumentos o por carteras de distintas categorías.

En el caso hipotético presentado en este Trabajo, el inversionista dispuso de su capital en Cetes (\$ 200,000), un portafolio de bonos (\$ 300,000) y un portafolio de acciones (\$ 500,000).

Considerando las propiedades definidas en el apartado del Modelo de Markowitz, se tiene que el rendimiento esperado del portafolio integrado es igual a la suma ponderada del rendimiento esperado de cada uno de sus portafolios. Es decir:

$$\mu_p = E\left(\sum_{i=1}^n w_i P_i\right) = \sum_{i=1}^n w_i E(P_i) = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i$$

Adicionalmente, dado que la varianza de una suma ponderada de variables aleatorias está dada por $\sigma_p^2 = W^T [\Sigma] W$, entonces será necesario obtener los valores w_i para cada uno de los instrumentos y σ_{ij} para cada par de instrumentos, a fin de determinar el riesgo del portafolio de inversión integrado.

Los datos obtenidos en el caso hipotético estudiado son:

Portafolio	Monto	Pct. de la cartera	Pct. del total	μ	σ
1. Cetes	\$ 200,000	100%	20%	4.88	48.63
Portafolio de bonos*					
2. Bondes	\$ 190,530	63.51%	19.05%	5.19	35.05
3. Udibonos	\$ 109,470	36.49%	10.95%	10.15	170.16
Subtotal	\$ 300,000	100%	30%	7.00	65.96
Portafolio de acciones*					
4. Ara	\$ 180,000	36%	18%	51.68	30.43
5. América Móvil	\$ 190,000	38%	19%	70.93	32.34
6. Telmex	\$ 130,000	26%	13%	17.55	22.46
Subtotal	\$ 500,000	100%	50%	50.00	23.51
Portafolio integrado	\$ 1,000,000		100%	28.08	26.53

*) Porcentaje asignado con base en la aplicación del modelo de Markowitz

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

El rendimiento esperado del portafolio integrado de inversión se obtuvo de la siguiente manera:

$$\mu_p = 4.88 * 0.20 + 7.00 * 0.30 + 50.00 * 0.50 = 28.08$$

Es conveniente notar que μ_p también se podría haber obtenido a través de la sumatoria de los rendimientos esperados de cada instrumento ponderado por la proporción de cada uno de ellos con respecto al total de la inversión (\$ 1,000,000).

Para calcular la desviación estándar del portafolio de inversión integrado, se deben trabajar con los seis activos considerados, donde w_i del activo i corresponde a su proporción con respecto al total de la inversión. Para tener la información uniforme, se homologó el periodo de evaluación de los rendimientos de cada activo a periodos mensuales, obteniéndose el siguiente resultado:

$$\sigma_p^2 = \begin{bmatrix} 0.20 & 0.1905 & 0.1095 & 0.18 & 0.19 & 0.13 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 3383.70 & 1001.21 & 222.86 & -685.33 & -1198.13 & -288.77 \\ 1001.21 & 1228.25 & 1648.81 & -138.34 & -198.06 & 111.33 \\ 222.86 & 1648.81 & 28954.97 & 772.36 & 1515.62 & -131.55 \\ -685.33 & -138.34 & 772.36 & 550.72 & 627.85 & 13.03 \\ -1198.13 & -198.06 & 1515.62 & 627.85 & 1020.14 & 100.49 \\ -288.77 & 111.33 & -131.55 & 13.03 & 100.49 & 149.83 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0.20 \\ 0.1905 \\ 0.1095 \\ 0.18 \\ 0.19 \\ 0.13 \end{bmatrix}$$

Por lo tanto

$$\sigma_p^2 = 703.70 \text{ y } \sigma_p = 26.53$$

Con lo anterior se tiene definido el portafolio de inversión integrado, esperando nuestro inversionista hipotético un rendimiento del 28.08% y un riesgo del 26.53% para el millón de pesos que invertirá.

5.3.- Monitoreo del portafolio de inversión

Como en todo proceso de administración de proyectos, la administración del portafolio de inversión tiene tres fases: planeación, ejecución y control.

La *planeación de las inversiones financieras* consiste en la formulación de objetivos y el análisis para alcanzarlos, a través de diferentes métodos.

