

11
rej



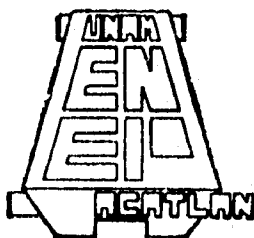
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN**

**UN SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACION DE
RIESGO PARA LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS
MEXICANAS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A :
SILVIA CLOTILDE GONZALEZ MEZA



MEXICO, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A mi esposo Carlos y a mi hija Karla Estefanía porque son la luz que ilumina mi vida y la motivación más grande para superarme día con día.

A mis padres por su infinito amor y apoyo incondicional, con todo mi cariño y admiración por ser un ejemplo de rectitud, honestidad y amor a la vida.

A mis hermanos Magdalena y Luis César con todo mi cariño.

**A mi asesor Act. Carlos Moctezuma
Hernández por compartir mis
objetivos en el proyecto y brindarme
su apoyo, paciencia y conocimientos,
elementos fundamentales en la
conclusión de este trabajo.**

**Un sincero agradecimiento a los
licenciados Pablo Candelaria Webster
y Francisco Madrazo Granados por sus
valiosos comentarios a este trabajo.**

**A la Universidad Nacional Autónoma
de México por contribuir a mi
formación profesional.**

**A la Profa. Gracia Anguiano Cisneros
una extraordinaria amiga a la que
admiro por su gran amor a la vida y su
concepto de la amistad y la lealtad.**

**Al Lic. José María Barquera Mascorro
con gran cariño, de quien aprendí que
las grandes metas se logran con
tenacidad, empeño y conocimientos.**

**A mis grandes amigos:
Lic Irma Gutiérrez Escalante
Lic. Marisa Noriega Crespo
Act. Adriana Alverdi Moranchel
C.P. Servando Tumoine Ovalle**

**A mi maravillosa familia, con especial
cariño a Nancy, César, Tere y Rosalía
González, a Karen y Rubén Contla y a
Roberto Alcántara Zamudio.**

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	1
1. ADMINISTRACION DE RIESGO.....	4
1.1 Concepto de riesgo y exposición.....	4
1.1.1 Clasificación del riesgo.....	6
1.1.2 Riesgos financieros y no financieros.....	7
1.2 Objetivo y funciones de la administración de riesgo.....	9
1.3 Estructura para un sistema integral de administración de riesgo.....	10
1.3.1 Requerimientos de información para el sistema.....	10
1.3.2 Elementos para crear la infraestructura para un sistema integral de administración de riesgo.....	11
1.3.3 Etapas para el desarrollo del sistema.....	13
1.3.3.1 Etapa 1. Evaluación preliminar.....	15
1.3.3.2 Etapa 2. Desarrollo de soluciones técnicas para administrar el riesgo.....	16
1.3.3.3. Etapa 3. Implantación.....	18
1.3.4 Función del middle office (área de análisis de riesgo).....	19
1.3.5 Función de los comités de administración de riesgo.....	20
1.4 Razones que justifican la necesidad de implantar un sistema de administración de riesgo en las instituciones financieras en México.....	21
2. ANALISIS DE LOS RIESGOS FINANCIEROS.....	24
2.1 Clasificación de los riesgos financieros.....	24
2.1.1. Fuente de los riesgos de mercado: la volatilidad.....	25

2.2 Riesgo de tasa de interés.....	30
2.2.1 Definición de tasa de interés.....	30
2.2.2 Factores directos que determinan la tasa de interés: plazo y valor presente.....	31
2.2.3 Exposición al riesgo de tasa de interés.....	33
2.2.4 Mecanismos de cobertura.....	36
2.3 Riesgo de tipos de cambio.....	36
2.3.1 Funcionamiento del mercado de divisas.....	37
2.3.2 Exposición al riesgo de tipo de cambio.....	41
2.3.3 Mecanismos de cobertura.....	42
2.4 Riesgo crediticio o de contraparte.....	43
2.4.1 Exposición al riesgo crediticio de contraparte.....	43
2.4.2 Teoría del riesgo crediticio.....	44
2.4.3 Mecanismos de medición y cobertura.....	47
2.5 Riesgo de liquidez.....	49
2.5.1 Exposición al riesgo de liquidez.....	51
2.5.2 Alternativas para la optimización de recursos.....	51
3. TECNICAS PARA MEDIR EL RIESGO DE TASA DE INTERES ENTRE ACTIVOS Y PASIVOS.....	54
3.1 Administración de activos y pasivos (ALM).....	54
3.1.1 Relación riesgo - rendimiento.....	55
3.1.2 El proceso de administración de activos y pasivos (ALM)	57
3.1.3 El impacto de las tasas de interés en el valor de una institución.....	59
3.2 Técnica de gap.....	60
3.2.1 Definición de gap.....	60
3.2.2 Efecto del gap en el ingreso neto por intereses (INI).....	62
3.2.3 Ventajas y desventajas de la técnica de gap.....	64
3.3 Técnica de duration.....	66
3.3.1 Defición de duration.....	66
3.3.2 Cálculo de la duration.....	67
3.3.3 Medida de elasticidad de la tasa de interés.....	70

3.3.4 Duration gap.....	71
3.3.5 Ventajas y desventajas de la técnica de duration.....	73
3.4 Técnica de Simulación.....	74
Apéndice.....	75

4. USO DE PRODUCTOS DERIVADOS COMO INSTRUMENTOS DE COBERTURA DE RIESGO..... 77

4.1 Breve historia y definición de los productos derivados.....	77
4.2 Swaps.....	79
4.2.1 Swaps de tasas de interés.....	79
4.2.2 Swaps de divisas.....	85
4.2.3 Swaps sobre índices bursátiles.....	87
4.3 Caps, floors y collars.....	88
4.3.1 Definición.....	88
4.3.2 Mecánica de operación.....	89
4.4 Futuros.....	92
4.4.1 Forwards.....	92
4.4.2 Futuros.....	94
4.4.3 Mecánica de operación.....	95
4.4.4 Futuros del peso.....	101
4.4.5 Mecánica de operación.....	102
4.5 Opciones.....	105
4.5.1 Concepto y tipos de opciones.....	107
4.5.2 Mecánica de operación.....	107
4.5.3 Cálculo del precio de una opción.....	109
4.5.4 Perfiles de riesgo para los emisores y adquirentes de opciones.....	110
4.5.5 Estrategias de opciones.....	112
4.5.6 Modelo de Black y Scholes.....	114
4.6 Warrants.....	116
4.6.1 Concepto y terminología.....	120

4.6.2 Mecánica de operación.....	118
4.6.3 Estrategias con warrants.....	119
5. ESTUDIO DE CASO: IDENTIFICACION, MEDICION Y COBERTURA DEL RIESGO DE UN PORTAFOLIOS DE ACCIONES.....	121
5.1 Administración del riesgo de un portafolios de acciones.....	121
5.1.1 Planeación y procesos de simulación.....	122
5.1.2 Metodología para la administración de un portafolios de acciones.....	122
5.2 Riesgo de un portafolios de acciones.....	124
5.2.1 Riesgo sistemático y no sistemático.....	124
5.2.2 Diversificación del portafolios.....	125
5.2.3 Principios del Modelo de Valuación de Activos (CAPM).....	127
5.2.4 Análisis estadístico del portafolios.....	129
5.2.4.1 Información utilizada en el análisis del portafolios.....	130
5.2.4.2 Rendimientos.....	130
5.2.4.3 Volatilidad del portafolios.....	133
5.2.4.4 Capital en riesgo.....	136
5.2.4.5 Correlación y beta del portafolios.....	139
5.2.4.6 Simulación de portafolios de mínima varianza.....	143
5.3 Recomendaciones en el manejo de un portafolios.....	148
5.3.1 Diversificación.....	148
5.3.2 Simulación.....	149
5.3.3 Alternativas de cobertura.....	150
CONCLUSIONES.....	152

ANEXOS

1. Precios históricos de las acciones del portafolios.
2. Rendimientos de las acciones seleccionadas

3. Rendimiento del portafolios
4. Matriz de varianza - covarianza
5. Matriz de correlación
6. Valor de mercado del portafolios
7. Escenarios de portafolios de mínima varianza

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Hasta el pasado reciente, el principal objetivo de las instituciones financieras en México consistía en buscar recursos de agentes económicos con superávit para canalizarlos a agentes económicos con déficit, siguiendo los lineamientos establecidos por las autoridades financieras y las políticas internas de cada institución.

Sin embargo, no existía la cultura de administración de riesgos, como un concepto que significa no solamente apegarse a las normas establecidas para operar un producto, sino ir en la búsqueda de nuevos productos financieros y de técnicas y estrategias de medición y cobertura de riesgos.

En el ámbito internacional la experiencia de haber vivido quiebras de grandes bancos y grupos financieros, motivó hace ya varias décadas a los administradores de instituciones financieras en todo el mundo, a diseñar, desarrollar e implantar técnicas que permitieran medir el riesgo, estimar posibles pérdidas ante cambios en los precios de mercado y aplicar mecanismos de cobertura.

En México, asimilar la cultura de administrar los riesgos como un concepto integral que implica desde la identificación hasta el adecuado control del riesgo, ha significado un proceso arduo y es relativamente reciente, ya que comenzó prácticamente a principios de la década de los noventa, con el regreso de México a los mercados internacionales de capital, lo que ha exigido a las instituciones modernizarse para ser más competitivas.

Asimismo la incorporación al sistema financiero en México de bancos extranjeros, a través de la creciente apertura de sus filiales, representa un factor de competencia directa para las instituciones financieras mexicanas, en el que se debe considerar que la mayoría de esos bancos cuentan con tecnología de punta en materia de riesgo.

Por ello, las instituciones financieras mexicanas deben desarrollar la infraestructura necesaria para administrar sus riesgos logrando con ello operar en un marco de riesgo controlado, y participar eficientemente en los mercados financieros en condiciones similares a las de los bancos extranjeros.

Bajo este contexto, los objetivos que pretende cumplir este trabajo consisten en: proporcionar los elementos que debe reunir un sistema integral de administración de riesgos; identificar los principales riesgos financieros y no financieros a los que se enfrenta una institución financiera en su operación diaria; analizar los principales mecanismos de medición y cobertura de riesgo, destacando sus ventajas y limitaciones; y desarrollar un análisis sobre la exposición al riesgo en el mercado accionario.

A través del cumplimiento de esos objetivos se demostrará la hipótesis de que la administración de riesgos debe constituir una materia fundamental para las instituciones financieras en México, cuyo objetivo central consiste en reducir o evitar pérdidas cuantiosas e incrementar el rendimiento de las operaciones, mediante el seguimiento, valuación y cobertura de los riesgos financieros a los que están expuestas las instituciones financieras en su operación diaria.

Este trabajo consta de cinco capítulos, el primero habla del significado del riesgo y de la conceptualización de un sistema integral de administración de riesgos; el segundo capítulo tiene como objetivo identificar todos los tipos de riesgo a los que puede estar expuesta una institución financiera, analizando con mayor profundidad los riesgos financieros.

El tercer capítulo tiene por objetivo presentar las principales técnicas de medición de riesgo de tasas de interés: gap y duration por ser éstas las que permiten determinar las diferencias en tasas y plazos de los recursos captados e invertidos, es decir entre las posiciones activas y pasivas.

El cuarto capítulo describe y analiza los productos derivados básicos que se conocen actualmente como son los swaps, los futuros y las opciones, especificando los mercados en los que se utilizan y los instrumentos en los que se aplican, de acuerdo a sus características.

Finalmente en el capítulo cinco se realiza un estudio de un portafolios de renta variable, cuyo objetivo consiste en determinar las estrategias y técnicas de cobertura adecuadas, una vez realizada la identificación y medición de los riesgos del mercado accionario.

El trabajo en su conjunto, pretende presentar una visión global de lo que significa la administración de riesgos y la importancia que ésta debe tener para las instituciones financieras en México, que no deseen quedarse al margen de la modernización del sistema financiero mexicano y su inserción al entorno internacional.

Espero que este documento aporte algunos elementos útiles en materia de riesgo, que no se encuentran fácilmente en un sólo libro de texto, aunque estoy consciente de que el dinamismo con que se crean nuevos productos financieros y técnicas de cobertura, exige mantenerse actualizado a través del estudio constante en materia de finanzas, administración de riesgos y estadística.

CAPITULO 1

ADMINISTRACION DE RIESGO

En este capítulo se expondrán los principales conceptos sobre el significado del riesgo y la exposición a los riesgos financieros y no financieros. Asimismo, se definirán los objetivos de la administración de riesgo y los elementos que se requieren para el desarrollo de un sistema integral de administración de riesgo, como la mejor herramienta para poder administrar adecuadamente los riesgos a los que está expuesta toda institución financiera.

Finalmente, se hará un breve análisis de las razones que justifican la necesidad de que las instituciones financieras en México desarrollen sus propios sistemas de administración de riesgo para reducir sus pérdidas, incrementar su rentabilidad y competir eficientemente en los mercados financieros.

1.1 Concepto de riesgo y exposición

El riesgo es un concepto abstracto, resulta difícil definirlo, y en muchos casos medirlo con exactitud. El riesgo está relacionado con la incertidumbre sobre un evento futuro, el cual de llegar a ocurrir, podría moverse en dos direcciones, ser mejor o peor a lo esperado.

Cuando el resultado del evento es igual o mejor a lo esperado genera un valor neutral o una ganancia, en tanto que la probabilidad de obtener un resultado adverso a lo esperado se puede definir como un riesgo.

En la literatura que se ha escrito al respecto, algunos autores coinciden en definir el riesgo como la exposición a la posibilidad de una pérdida o ganancia económica o financiera, daño físico o lesión, como consecuencia de la incertidumbre asociada al curso de una acción.^{1/}

Si bien, un evento futuro puede generar una ganancia, la incertidumbre asociada al resultado esperado requiere que cualquier institución financiera se proteja ante una posible pérdida. Por ello considero el riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un evento que puede afectar las expectativas de una empresa o institución financiera, generando una pérdida.

El riesgo y la incertidumbre son elementos que se relacionan estrechamente. La incertidumbre sobre un evento futuro será la que motive a una empresa a tomar decisiones sobre operaciones nuevas y su posible cobertura por el riesgo implícito al que puedan estar expuestas.

^{1/} Chorafas, Dimitris. *Treasury Operations and Foreign Exchange Challenge*. p. 13

Sin embargo se puede establecer una distinción entre ambos conceptos, la incertidumbre -término que significa el desconocimiento del futuro-, no puede ser cuantificable, en cambio el riesgo si, por lo tanto al existir formas para medirlo o estimarlo es posible también controlarlo y/o reducirlo con mecanismos de cobertura.

Existe una gama muy extensa de riesgos que pueden afectar el valor de una empresa, los cuales serán analizados más adelante; únicamente con la finalidad de explicar la exposición al riesgo, se muestra un ejemplo en el que un movimiento en el precio de mercado de un bien puede afectar en forma diferente a las empresas relacionadas con él.

Todos los participantes de un mercado están expuestos a la incertidumbre de un evento futuro, en virtud del desconocimiento del resultado de ese evento deberán cubrirse ante los posibles riesgos, ya que el cambio de un precio de algún producto o activo financiero podrá generar una ganancia para una empresa y simultáneamente una pérdida para otra. Una manera sencilla de mostrar de que forma un cambio en el precio de mercado genera un resultado opuesto para los participantes, es a través del siguiente ejemplo:

Un incremento en los precios del petróleo en el mercado internacional del crudo, generará dos efectos:

1) Para el productor, representará una ganancia. 2) Para el comprador, representará una pérdida.

Ante tal resultado ambos participantes deberán cubrir el riesgo para su empresa de un movimiento adverso en el precio.

En las figuras 1.1 y 1.2 se muestra la relación entre el incremento del precio del petróleo y el valor de una empresa, señalando en qué caso el movimiento del precio generará un riesgo para cada participante.

Figura 1.1 Productor de petróleo

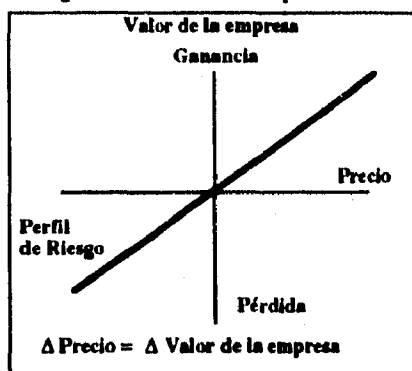
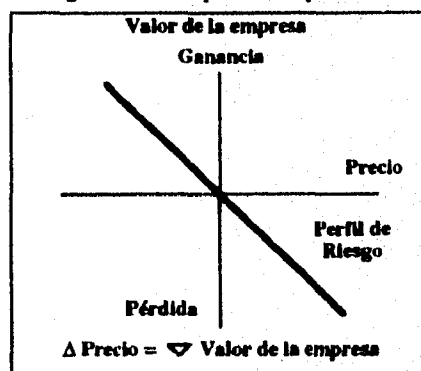


Figura 1.2 Comprador de petróleo



En este ejemplo, ante un movimiento al alza en el precio de mercado, la exposición al riesgo es opuesta para cada participante. Para el productor de petróleo, un alza en el precio de crudo, significará que sus ingresos por ventas aumenten y por lo tanto obtenga un incremento en el valor de sus activos.

Para el comprador de petróleo, un alza en el precio, representará un incremento en sus costos, generando por lo tanto un incremento en sus pasivos, un decremento en sus activos y una baja en el valor de su empresa.

1.1.1 Clasificación del riesgo

Una vez que se ha identificado la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y las pérdidas asociadas con él, resulta útil clasificarlo, ya que existe una amplia gama de riesgos que puede afectar a una institución financiera.

En la literatura de riesgo, éste se ha clasificado de varias formas, entre las que destaca la distinción entre **riesgo puro** y **especulativo**. El primero se refiere a aquel riesgo en el que, al ocurrir un evento, solamente podrá generarse una pérdida. Por ejemplo el caso de un incendio, evento que necesariamente causará pérdidas a una empresa en sus instalaciones y equipo.

El riesgo especulativo es aquel en que un evento no necesariamente causará pérdidas. Cabe mencionar en este caso a los compradores o vendedores de valores que únicamente están interesados en obtener un diferencial entre el precio de compra y el de venta de un activo, transacción que podrá generar pérdidas o ganancias, dependiendo del sentido en que se muevan los precios de mercado.

Asimismo, los riesgos se pueden clasificar en **estáticos** y **dinámicos**, los primeros son aquellos que no se ven sensiblemente afectados por cambios en la economía y en las finanzas, por lo que la probabilidad de pérdida es razonablemente constante en el tiempo. Los dinámicos, por su parte, pueden estar determinados por cambios en los ámbitos económicos, financieros, sociales y políticos que ocurran en un país; estos riesgos son menos predecibles que los estáticos y su ocurrencia en el tiempo y magnitud es muy variable.

Por último los riesgos pueden ser divididos en **particulares** y **fundamentales**. Un riesgo particular es aquel que está asociado a un evento individual tal como la pérdida de un edificio por un acto de terrorismo en el que un explosivo lo dañó; en tanto que un riesgo fundamental se refiere a la ocurrencia de un evento que puede afectar a muchas empresas a la vez, por ejemplo, una devaluación de la moneda.

La importancia de clasificar el riesgo de estas tres formas, es señalar que los riesgos puros, estáticos y particulares generalmente podrán ser cubiertos por compañías aseguradoras, las cuales se dedican al diseño de mecanismos de cobertura muy específicos para esos tipos de riesgo. En cambio los riesgos especulativos, dinámicos y fundamentales no se pueden cubrir de esta forma, ellos requieren otro tratamiento.

En el primer caso, el análisis de riesgo y el costo de la cobertura será tarea de la compañía aseguradora, una empresa o institución financiera interesada en cubrir un riesgo de este tipo, sólo deberá pagar una cantidad o prima que le garantizará estar asegurado por un determinado tiempo, durante el cual, si ocurre algún percance, será la compañía aseguradora la que valorará la magnitud y el costo de los daños que deberá cubrir a la empresa, a cambio de la prima que ésta pagó cuando contrató el seguro y del deducible que deberá pagar al momento del siniestro.

En relación a los riesgos especulativos, dinámicos y fundamentales, le corresponde a la institución que se encuentra expuesta a ellos, realizar su propio análisis de riesgo y determinar que mecanismos de cobertura son los más adecuados, en función del tipo y magnitud de las operaciones que realiza y de los mercados en los que participa.

El principio básico que surge de la clasificación de los riesgos es que no importa su origen, ya que de ser posible todos o los de mayor probabilidad de ocurrencia deberán ser cubiertos mediante diferentes instrumentos de cobertura para reducir posibles pérdidas y maximizar la rentabilidad de la empresa o institución financiera que está expuesta a ellos.

1.1.2 Riesgos financieros y no financieros

Una empresa o institución financiera siempre estará expuesta a diversos tipos de riesgo, algunos inherentes a su operación, otros por la variación de precios de mercado y algunos más derivados de la situación financiera de las instituciones y empresas que conforman el ámbito externo en el que participa.

Tales riesgos se pueden clasificar en financieros y no financieros, como se muestra el cuadro 1.1. Ambos requieren que la empresa tome las medidas necesarias para cubrirlos adecuadamente, protegiendo su capital y maximizando sus ganancias.

Cuadro 1.1

CLASIFICACION DE LOS RIESGOS FINANCIEROS Y NO FINANCIEROS

FUENTE DEL RIESGO	TIPO DE RIESGOS	RESPONSABLE DEL ANALISIS DE RIESGO	TIPO DE COBERTURA
--------------------------	------------------------	---	--------------------------

RIESGOS FINANCIEROS

VARIACION EN LOS PRECIOS DE MERCADO	TASAS DE INTERES TIPOS DE CAMBIO LIQUIDEZ	LA EMPRESA QUE SE ENCUENTRA EXPUESTA A ELLOS	PRODUCTOS DERIVADOS: SWAPS OPCIONES FORWARDS FUTUROS
FLUCTUACIONES EN VARIABLES ECONOMICO FINANCIERAS QUE AFECTEN A LA CONTRAPARTE	DE CREDITO	LA EMPRESA QUE SE ENCUENTRA EXPUESTA A ELLOS	LIMITES EN MONTOS SELECTIVIDAD DE CLIENTES COLATERALES GARANTIAS

RIESGOS NO FINANCIEROS

DESASTRES NATURALES	INCENDIOS SISMOS ROBOS INUNDACIONES, ETC.	COMPAÑIAS PRIVADAS ESPECIALIZADAS EN SEGUROS CONTRA DAÑOS	ADQUISICION DE SEGUROS CONTRA DAÑOS
DESGATE O FALLAS DE ORIGEN EN EQUIPOS	DESCOMPOSTURAS	COMPAÑIAS PRIVADAS ESPECIALIZADAS EN SEGUROS CONTRA DAÑOS	ADQUISICION DE SEGUROS MEDICOS FIANZAS
IMPONDERABLES	ACCIDENTES DE TRABAJO DEMANDAS POR INCUMPLIMIENTO	COMPAÑIAS PRIVADAS ESPECIALIZADAS EN SEGUROS CONTRA DAÑOS	CLAVES DE VERIFICACION EN SISTEMAS ELECTRONICOS ALARMAS PARA DETECTAR DIFERENCIAS
ERRORES HUMANOS	ERRORES EN LAS TRANSACCIONES EFECTUADAS	LA EMPRESA EXPUESTA AL RIESGO	

Los riesgos no financieros se pueden dividir en dos vertientes, aquellos que son inherentes a la empresa, como errores humanos en la realización, registro y control de las transacciones realizadas y los acontecimientos totalmente ajenos a las actividades y funciones de la empresa, tales como incendios, robos y descomposturas los cuales si ocurren podrían generar daños en sus instalaciones, mobiliario y equipo produciendo cuantiosas pérdidas.

1.2 Objetivo y funciones de la administración de riesgo

En esta sección se analizarán los objetivos y funciones de la administración de riesgo, lo que permitirá establecer en forma clara la importancia de administrar adecuadamente el riesgo.

El principal objetivo de la administración de riesgo es identificar, evaluar y cubrir eficientemente los riesgos a los que está expuesta una institución, con la finalidad de reducir posibles pérdidas, incrementar su rentabilidad y aumentar su competitividad en los mercados financieros nacionales e internacionales.

Una eficiente administración de riesgo debe considerar la identificación y análisis de los riesgos dentro y fuera de balance. Los riesgos entre activos y pasivos, los riesgos por el manejo de divisas diferentes a la moneda local, los riesgos derivados de la liquidez que mantenga una empresa, los riesgos crediticios y los riesgos por transacciones.

Asimismo, debe permitirle a una empresa aplicar los instrumentos de cobertura adecuados en función de las operaciones que realiza, los que permitirán no solo reducir posibles pérdidas, sino incrementar su utilidad dado que éstos permiten aprovechar ventajas comparativas en los mercados financieros internacionales.

Otra función importante del control de riesgo es la aplicación de técnicas de valuación de las operaciones dentro y fuera de balance, con la finalidad de evaluar si conviene llevar las operaciones hasta su vencimiento, aplicar nuevos instrumentos de cobertura o cancelar la cobertura si las condiciones del mercado han cambiado significativamente.

Una eficiente administración de riesgo debe proporcionar a los directivos de una empresa los elementos necesarios para decidir qué operaciones nuevas conviene llevar a cabo y cuales instrumentos de cobertura son los más adecuados de acuerdo a las condiciones que, en el momento del análisis, presente la institución. Esos elementos deben considerar el análisis global de activos y pasivos, la cuantificación del capital en riesgo ^{2/} en las operaciones realizadas, diversas proyecciones sobre la evolución de los mercados financieros y análisis del entorno económico del país y de los principales países con los que se realizan operaciones.

Un aspecto importante que debe incluir un adecuado control del riesgo, es el tiempo, dado que el análisis y cuantificación del riesgo debe ser oportuno para poder servir de base en la toma de decisiones, se considera óptimo poder monitorear en tiempo real las operaciones y obtener análisis diarios sobre el capital en riesgo, aunque llegar a esta meta requiere años en el desarrollo y la implantación de un sistema de administración de riesgo.

^{2/} Pérdidas estimadas sobre el valor de un portafolios de inversión.

1.3 Estructura para un sistema integral de administración de riesgo

Cualquier institución financiera que desee administrar eficientemente su riesgo, deberá contar con la infraestructura adecuada para lograrlo. Para ello requiere diseñar, desarrollar e implantar un sistema que le permita obtener la exposición total de riesgo de su empresa.

Un sistema integral de administración de riesgo, debe contar con la capacidad para generar los siguientes elementos:

- 1) Reportes sistemáticos sobre las posiciones de riesgo de una institución, modelos para valorar el riesgo global de la empresa y modelos para calcular la exposición al riesgo en cada uno de los portafolios o carteras, y diseño de mecanismos y estrategias de cobertura.
- 2) Un sistema para el adecuado registro contable de las operaciones tradicionales y de derivados que realiza una institución financiera, con la finalidad de que éste sirva de base para alimentar parte de la información requerida para los modelos de valuación.
- 3) La definición de límites en montos operados por área, producto y operador, en función de los objetivos y lineamientos de la institución financiera y de las condiciones del mercado para lograr la mejor distribución de los recursos que constituyan elementos para minimizar el riesgo y optimizar la rentabilidad.

1.3.1 Requerimientos de información para el sistema

Para poder desarrollar un sistema de administración de riesgo, se requiere en principio y como una condición indispensable, contar con una base de datos muy completa que reúna información diaria de todas las operaciones que se realizan en la institución financiera, clasificándolas por instrumentos, por mercado, dentro y fuera de balance.

Resulta muy útil que las bases de datos contengan información histórica diaria, al menos de los últimos tres años, ya que ésto permitirá elaborar diversos análisis estadísticos que servirán para realizar proyecciones.

Sin embargo, contar con una base de datos de estas dimensiones, significa que la información operativa se deberá alimentar sistemáticamente en sistemas electrónicos conectados a una red, de tal manera que al cierre del día, se puedan obtener reportes de los volúmenes operados, precios, tipos de cambio, utilidades o pérdidas, provisiones.

Desde hace varios años, las instituciones financieras en México, han comenzado a sistematizar sus operaciones, en virtud de que la modernización y sofisticación que han experimentado los mercados financieros, exigen que la información se maneje a través de diversos sistemas electrónicos con el fin de optimizar el uso de sus recursos y brindar un servicio eficiente, ya que es fundamental recordar que la función principal de una institución financiera es ser una empresa de servicio, que capta recursos para canalizarlos a diversos fines.

No obstante, la sistematización de operaciones por sí misma es una tarea compleja que requiere tiempo, en muchos casos años para poder lograrla completamente. Dentro de las instituciones financieras mexicanas, los bancos han avanzado mucho en este campo, principalmente aquellos que han establecido sucursales en diversos lugares del país, a través del desarrollo de sistemas en red muy eficientes que le permiten al cliente realizar una serie de operaciones a través del sistema de cajero automático.

Si bien, estos procesos representan una forma de sistematizar operaciones, la institución que internamente desea implantar un sistema de administración de riesgo, requiere que la base de datos de la cual se obtendrá la información necesaria, sea integral, contenga información de las operaciones de crédito, mercado de dinero, capitales, divisas y productos derivados.

Es importante enfatizar, que aunque no se cuente con un sistema completo de información y parte de las operaciones se registre en forma manual, es posible desarrollar modelos para medir diversos tipos de riesgo, el grado de exposición y establecer técnicas y estrategias de cobertura.

1.3.2 Elementos para crear la estructura para un sistema integral de administración de riesgo

El objetivo fundamental de un sistema integral de administración de riesgo consiste en monitorear y evaluar el riesgo al que están expuestas todas las operaciones que se realizan, con el fin de determinar su magnitud y decidir que tipo de estrategias se requieren para su adecuado control.

El diseño y desarrollo de un sistema integral se deberá ajustar a los lineamientos, objetivos y necesidades específicas de cada institución.

Para contar con un sistema óptimo de administración de riesgo, se deben combinar dos elementos:

1) El establecimiento de parámetros en función de la economía y de los mercados financieros del país y del entorno internacional en el que participa la institución, de las normas establecidas por las autoridades financieras y de los objetivos específicos que cada institución debe cumplir, que permitan valorar los niveles de riesgo por tipo de operaciones.

2) El diseño, desarrollo e implantación de un sistema integral de administración de riesgo capaz de monitorear las posiciones de riesgo idealmente en tiempo real, en el ámbito de participación de una institución.^{3/}

Dentro de las características que debe reunir un sistema de administración de riesgo, destaca el poder contar con un sistema electrónico de alertas durante todo el tiempo de operación sobre el exceso de ciertos valores que se determinen como metas.

Actualmente no existe una empresa que ofrezca a sus clientes un sistema estándar para cubrir todos los riesgos financieros, si bien se han desarrollado una diversidad de paquetes de cómputo para medir riesgos, valorar operaciones de derivados, calcular volatilidad de los portafolios y hacer análisis de sensibilidad, éstos por si mismos no conforman un sistema integral.

Los productos derivados forman parte importante de un sistema, pero no son el todo en la cobertura de riesgos, ya que por si mismos, están expuestos al riesgo, por lo que se requiere contar con mecanismos de valuación que aporten elementos para evaluar si se debe continuar con una operación de derivados, deshacerla o combinarla con otro instrumento de cobertura en función de las condiciones del mercado.

Para hablar de un sistema integral de riesgo, se requiere tener una visión global de la exposición al riesgo de la empresa, lo cual implica analizar, valorar y cubrir todas las operaciones realizadas, tanto en forma individual como integral.

Todos estos elementos deben constituir la razón principal por la que una institución financiera deberá buscar los servicios de un banco o consultora internacional, especializados en el diseño y desarrollo de sistemas de administración de riesgo. Ellos podrán realizar una propuesta para el desarrollo del sistema, en concordancia con los objetivos, lineamientos y necesidades de cada empresa en particular.

Con el fin de establecer líneas de acción adecuadas, es muy importante conjugar los conocimientos y experiencia del personal de la institución financiera con las herramientas técnicas y la capacidad en materia de administración de riesgo de la consultora.

3/ Chorafas, Dimitris. Treasury Operations and Foreign Exchange Challenge. p. 17

A nivel internacional existen instituciones financieras como Bankers Trust, Deutsche Bank, Citibank, Nomura, Salomon Brothers, entre otras, que han creado departamentos especializados en administración de riesgo, ubicándolas en los niveles más altos de eficiencia, rentabilidad y competitividad; sin embargo el contar con esta tecnología en la mayoría de los casos les ha significado un árduo trabajo de muchos años.

Por ello, a pesar de que el establecimiento de un sistema integral de administración de riesgo, requiera de un gran esfuerzo en términos de tiempo y costo para poder contar con un sistema que permita monitorear las posiciones de una institución en tiempo real, este esfuerzo se verá compensado con las herramientas que obtendrá para el monitoreo, valuación y control del riesgo en condiciones óptimas.

Por lo antes expuesto, si las instituciones mexicanas desean cubrir sus riesgos en forma integral y competir en condiciones óptimas con las instituciones que en el plano internacional ya cuentan con esta metodología o están en vía de implantarla, es necesario que consideren la posibilidad de desarrollar un sistema integral de administración de riesgo.

Es importante destacar que en México, a partir de 1990, varias instituciones financieras han comenzado a desarrollar la infraestructura necesaria para valuar y controlar sus riesgos. Es aconsejable que soliciten propuestas a diferentes consultoras, lo que les permitirá realizar una evaluación de cada una de ellas, poniendo especial atención en factores tales como el costo, el tiempo de duración del proyecto, los resultados esperados y el enfoque de cada propuesta.

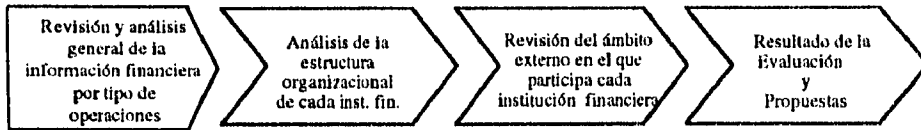
1.3.3 Etapas para el desarrollo del sistema

Con la finalidad de visualizar de que manera se puede estructurar el desarrollo de un sistema integral de administración de riesgo, en esta sección se presenta un esquema de las acciones a seguir que puede establecer alguna institución financiera con el apoyo de una consultora internacional especialista en la materia.

En la figura 1.3 se muestra un diagrama de flujo de las fases que pueden conformar el desarrollo del sistema. Es importante que éste se realice por etapas, con la finalidad de poder evaluar el avance en cada una de las áreas que conformen el proyecto. Fundamentalmente se puede dividir en tres partes: evaluación preliminar, desarrollo e implantación.

Diagrama de Flujo para el desarrollo de un Sistema Integral de Administración de Riesgo.

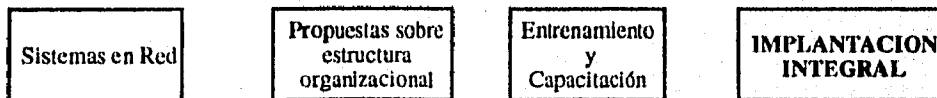
ETAPA 1 EVALUACION PRELIMINAR



ETAPA 2 DESARROLLO



ETAPA 3 IMPLANTACION



1.3.3.1 Etapa 1. Evaluación preliminar. Esta etapa servirá para conocer la situación actual de la institución financiera y determinar sus fortalezas y debilidades, con el fin de establecer propuestas para el desarrollo del sistema. En esta etapa se debe realizar una evaluación de la forma y los medios que utiliza una institución para administrar sus riesgos a través de las siguientes acciones:

- Identificar los riesgos asumidos en todas las áreas de negocios. Para lograrlo se requiere hacer una revisión de todas las operaciones, clasificándolas por: mercados, plazos, tasas de interés y monedas.
- Jerarquizar los riesgos de acuerdo a su magnitud e importancia.
- Evaluar la proporción de la información que se registra en forma manual o mediante sistemas. En el caso de la información que se captura vía sistemas, verificar si éstos conforman una sola base de datos, se encuentran en red, son independientes, son susceptibles de enlazarse a otros sistemas, o requieren de algunos procesos para obtener información adecuada para alimentar un sistema de riesgo.
- Revisar los límites aplicables según el tipo de operaciones, lineamientos y procedimientos establecidos. En este punto es necesario conocer los límites y lineamientos establecidos por las autoridades financieras, en México específicamente los que determinan esas normas son el Banco de México, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Revisar los riesgos en función de los lineamientos, estrategias y objetivos internos de cada institución.

Estos parámetros permitirán evaluar los rangos en que se podrán mover los montos operados y evaluar así su exposición al riesgo.

Las acciones antes expuestas deberán complementarse con el análisis de dos aspectos de particular importancia para la evaluación preliminar.

Uno de ellos es conocer la estructura organizacional de la empresa, pues permite saber como están integradas las áreas de negocios, conocer su vinculación con las áreas de registro contable, determinar si cada unidad de negocio cuenta con un área de análisis que aporte elementos para la toma de decisiones y establecer si el personal que integra las áreas de negocios y de análisis cuenta con el perfil profesional adecuado de acuerdo a su función.

Otros aspectos importantes son conocer el ámbito externo en que una institución participa, sus principales clientes, los mercados en los que opera, sus principales competidores, su poder de presencia y permanencia financiera y el lugar que ocupa en las funciones que realiza respecto a su entorno.

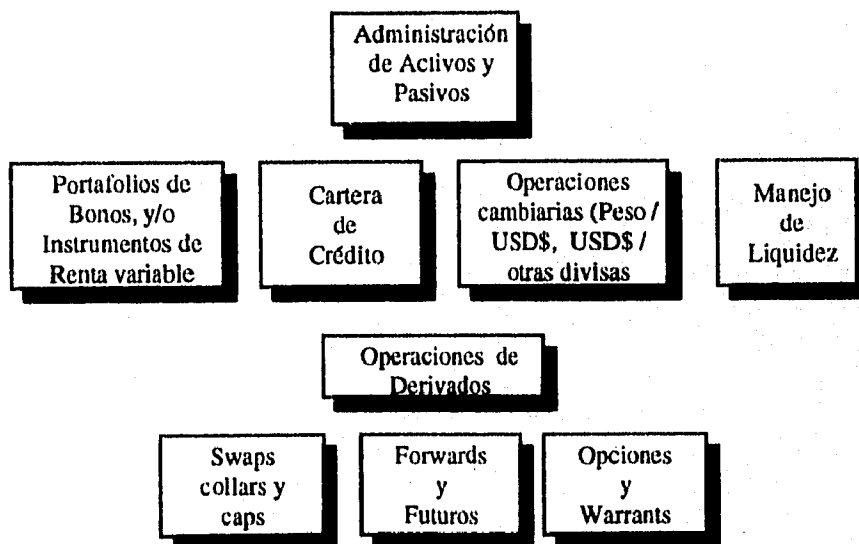
Los resultados que se deben obtener de la evaluación preliminar son fundamentalmente poder identificar los principales tipos de riesgos en los que se incurre, los procedimientos y sistemas utilizados y la estructura organizacional, elementos que permitirán establecer una base de conocimiento de la institución que soportará subsecuentes fases del desarrollo de la estructura del sistema integral de administración de riesgo.