Los objetivos de la inversión se identifican en términos de rendimiento, riesgo, plazo y liquidez, de acuerdo con el perfil del inversionista.

Los métodos son los análisis y modelos que se han presentado e ilustrado con ejemplos a lo largo de este capítulo.

En la fase de *planeación* se determinan los requerimientos del inversionista de acuerdo con sus características y necesidades, éstas se toman como puntos de partida para el análisis de la inversión.

Dicho análisis, en primer término, consiste eventualmente en una asignación porcentual de los activos a las distintas categorías de inversión. En segunda instancia, es la evaluación de la asignación porcentual dentro de cada categoría de inversión a través de distintos tipos de análisis, como el análisis fundamental y análisis técnico, descritos en los apartados 4.1.1 y 4.1.2; así como de la aplicación de distintos modelos tales como modelo CAPM y modelo de Markowitz, igualmente descritos en los apartados 4.1.5 y 4.1.6.

En la fase de *ejecución* se adquiere el portafolio de inversión integrado óptimo, una vez que ya están definidos los activos que formarán parte de la cartera, además de la proporción de cada uno de ellos.

La tercera fase es la de *control o monitoreo* del portafolio de inversión elegido. Hay que recalcar la importancia que tiene esta fase, ya que, de no llevarse a cabo el monitoreo del portafolio, podría traer como consecuencia pérdidas innecesarias.

Es conveniente resaltar que todo portafolio de inversión es dinámico por lo que es necesario revisarlo constantemente para, en su caso, hacerle las modificaciones que correspondan.

La actividad más importante del control de las inversiones es la medición periódica de los resultados alcanzados. Esta medición puede ser diaria, semanal, mensual, trimestral o anual, dependiendo del tipo de inversión y se puede realizar de distintas maneras.

La medición se inicia con una comparación entre el valor de los activos invertidos al principio y al final de un periodo determinado para revisar si se están consiguiendo los resultados esperados.

Estos resultados deben a su vez compararse con otros indicadores, tales como el rendimiento de los Cetes (tasa libre de riesgo) y la tasa de inflación para evaluar el poder adquisitivo de la inversión. Igualmente es importante analizar cómo se comportan las inversiones con respecto a otras en la misma categoría.

En el caso de la inversión en acciones, el rendimiento también hay que compararlo con el mercado, utilizando como punto de referencia el IPC.

También es necesario revisar el portafolio cuando cambien los objetivos de inversión o las circunstancias del entorno, pues hay que estar siempre atento a

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

algunas señales significativas que pueden impactar el comportamiento de la cartera, por ejemplo:

- El mercado de acciones reporta un movimiento de alza o baja muy importante.
- Las tasas de interés de los Cetes cambian significativamente.
- Hay una depreciación fuerte del tipo de cambio.
- Se modifican las regulaciones fiscales.
- La inflación se incrementa drásticamente.
- Existe un suceso político de importancia o se presentan problemas sociales.
- Información sobre movimientos corporativos que afecten al mercado de capitales.

Monitoreo del portafolio de inversión hipotético

Con el afán de ser ilustrativo, se realizará el monitoreo del portafolio de inversión integrado hipotético definido en este Trabajo en su apartado 5.2.- elección de un portafolio de inversión, de la fecha en que se seleccionó (29 de agosto de 2003) al 11 de diciembre de 2003.

Para tal efecto se analizarán las distintas categorías de dicho portafolio, es decir, inversión en Cetes, portafolio de bonos y portafolio de acciones.

Cete 91

Para el Cete a 91 días se tienen los siguientes resultados:

Rendimiento anual 29 ago 03	Rendimiento equivalente a 91 días	Capital al 29 ago 03	Capital + Intereses 28 nov 03	Rendimiento anual 28 nov 03	Rendimiento equivalente 2 semanas	Capital + Intereses 11 dic 03
5.26 %	1.31 %	200,000	202,620	5.78 %	0.222 %	203,070

El rendimiento del Cete es un poco superior a lo planeado originalmente, dado que se estimó para el segundo trimestre de la inversión un rendimiento anual del 5.00 %.