1.3.3.2 Etapa 2. Desarrollo de soluciones técnicas para administrar el riesgo

Esta etapa se integra por el desarrollo de modelos, la adquisición de programas especializados para valorar instrumentos y hacer simulaciones sobre riesgo y el establecimiento de estrategias, por lo que requiere de un conocimiento profundo de la institución en muchas áreas de la empresa: operativa, de registro contable y de análisis financiero y económico.

Debido a que en esta etapa se debe desarrollar para el sistema integral de administración de riesgo, es recomendable que la institución financiera busque el apoyo de una consultora especializada en la materia.

Los rubros que debe cubrir el desarrollo del sistema son:



El desarrollo de cada uno de esos módulos podría ser simultáneo, si previamente se ha conformado un equipo con personal técnico de diversas áreas de la institución y el personal de la consultora elegida para desarrollar la infraestructura del sistema de administración de riesgo.

Para el desarrollo de esta etapa conviene realizar un análisis histórico de las operaciones de la institución, con la finalidad de poder evaluar la diferencia entre plazos y tasas de interés de activos y pasivos, la situación de las inversiones, de las operaciones cambiarias y crediticias y poder evaluar los riesgos asumidos.

Así mismo, es recomendable hacer un análisis del entorno nacional e internacional en el que participa la institución, considerando variables tales como: inflación, tasas de interés líderes en los mercados nacionales y extranjeros (CETES, CPP, Treasury Bills, Libor), Índice de precios y cotizaciones de las bolsas de valores, tipos de cambio peso/dólar y dólar/divisa, etc.

El estudio de estas variables permitirá comparar la volatilidad de cada uno de los portafolios con la del mercado y el análisis histórico constituirá una buena base para el desarrollo de modelos matemáticos que requieren información de las operaciones de una institución financiera y de su entorno para medir el capital en riesgo.

La metodología utilizada en la elaboración de los modelos, depende del banco o consultora que se haya elegido, ya que el desarrollo de un sistema integral de administración de riesgo puede llevarse a cabo mediante diferentes enfoques, lo que se busca como objetivo fundamental es la aplicación de la tecnología más avanzada en materia de riesgo, con la finalidad de obtener la exposición de riesgo global de la empresa.

Al terminar la segunda etapa, se deberá contar con los siguientes elementos:

- Infraestructura integral para el control individual por portafolios y global del riesgo, que comprenda bases de datos, modelos de valuación, cálculo del capital en riesgo y modelos de simulación que permitan evaluar diferentes alternativas sobre riesgo / rendimiento.
- Diseño de nuevos procedimientos y metodologías para registrar contablemente las operaciones realizadas dentro y fuera de balance, con la finalidad de que en la etapa de sistematización esta información sea el mejor soporte para generar reportes sistemáticos.

1.3.3.3 Etapa 3. Implantación

En esta última etapa se sistematizarán todos los modelos desarrollados en la segunda etapa, por lo que la institución financiera deberá contar con la capacidad y técnicas adecuadas para poder llevar un control periódico del riesgo, así como también para su valuación en tiempo real de ser posible.

El desarrollo de sistemas en red, es una parte de gran importancia para poder detectar, valorar y cubrir el riesgo con oportunidad, ya que si bien, un modelo prototipo generará los indicadores necesarios, si éste no es alimentado en forma directa de una base de datos electrónica, no podrá dar resultados oportunos.

El sistema en red debe desarrollarse en dos partes:

- 1) Un sistema electrónico con alarmas, que pondrán sobre aviso al operador cuando ha sobrepasado los límites establecidos por el área encargada de administrar los riesgos. Este sistema debe funcionar idealmente en tiempo real.
- 2) Generación sistemática de reportes sobre valuaciones diarias de riesgo por mercado y tipo de operaciones, pérdidas y ganancias, provisiones, capital en riesgo y simulaciones sobre diversos escenarios de utilidades y pérdidas en función de los precios de mercado.

Esta estructura permitirá alcanzar los siguientes objetivos:

- Mantener un eficiente control de los riesgos de mercado, crediticio y de liquidez.
- Proporcionar indicadores oportunos sobre el nivel de riesgo asumido por la institución, para la toma de decisiones a nivel ejecutivo.
- Mejorar la relación riesgo/rendimiento y evitar pérdidas imprevistas.
- Identificar mejores oportunidades de rendimiento.

Por último un aspecto importante en esta fase será la capacitación que la consultora o banco que haya desarrollado el sistema integral de administración de riesgo, deberá dar al personal encargado de las áreas de negocios y de análisis de riesgo de una institución financiera, ya que una vez que el sistema integral ha quedado implantado se requiere personal altamente calificado en la materia para poder obtener los máximos beneficios del sistema.

1.3.4 Función del middle office (área de análisis de riesgo)

Cuando se ha establecido un sistema integral de administración de riesgo, existe un aspecto importante que se debe considerar para el óptimo uso del sistema, la estructura organizacional.

Diversos bancos a nivel internacional han introducido o están planeando introducir, una estructura organizacional capaz de monitorear y controlar el riesgo de todas las áreas de negocio, a través del concepto denominado "front, middle and back office".

Este concepto en español, significa básicamente que las áreas de negocios se deben dividir en tres unidades: front office (operación), middle office (análisis y control del riesgo) y back office (registro contable). El front office, está constituido por los operadores, personal cuya responsabilidad consiste en participar en los mercados a través de la compra y venta de valores.

Dentro de esta unidad, los operadores deben tener acceso a la parte del sistema que les permita monitorear las operaciones en tiempo real de ser posible, mediante un sistema en red que encienda alarmas cuando detecte que las operaciones realizadas han sobrepasado los límites establecidos, asimismo debe incluir mecanismos de revisión en el registro de transacciones con la finalidad de reducir al máximo errores en la captura de datos.

Por su parte el "back office" es la unidad de registro contable de todas las operaciones que realiza el "front office". Aquí se recibe toda la información generada en la unidad de operaciones y esta área se encarga de generar todos los reportes contables que requiere la institución y aquéllos que solicitan las autoridades financieras para llevar el seguimiento y control de lo que opera cada institución financiera.

Un sistema integral de riesgo debe establecer en el "back office" los procedimientos de registro contable que le permitan a una institución registrar adecuadamente todas las operaciones dentro y fuera del balance, información fundamental para alimentar una base de datos integral de donde se obtendrá información para los modelos del sistema de administración de riesgo.

El "middle office" debe ser la unidad que de soporte al "front office", dado que constituye el área especializada en administración de riesgo, por lo que debe proporcionar todos los elementos de análisis a los responsables de la operación, generando reportes sistemáticos sobre las posiciones de riesgo que sirvan de soporte para la toma de decisiones.

Cada institución financiera de acuerdo a sus objetivos y responsabilidades, debe ser la encargada de definir como desea estructurar sus áreas de negocios. Si bien en algunos bancos se considera útil establecer el "middle office" como un área independiente que brinde apoyo a todas las áreas de negocios de la institución, en otras empresas se establece un "middle office" por área de negocio, coordinándose estrechamente estas unidades de análisis y control para generar reportes sistemáticos a la alta dirección de la institución financiera sobre el riesgo por área de negocio y el riesgo global de la misma.

Finalmente cabe enfatizar que la idea fundamental del "middle office" es la de contar con una unidad especializada en administración de riesgo, con personal que reúna el perfil profesional adecuado y esté capacitado en el manejo de un sistema integral de administración de riesgo, para constituir el soporte que toda institución financiera necesita para controlar eficientemente su riesgo.

1.3.5 Función de los comités de administración de riesgo

Los reportes elaborados por el área encargada de administrar los riesgos de cada institución financiera, tienen el objetivo de informar a los ejecutivos de alto nivel de las posiciones de riesgo. En este sentido la creación de un comité que esté integrado por los directivos de las áreas de negocios debe ser el foro más adecuado para presentar informes sobre la situación de los diferentes portafolios y la evaluación del riesgo global.

En función de las directrices que marque la dirección de cualquier institución financiera, los miembros de un comité de administración de riesgo se pueden reunir semanalmente para dar un seguimiento constante a sus posiciones de riesgo, decidir sobre nuevas operaciones, proponer mecanismos de cobertura, establecer y modificar de acuerdo a la evolución de los mercados financieros, límites de operación, y definir estrategias de participación en el mercado.

Dependiendo de la estructura de cada institución financiera, su ámbito de participación, el tamaño de sus activos y la diversidad de servicios que ofrezca, resultará útil la creación de comités por área de negocio, o por tipo de riesgo.

Por tal motivo, los reportes ejecutivos que se presenten a un comité de administración de riesgo, constituirán herramientas de gran ayuda para los directivos de una empresa en el manejo del riesgo. De esta forma un comité representará la parte final de todos los elementos que conforman una eficiente administración de riesgo.

1.4 Razones que justifican la necesidad de implantar un sistema de administración de riesgo en las instituciones financieras en México

En esta sección se identificarán las principales características que conforman a las instituciones financieras en México, con la finalidad de poder determinar las razones que les exigen el establecimiento de sistemas de administración de riesgo, para poder llevar a cabo un adecuado manejo de sus operaciones que incida favorablemente en sus niveles de rentabilidad y competitividad en el entorno económico financiero en el que participan.

El sistema financiero se encuentra integrado por instituciones bancarias y no bancarias, las primeras se dividen en bancos de primer piso y bancos de segundo piso. Estos últimos no cuentan con ventanillas directas al público y su función consiste en canalizar recursos a través de la banca de primer piso, bajo condiciones preferenciales a los acreditados para promover el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa.

Por su parte los intermediarios financieros no bancarios, están conformados por casas de bolsa, arrendadoras, afianzadoras, administradoras, empresas de factoraje, uniones de crédito, entidades de fomento, casas de cambio, sociedades de inversión, almacenadoras, sociedades de ahorro y préstamo y sociedades de objeto limitado.

Estas instituciones han experimentado en los últimos años un profundo proceso de transformación, con la finalidad de cumplir con su función de financiamiento al sector privado principalmente y vincularse más estrechamente con los mercados financieros internacionales.

A partir de 1989, el Congreso de la Unión aprobó reformas y adiciones a seis leyes que conformaron una nueva legislación de trascendencia para el sistema financiero mexicano. Dichas leyes fueron: la Reglamentaria del Servicio Público de Banca y Crédito, que posteriormente se transformó en Ley de Instituciones de Crédito; General de Instituciones de Seguros; Federal de Instituciones de Fianzas; General de Organizaciones y Actividades del Crédito; del Mercado de Valores y General de Sociedades de Inversión.

Los principales objetivos de esas reformas fueron incrementar la competencia y eficiencia de las instituciones financieras; construir una estructura más equilibrada en sus funciones y fortalecer la autonomía de gestión de los bancos. Para poder cumplir con estos objetivos se autorizó la creación de grupos financieros, lo cual significó que las instituciones bancarias y no bancarias pudieran constituirse en agrupaciones financieras.

Esta estructura ha permitido establecer economías de escala, compartir costos de infraestructura y realizar operaciones en los mercados de dinero, cambiario y de capitales.

Los grupos financieros pueden estar integrados por bancos, casas de bolsa, empresas de factoraje, arrendamiento, finanzas, aseguradoras y casas de cambio. La creación de estos grupos ha significado un cambio fundamental en el sistema financiero mexicano, en donde las instituciones se verán obligadas a alcanzar en el corto y mediano plazo, un nivel de eficiencia que les permita ser competitivas a nivel internacional.

Para lograrlo, requieren introducir significativos cambios en sus estructuras y formas de operación, que constituyan el soporte para desarrollar su función primordial de intermediación. En este sentido, el reto central que se presenta a las instituciones financieras es el de adaptarse y aún adelantarse a las nuevas circunstancias, para continuar desarrollando con eficacia su función estratégica de apoyo al crecimiento económico.

Con el establecimiento de un sistema de administración riesgo, las instituciones financieras en México, podrán obtener un conocimiento profundo sobre sí mismas, medir el riesgo implícito en sus operaciones ante cambios en el entorno financiero y económico, y establecer lineamientos estratégicos para el control adecuado del riesgo.

Dentro del sector financiero, la banca ha sido pionera en la implantación de sistemas de administración de riesgo; no obstante la incursión en este campo es reciente, ya que si bien, a nivel internacional el uso de productos derivados y de sistemas de administración de riesgos han sido utilizados desde la década de los setentas, en México su aplicación es relativamente nueva.

En lo que se refiere a productos derivados, destaca el uso de forwards en divisas y algunos swaps de tasas de interés a partir de la década de los ochentas, posteriormente la Comisión Nacional Bancaria y de Valores autorizó en 1992 las operaciones de warrants sobre acciones y algunos instrumentos de cobertura que protegen ante variaciones en el tipo de cambio.

Sobre el desarrollo de sistemas integrales de administración de riesgo, la historia es aún más reciente, ya que es partir de la presente década que comienza el interés de las instituciones financieras en México, por contar no sólo con instrumentos de cobertura que cubran operaciones individuales, sino con mecanismos que permitan medir, valorar y cubrir el riesgo global de una institución.

La implantación de un sistema integral de administración de riesgo, tendrá, para las instituciones en México, alcances muy importantes en cuanto al acceso de la tecnología más avanzada en materia de riesgo, lo que les permitirá captar e invertir recursos en las mejores condiciones de costo y plazo; contar con la capacidad técnica para desarrollar nuevos instrumentos en los mercados internos de divisas, dinero y capitales; y obtener un profundo conocimiento sobre la propia institución y el entorno en el que participa.

Para las instituciones financieras mexicanas debe representar un reto y una de las metas más importantes en los años por venir, establecer un sistema integral de administración de riesgo.

Una razón que obliga a reflexionar profundamente sobre la necesidad de contar con dicho sistema, es la exposición al riesgo que se tiene en épocas de crisis económica, en las que, cambios abruptos en los precios de mercado pueden incidir negativamente en las operaciones activas y pasivas de una institución generando fuertes pérdidas.

Tal es el caso de la devaluación de diciembre de 1994, que desencadenó una profunda crisis económico financiera afectando severamente las posiciones activas y pasivas de las instituciones financieras, debido en gran parte a la carencia de sistemas adecuados de administración de riesgo.

Así mismo, la globalización e internacionalización de los mercados financieros exige un mayor conocimiento sobre nuevos instrumentos, técnicas de cobertura y administración de riesgos, si se quiere competir exitosamente.

Finalmente, el Tratado de Libre Comercio firmado en 1993 entre México, Estados Unidos y Canadá, debe constituir otra razón importante para las instituciones financieras mexicanas para optar por la implantación de un sistema de administración de riesgo, dado que entre sus principales acuerdos establece la apertura financiera a la comunidad internacional lo cual implica una mayor competencia en desigualdad de condiciones hasta el momento.

CAPITULO 2

ANALISIS DE LOS RIESGOS FINANCIEROS

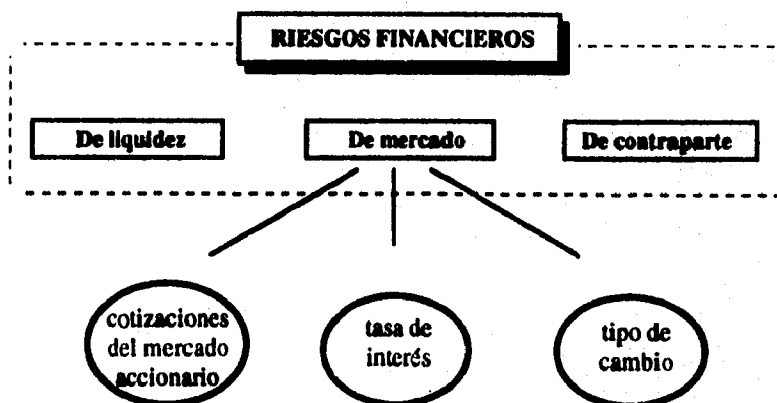
El objetivo principal de este capítulo es presentar un análisis de las principales características de los riesgos financieros de tasa de interés, tipo de cambio, contraparte y liquidez, dado que éstos afectan directamente la operación de cualquier institución financiera, así como señalar los instrumentos de cobertura de mayor uso en los mercados internacionales como un mecanismo para su adecuado control.

2.1 Clasificación de los riesgos financieros

Los riesgos financieros se definen como aquellos riesgos que dependen de las condiciones que prevalezcan en los mercados financieros, es decir, surgen de los movimientos adversos en los precios de mercado de los activos financieros o mercancías respecto a las posiciones activas o pasivas que tenga una institución financiera.

Fundamentalmente se pueden clasificar en: riesgos de mercado, de liquidez y crediticio o de contraparte. Los primeros consideran el riesgo de tasa de interés, de tipo de cambio y del mercado accionario, siendo la fuente de los mismos la variación de los precios de mercado.

Figura 2.1



Los riesgos de tasas de interés y de tipos de cambio afectan directamente las posiciones activas y pasivas de una institución financiera y el riesgo del mercado accionario afecta el portafolios de acciones de la institución al variar los precios de mercado, por lo que es necesario medir la magnitud de los riesgos para poder definir técnicas y estrategias de cobertura.

El riesgo de liquidez se deriva de las inversiones a corto plazo que realiza una empresa con los excedentes de recursos de su operación diaria; la falta de planeación en sus ingresos y egresos y los movimientos en tasas de interés y tipos de cambio en el mercado incidirán tanto en un costo de oportunidad para la institución financiera como en pérdidas reales en el margen financiero.

El riesgo crediticio o de contraparte, es un riesgo con características muy específicas, se encuentra en función de la probabilidad de incumplimiento de los pagos de capital e intereses de la empresa o entidad que recibió un crédito o inversión por parte de una institución financiera que incurre en el riesgo de no recibir los recursos estimados en las fechas pactadas.

Las causas que pueden originar los problemas financieros de la contraparte pueden ser las variaciones de los precios de mercado, pero también la administración de la propia empresa, la competencia con empresas del mismo ramo, la calidad de sus productos, etc., condiciones que generarán al final de un período el estado bueno o malo de sus finanzas y por lo tanto su capacidad de cubrir los compromisos.

Dado que las instituciones financieras se caracterizan por ser intermediarios de recursos, el riesgo de contraparte les afecta directamente, por lo que merece mayor atención. Asimismo, es importante enfatizar, que el riesgo crediticio incide en mayor medida en las instituciones bancarias, por ser éste un sector que canaliza un elevado volumen de recursos a una gama muy diversa de empresas, desde las micro hasta las grandes compañías, en donde el riesgo de incumplimiento de pago lo absorbe el banco.

2.1.1 Fuente de los riesgos de mercado: la volatilidad

Los riesgos de mercado tienen su origen en la volatilidad, variable que se puede definir como la velocidad de cambio en el precio de un activo financiero o mercancía.^{1/} Los mercados cuyos precios se mueven lentamente son mercados de baja volatilidad, en tanto que los mercados en los que los precios se mueven a gran velocidad son de alta volatilidad.

^{1/} Lamothe, Prosper. Opciones Financieras. Un enfoque fundamental. p.105

La volatilidad de los precios en los mercados financieros depende de diversas variables macroeconómicas, políticas y sociales, de las expectativas de los participantes, y de la especulación. La evolución de la economía, las políticas monetarias y fiscales que establecen las autoridades financieras y el entorno internacional en el que participa un país, son factores que inciden directa o indirectamente en el comportamiento de los mercados financieros, sin embargo también factores políticos y sociales tienen un peso importante en la evolución de los precios.

Respecto a las expectativas y la especulación, si bien no son tangibles ni fácilmente cuantificables, afectan significativamente, el comportamiento de un precio en los mercados de dinero, divisas o capitales, o en todos a la vez.

Las expectativas de los participantes sobre el futuro de un precio, ya sea de tasas de interés, divisas, acciones o mercancías pueden influir en cualquier dirección, generando volatilidad en ese precio.

Por otra parte la especulación actúa de manera determinante en la variación de un precio, dado que ésta implica captar o invertir fondos por lo regular a muy corto plazo para obtener únicamente un diferencial en precios.

Diferentes estudios empíricos señalan que la mayoría de los precios de activos financieros o mercancías reflejan variaciones diarias cuya distribución se aproxima a las características de una distribución normal. Por ello, en cualquier variable aleatoria, el nivel de dispersión de los valores posibles se puede medir por la varianza o la desviación típica.^{2/}

Por lo tanto la dispersión de los precios posibles en un mercado específico refleja su volatilidad, por lo que una forma de medir la volatilidad de un activo financiero es a través de su desviación típica, la cual se expresa como:

$$\sigma = \sqrt{E (x - \mu)^2}$$

donde:

x ; cada uno de los precios

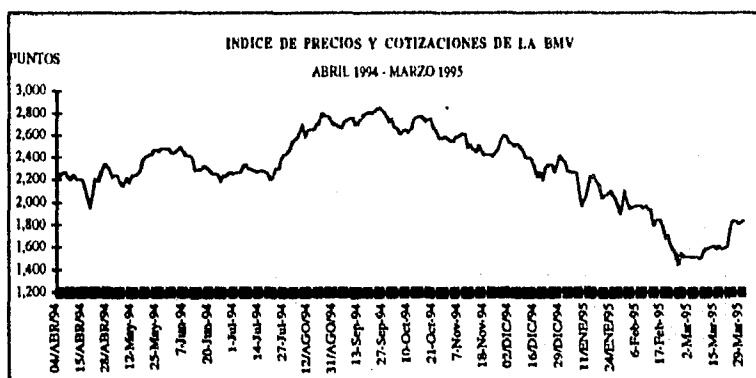
μ ; la media de los precios

^{2/} Díaz de Castro y Mascareñas, Juan. Mc Graw Hill, 1993. p. 57

Con la finalidad de explicar en términos financieros la volatilidad, me refiero a dos casos de particular importancia para las instituciones financieras en México, que muestran el alto grado de volatilidad registrado en los meses de diciembre de 1994 a marzo de 1995: el comportamiento del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores y la evolución del tipo de cambio peso - dólar.

En la figura 2.2 se observa la cotización diaria del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores, de abril de 1994 a marzo de 1995. En el período de lo. de abril al 31 de julio de 1994 la volatilidad del índice de precios se situó en 4.5%, del 1o. de agosto al 19 de diciembre fue de 5% y del 21 de diciembre al 31 de marzo de 1995 ascendió a 14.5%, cifra significativamente mayor a la registrada hasta antes de la devaluación del peso frente al dólar el 20 de diciembre de 1994. ^{3/}

Figura 2.2



De los valores obtenidos se observa que la desviación estándar en los tres períodos analizados fue incrementándose, por lo que el grado de riesgo al invertir en las acciones que cotizan en la BMV aumenta en la medida en que es mayor la variabilidad de los precios.

Un ejemplo similar ha ocurrido con el comportamiento del tipo de cambio, el cual registró sensibles movimientos en los meses de enero a marzo de 1995. En la figura 2.3 se observa la evolución diaria del tipo de cambio peso - dólar de marzo de 1994 a marzo de 1995.

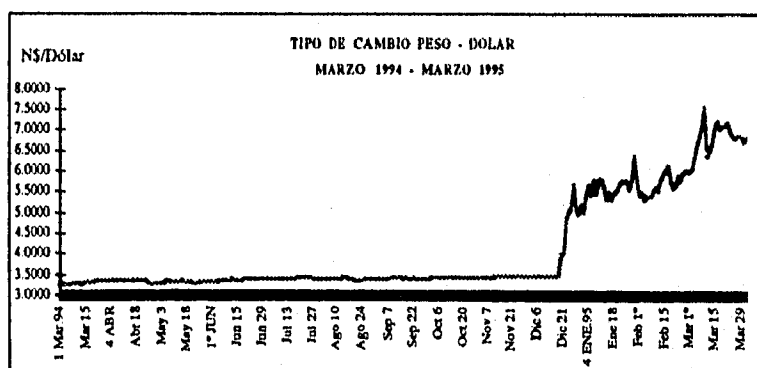
^{3/} La volatilidad para fines de ejemplificación, fue calculada mediante la desviación estándar de los precios de las acciones que cotizan en la BMV, el cálculo de volatilidad histórica es más complejo y está basado en las variaciones de los rendimientos históricos.

Bajo el esquema de control cambiario, basado en una banda de tipos de cambio de compra y venta, en la que el tipo de cambio a la compra se fijó en 3.056 nuevos pesos y el libre de venta registró un nivel de devaluación preestablecida de 40 centavos diarios, el tipo de cambio interbancario registró la mayor parte del período una volatilidad baja, situándose cerca de la banda superior en virtud de diversos acontecimientos de corte político, incidiendo en una mayor demanda de dólares, lo que a su vez motivó que el precio del dólar estuviera muy cerca del tipo de cambio libre bancario, es decir de la banda superior.

A raíz de la devaluación del peso el 20 de diciembre de 1994, las autoridades financieras, a través de la SHCP, decidieron eliminar este mecanismo de control cambiario, dejando que el tipo de cambio peso - dólar se determinara por la oferta y la demanda, momento a partir del cual las frecuentes variaciones en el precio del dólar han sido significativas.

En este caso se obtuvo la desviación estándar para dos períodos, antes y después de la devaluación; previo a la devaluación, la dispersión de los precios del peso frente al dólar fue pequeña y por lo tanto la desviación estándar también lo fue, lo que reflejó un período de baja volatilidad. Después de la devaluación se incrementó sensiblemente la dispersión de los precios observados, arrojando una mayor desviación estándar. Del 1o. de marzo al 19 de diciembre la volatilidad se situó en 1.5%, en tanto que del 21 de diciembre al 31 de marzo de 1995 ascendió a 12.25%. ^{4/}

Figura 2.3



4/ Para medir la volatilidad se calcularon las desviaciones estándar de dos períodos de la serie del tipo de cambio peso-dólar en el valor 48 horas (spot) por ser el más representativo. La información corresponde al valor del dólar promedio operado por las instituciones financieras en México, que da a conocer diariamente el Banco de México.

Ambos casos, reflejan mercados con alta volatilidad, en los que se puede observar la influencia de factores económicos, políticos, sociales y especulativos. En relación a los primeros, destaca el elevado déficit en la cuenta corriente que se acumuló a lo largo de 1994 (29,000 millones de dólares), y la fuerte dependencia de inversión extranjera en cartera que ascendió a 4,099 millones de dólares en mercado de dinero y 4,088 millones de dólares en mercado accionario.

En el aspecto político sobresalen los asesinatos de Luis Donald Colosio (candidato del PRI a la presidencia de la República) y de José Francisco Ruiz Massieu (presidente del PRI); y dentro de los factores sociales, destacan los levantamientos en Chiapas como resultado de graves problemas sociales, incremento en el desempleo y una acentuada desigualdad en la distribución del ingreso.

Finalmente, tuvieron un peso importante la fuerte especulación y el nerviosismo observados en los mercados financieros durante los primeros meses de 1995, la primera como efecto de operaciones realizadas por algunos intermediarios financieros con el fin de obtener ganancias rápidas ante las fuertes fluctuaciones en los precios de mercado y el nerviosismo como producto de la profunda recesión económica que siguió a la devaluación del peso, sin tener expectativas de una recuperación en el corto o mediano plazos.

Los factores económicos antes señalados pueden ocasionar fuertes pérdidas en las posiciones de una institución financiera, todos ellos conforman lo que se denomina riesgo sistemático o de mercado, es decir, aquél que puede afectar a cualquier institución financiera y es independiente a su administración.

El grado de exposición al riesgo que presente una institución financiera ante los riesgos sistemáticos depende de su estructura de activos y pasivos y de sus operaciones de derivados. Si la institución, como parte de su estructura de fondeo, realiza emisiones de bonos en monedas diferentes a la moneda local, puede enfrentarse a un fuerte riesgo ante la devaluación de su moneda si no está debidamente protegida con un instrumento de cobertura, lo que le generará una exposición al riesgo de tipo de cambio.

Asimismo, si invierte sus disponibilidades en fondos de renta variable o en acciones comunes, los movimientos en los precios de las acciones incidirán directamente en el valor de mercado de su portafolios de acciones, lo cual representa una exposición al riesgo en los precios del mercado accionario.

Por lo antes expuesto, se puede concluir lo siguiente: en la medida en que los precios de mercado son más volátiles, es decir registran una fuerte variabilidad en períodos cortos, el valor de una institución financiera se verá afectado directamente por riesgos de mercado en tasas de interés y tipos de cambio y riesgos del mercado accionario e indirectamente en riesgos de liquidez y crediticio o de contraparte.

2.2 Riesgo de tasa de interés

Dentro de los riesgos de mercado que pueden generar los impactos más fuertes a una institución financiera, se encuentra el riesgo de tasa de interés, debido a que afecta todas las operaciones de una institución dentro y fuera de balance. Con la finalidad de explicar como se genera, es fundamental conocer el papel que juegan las tasas de interés en los mercados financieros y los factores que las determinan para poder establecer en que medida una institución financiera se encuentra expuesta al riesgo de tasas de interés.

2.2.1 Definición de tasa de interés

Una tasa de interés representa el costo del dinero en una economía, ésta se determina por la oferta y la demanda de recursos, pero inciden en su comportamiento factores monetarios, económicos y externos. Dentro de los primeros destacan la política monetaria y fiscal que sea establecida por las autoridades financieras y las necesidades de financiamiento del gobierno.

En relación a los factores económicos, las variables más importantes que afectan el nivel de tasas de interés son la inflación y la tasa de crecimiento de la economía, y finalmente, el entorno externo, que se refiere al flujo de recursos con el exterior por pagos de deuda externa, exportación e importación de mercancías y por las inversiones de extranjeros en mercados domésticos o internos de dinero o capitales. Asimismo, los niveles de tasas de interés internacionales de los principales países con los que se mantienen relaciones comerciales influyen en los niveles de tasas de interés de un país.

La conjunción de esos factores, puede incidir de manera favorable o adversa en la evolución de las tasas de interés, generando riesgos en las posiciones activas y pasivas de una institución financiera.

2.2.2 Factores directos que determinan la tasa de interés: plazo y valor presente

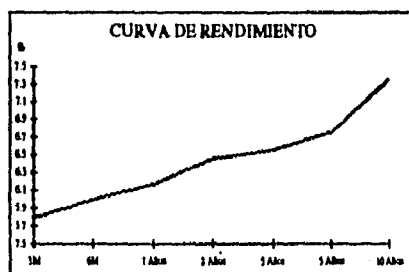
Para la determinación de la tasa de interés es necesario considerar el plazo al que se prestan o invierten los recursos y el valor presente.

El plazo representa el tiempo al que los recursos se prestan o invierten, en condiciones normales deberá existir una relación positiva entre el rendimiento y el tiempo, es decir una inversión a largo plazo deberá pagar una tasa de interés mayor que una inversión a corto plazo, por el sacrificio que representa no disponer de esos recursos en un largo tiempo.

Con la finalidad de ejemplificar las curvas de rendimiento, se presentan en las figuras 2.4 y 2.5 los rendimientos que pagan los Certificados del Tesoro de E.U. (Treasury Bills) y los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) en México a diferentes plazos, por ser instrumentos emitidos por el gobierno en subastas semanales, siendo ambos indicativos del nivel de la tasa de interés en su respectivo país.

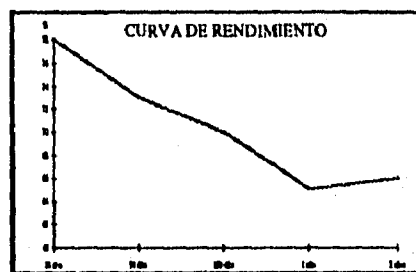
En relación a los Certificados del Tesoro, se observa una curva positiva en la que al aumentar el plazo del instrumento el rendimiento es mayor. Una razón para obtener una curva positiva es que los prestadores de recursos quieren recibir una mayor compensación cuando abandonan el uso de sus fondos por largos períodos, que cuando lo hacen por corto tiempo.^{5/}

Figura 2.4



Certificados del Tesoro de E.U. (Treasury Bills) a diferentes plazos. Subasta abril 7, '95.

Figura 2.5



Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) a diferentes plazos. Subasta 11 Marzo 95.

^{5/} Benton E. Gup, Interest Rate Risk Management. The Banker's Guide to Using Futures, Options, Swaps and other Derivative Instruments. p.5

Respecto a los Cetes, son instrumentos cuyos vencimientos son a 7, 28, 91,180 y 364 días, y en algunas subastas se colocan emisiones a dos años como máximo. Estos plazos están en función de la estructura económico - financiera en México, la cual se ha caracterizado en diversos períodos por presentar un elevado riesgo - país^{6/}, razón por la que en este caso se observa una curva de rendimiento negativa, en la que a mayor plazo el rendimiento obtenido es menor. ^{7/}

Por ello, es importante enfatizar que bajo condiciones de incertidumbre económica, alta inflación, volatilidad y fuga de capitales, entre otros factores, las curvas de rendimiento no siempre son positivas, algunas veces se invierten.

Otro factor importante en la determinación de la tasa de interés es el valor del dinero en el tiempo o valor presente. Este se define como el valor actual del dinero que será recibido en el futuro. La compensación por el uso del dinero en largos períodos incide en la importancia del concepto del valor del dinero en el tiempo, dado que vale más tener un peso hoy que un peso mañana, porque hoy ese peso se puede invertir en algún instrumento y comenzará a producir rendimientos (costo de oportunidad).

Por ello una institución financiera debe hacer un análisis entre las diversas alternativas de inversión que existen en los mercados financieros y compararlas con la inversión de recursos en un proyecto productivo, como la construcción de un edificio por ejemplo, dado que en este último caso los flujos de efectivo traídos a valor presente le permitirán conocer el rendimiento de su inversión.

Es posible que el rendimiento de un proyecto productivo sea mayor si se compara con el que puede ofrecer un CETE, ambos al mismo plazo, pero aquí el factor riesgo juega un papel importante, dado que el CETE se considera como una tasa libre de riesgo.

Asimismo, es importante señalar que en los mercados de dinero la mayor parte de los instrumentos que se emiten lo hacen a descuento; un CETE por ejemplo que tiene un valor nominal de 10 nuevos pesos, cantidad que se recibirá a vencimiento, se vende a descuento, es decir habrá que descontar los flujos para conocer su valor actual en función de la tasa de interés, por ello el valor presente representa un parámetro fundamental para la determinación de las tasas de interés.

6/ Riesgo-país : diferencia en tasas de interés entre México y Estados Unidos, considerando la tasa de devaluación del peso respecto al dólar.

7/ Curva de rendimiento en base a las tasas de 28 días.

2.2.3 Exposición al riesgo de tasas de interés

Una institución financiera se distingue por ser un intermediario de recursos, para llevar a cabo esta función requiere captar recursos en el mercado y canalizarlos a quien los necesita (micro empresas, instituciones de fomento, empresas de factoraje, etc). En la captación de recursos la tasa de interés determina el costo de esos fondos, en tanto que en la derrama de crédito o en la inversión de los mismos, la tasa de interés determina el rendimiento. La diferencia entre el costo de captación y el rendimiento de las inversiones genera la utilidad o margen financiero que percibe una institución financiera.

Siempre que se obtengan recursos a una tasa inferior a la que se prestaron o invirtieron se obtendrá una ganancia, en el caso contrario se generará una pérdida para la institución. En este sentido, para explicar en que momento una institución está expuesta a un riesgo de tasa de interés es necesario analizar los activos y pasivos que la conforman.

Para poder prestar recursos a una empresa o persona física, una institución financiera necesita emitir algún instrumento que le permita obtener recursos y pagar por ellos una tasa de interés. La emisión de cualquier instrumento de captación (bonos, pagarés bancarios, aceptaciones bancarias, papel comercial, certificados de depósito, certificados de participación ordinaria, etc.) generará un pasivo para la institución. Los recursos que obtenga mediante la captación y los derrame vía crédito o los invierta en otro instrumento representarán su activo.

La diferencia entre las tasas de captación y las de inversión generará una exposición al riesgo de tasas de interés. A fines de los '70s las instituciones financieras comenzaron a reconocer la importancia de analizar simultáneamente los activos y los pasivos con la finalidad de detectar, controlar y disminuir el riesgo de tasas de interés, fortaleciendo con ello el valor de su institución.

La Corporación de Seguros de Canadá ha definido el riesgo de tasa de interés como el impacto potencial en el valor neto de los activos de una institución, ante un cambio en las tasas de interés y cuyo monto está en función de la magnitud y dirección de los cambios en las tasas de interés y del tamaño y plazo de las posiciones activas y pasivas.^{8/9/}

8/ Benton E. Gup, Interest Rate Risk Management. p. 24

9/ Valor Neto de los Activos (VNA) es la diferencia entre los activos y pasivos a valor de mercado. El valor de mercado de un activo o pasivo significa comparar el precio del activo a valor nominal con su precio de mercado para determinar las pérdidas o ganancias que se tienen al día de la valuación.

Esta definición significa que el riesgo de tasa de interés surge cuando el pasivo se encuentra a una tasa de interés diferente a la del activo. Cabe señalar que también es necesario considerar la diferencia en plazos, dado que ésta obligará a la institución financiera a tener que captar o invertir recursos nuevos cuando el activo y el pasivo no coinciden en sus vencimientos, y esta situación generará nuevamente riesgo en tasas de interés; este aspecto se analizará con detalle en el capítulo tres.

Sin embargo, ese riesgo puede generar oportunidades para la institución financiera de obtener un valor adicional, si analiza en forma integral sus activos y pasivos y utiliza mecanismos de cobertura.

Por ejemplo, una institución emite un Bono por 100 millones de nuevos pesos a tasa fija del 18% a un plazo de 5 años, recursos que prestará vía crédito a una empresa privada a la tasa de CETES más 5 puntos porcentuales.

En el cuadro 2.1 se muestran las características del fondeo y colocación de los recursos y en el cuadro 2.2 los flujos de efectivo y el margen financiero que obtuvo la empresa. En este caso la evolución de las tasas de interés tuvo un impacto negativo en los flujos de capital e intereses del lado del activo, lo que incidió en el margen financiero generando pérdidas para la institución financiera durante los últimos años.

Cuadro 2.1

	ACTIVO	PASIVO
	(Millones de Dólares)	
Emisión de un Bono		100
Otorgamiento de Crédito	100	
Tasa de Interés	Variable CETES + 5	Fija 18%
Plazo	5 años	5 años
Pagos de Intereses	Semestrales	Semestrales
Pagos de Principal	Anuales	Anuales

Esta situación fue resultado de mantener un pasivo a tasa fija y un activo a tasa variable, por lo que un movimiento descendente en las tasas generó un margen financiero negativo a la institución financiera, dado que su costo quedó fijo en 18% y la tasa del crédito que otorgó al ser variable estuvo expuesta a las fluctuaciones del mercado. En el caso contrario, si las tasas de interés en el mercado se hubieran elevado la empresa hubiera incrementado sus ganancias.