Sin embargo, la inflación medida en términos del UDI tuvo una variación del 1.41 %, al pasar el valor del UDI de 3.279566 el 29 de agosto de 2003 a 3.325855 el 28 de noviembre del mismo año. Esto quiere decir que la inversión en Cetes tuvo una pequeña disminución en términos reales, pues el rendimiento equivalente a 91 días fue del 1.31 %.

No obstante lo anterior, el rendimiento anual de los Cetes de un trimestre a otro tuvo un incremento del orden del 9.89 %, por lo que es de esperarse que este cambio permita que, en términos reales, se tenga un crecimiento de la inversión.

Por lo anterior, se considera que la inversión original de \$ 200,000 en Cetes está cumpliendo con los objetivos planteados, más aún por el hecho de que nuestro inversionista hipotético recurrió a ellos dada la restricción de contar con instrumentos de alta liquidez para enfrentar imprevistos.

Portafolio de bonos

El Bono de Desarrollo del Gobierno Federal a 5 años tuvo la siguiente evolución:

Rendimiento anual agosto 03	Rend. equivalente a 104 días (29 ago – 11 dic)	Capital a agosto 03	Capital + Intereses al 11 dic 03
6.39 %	1.834 %	190,530	194,024

El Binde a 5 años ha tenido un rendimiento de acuerdo con lo planeado y, dado que al 11 de diciembre de 2003 tiene un rendimiento anual del 6.29 %, este porcentaje indica que tiene una disminución menor a la esperada.

Por lo que se refiere al Udibono a 10 años, se tienen los siguientes resultados:

Tasa real anual Ago 03	Tasa equiv. a 104 días	Capital Agosto 03	Precio UDI 29 ago 03	UDIs invertidos 29 ago	UDIs + intereses 11 dic 03	Precio UDI 11 dic 03	Capital al 11 dic 03	Rend. (Tasa + Mov UDI)
4.21 %	1.21 %	109,470	3.279566	33,379	33,783	3.344451	112,986	3.21 %

El Udibono a 10 años superó las expectativas pues, del 30 de agosto al 11 de diciembre de 2003, se esperaba un rendimiento del 2.90 % y tuvo un rendimiento del 3.21 %, porcentaje que, obviamente, es superior a la inflación.

Del análisis anterior tenemos que:

Instrumento	Inversión a agosto 03	Inversión al 11 diciembre 03
Bonde5	190,530	194,024
Udibono10	109,470	112,986
Subtotal	300,000	307,010

Portafolio de acciones

La información de las acciones de las empresas elegidas es la siguiente:

Empresa	Precio 29 ago	Precio 11 dic	Capital 29 ago	Capital 11 dic	Rend. 29 ago - 11 dic	Rend. anual	Rend. anual menos tasa libre riesgo
Ara	23.90	27.41	180,000	206,442	14.69 %	51.01 %	45.41 %
América Móvil	12.79	14.70	190,000	218,310	14.90 %	51.74 %	46.14 %
Telmex	16.75	18.30	130,000	142,025	9.25 %	32.12 %	26.52 %
Subtotal	-	-	500,000	566,777	13.36 %	46.39 %	40.79 %

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

A través del monitoreo de las acciones se observan buenos resultados en torno a su comportamiento, pues todas ellas presentan una evolución muy favorable al compararlas con la tasa libre de riesgo (Cetes a 28 días, 5.60%) y con la tasa de inflación, la cual en el período de análisis fue del 1.98 %.

Adicionalmente el portafolio de acciones escogido tiene un rendimiento superior al del mercado de acciones, dado que, del 29 de agosto al 11 de diciembre de 2003, el rendimiento de la cartera fue del 13.36 %, en tanto que la variación del índice de precios y cotizaciones fue del 11.19 %.

En conclusión, el portafolio integrado de inversión tuvo los siguientes resultados:

	Inversión a agosto 03	Inversión al 11 dic 03	Rendimiento del período	Rendimiento anualizado	Rendimiento esperado*
Cetes	200,000	203,070	1.54 %	5.44 %	4.88 %
Portafolio de bonos	300,000	307,010	2.34 %	8.35 %	7.00 %
Portafolio de acciones	500,000	566,777	13.36 %	46.39 %	50.00 %
Total	1,000,000	1,076,857	7.69 %	26.79 %	28.08 %

* Rendimiento esperado definido el 29 de agosto de 2003 para el portafolio integrado hipotético.