Cuadro 2.2

ACTIVO	FLUJOS DE EFECTIVO (Miles de Nuevos Pesos)									
	1990		1991		1992		1993		1994	
	Jun	Dic	Jun	Dic	Jun	Dic	Jun	Dic	Jun	Dic
Tasa de Cetes	18.00%	19.50%	20.00%	17.00%	13.50%	11.25%	10.30%	8.75%	8.50%	8.25%
Sobre tasa	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
Tasa Total	23.00%	24.50%	25.00%	22.00%	18.50%	16.25%	15.30%	13.75%	13.50%	13.25%
Capital		20,000		20,000		20,000		20,000		20,000
Intereses	11,500	9,800	10,000	6,600	5,550	3,250	3,060	1,375	1,350	1,325
Saldo Insoluto	100,000	80,000	80,000	60,000	60,000	40,000	40,000	20,000	20,000	0
La Inst. recibe	11,500	29,800	10,000	26,600	5,550	23,250	3,060	21,375	1,350	21,325
PASIVO										
Tasa Fija	18%	18.00%	18.00%	18.00%	18.00%	18.00%	18.00%	18.00%	18.00%	18.00%
Capital		20,000		20,000		20,000		20,000		20,000
Intereses	9000	7,200	7,200	5,400	5,400	3,600	3,600	1,800	1,800	1,800
Saldo Insoluto	100,000	80,000	80,000	60,000	60,000	40,000	40,000	20,000	20,000	0
La Inst. paga	9000	27,200	7,200	25,400	5,400	23,600	3,600	21,800	1,800	21,800
MARGEN FINANCIERO	2,500	2,600	2,800	1,200	150	(350)	(540)	(425)	(450)	(475)

Del análisis de los flujos de capital e intereses se desprende la siguiente conclusión: un movimiento en las tasas de interés puede incidir positiva o negativamente en la utilidad de una institución financiera cuando ésta mantiene sus activos y pasivos a tasas de interés que no son coincidentes (fijas y variables).

2.2.4. Mecanismos de cobertura

En virtud de que ninguna institución financiera puede predecir con certeza la evolución de las tasas de interés, es muy importante hacer un análisis de sus activos y pasivos por tasa, plazo y moneda, con la finalidad de detectar las diferencias generadas en esos conceptos y poder aplicar los mecanismos de cobertura adecuados.

La técnica que más se usa para medir la sensibilidad de los activos y pasivos ante un cambio en las tasas de interés es la de GAP o brecha en tasas de interés, que se analizará en el siguiente capítulo.

Finalmente cabe señalar que el riesgo de tasa de interés puede ser el de mayor impacto dentro de los riesgos de mercado, dado que todas las instituciones financieras están expuestas a movimientos en las tasas de interés.

Por ello, es importante enfatizar la necesidad de utilizar mecanismos de cobertura para cubrir el riesgo de tasas de interés.

Dentro de los mecanismos cuyo uso se ha difundido en todos los mercados internacionales, destacan los caps, floors y swaps de tasas de interés que proporcionan coberturas en función de las características de la operación a la que se aplique, permitiéndole a la institución no sólo cubrir su riesgo y reducir las pérdidas, sino aprovechar ventajas comparativas que le podrán generar ganancias adicionales.

Asimismo, la combinación de instrumentos de cobertura puede resultar la mejor alternativa para la cobertura del riesgo de tasa de interés.

2.3 Riesgo de tipos de cambio

En esta sección se expondrán brevemente las principales teorías sobre la paridad del tipo de cambio y el funcionamiento del mercado de divisas, con el objeto de establecer los elementos que generan el riesgo de tipo de cambio y los mecanismos de cobertura que permiten controlarlo.

2.3.1. Funcionamiento del mercado de divisas

En el mercado financiero de divisas se establece el valor de cambio de las monedas en que se van a realizar los flujos monetarios internacionales; en él se intercambian monedas, por lo que resulta difícil identificar la figura de comprador o vendedor, pero, en definitiva, es en donde se encuentran oferentes y demandantes.^{10/}

Es por ello por lo que el precio recibe la denominación especial de tipo de cambio, éste representa el precio de una moneda en función de otra. La moneda extranjera que se compra o vende se denomina divisa, dado que proviene de un país distinto al que pretende realizar la transacción.^{11/}

En el caso de México la divisa relevante es el dólar, en virtud de que cerca del 80% de las transacciones comerciales con el exterior se realizan en esta moneda.

Si bien, el precio de la divisa, o tipo de cambio, se determina por la oferta y la demanda de la misma, éstas a su vez se mueven en función de factores económicos y financieros, de la confianza que se tenga en un país y de la especulación, que significa únicamente comprar o vender divisas a corto plazo para obtener un ganancia a través del diferencial de precios.

Se han desarrollado diferentes teorías que tratan de explicar la forma en que el exceso de oferta o demanda de una divisa tiende a compensarse en el tiempo, alcanzando un precio de equilibrio, acorde principalmente a dos factores que condicionan el comportamiento de los compradores y vendedores de divisas: el precio de los productos (medido a través de la tasa de inflación) y las tasas de interés.

Entre las teorías que relacionan el tipo de cambio con la inflación, destaca por su aceptación para calcular tipos de cambio de equilibrio y establecer un criterio sobre la subvaluación o sobrevaluación de una divisa respecto a otra, la teoría de la paridad del poder adquisitivo (PPA) que liga el tipo de cambio (valor de la moneda) con la tasa de inflación.

Otra teoría que permite obtener el nivel de paridad entre dos monedas es la Teoría de Fisher, que en lugar de establecer un vínculo entre la inflación y el tipo de cambio, enfatiza la relación entre el tipo de cambio y la tasa de interés.

10/ Castro y Mascareñas, Ingeniería Financiera, pag. 76

11/ Díez de Castro, Juan y Mascareñas, Ingeniería Financiera. Pág. 56

Ambas, representan un soporte para comprender la relación que existe entre el tipo de cambio y diversas variables económico financieras que inciden directamente en su comportamiento.

La teoría de la paridad del poder adquisitivo (PPA) explica el nivel de equilibrio del tipo de cambio, estableciendo que el tipo de cambio debe compensar la diferencia de la inflación entre dos países a partir de un período base escogido por sus características de equilibrio.

Dicho de otra manera, significa que debiera ser posible comprar un mismo bien producido en cualquier parte a un mismo precio; es decir, que existiría un equilibrio cuando se igualaran los precios de los mismos bienes en diferentes mercados, convertidos al tipo de cambio spot.

Por lo tanto, si dos países tienen diferentes tasas de inflación (independientemente de la causa del cambio en el nivel general de precios), eventualmente deberá darse una devaluación en el país en el que los productos importados resultan más baratos que los nacionales dado que existe una sobrevaluación de la moneda respecto al otro país, de modo que al devaluarse se restablezca el tipo de cambio real de equilibrio.

De esta forma, para los mismos bienes, la tasa de cambio de los precios en pesos (en el caso de México) debe, en el equilibrio, igualar a los precios en cualquier otra moneda, traducida a pesos. Si los precios domésticos y externos en pesos en un momento dado son iguales y volverán a ser iguales en un momento posterior, entonces la tasa de devaluación para ese período debe ser aproximadamente igual al diferencial entre tasas de inflación.^{12/}

El nivel de equilibrio se define mediante la siguiente expresión:

$$TDCE = TDCO_i (\pi_d / \pi_e)$$

En donde:

TDCE ; tipo de cambio de equilibrio

TDCO_i; tipo de cambio observado en el período *i*

π_d ; inflación doméstica

π_e ; inflación extranjera

La comparación del tipo de cambio de equilibrio con el tipo de cambio observado permite obtener el margen de sobre o subvaluación de una moneda respecto a su precio de mercado y se define con la expresión:

^{12/} Tipos de Cambio y Tasas de Interés. 2a. Parte Curso Finanzas Internacionales IMERVAL.

$$MS = [(TDCO_i / TDCE) - 1] * 100$$

en donde:

MS; margen de sobre o subvaluación

TDCO_i; tipo de cambio observado

Si el tipo de cambio observado es mayor al tipo de cambio de equilibrio la moneda estaría sobrevaluada, en tanto que si el tipo de cambio observado es menor al de equilibrio el margen sería de subvaluación.

Este método se usa frecuentemente para calcular la PPA de México respecto a Estados Unidos, por ser este país su principal socio comercial, el cual indica que el tipo de cambio debe compensar la diferencia entre la inflación en México y la inflación en Estados Unidos.

Sin embargo, es importante mencionar que el Banco de México para determinar el tipo de cambio de equilibrio establece una canasta de divisas con todos los países con los que México mantiene relaciones comerciales, ponderada por la magnitud de las transacciones que se realizan, bajo este contexto calcula un nivel de tipo de cambio de equilibrio, a partir de la inflación en México respecto a una inflación que representa en términos teóricos la tasa de inflación mundial.

Si bien, esta teoría permite contar con un indicador sobre el comportamiento del tipo de cambio en función de los movimientos de precios de los productos, suele ser un indicador subjetivo, en virtud de que para calcular el margen de subvaluación de una moneda, considera un índice general de precios, el cual no incluye todos los bienes que se producen.

Si se elabora un índice de precios para referirse a la inflación externa, tampoco se puede tener exactitud en esta medida, dado que resulta imposible considerar todos los productos y países con los que se mantienen relaciones comerciales en su ponderación exacta, porque finalmente el comercio internacional entre dos países representa un intercambio muy dinámico.

Bajo este contexto, es importante conocer otro indicador que establece que los movimientos en los tipos de cambio no sólo se explican por las diferencias en las tasas de inflación sino que las tasas de interés juegan un papel importante.

Me refiero a la teoría de Fisher, la cual parte de la base de que un inversionista busca obtener una rentabilidad real para decidir en que país obtiene un mayor rendimiento por sus recursos. Los rendimientos reales son el producto de descontar la tasa de inflación a los rendimientos nominales.

Según Fisher, en una situación de equilibrio, la rentabilidad real entre distintos países debe ser igual. Es decir, el inversionista debe ser indiferente a colocar sus capitales en cualquier país, dado que sus rendimientos serán los mismos; si esto no fuese así, los mercados de capitales provocarían un reajuste hasta igualar las tasas de interés reales.^{13/}

Esta teoría mantiene que el país que ofrezca una menor tasa de interés nominal deberá elevar el valor de su moneda para proporcionar al inversionista un beneficio que le compense la menor tasa de interés. Por el contrario, aquel país con una tasa de interés nominal mayor deberá disminuir el valor de su moneda, con lo que se igualará la rentabilidad total del inversionista entre estos dos países.

Resulta importante enfatizar que en una situación real, los mercados cambiarios se comportan de diferente forma, ya que en algunos casos las tasas de interés son elevadas y, al mismo tiempo, el tipo de cambio se aprecia o aumenta su valor respecto a la moneda base (generalmente el dólar americano, que funciona como la medida de referencia de todas las demás monedas), lo que va en contra de esta teoría que establece una relación inversa.

Por lo tanto, se puede concluir que ambas teorías aportan elementos importantes que pueden ayudar a tomar decisiones de política monetaria en cuanto a los lineamientos que deben marcar la evolución del tipo de cambio.

Sin embargo, existen otros factores que pueden incidir en el incremento o disminución de la oferta y demanda de divisas, entre ellos, cabe mencionar el comportamiento del déficit público, ya que un aumento en el déficit implica una demanda de recursos financieros tanto en moneda nacional como extranjera; las reservas internacionales, dado que su nivel debe ser suficiente para poder financiar el déficit en cuenta corriente para evitar presiones cambiarias; el flujo de inversión extranjera, por ser un factor que influye de manera determinante en la disponibilidad de divisas que existen en una economía, ya que en la medida en que los flujos de recursos externos ingresen a un país generarán mayor oferta de divisas y menores presiones en el tipo de cambio.

Finalmente la especulación representa una causa importante en las variaciones del precio de una divisa, ésta se deriva en muchas ocasiones de las expectativas que se tengan sobre la evolución económico - financiera de un país o sobre el resultado de un acontecimiento en particular que pueda afectar a los mercados financieros.

13/ Diez de Castro y Mascareñas, "Ingeniería Financiera", p.32

2.3.2 Exposición al riesgo de tipo de cambio

Cuando una institución realiza operaciones en otras divisas, se encuentra expuesta al riesgo de tipo de cambio, por las fluctuaciones que este pueda tener durante un período determinado.

Las instituciones financieras en México, efectúan aproximadamente el 70% de sus operaciones en moneda extranjera en dólares americanos, sin embargo también llevan a cabo transacciones en otras divisas principalmente en marcos alemanes, pesetas españolas, yenes japoneses, libras esterlinas, francos franceses y ECU's (Unidad de Cuenta Europea). En virtud de que la moneda base es el dólar americano, para obtener el monto de la posición global que una institución financiera mantiene en moneda extranjera es necesario convertir todas las transacciones efectuadas a dólares.

En un sistema de tipo de cambio libre, como el que se ha establecido en México desde diciembre de 1994, la apreciación o depreciación diaria del peso frente al dólar determina el tipo de cambio de referencia para valuar las posiciones en moneda extranjera de cada entidad financiera.

Cuando el peso frente al dólar se aprecia es decir, se incrementa su valor, las deudas que se tengan con el extranjero disminuirán su valor en pesos, en tanto que una devaluación del peso frente al dólar implicará un incremento del monto de los pasivos en moneda extranjera, dado que se requieren más pesos para comprar dólares.

Por ello un movimiento adverso en el tipo de cambio representa el riesgo de pérdidas para una empresa al tener que adquirir más recursos en moneda local para poder comprar la divisa extranjera.

Para poder reducir o eliminar en lo posible el riesgo, primero se requiere medir el grado de exposición al riesgo por divisa, dado que cada una de ellas estará determinada por diferentes factores y posteriormente aplicar técnicas de cobertura.

La medición del riesgo cambiario debe considerar varios factores: el cálculo de la volatilidad de cada divisa, los márgenes actuales de sub o sobrevaluación de una moneda, el riesgo país, las condiciones económicas que prevalecen en un momento determinado y un análisis de tendencia sobre el comportamiento futuro del tipo de cambio.

La conjunción de esos elementos permite estimar el riesgo de que un movimiento adverso en una divisa pueda afectar los activos o pasivos en moneda extranjera de una institución financiera.

2.3.3 Mecanismos de cobertura

Con la finalidad de cubrir los riesgos derivados de las fluctuaciones en los tipos de cambio, en los mercados cambiarios internacionales se han desarrollado diversos mecanismos de cobertura, entre los que destacan los swaps de divisas, las opciones sobre divisas, los futuros y las coberturas cambiarias e incluso la combinación de algunos de ellos.

Cada mecanismo tiene características específicas que permiten cubrir el riesgo cambiario, en función de la transacción de que se trate. Por ejemplo, si se hizo una emisión de europapel en marcos alemanes y el mercado alemán presenta un alto grado de volatilidad, se puede hacer un swap a dólares americanos, lo que evitará correr un riesgo si el precio del marco se mueve en sentido opuesto al valor esperado por la institución financiera.

Cabe señalar que las operaciones que se realizan con productos derivados son en base a las expectativas de los compradores y vendedores de estos productos; tales expectativas siempre son opuestas para cada participante en función de sus propios intereses, ya que si bien para un participante una devaluación del marco alemán puede significar una pérdida, para otro podrá representar una ganancia, dado que sus posiciones son opuestas.

El uso y análisis de los instrumentos de cobertura se presenta en el capítulo 4, sin embargo, en esta sección la finalidad es destacar la importancia de cubrir los riesgos derivados de los movimientos en los tipos de cambio para evitar pérdidas a una institución financiera.

Las devaluaciones de una moneda pueden ser mayores a las esperadas, por lo que el uso de mecanismos de cobertura resulta indispensable para eliminar en lo posible o reducir las pérdidas que pueden tener.

Por el elevado volumen de transacciones que las instituciones financieras en México realizan en dólares americanos, las coberturas cambiarias peso-dólar a corto plazo, representaron hasta 1994 uno de los mecanismos de mayor uso, ya que permiten determinar un precio estimado del dólar al finalizar el plazo de la transacción. Si bien, no constituyen una cobertura perfecta, si permiten reducir el riesgo de una pérdida considerable.

En 1995 su uso ha venido disminuyendo gradualmente, al comenzar a operar en abril de ese año los futuros del peso en la Bolsa de Chicago, sin embargo muchas empresas e instituciones corporativas aún continúan cubriendo sus posiciones con coberturas cambiarias a corto plazo.

2.4 Riesgo crediticio o de contraparte

El principal objetivo de esta sección es definir el riesgo crediticio o de contraparte y analizar sus impactos en una institución financiera, en caso de que ésta no establezca los mecanismos de control adecuados que permitan reducir las pérdidas generadas por este tipo de riesgo.

2.4.1 Exposición al riesgo crediticio o de contraparte

La mayoría de los autores que han estudiado el riesgo crediticio se refieren únicamente al riesgo que asume una institución financiera al otorgar un crédito a una empresa, la cual en un momento determinado no cuenta con los recursos necesarios para pagar el crédito, tanto el principal como los intereses, incurriendo en cartera vencida, sin considerar las inversiones hechas en activos financieros.

Al respecto, considero que una definición más completa del significado del riesgo de crédito o de contraparte es la probabilidad de incumplimiento de una empresa o entidad financiera, a la que se le otorgó un crédito o en la que se hizo alguna inversión, para cubrir sus pagos de intereses o capital en las fechas pactadas.

Por ello, resulta importante enfatizar el hecho de que el riesgo de contraparte, si bien, debe incluir el riesgo derivado de la cartera vencida de las instituciones bancarias, también debe incluir el riesgo de contraparte de cualquier institución con la que se realicen operaciones activas, dentro y fuera de balance, tales como inversiones en tesorías de bancos (call money), inversiones en el mercado de dinero, swaps de tasas de interés, etc.

Dar seguimiento a todas las operaciones activas permitirá contar con un panorama global de la exposición al riesgo de crédito de una institución financiera, en todos y cada uno de los mercados en los que participa, por intermediario financiero y por instrumento, con el fin de medir la diversificación de las inversiones por contraparte y el peso que tiene cada monto invertido por contraparte respecto al total de activos.

El seguimiento y análisis del riesgo de crédito permitirá estimar el capital en riesgo, es decir el monto que se podría perder en caso de incumplimiento de alguna contraparte, elemento que servirá para establecer límites de inversión por contraparte. Para medir el riesgo de crédito y estimar el capital en riesgo, se requiere hacer un análisis histórico de todas las operaciones activas que se realizan, dentro y fuera de balance, por mercados, monedas y nivel de riesgo de cada contraparte.^{14/}

Esta información será la base para desarrollar diferentes modelos que estimen la probabilidad de incumplimiento de cada contraparte, permitiéndole a la institución financiera contar con elementos para establecer límites máximos de inversión por contraparte que lo protejan contra quiebras o problemas de liquidez de alguna contraparte que no pueda cumplir con sus compromisos de pago.

2.4.2 Teoría del riesgo crediticio

La teoría sobre riesgo crediticio o de contraparte se ha enfocado a medir el riesgo de las carteras de crédito; sin embargo una vez establecido el capital en riesgo en este tipo de operaciones, se pueden tomar algunos parámetros para poder analizar el riesgo por contraparte en otras inversiones y calcular el capital en riesgo global de una institución financiera por contraparte.

Fundamentalmente el análisis de riesgo crediticio tiene como objetivo medir la probabilidad de incumplimiento de una empresa para pagar el capital y los intereses de un crédito que le fue otorgado en los plazos establecidos.

En este sentido se deben considerar diversos factores que proporcionarán elementos para definir el grado de incumplimiento que puede tener el acreditado y estimar las posibles pérdidas.

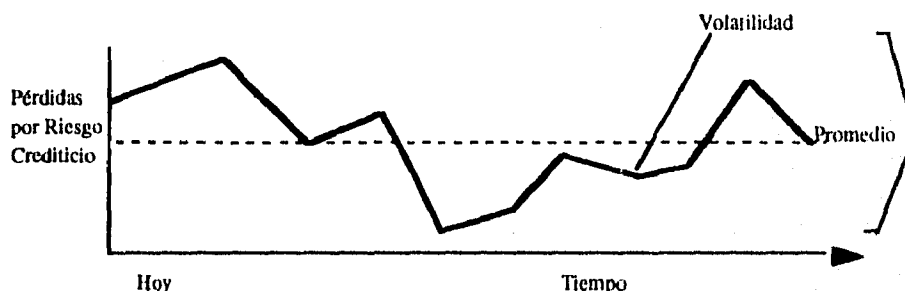
Dentro de los factores cuantificables destacan diversos indicadores financieros, tales como índices de liquidez, apalancamiento, solvencia y rentabilidad, de cuyo análisis se podrá tener un conocimiento general de la situación financiera de la empresa. Asimismo, se considera de gran utilidad realizar un análisis de mercado que permita evaluar la participación de la empresa en el mercado, qué tipo de instrumentos emite para financiarse, sus nichos de mercado, su grado de competitividad, etc.

14/ El nivel o grado de riesgo puede ser estimado por la propia institución financiera, basado en las razones financieras obtenidas de los balances y estados financieros de cada contraparte, o bien, se puede tomar de los ratings que determinan las agencias calificadoras especialistas en la materia.

Existen a su vez factores de riesgo que no son fácilmente cuantificables, y me refiero a los acontecimientos externos ajenos a la empresa, es decir al riesgo sistemático, que podría afectar sus resultados y colocarla en una situación de falta de liquidez para poder afrontar sus compromisos.

El riesgo de crédito se puede medir a través de las pérdidas esperadas y de las pérdidas no esperadas como se muestra en la figura 2.6. Las primeras se pueden estimar a partir de un análisis estadístico de la cartera de créditos mediante el cual se determinen los sectores y empresas con mayores problemas de pago, así como a través de un análisis de sus indicadores financieros. La conjunción de ambos factores permitirá establecer una calificación que determina un nivel de probabilidad de incumplimiento.

Figura 2.6



Las pérdidas no esperadas se refieren a la volatilidad, que en este caso es generada por el riesgo sistemático o de mercado. Para mostrar con mayor claridad ambos tipos de pérdidas se presenta el siguiente ejemplo:

Empresa que se dedica a la cosecha y venta de café. Las pérdidas esperadas estarán en función principalmente de sus razones financieras, su capacidad de pago y su historial crediticio, entre otros.

Por su parte, los riesgos inesperados pueden estar representados en este caso por una sequía que impida la cosecha del café, generando que las ventas disminuyan y por lo tanto los ingresos de la empresa, situación que la colocará ante una falta de liquidez para hacer frente a sus compromisos.

Teóricamente las pérdidas esperadas se refieren al promedio de las pérdidas estimadas por contraparte en la cartera de crédito de una institución financiera a lo largo del tiempo.

Las pérdidas inesperadas se refieren a aquellas que no se pueden estimar en virtud de la volatilidad de los acontecimientos inesperados que las producen, dado que se pueden ubicar por abajo o por arriba del promedio de pérdidas esperadas de la cartera de crédito.

La medición de las pérdidas esperadas para una cartera de crédito se puede realizar mediante el siguiente proceso:^{15/}

1) Probabilidad de incumplimiento en caso de crisis de liquidez o quiebra de cada contraparte (PICLQ). Se estima en puntos base usando una combinación de técnicas específicas que permitan obtener el grado de incumplimiento de pago de una contraparte en función de los siguientes factores:

- Evolución de la empresa: Datos financieros: apalancamiento, rentabilidad, liquidez, solvencia. Datos administrativos: edad de la empresa, experiencia gerencial.
- Datos sobre el sector: % de quiebras, sensibilidad a factores de riesgo, perspectivas a futuro.
- Posición competitiva: participación en el mercado, concentración, ventajas competitivas.

2) Pérdidas en el evento de incumplimiento (PEI) por tipo de crédito. Son calculadas analizando problemas de crédito en el pasado:

- Tasa estimada de recuperación de créditos por tipo de crédito.
- Medición de pérdidas incurridas por tipo de crédito, en un período largo de tiempo (créditos directos, swaps, créditos con colateral, etc.)

Con estos elementos se obtiene la probabilidad de incumplimiento por tipo de crédito.

3) Las pérdidas esperadas (PE), son iguales al producto de la probabilidad de incumplimiento por las pérdidas en el evento de incumplimiento:

$$PE = PICLQ \times PEI$$

^{15/} Metodología basada en el análisis de riesgo de crédito de DRI's Credit Risk Management Team.

4) Las pérdidas esperadas de la cartera de crédito se obtienen mediante la suma aritmética de las pérdidas esperadas por cada transacción.

En lo que se refiere a las pérdidas inesperadas (PI), éstas se pueden calcular a partir de las pérdidas esperadas, a través del cálculo de volatilidad, medida por la desviación estándar de las pérdidas esperadas. El número de desviaciones requeridas (por ejemplo 2, con una probabilidad del 95% en una distribución de frecuencia) es requerido para poder establecer el capital en riesgo de la cartera de crédito.

En el cuadro 2.3 se presenta un ejemplo del cálculo de las pérdidas estimadas totales de una contraparte que recibió un financiamiento de un banco. En este caso la empresa Importadora Cedros, S.A. está calificada con CCC (alto riesgo) la probabilidad de incumplimiento fue de 2.55% y las pérdidas esperadas en créditos directos sin colateral son estimadas por el banco en 70%. Con esa información se obtuvieron pérdidas estimadas en 6.93% que aplicadas al monto del crédito darán las pérdidas estimadas en pesos. En caso de que el banco quiera otorgar nuevos créditos a esa empresa o a empresas con características similares tendrá un parámetro para estimar sus pérdidas.

Cuadro 2.3

Calificación	Contraparte	P.E.C.L.Q. (puntos base)	Tipo de crédito	P.E.I.	P.E. (puntos base)
CCC	Importadora Cedros, S.A.	255	Crédito directo sin colateral	70%	179
					P.I.
		Volatilidad de P.E. (puntos base)			
CCC	Importadora Cedros, S.A.	735	El mismo	70%	515
PERDIDAS ESPERADAS TOTALES = P.E. + P.I.					694

2.4.3 Mecanismos de medición y cobertura

A nivel internacional existen instituciones que se dedican a analizar emisiones de papel, bonos por ejemplo, para determinar el grado de incumplimiento que podrá tener la empresa que busca financiarse mediante ese mecanismo y dar a los inversionistas parámetros para decidir sobre la inversión en estos instrumentos. El principal trabajo de esas agencias calificadoras de créditos es proporcionar una evaluación independiente y objetiva del valor de una emisión; de la solvencia de una institución financiera y del riesgo país que cada institución tiene.

Standard and Poor's una de las agencias calificadoras de mayor prestigio, utiliza el método de evaluar los créditos por letras de la A a la C. En la figura 3 se muestra un ejemplo de la probabilidad de incumplimiento promedio y las desviaciones estándar de una muestra de 1,614 empresas que emiten bonos para obtener financiamiento. En el cuadro 2.4 se observa que la calificación AAA es la mejor a que puede aspirar una empresa, dado que representa el menor nivel de riesgo de incumplimiento y la menor volatilidad.^{16/}

Cuadro 2.4

Calificación	Probabilidad de Incumplimiento	Desviación estándar
AAA	0.340%	0.048
AA	0.100%	0.168
A	0.180%	0.264
BBB	0.840%	2.34
BB	1.230%	3.178
B	2.490%	3.745
C	3.130%	4.025
CC	4.850%	4.27
CCC	6.590%	8.801

PROMEDIO ANUAL DE INCUMPLIMIENTO DE UNA MUESTRA DE 1.614 COMPAÑÍAS EN E.U.A. EMISORAS DE PAPEL DURANTE 1987 - 1991 17/

Este tipo de agencias cuenta con departamentos de análisis especializados que se dedican a calificar créditos a nivel internacional. En el caso de México han calificado tanto las emisiones de bonos de gobierno, como de empresas privadas que emiten papel en los mercados internacionales para financiarse (Telmex, Cemex, Vitro, entre otras).

Cabe señalar que en México la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, ha desarrollado un sistema para calificar la cartera de crédito de los bancos, éste tiene algunas similitudes con los que utilizan las agencias internacionales; sin embargo es mucho más sencillo, la escala de calificación que utiliza va de la A a la E, cada letra representa sólo una calificación y la probabilidad de incumplimiento de los créditos es desde cero para el grupo A hasta 100% para el grupo E.

16/ Desviación estándar de la media de 1,614 empresas que emiten bonos.
17/ Análisis realizado por DRI's Credit Risk Management Team.

Una de las deficiencias de este sistema es que únicamente considera cinco rangos de calificación, por lo que la evaluación de los créditos no es muy exacta, calificando en forma demasiado estricta a algunos créditos, en tanto que otros resultan favorecidos. No obstante, representa un avance para las instituciones financieras en México contar un método para evaluar el grado de incumplimiento de la contraparte.

Una vez identificado el riesgo crediticio, se deberá continuar con la medición del riesgo en otras operaciones como pueden ser inversiones en mercado interbancario, mercado de dinero o de capitales, con la finalidad de determinar la exposición global al riesgo de una institución financiera.

Es importante señalar que para obtener la magnitud global del riesgo por contraparte, se deben considerar los factores específicos que afectan a cada mercado, en virtud de que la metodología desarrollada para el riesgo crediticio no contempla las particularidades de las operaciones que se efectúan por contraparte en otros mercados.

En este sentido cada institución financiera deberá establecer el nivel de riesgo de incumplimiento de sus inversiones, a través de la experiencia histórica que se tenga en cada mercado y tomando algunos elementos de la teoría de riesgo crediticio que pueden ser aplicables a cualquier transacción.

Con estos elementos se tendrá un panorama completo de la diversificación que se tiene por contraparte, los montos invertidos, el nivel de probabilidad de incumplimiento por contraparte y por tipo de operaciones.

Los mecanismos de cobertura en lo que respecta a riesgo crediticio, consisten fundamentalmente en establecer un nivel de riesgo aceptable para la institución financiera y un monto de reservas para las pérdidas no esperadas.

Asimismo, el análisis y medición del riesgo crediticio o de contraparte, permitirá establecer el grado de diversificación que se desea tener por contraparte y por tipo de operaciones, permitiendo a la institución financiera contar con parámetros confiables para la planeación de sus nuevas inversiones y de los recursos que canalizará vía crédito.

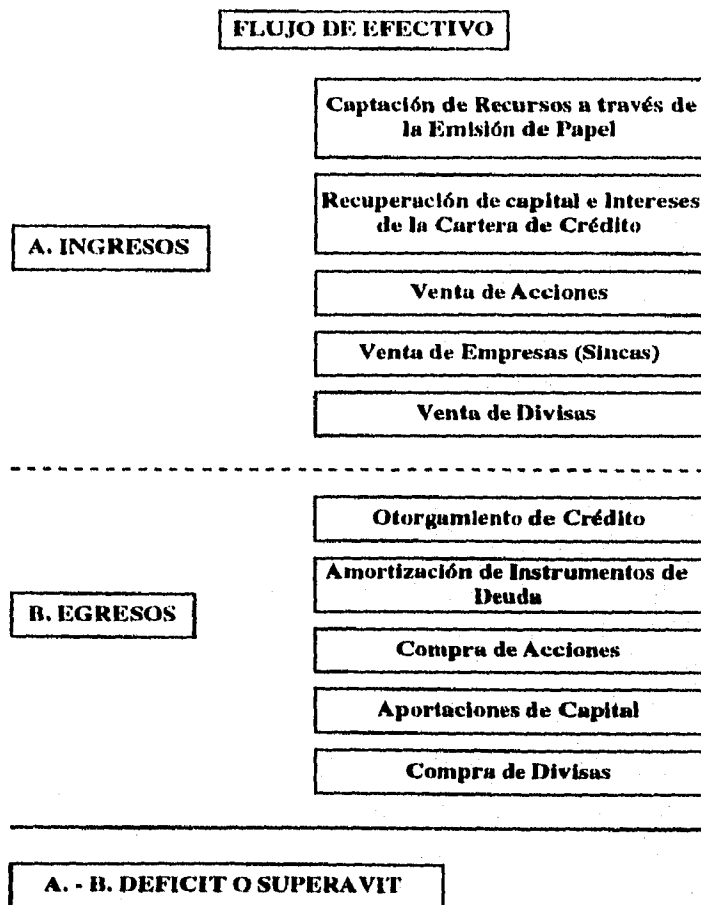
2.5 Riesgo de liquidez

El riesgo de liquidez se deriva de los recursos excedentes que obtiene una institución financiera mediante su operación diaria y el uso que hace de ellos.

A través de su operación diaria una institución genera un superávit o déficit de recursos, en función de la magnitud de los montos captados e invertidos y de los ingresos y egresos que obtiene por diversos conceptos tales como recuperación de cartera o amortizaciones de instrumentos de deuda.

Todos los conceptos que integran su operación, van a estar clasificados en ingresos y egresos, obteniéndose como resultado un déficit o superávit de flujo de fondos. En la figura 2.7 se ejemplifican algunos rubros que pueden integrar el balance diario de operaciones de una institución bancaria, generándose un déficit o superávit de operación.

Figura 2.7



Cuando la institución obtiene un déficit requiere captar recursos para cubrirlo, en el caso contrario, un superávit implica tener recursos excedentes que pueden ser invertidos en diferentes instrumentos. Esos recursos constituyen su liquidez.

2.5.1 Exposición al riesgo de liquidez

Los recursos líquidos son aquellos que debe mantener invertidos a muy corto plazo para poder hacer frente a sus compromisos cuando se requiera. El riesgo se presenta cuando esos recursos no son invertidos correctamente generando una posible falta de dinero para cubrir pagos de corto plazo o un costo de oportunidad.

Por lo tanto existen dos efectos de la exposición al riesgo de liquidez:

Costo Adicional. Invertir los excedentes a plazos mayores a los de los compromisos establecidos por la institución financiera con sus clientes o entidades financieras, obligando a ésta a captar nuevos fondos para cumplir con los pagos en las fechas de vencimiento.

Costo de Oportunidad. Invertir los recursos líquidos a muy corto plazo para no exponerse al riesgo de iliquidez, pero en instrumentos, monedas y plazos inadecuados si se comparan con el costo de captación de la institución.

2.5.2 Alternativas para la optimización de recursos

Para poder controlar o disminuir el riesgo de liquidez, se requiere identificarlo y medirlo, con la finalidad de establecer las políticas adecuadas de inversión, optimizando así el uso de los recursos.

La identificación del riesgo de liquidez puede llevarse a cabo a través del análisis de todas las operaciones dentro y fuera del balance, el uso diario de los recursos excedentes y los compromisos que se tengan a corto plazo.

El análisis de activos y pasivos debe enfocarse a la costo y rendimiento de los recursos, lo que permitirá evaluar el margen financiero de la institución. El estudio de las operaciones dentro y fuera de balance es una función que no se puede hacer diariamente, generalmente se realiza una vez al mes, a menos que la institución financiera cuente con un sistema integral de administración de riesgo cuya fuente de información esté totalmente sistematizada y genere reportes diarios de la situación del balance y las operaciones de derivados que se registran fuera de balance.

En cualquiera de los dos casos, evaluar el costo y rendimiento de los recursos representa un factor fundamental para determinar en que instrumentos se deben invertir los excedentes, ya que aportará elementos valiosos para las nuevas decisiones de inversión de los recursos líquidos.

En segundo término, conocer el uso de los recursos excedentes tiene como objetivo conocer todas las características de inversión de los mismos, destacando la tasa de interés, el plazo y la moneda en que fueron invertidos.

Por último es importante hacer un análisis profundo de los compromisos de la institución en el corto plazo, éste permitirá determinar el monto de recursos que se deben tener a la vista o a plazos mayores para cubrir los compromisos contraídos.

Con estos elementos una institución financiera podrá medir la magnitud del riesgo de liquidez al que está expuesta y diseñar mecanismos para reducirlo.

A diferencia de los riesgos de tasas de interés y de tipos de cambio, para el de liquidez no existen instrumentos de cobertura como los que se cotizan en los mercados internacionales, swaps, futuros, opciones, etc.

En este caso el control del riesgo depende de las políticas de liquidez que diseñe y desarrolle una institución financiera en función del flujo de fondos diario que genera su operación.

El establecimiento de una política de liquidez debe estar soportado por el programa de flujo de fondos que determina cada institución. En él se estiman los flujos de recursos para un período específico (semana, mes, trimestre, etc.) en función de los objetivos y lineamientos de captación y colocación de recursos y de la misión que debe cumplir la institución financiera en relación a su función de intermediario de recursos.

El programa de flujo de fondos permitirá conocer cuales son los montos estimados de captación y colocación de recursos para determinar posibles excedentes.

Por otra parte, del análisis realizado de los compromisos a corto plazo, se determinan los montos que la institución requiere cubrir por el vencimiento de sus instrumentos de deuda.

La conjunción del programa de flujos de fondos, los excedentes estimados y los compromisos de corto plazo, permitirá establecer lineamientos sobre los que deben basarse las decisiones de inversión.

En este contexto, el objetivo de la política de liquidez, debe ser mantener un nivel de liquidez que permita a una institución cubrir sus necesidades de otorgamiento de recursos y liquidación de pasivos a corto plazo, así como solventar los gastos derivados de su operación.

Otro aspecto importante, que se debe considerar en el diseño de una política de liquidez es el análisis de los rendimientos generados por los recursos líquidos, en comparación con los rendimientos que se obtienen en el activo y el costo de los recursos que integran el pasivo.

Este análisis permitirá establecer si se generan costos de oportunidad entre el rendimiento obtenido en inversiones a muy corto plazo y aquel generado por la cartera de crédito o inversiones a largo plazo, así como determinar el monto de las pérdidas al comparar el rendimiento de las inversiones con el costo de los recursos.

Esta evaluación permitirá planear con mayor precisión las operaciones futuras y en conjunción con el análisis de riesgo por contraparte establecer las mejores oportunidades de inversión, combinando el rendimiento y el riesgo por contraparte.

Para ello se requiere diseñar y establecer una política que determine las necesidades de corto plazo periódicamente, mantenga una estrecha relación entre los recursos programados de captación y colocación de recursos con el flujo real y diversifique las inversiones para optimizar el rendimiento de los recursos.

CAPITULO 3

TECNICAS PARA MEDIR EL RIESGO DE TASA DE INTERES ENTRE ACTIVOS Y PASIVOS

Como parte fundamental de un sistema integral de administración de riesgo, destaca el proceso de administración de activos y pasivos y las técnicas de medición de los riesgos de tasa de interés que afectan las operaciones que realiza una institución financiera, dentro y fuera de balance.

Por ello, en la primera parte de este capítulo se abordará el concepto y características de la administración de activos y pasivos, la relación riesgo - rendimiento y el impacto de las tasas de interés en las operaciones activas y pasivas.