Como puede observarse, se tiene un rendimiento muy parecido al esperado, por lo que puede concluirse que el portafolio está cumpliendo con las expectativas del inversionista hipotético.

Por otro lado, las técnicas anteriores están basadas en los rendimientos que dan los portafolios, pero también existen otras técnicas de control igualmente importantes, las cuales toman en cuenta el nivel de riesgo asumido por el inversionista.

Indicador de Sharpe

Este indicador es muy útil para comparar el rendimiento con el nivel de riesgo asumido en el portafolio, dado que compara el nivel de rendimiento adicional (arriba de la tasa libre de riesgo) que se ha tenido en una cartera con su nivel de riesgo, medido por su desviación estándar.

Se obtiene con la siguiente fórmula:

$$I_S = \frac{R_p - T_{LR}}{\sigma_p} \quad \dots (V.3)$$

donde:

R_p = rendimiento registrado por el portafolio en el periodo de análisis

T_{LR} = tasa libre de riesgo (Cetes a 28 días como referencia)

σ_p = volatilidad observada del rendimiento del portafolio en el periodo

La bondad de este indicador se explota cuando se compara con los indicadores de Sharpe obtenidos para otros portafolios o activos pues, un portafolio o activo será mejor que otro si su indicador de Sharpe es mayor que el otro.

Indicador de Treynor

El indicador de Treynor es similar al de Sharpe, pero en vez de utilizar la volatilidad como medida de riesgo utiliza la beta (riesgo sistemático). Su fórmula es:

$$I_T = \frac{R_p - T_{LR}}{\beta_p} \quad \dots (V.4)$$

donde:

R_p = rendimiento registrado por el portafolio en el periodo de análisis

T_{LR} = tasa libre de riesgo (Cetes a 28 días como referencia)

β_p = volatilidad de los rendimientos del portafolio en comparación con los del mercado

Una conclusión a todo lo anterior es que, una vez hecha la medición y evaluación de los resultados de la cartera, es importante analizar porqué se lograron o no los objetivos en base a los supuestos sobre el entorno de inversión, las categorías de inversión y los instrumentos individuales de inversión que se seleccionaron.

A su vez, en el monitoreo periódico del portafolio puede llegar a haber cambios en los objetivos de la inversión, mismos que se tienen que incorporar en un nuevo portafolio de inversión.

Valor en riesgo

La esencia de la administración de riesgos consiste en medir la probabilidad de una pérdida potencial que se puede tener en un portafolio de inversión.

El objetivo de la administración de riesgos puede expresarse en dos sentidos²³:

- Asegurarse de que una institución o inversionista no sufra pérdidas económicas inaceptables (no tolerables).
- Mejorar el desempeño financiero de una institución o inversionista al tomar en cuenta el rendimiento ajustado por riesgo.

Para cuantificar el riesgo se utiliza el concepto de *valor en riesgo*, el cual es una estimación de la máxima pérdida esperada que puede sufrir un portafolio durante un periodo específico y con un nivel de confianza preestablecido.

²³ Medición y Control de Riesgos Financieros. Alfonso de Lara Haro. Editorial Limusa.

5.- Elección de un portafolio de inversión. Caso práctico

La metodología de *valor en riesgo*, promovida por JP Morgan, establece que el valor en riesgo de un portafolio de acciones está dado por:

$$VaR_p = F * S * \sigma_p * \sqrt{t} \quad \dots (V.5)$$

donde:

F = factor que define el nivel de confianza para una normal estandarizada, el cual se obtiene de la tabla estadística de la $N(0,1)$

S = valor del portafolio

$\sigma_p = (W^T [\Sigma] W)^{1/2}$

t = horizonte de tiempo de análisis

En el caso hipotético desarrollado en este Trabajo, se considera adecuado obtener el valor en riesgo particularmente del portafolio de acciones, en el cual el inversionista decidió invertir \$ 500,000.

Dado que se tienen alrededor de 252 sesiones al año en el mercado de capitales, entonces $t = x / 252$, donde x es el horizonte en que se desea calcular el valor en riesgo.