Posteriormente se expondrán las técnicas más usuales para medir el riesgo de tasa de interés (gap y duration), señalando sus fortalezas y debilidades y los elementos que aportan a una institución financiera para conocer su grado de exposición al riesgo de tasa de interés.

Por último se describirá el mecanismo de simulación como una de las técnicas que permite estimar diferentes gaps y durations sobre varios escenarios de tasas de interés con el fin de establecer estrategias de cobertura.

3.1 Administración de activos y pasivos (ALM)

Como he mencionado en el capítulo anterior, el concepto de la administración de activos y pasivos, cuyas siglas en inglés ALM (asset and liability management) forman ya parte del lenguaje financiero internacional, surgió con gran fuerza a fines de la década de los setentas, en virtud de que las instituciones financieras reconocieron la necesidad de controlar simultáneamente las operaciones activas y pasivas con la finalidad de reducir los riesgos a los que están expuestas, manejar adecuadamente la liquidez existente y fortalecer el valor de mercado de sus posiciones. ^{1/}

^{1/} Gup, Benton y Brooks, Robert. Interest Rate Risk Management. p. 4

La administración de activos y pasivos (ALM) considera la evaluación integral del riesgo, mediante la determinación de políticas y lineamientos adecuados para operaciones tradicionales y de derivados, de una adecuada asignación del capital, y a través de la medición de los riesgos financieros y la aplicación de técnicas y mecanismos de cobertura.

La ALM también considera la estimación de eventos futuros para poder tomar las medidas necesarias que permitan incrementar la rentabilidad y mantener un nivel de riesgo adecuado a cada institución financiera.

Para obtener una estructura financiera sana, con los niveles de riesgo adecuados a los objetivos y características de una institución, la administración de activos y pasivos implica llevar a cabo un proceso complejo, que si bien tiene como finalidad maximizar el rendimiento y disminuir el riesgo, requiere de un análisis profundo entre la relación riesgo - rendimiento, en virtud de que entre ambas variables generalmente se establece una relación directa.

Por ello, una institución financiera debe considerar que en la mayor parte de las operaciones, si se desea obtener mayor rendimiento, se debe estar dispuesto a asumir un mayor nivel de riesgo, lo que requiere aplicar estrategias que permitan obtener un nivel de riesgo razonable.

Esta situación merece mayor atención, ya que el proceso de administración de activos y pasivos debe establecer como meta lograr una adecuada mezcla entre operaciones activas y pasivas, dentro y fuera de balance, tanto en el costo y rendimiento de las mismas (tasas de interés, tipos de cambio, precio de acciones) como en sus tiempos de maduración, que permitan obtener un nivel de rentabilidad satisfactorio, estableciendo diferentes niveles de tolerancia al riesgo por tipo de operación.

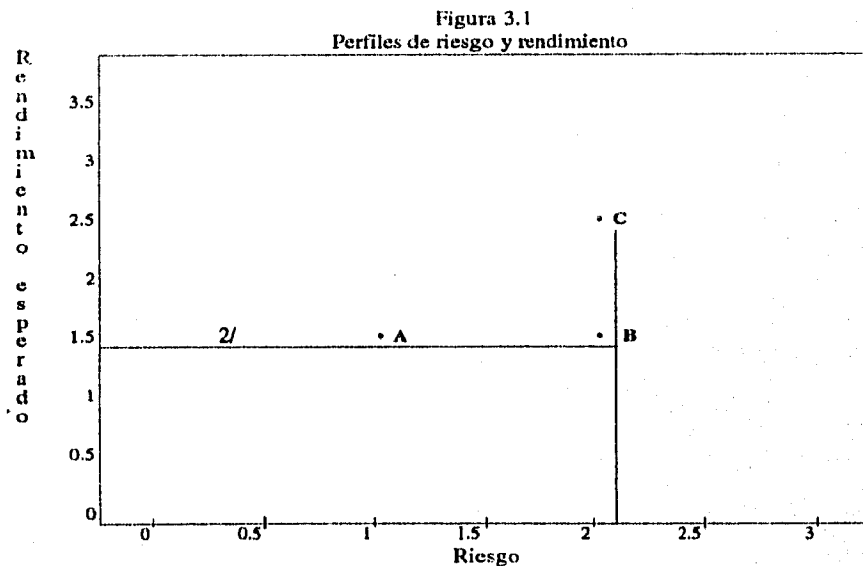
3.1.1 Relación riesgo - rendimiento

Cada institución financiera debe establecer la relación riesgo - rendimiento que desea mantener. El caso más conservador es mantener gran parte de los activos y pasivos a tasa fija, y a plazos similares, para no exponerse a fluctuaciones en las tasas de mercado, en tanto que la situación contraria implicaría mantener la mayor parte a tasas de interés flotantes, realizar fuertes inversiones en el mercado de capitales o tal vez operaciones de divisas sin contar con la adecuada cobertura.

Por ello, la tarea de definir la estructura de activos y pasivos corresponde a las áreas de Administración de Riesgo de cada institución, cuya responsabilidad radica en establecer lineamientos y políticas de operación acordes a los objetivos que debe cumplir, es decir, en función de sus características como institución bancaria o no bancaria, casa de bolsa, unión de crédito, grupo financiero, etc.

A través del proceso de administración de activos y pasivos una institución financiera puede establecer diferentes escenarios de riesgo - rendimiento, que le permitan cumplir las metas establecidas. Con la finalidad de explicar la relación riesgo - rendimiento, en la figura 3.1 se presenta un ejemplo, que muestra tres posibilidades entre riesgo y rendimiento.

En el eje de las abscisas se observa el riesgo, medido a través de la desviación estándar del precio de un activo, y en el eje de las ordenadas se muestra el rendimiento esperado. En este caso la posición A representa el menor nivel de riesgo, la posición C el mayor rendimiento esperado y la posición B muestra el mismo rendimiento esperado que A con el mismo nivel de riesgo que C.^{2/}



^{2/} Uyemura, Dennis y Van Deventer, Donald. Financial Risk Management in Banking. p. 3

Entre las opciones A y B, se observa que la A es menos riesgosa generando el mismo rendimiento. Asimismo es claro que el punto C es mejor que el B, dado que ambos presentan el mismo nivel de riesgo, en tanto que en C se obtiene mayor rendimiento.

Cuando se trata de decidir entre las opciones A y C, la situación es más complicada porque en este caso cada institución financiera debe manejar una relación de riesgo/rendimiento de acuerdo a sus preferencias, dado que tanto A como C son opciones adecuadas.

El concepto que considero importante enfatizar en este ejemplo, es mostrar que no existe solamente una forma de combinar riesgo y rendimiento, existen muchas posibilidades, por lo que cada institución financiera deberá establecer los niveles de riesgo - rendimiento que desee obtener, para maximizar sus rendimientos con un nivel agregado de riesgo elegido.

3.1.2 El proceso de administración de activos y pasivos (ALM)

El proceso de administración de activos y pasivos debe considerar varios campos de acción, que van desde el establecimiento de políticas hasta la ejecución de las transacciones en apego a las normas y procedimientos establecidos. Una parte importante del proceso es la creación de un Comité de Administración de Activos y Pasivos, que estará estrechamente relacionado con las acciones que se establecen en el proceso de ALM.

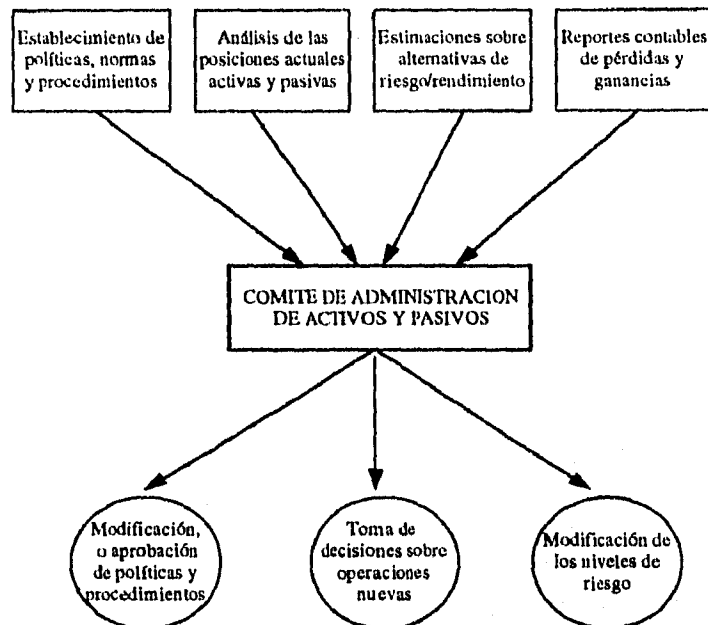
En la figura 3.2 se observan las líneas de acción del proceso de ALM y su relación con el comité de Administración de Riesgo de Activos y Pasivos.

Las políticas, lineamientos y procedimientos, se refieren a la forma en que deben efectuarse las operaciones dentro y fuera de balance, considerando entre otros elementos, volumen de transacciones por operador, límites establecidos por las autoridades financieras y por la propia institución, características de los instrumentos utilizados, métodos de registro contable, establecimiento de reportes informativos, etc., pero sobretodo deben determinar los límites de riesgo - rendimiento que le permitan a una institución financiera sentirse segura en las operaciones que realiza.

En este sentido la función del comité debe ser la de aprobar, modificar o ratificar las políticas de acuerdo a la evolución y objetivos de la institución.

La parte central del proceso de administración de activos y pasivos, la constituye el análisis de las posiciones activas y pasivas, la medición del riesgo y la determinación del nivel de tolerancia al riesgo en función de las transacciones efectuadas y tipo de instrumentos utilizados.

Figura 3.2
Proceso de Administración de Activos y Pasivos



Asimismo, la elaboración de proyecciones sobre el comportamiento futuro de la relación riesgo - rendimiento le permitirá al comité contar con los elementos necesarios para una toma de decisiones óptima, en cuanto a estrategias de inversión o captación de recursos o cobertura de operaciones.

Dentro de las técnicas más usuales para medir la situación global de los activos y pasivos, destacan el gap y la duration, las cuales permitirán conocer la situación actual de una institución financiera en relación al riesgo de tasa de interés. Estas técnicas serán analizadas en este capítulo.

Finalmente, como parte del proceso de administración de activos y pasivos, la generación de reportes contables representa un soporte importante para la toma de decisiones, dado que aporta datos sobre las pérdidas o ganancias de una institución, los cuales reflejarán el éxito o fracaso en la aplicación de las políticas y lineamientos establecidos.

La responsabilidad del comité es muy importante en cuanto a la modificación de los límites de riesgo, ya que si los análisis efectuados indican que la institución ha sobrepasado los niveles de riesgo adecuados, o si las proyecciones señalan que en el corto o mediano se podrían exceder tales límites, las decisiones que tome el comité ayudarán a corregir la situación actual o a evitar problemas en el futuro.^{3/}

El Comité de Administración de Activos y Pasivos puede tomar la decisión de modificar la estructura del balance para reducir el riesgo y no sobrepasar los límites establecidos. Los cambios en el balance se pueden realizar a través de la concertación de nuevas operaciones bajo esquemas diferentes a los ya existentes que contrarresten el nivel de riesgo observado. Asimismo se puede optar por la utilización de productos derivados, no sólo como mecanismos de cobertura, sino como instrumentos de transferencia de riesgo.

3.1.3 El impacto de las tasas de interés en el valor de una institución

Las variaciones en las tasas de interés de mercado, pueden incidir positivamente en las operaciones activas y en forma negativa en las pasivas, o viceversa, el efecto se encuentra en función del tipo de interés que se tenga en cada parte del balance, es decir entre tasas fijas y variables. Por ello el análisis global de activos y pasivos representa la única forma de evaluar el impacto de las tasas de interés en el ingreso neto por intereses de una institución financiera.

En primera instancia, para saber si el efecto es favorable o no, se requiere calcular el spread de las tasas de interés, es decir el margen financiero por intereses. Una empresa dentro del sector financiero, tiene como función principal ser un intermediario financiero de recursos, en esta tarea los recursos que derrama, vía crédito, inversiones, préstamos, etc., deben generar intereses superiores al costo de financiamiento de los mismos, para que la institución perciba un margen financiero positivo.

3/ Uyemura, Dennis y Van Deventer, Donald. Op. Cit. p. 10

El margen financiero representa la diferencia entre los intereses cobrados y los intereses pagados. Cuando los recursos se obtienen en el mercado a tasas fijas y se colocan a tasas fijas, se genera un spread, en cuyo caso, si el plazo de ambas operaciones es el mismo, se asegura un margen financiero, sin caer en un riesgo de tasa de interés.

En la operación normal de una institución financiera, se captan y colocan recursos a tasas fijas y variables, dado que el mercado se conforma por una diversidad de instrumentos que se venden a descuento, a la par, y sobre diversos tipos de interés, por lo que no siempre es posible asegurar un spread. De esta situación se deriva el riesgo de tasa de interés, al tener una institución financiera activos y pasivos a diferentes tasas y plazos, siendo éste último un factor más de riesgo.

Si se parte del supuesto de que el capital de una institución financiera mantiene una relación positiva con su ingreso neto por intereses, entonces los efectos de los cambios en las tasas de interés afectarán su valor. Cuando los cambios en las tasas de interés generan un incremento en el ingreso neto por intereses, el capital de la institución se eleva, en tanto que si los cambios en las tasas de interés generan una disminución en el ingreso neto por intereses, el valor de la institución disminuye.^{4/}

La técnica de gap, permite explicar como se afecta el ingreso neto de una institución, midiendo el efecto de los movimientos en las tasas de interés en las posiciones activas y pasivas de una institución, de acuerdo a la sensibilidad de esas posiciones a los cambios en las tasas de mercado.

3.2 Técnica de gap

Esta es una técnica comunmente utilizada para cuantificar la brecha o diferencia entre los valores de mercado de los activos y pasivos susceptibles a cambios en las tasas de interés, cuyo rendimiento y costo se revisa dentro de determinado período. La institución financiera debe determinar el tamaño de cada período y para cada uno de ellos calcula la brecha correspondiente.

3.2.1 Definición de gap

El análisis de gap mide la diferencia entre los activos sensibles a la tasa de interés (ASTi) y los pasivos sensibles a la tasa de interés (PSTi).

^{4/} Gup, Benton y Brooks, Robert. Op. Cit. p. 50

$$\text{gap} = \text{ASTi} - \text{PSTi}$$

Esto significa que los movimientos en las tasas de interés de mercado afectarán las operaciones realizadas de inversión o captación de recursos a tasas de interés flotantes. En otras palabras, cuando los activos y pasivos pueden ser revaluados a la tasa de mercado en diferentes intervalos de tiempo, se consideran como sensibles a las tasas de interés.

En función de la proporción de activos y pasivos sensibles a la tasa de interés, existen dos tipos de gap:

- gap positivo, cuando los activos sensibles a la tasa de interés exceden a los pasivos sensibles $(\text{ASTi}) > (\text{PSTi})$.
- gap negativo, cuando los activos sensibles a la tasa de interés son menores a los pasivos sensibles $(\text{ASTi}) < (\text{PSTi})$.

El signo del gap así como su magnitud proveen información sobre la posición de riesgo en las tasas de interés de una institución financiera. La importancia del gap radica en la forma en que incide en el ingreso por intereses neto (IIN), que es la diferencia entre los intereses cobrados y los intereses pagados.

Para determinar el gap y el ingreso por intereses neto (IIN) es necesario clasificar los activos y pasivos de acuerdo a sus vencimientos, al calendario de pago de intereses y a la tasa de interés a la que se realizaron las operaciones, ya sea fija o variable. Esta agrupación se realiza en diferentes intervalos de tiempo, los cuales se conocen en los mercados internacionales como *time buckets*.^{5/}

En algunos países, como en Estados Unidos, existen reportes estandarizados para el cálculo del gap de las instituciones bancarias, en ellos la clasificación se hace en intervalos de corto plazo hasta un año, sin embargo cada institución financiera determina los intervalos de tiempo en función de sus propias estrategias operativas.

La información que proporcionan los gaps por períodos debe ser usada para proteger el ingreso por intereses neto (IIN) contra cambios en las tasas de interés, a través de estrategias que alteren la medida del gap, modificando la estructura de las operaciones del balance o compensando el efecto de los movimientos en las tasas con operaciones de forwards, swaps, futuros y opciones.

^{5/} Koch, Timothy . Bank Management. P. 85

3.2.2 Efecto del gap en el ingreso por intereses neto (IIN)

El gap puede incidir de diferentes formas en el ingreso neto por intereses, ya que la magnitud del gap depende de la composición de la hoja de balance, fundamentalmente de la proporción de activos y pasivos a tasas fijas y variables y de la estructura de sus vencimientos.

En el cuadro 3.1 se presenta un ejemplo con datos del balance de Nacional Financiera a diciembre de 1994, para mostrar la forma en que se calculan el gap y el ingreso por intereses neto (IIN). En el ejemplo se estableció un horizonte de tiempo de un año, suponiendo que los activos y pasivos sensibles a las tasas vencen en ese período.

Cuadro 3.1

COMPOSICION DEL BALANCE DE NAFIN Y CALCULO DEL GAP^{6/}			
Cifras en miles de pesos			
ACTIVOS	Monto	Rendimiento	
	31/12/94	promedio *	
Tasa variable	154,488	32%	
Tasa fija	8,487	30%	
TOTAL	162,975		
PASIVOS	Monto	Costo	
	31/12/94	promedio *	
Tasa variable	127,721	29%	
Tasa fija	29,879	27%	
TOTAL	157,600		
CAPITAL	5,375		
PASIVO + CAPITAL	162,975		
INGRESO POR INTERESES NETO (IIN) = 0.32(154.5) + 0.30(8.5) - 0.29(127.7) - 0.27(29.9)			
	(IIN)	6,876	
MARGEN DE INTERESES NETO	(IIN / Activos) =	4.22%	
GAP	154,488	-127,721	= 26,767

6/ Los datos del Balance se tomaron del Informe de Actividades 1994, Apéndice Estadístico. Las tasas para calcular el Gap son supuestos, en ningún caso corresponden a las reales.

En el ejemplo, se obtuvo un gap positivo por 26,767 millones de pesos, lo cual indica que de acuerdo a los supuestos establecidos, Nacional Financiera tendría más activos sensibles que pasivos sensibles a los cambios en las tasas de interés. Bajo este esquema, destacan tres consideraciones importantes:

- Si las tasas se incrementan durante el intervalo de tiempo establecido, la institución cobra tasas más altas sobre todos los activos revaluables y paga mayores intereses sobre todos los pasivos revaluables.
- Si todas las tasas se incrementan en igual proporción, los cobros por intereses aumentan más que los pagos por intereses porque más activos son revaluados. El spread entre el rendimiento promedio de los activos y el costo promedio de los pasivos se incrementa y por lo tanto el ingreso por intereses neto (IIN) también.
- Cuando las tasas de interés caen durante el intervalo, más activos que pasivos son revaluados a tasas más bajas, entonces el spread promedio se reduce y el ingreso por intereses neto (IIN) disminuye.

El cambio en el ingreso por intereses neto (IIN) surge porque la cantidad de activos sensibles difiere de la cantidad de pasivos sensibles. A mayor diferencia es mayor el impacto.