Si se supone que se busca calcular el valor en riesgo con un nivel de confianza del 99%, entonces:

$$VaR_p = 2.326 * 500,000 * 0.2351 * \sqrt{t}$$

La siguiente tabla muestra el valor en riesgo de nuestro portafolio de acciones para diferentes horizontes de tiempo:

Horizonte	\sqrt{t}	VaR_p	Probabilidad de ocurrencia *
Diario	0.06299	\$ 17,223	una vez cada 5 meses
Semanal	0.14086	\$ 38,514	una vez cada 25 meses
Mensual	0.28172	\$ 77,028	una vez cada 8.3 años

* Se consideran 20 sesiones al mes, las cuales corresponden a 20 días hábiles del mes.

Se puede generalizar el cálculo del VaR_p para diferentes períodos t_1 , t_2 de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} VaR_1 &= F * S * \sigma_p * \sqrt{t_1} \\ VaR_2 &= F * S * \sigma_p * \sqrt{t_2} \\ \Rightarrow VaR_2 &= F * S * \sigma_p * \sqrt{t_1} * \frac{\sqrt{t_2}}{\sqrt{t_1}} \\ \Rightarrow VaR_2 &= VaR_1 * \sqrt{\frac{t_2}{t_1}} \end{aligned}$$

Aplicando lo anterior para nuestro caso hipotético, se tiene que VaR_p para un día es de \$ 17,223 entonces, para una semana será de \$ 38,514 y para tres meses será de \$ 136,712.

Esto significa que si, por ejemplo, se trabaja con un horizonte de tiempo semanal y un nivel de confianza del 99%, sólo el 1% de las veces, es decir una semana de cada 25 meses, se espera que el inversionista sufrirá una pérdida de \$ 38,514 o más. Esta cifra se puede utilizar como límite o señal para que el inversionista reanalice y modifique su portafolio.

Conclusiones

En este Trabajo se presentó el esquema general del Sistema Financiero Mexicano, así como diferentes análisis y modelos para la elección y administración de un portafolio de inversión, con la intención de presentar una estrategia sustentada y realista de distintas opciones para invertir en México.

En ese contexto, dado que un portafolio de inversión siempre estará supeditado al perfil del inversionista, y partiendo de que desafortunadamente en nuestro país existe una inadecuada distribución de la riqueza, en donde muy pocos tienen muchos recursos y la mayoría no cuenta con recursos suficientes, este Trabajo es un esfuerzo por reflejar una alternativa también para los pequeños inversionistas.

En función de lo anterior, se considera que la estrategia plasmada para elegir y administrar un portafolio de inversión pueden utilizarla además de grandes inversionistas (como el presentado en nuestro caso hipotético), también personas que cuenten con recursos mucho más modestos, razón por la cual se puso particular énfasis en las sociedades de inversión, pues éstas requieren montos mínimos mucho más pequeños, y con la misma metodología se podrían crear, por ejemplo, portafolios de sociedades de inversión.

Adicionalmente, es importante recalcar que las herramientas y modelos detallados en este Trabajo son muy útiles en relación con un portafolio de inversión, pero no es lo único que debe analizarse.

Es básico conocer las características y circunstancias del potencial inversionista, así como estudiar constantemente el medio ambiente en el que se encuentre el portafolio de inversión, dado que diversos aspectos económicos, políticos y sociales en México y en el mundo pueden repercutir positiva o negativamente en nuestra inversión.

Por ello, como en todo proyecto, y más aún cuando lo que está en juego es un patrimonio importante del ahorrador, es conveniente enfatizar que no sólo hay que poner atención en el proceso de elección de un portafolio o cartera de inversión.

También hay que realizar constantemente el monitoreo del portafolio con la idea de poder tomar las decisiones adecuadas en el momento oportuno, complemento con el cual realmente se tendría la administración de un portafolio de inversión y no la "simple" elección de una cartera.

En esa línea, por ejemplo, no es bueno dejarse llevar por la ambición y por los grandes rendimientos que recientemente se han tenido en el mercado de acciones.

Siempre hay que analizar los objetivos de la inversión, pues si bien en nuestro caso hipotético el portafolio de acciones se ha comportado satisfactoriamente, dado que ha tenido un rendimiento muy parecido al esperado, eso no asegura que siempre será así, por lo que, de acuerdo con nuestros objetivos iniciales de inversión, no se justificaría pasar la inversión en Cetes (\$ 200,000) y en bonos (\$ 300,000) al mercado de acciones dado que, a pesar de que se tienen actualmente algunos indicadores de estabilidad económica a nivel macro en nuestro país, la problemática política y social es un factor que puede incidir negativamente en el mercado.

Más aún por el hecho de que, de acuerdo con el periódico *Reforma*²⁴, el Sr. Carlos Slim Helú: "tiene un peso del 43 % sobre el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores", lo cual naturalmente expone al mercado de capitales pues está altamente supeditado a la suerte de una persona (en nuestro portafolio de inversión hipotético dos de las empresas, América Móvil y Telmex, pertenecen a Carlos Slim).

En conclusión, un portafolio de inversión no debe verse únicamente como números y modelos a aplicar, sino como toda una estrategia que intente reflejar el perfil del inversionista, el medio ambiente y la administración integral de la cartera.

²⁴ "El Imperio de Slim". Artículo publicado en el periódico Reforma el 17 de noviembre de 2003.

Bibliografía

Libros

1. Análisis Técnico Bursátil. O. Amat y X. Puig. Ediciones Gestión 2002.
2. Carteras de Inversión, Fundamentos Teóricos y Modelos de Selección Óptima. Javier Márquez Diez-Canedo. Editorial Limusa. 1981.
3. Economía y Toma de Decisiones Financieras de Inversión. Arturo Morales Castro. Editorial Gasca. 2002.
4. El Mercado de Dinero y Capitales y el Sistema Financiero Mexicano. José de Jesús Arturo de Alba Monroy. Editorial Pac. 2000.
5. Finanzas en Administración. J. F. Weston y E. F. Brigham. Editorial Interamericana.
6. Inducción a las Sociedades de Inversión. BMV-Educación. Bolsa Mexicana de Valores. 2003.
7. Inducción a Productos Derivados. BMV-Educación. Bolsa Mexicana de Valores. 2003.
8. Inducción al Mercado de Valores. BMV-Educación. Bolsa Mexicana de Valores. 1998.
9. Instrumentos Financieros del Mercado de Dinero. Rodolfo León León. Academia Mexicana de Derecho Financiero. 1998.
10. Inversión contra Inflación. Timothy Herman. Editorial Milenio. 1987.
11. Inversión en la Globalización. Timothy Herman. Editorial Milenio. 2002.
12. Inversiones. Robert W. Kolb. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores. 2001.
13. Matemáticas para Administración y Economía. S. T. Tan. International Thomson Editores. 1998.
14. Medición y Control de Riesgos Financieros. Alfonso de Lara Haro. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores. 2003.
15. Métodos de Evaluación del Riesgo para Portafolios de Inversión. Christian Andrew Johnson. Banco Central de Chile. 2000.
16. Programación Lineal. Saul I. Gass. Compañía Editorial Continental. 1974.
17. Sistema Financiero de México. Eduardo Villegas Hernández y Rosa María Ortega Ochoa. Editorial McGraw-Hill. 2002.

Páginas en Internet

1. info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed Sistema de Información Jurídica Constitucional. UNAM.

2. www.banamex.com Banco Nacional de México. Examen de la Situación Económica en México. Agosto de 2003. Banamex.
3. www.banxico.org.mx Banco de México.
4. www.bmv.com.mx Bolsa Mexicana de Valores. Informe Anual 2002 de la Bolsa Mexicana de Valores. Mayo de 2003.
5. www.cnbv.gob.mx Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Registro Nacional de Valores e Intermediarios y Carpeta de Sociedades de Inversión.
6. www.cnsf.gob.mx Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.
7. www.condusef.gob.mx Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros.
8. www.consar.gob.mx Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro.
9. www.euroamerica.cl EuroAmérica Seguros de Vida. Servicios Financieros.
10. www.lindo.com Lindo Systems Inc., Lindo versión 6.1.
11. www.mexder.com.mx Mercado Mexicano de Derivados.
12. www.shcp.gob.mx Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Reglamento Interior de la SHCP del 23 de enero de 2003.