El ingreso por intereses neto se incrementa o decrementa en función del signo del gap. El ingreso por intereses neto (IIN) puede diferir de lo esperado si el diferencial entre los rendimientos del activo y los costos del pasivo varía. Si por ejemplo los pasivos son de corto plazo y los activos de largo plazo, el spread se adelgazará cuando la curva de rendimiento se invierte y se ampliará cuando la curva de rendimiento incrementa su pendiente. El ingreso por intereses neto (IIN) se incrementa siempre que el spread lo hace.

Para estimar el impacto de los cambios en las tasas de interés sobre el ingreso por intereses neto (IIN) se utiliza el gap acumulado, que es la suma de todos los gaps por periodos. El cambio en el ingreso por intereses neto (IIN) es igual al gap acumulado multiplicado por el cambio en las tasas de interés (Δi).

$$\Delta \text{IIN} = \text{gap acumulado} \times \Delta i$$

En el cuadro 3.1 se obtuvo un gap positivo de 26,727 millones de pesos, si las tasas de mercado se incrementaran 4 puntos porcentuales tanto en el activo como en el pasivo, se obtendría un incremento de 1,071 millones de pesos en el ingreso por intereses neto.

$$1,071 = 26,767 \times .04$$

En el ejemplo anterior el gap acumulado fue igual a la suma de los gaps por períodos, dado que se utilizó un sólo horizonte de tiempo.

Con la finalidad de presentar un análisis de gap por períodos, similar a los reportes estandarizados que se utilizan en algunos bancos extranjeros, en el cuadro 3.2 se muestra un análisis de gap por períodos de Nacional Financiera, la mayor institución de banca de desarrollo en México.

Para elaborar este reporte se tomaron los datos del balance de Nacional Financiera al 31 de diciembre de 1994, cabe señalar que el análisis de gap se realizó como un ejercicio metodológico para explicar la estructura del gap. Para elaborarlo se tomaron supuestos de la clasificación por plazos de los diferentes rubros de los activos y pasivos de esa institución, que no corresponden a los reales en ningún caso.

Sin embargo, en la práctica diaria, este ejercicio debe considerar información adicional, ya que únicamente con los datos del balance no es posible conocer el plazo y el tipo de tasa de interés de las operaciones activas y pasivas con un mayor detalle de desagregación.

En la cuadro 3.2 los activos y pasivos de Nacional Financiera fueron clasificados por períodos de vencimiento y por tipo de tasa de interés. Se dividieron en dos grupos: activos y pasivos menores a un año y mayores a un año. Para el plazo de un año se clasificaron en cuatro períodos de 1 a 30 días, de 31 a 90 días, de 91 a 180 días y de 181 a 365 días.

En este caso se obtuvo un gap acumulado, igual a la suma de los gaps menores a un año que ascendió a 26,767 millones de pesos, cantidad igual al gap negativo para el período de más de un año.

Este análisis refleja una estrategia que permite contrarrestar el gap negativo a largo plazo con un gap positivo acumulado para un período menor a un año, y con activos y pasivos no sensibles a las tasas de interés.

3.2.3 Ventajas y desventajas de la técnica de gap

Las ventajas que presenta el análisis de gap, es que es una técnica fácil de comprender, los cálculos que se requieren pueden realizarse en una computadora personal y su uso se ha difundido ampliamente en las instituciones financieras.

Cuadro 3.2

ANÁLISIS DE GAP POR PERIODOS							
Balance al 31 de Dic. 1994 (Millones de N\$) 7/	VENCIMIENTOS					No sensibles a las tasas	Total
	0 - 30	31 - 90	Días 91 - 180	181 - 365	Mayores a un año		
ACTIVOS							
Préstamos							
Préstamos en cta corriente y quirograf.	8,070	8,070	8,070	24,209	32,278		80,696
Préstamos con garantía	2,100	230	385	160		3,000	5,875
Préstamos de habilitación	980	1,310	2,112	4,314	6,510		15,226
Préstamos refaccionarios	3,165	830	870	1,400	8,750		15,015
Total cartera	14,315	10,440	11,437	30,083	47,538	3,000	113,812
Inversión en Valores	4,600	2,290	2,569	3,450	3,560		16,469
Inversión en Val. Gub.	1,000	470					1,470
Subtotal Activos	19,915	13,200	14,006	33,533	51,098	3,000	131,751
Disponibilidades	4,270						4,270
Otros activos	1,372	4,115	5,487	8,230	2,743	5,487	27,434
Menos: Reserva para pérdidas por crédito					3,480		3,480
A) Total Activos	25,556	17,315	19,492	41,763	50,362	8,487	162,975
PASIVOS							
Depósitos exigibles				1,367	1,367		2,733
Mercado de dinero	8,000	4,805					12,805
Instrumentos de fondeo							
AB's	9,244	2,311	2,311	2,311	3,467	3,467	23,110
Bonos Bancarios	961	412	686	686	2,746	1,373	6,864
Otro tipo de depósitos	2,355	3,140	6,279	3,925	47,096	15,699	78,493
Total depósitos	20,560	10,668	9,277	6,922	53,308	20,538	121,272
Otras fuentes de fondeo							
Deuda de corto plazo	11,934						11,934
Deuda de largo plazo					8,349	8,349	16,697
Otros pasivos					3,971	993	4,964
Total Pasivos	32,494	10,668	9,277	8,289	66,994	29,879	157,600
Capital						5,375	5,375
B) Pasivo + capital	32,494	10,668	9,277	8,289	66,994	35,254	162,975
Gap por periodos (A - B)	-6,937	6,647	10,216	33,474	-16,632	-26,767	
Gap acumulado	-6,937	-290	9,925	43,400	26,767		

7/ Datos del Balance tomados del Informe de Actividades de Nacional Financiera 1994, Apéndice Estadístico

El cálculo de los gaps periódicos constituye un indicador del nivel de exposición al riesgo de tasa de interés que le permite a una institución financiera tomar acciones en el corto plazo para modificar el nivel de riesgo. La información proporcionada por el análisis de gap, le servirá de soporte para hacer algunos cambios en la estructura del balance o tomar posiciones en operaciones de derivados, ambas alternativas le permitirán mejorar el ingreso por intereses neto en el futuro.

Es importante considerar que modificar la estructura del balance es una tarea difícil y no siempre las variaciones en el gap generarán resultados favorables, dado que las estimaciones de tasas de interés pueden ser erróneas.

Otra debilidad de esta técnica es que no considera el valor del dinero en el tiempo. La construcción de los intervalos de tiempo (*time buckets*) no establece diferencia alguna entre los flujos de efectivo que surgen al principio del período contra aquellos que se ubican al final.

Si se hace una evaluación de las fortalezas y debilidades de la técnica de gap, se puede concluir que su uso es útil, ya que ayuda a una institución financiera a determinar la diferencia entre activos y pasivos sensibles a las tasas de interés y este debe ser el primer paso para detectar problemas y aplicar estrategias operativas que permitan corregir los desequilibrios.

Sin embargo, para una óptima medición de riesgo de tasa de interés, es necesario aplicar otras técnicas que aporten más elementos sobre el comportamiento de los activos y pasivos.

3.3 Técnica de duration

La duration es uno de los conceptos más útiles en la práctica del control financiero del riesgo, su importancia radica en que es una técnica que mide la elasticidad entre el valor de mercado y la tasa de interés de los instrumentos financieros.

3.3.1 Definición de duration

La duration se define como el tiempo promedio ponderado en que se reciben o pagan todos los flujos de efectivo (intereses, dividendos y principal) de un instrumento financiero, donde la ponderación refleja el peso relativo de los valores presentes de cada flujo de efectivo.^{8/}

8/ Gup, Benton y Brooks, Robert. Op. Cit. p.73

La ecuación para calcular la duration es:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^N \frac{(t)FE_t}{(1+r_t)^t}}{MV}$$

en donde:

t; cada uno de los períodos de pago de un instrumento

FE ; flujos de efectivo en el período t

r; tasa de rendimiento

MV; valor de mercado del instrumento

El valor de mercado del instrumento es igual a:

$$MV = \sum_{t=1}^N \frac{FE_t}{(1+r_t)^t}$$

esta última expresión es la ecuación estándar para obtener los valores de mercado o los valores presentes de un instrumento.

3.3.2 Cálculo de la duration

La ecuación de duration se utiliza frecuentemente para los bonos, sin embargo este proceso puede ser aplicado a cualquier transacción o instrumento financiero en el que se puedan establecer flujos de efectivo, ya sea de intereses, dividendos o principal. En México, la técnica de duration se puede aplicar a los CETES, Ajustabonos, Bondes, Aceptaciones Bancarias, obligaciones quirografarias, obligaciones con rendimientos capitalizables, y cualquier otro instrumento que permita medir sus flujos de efectivo.

En el cuadro 3.3 se presenta el cálculo de la duration de un bono con pagos anuales y diferentes tasas de rendimiento.^{9/}

^{9/} Para simplificar los cálculos, se tomaron períodos anuales, cuando se usan intervalos semestrales la duration es de 2.17 años.

Cuadro 3.3

CALCULO DE LA DURACION DE UN BONO				
VALOR NOMINAL 1,500 (MILES DE DOLARES)				
Tiempo (Años)	Tasa de Interés	Flujos de Efectivo	Valor Presente de los Flujos	Valor Presente x Tiempo
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
1	9.00%	135.00	123.85	123.85
2	11.00%	135.00	113.63	227.25
3	14.00%	1,635.00	1,185.40	3,556.19
TOTAL			1,422.88	3,907.29
DURATION		2.75	años	

Los pasos para obtener el resultado son los siguientes:

Valor de mercado del Bono:

$$= \text{Suma de los Valores Presentes (d)}$$

$$= 1,422.88$$

Rendimiento a vencimiento:

$$= \text{Promedio ponderado de tasas de interés y los valores presentes}$$

$$= 13.33\%$$

Duration del Bono:

$$= \text{Suma columna (e) / suma columna (d)}$$

$$= \frac{3,907.29}{1,422.88} \text{ entre } 1,422.88$$

$$= 2.75 \text{ años}$$

El ejemplo anterior muestra una duration de 2.75, esto significa que los flujos de ese bono en particular se recibirán o pagarán, según el caso, en un tiempo promedio ponderado de 2 años 9 meses, dicho de otra forma el bono tiene una vida promedio ponderada de 2 años 9 meses. Esta técnica puede ser utilizada para obtener la duration de todos los instrumentos que integran la hoja de balance.

El objetivo fundamental de la técnica de duration, es medir el riesgo de las tasas de interés agregado en que incurre una institución financiera, a través del cálculo de la duration ponderada de los activos y la duration ponderada de los pasivos, lo cual se conoce como duration gap, que será analizada más adelante.

En primer término, considero importante analizar las características de la técnica de duration en el cálculo de un instrumento, dado que las mismas se aplican al cálculo de la duration ponderada de un portafolios.

Existen dos elementos clave que determinan el comportamiento de la duration, el plazo de los instrumentos y la tasa de interés. En el cuadro 3.4 se presenta el cálculo de duration para un grupo de bonos con diferentes vencimientos y tasas de interés, con la finalidad de establecer los parámetros bajo los cuales se comporta la duration de un instrumento.

Cuadro 3.4

Duration de Bonos a diferentes tasas y plazos */

Plazo (Años)	Monto del Bono (m\$USD)	Tasas de mercado anuales		
		0.00%	4.00%	8.00%
1	100	1	0.99	0.98
5	100	5	4.58	4.22
10	100	10	8.34	7.07

*/ Cálculo de pago de cupones semestral

*/ Supuesto: tasas de cupón iguales a tasas de mercado

Del análisis de la cuadro anterior se desprenden las siguientes consideraciones:

- **La duration siempre es menor que el plazo a vencimiento de un instrumento.** La única excepción es en los bonos cupón cero, porque no existen períodos de flujo de efectivo, dado que el principal y los intereses son pagados a vencimiento.
- **En los bonos del mismo vencimiento, la duration tiende a disminuir a medida que se incrementan las tasas de rendimiento.** Esta situación ocurre porque los pagos de intereses de los bonos con tasas mayores responden a proporciones mayores de los flujos de efectivo que los pagos de intereses de bonos con tasas menores.
- **La duration tiende a incrementarse cuando el plazo de los instrumentos aumenta.** Aunque no es una relación lineal, porque al incrementarse el plazo, el valor presente de los flujos más distantes, disminuye. La reducción es fuerte para bonos con tasas más altas.

- **La duration mantiene una relación inversa a las tasas de mercado.** Cuando las tasas de interés de mercado se incrementan la duration tiende a ser menor porque los flujos de efectivo son descontados a tasas de interés más altas.
- **La duration disminuye en la medida en que la frecuencia de los pagos de intereses y capital lo hace.** El intervalo de los flujos de efectivo afecta el valor presente de los mismos. Cuando un instrumento tiene pagos mas frecuentes, por ejemplo trimestrales, la duration es menor porque más flujos de efectivo son recibidos en un plazo más corto, si los intervalos son mayores la duration tiende a incrementarse.

3.3.3 Medida de elasticidad de la tasa de interés

La parte que considero más importante dentro de la técnica de duration, es la medición del cambio del valor de mercado de los instrumentos ante un cambio en las tasas de interés, lo cual representa un análisis de sensibilidad entre la tasa de interés y el valor de mercado de los instrumentos financieros.

Esta técnica es denominada por algunos autores como Modified duration, aunque en la literatura sobre el tema también se le conoce como medida de elasticidad de tasa de interés (interest rate elasticity) cuyas siglas en inglés son IRE. La elasticidad de la tasa de interés se define como el porcentaje de cambio en el valor de mercado de un activo, pasivo o capital ante un cambio en las tasas de interés.

La ecuación de la elasticidad de la tasa de interés es:

$$IRE = \frac{-D}{(1 + r/n)} \Delta r$$

En donde:

D; duration

Δr ; cambio en la tasa de rendimiento en 100 puntos base

r; tasa de rendimiento

n; número de pagos por año

El cuadro 3.5 muestra el efecto del cambio de 1% en la tasa de interés sobre el valor de mercado del instrumento, que en este caso se refiere a los datos originales del cuadro 3.3.

Cuadro 3.5

CALCULO DE LA IRE ANTE UNA VARIACION DE 1% EN LAS TASAS DE MERCADO							
Tiempo (Años)	Situación original			Incremento en tasas 1%		Decremento en tasas 1%	
	Flujos de Efectivo	Tasa de Interés	Valor Presente de los Flujos	Tasa de Interés	Valor Presente de los Flujos	Tasa de Interés	Valor Presente de los Flujos
1	135.00	9.00%	135.00	10.00%	122.73	8.00%	125.00
2	135.00	11.00%	115.74	12.00%	107.62	10.00%	111.57
3	1,635.00	14.00%	1,262.52	15.00%	1,075.04	13.00%	1,133.14
	13.32%		1,513.26	14.28%	1,305.39	12.30%	1,369.71
TOTAL				IRE	2.41%	IRE	2.46%
DURATION	2.75	años					

Los porcentajes de 2.41% y 2.46% representan el cambio relativo en el valor de mercado del bono ante un incremento o reducción en las tasas de interés.

3.3.4 Duration gap

El análisis de duration reconoce que el riesgo de las tasas de interés surge cuando el calendario de las entradas del flujo de efectivo difiere del calendario de las salidas del flujo de efectivo.

La duration gap se define como la diferencia entre la duración ponderada de los activos y la duración ponderada de los pasivos. La duration gap es una medida que proporciona elementos a una institución financiera para tomar las decisiones adecuadas en cuanto a la modificación de las duraciones activas o pasivas, con el fin de proteger el valor de mercado del capital.

La duration gap se expresa :

$$D_{gap} = DA - uDP$$

En donde:

DA; duración ponderada de los activos medida por la suma de cada uno de los activos multiplicada por la parte proporcional de cada uno sobre el valor de mercado total.

DP; duración ponderada de los pasivos medida por la suma de cada uno de los pasivos multiplicada por la parte proporcional de cada uno sobre el valor de mercado total

u; coeficiente del total de pasivos al total de activos

Cuando la duration gap es positiva, el valor de mercado del capital disminuye con un incremento en las tasas de interés y se eleva con una caída en las tasas.

Cuando la duration gap es negativa, el valor del capital se incrementa con una elevación de las tasas de interés, pero disminuye cuando las tasas bajan.

Una institución financiera puede inmunizar el valor del capital ante cambios en las tasas de interés, sólo cuando la duration gap es igual a cero.

Con base en este modelo, se obtendría la cobertura perfecta cuando el tiempo y magnitud de los flujos de efectivo agregados de los activos son igualados con los de los pasivos, de tal forma que el valor de mercado del capital no se altera ante cambios en la tasa de interés. Sin embargo, las instituciones financieras no establecen como su objetivo central lograr la cobertura perfecta, ya que existen otros mecanismos como la utilización de derivados que pueden ayudar a compensar las diferencias entre las entradas y salidas de flujos de efectivo.

La idea central de este método es proporcionar elementos a los directivos de una institución financiera para controlar eficientemente el gap entre la duración de los activos y la duración de los pasivos de acuerdo a los objetivos y estrategias de cada institución.

Para explicar como se afecta el capital de una institución, se presenta un ejemplo del impacto de un incremento en las tasas de mercado: un banco tiene activos y pasivos a diferentes tasas de interés y plazos. Los valores de mercado se observan en la cuadro 3.5, si se incrementan las tasas de mercado en 200 puntos base, éstos se modificarán y por lo tanto el valor del capital.

En el ejemplo, dado que la duration gap fue positiva, se puede apreciar ante un incremento en las tasas de interés, una disminución en los valores de mercado de los activos mayor a la disminución en los valores de mercado de los pasivos.

Cuadro 3.6

Impacto en el capital ante un incremento de 200 p.b. en las tasas de interés							
(Cifras en M Dls.)	Valor de Mercado Anterior	Tasas de Interés	Duration	Valor de Mercado Actual	Tasa	Duration	Cambios el valor de de mercado
Activos							
Disponibilidades	55	0.0%		55	0.0%		0
Crédito	1,200	14.0%	3.01	1,147	16.0%	2.98	53
Otras Inversiones	200	12.0%	5.36	190	14.0%	5.35	10
Total	1,455		3.22	1,391		3.05	64
Pasivos							
AR's	890	9.0%	1.50	852	11.0%	1.49	38
Otros pasivos	350	10.0%	4.12	333	12.0%	4.01	17
Total pasivos	1,240		2.24	1,185		2.20	55
Capital	215			206			9
Total	1,455			1,391			
Ingreso por intereses neto (IIN)			76.90		76.30		0.60
Duration Gap			1.31				1.17

El incremento de 200 puntos base significó una disminución en el valor del capital del banco de 9 millones de dólares, en términos relativos el 4.19%.

3.3.5 Ventajas y desventajas de la técnica de duration

El principal atractivo de la duration es que proporciona una medida efectiva del riesgo de las tasas de interés en los activos y pasivos de una institución financiera. Entre menor sea el valor absoluto de la diferencia entre la duración de los activos y pasivos, menos sensible será el valor del capital a los cambios en las tasas de interés.

La diferencia contra la técnica de gap, que representa la principal fortaleza de la duration es que considera el valor del dinero en el tiempo, lo que evita la dificultad de clasificar todas las operaciones en intervalos de tiempo establecidos (*time buckets*).

La desventaja que presenta el análisis de duration es que es difícil calcularlo con precisión porque depende de muchas variables que cambian constantemente y que obligan a establecer numerosos supuestos. Asimismo, se requieren datos que no siempre se encuentran disponibles como cuadros de revalorización de activos y pasivos, la clasificación de todas las operaciones del activo y pasivo por tasa y plazo, probabilidad de pagos anticipados, etc.

Otra desventaja es que requiere predicciones en tasas de interés para proyectar flujos de efectivo. En este caso cada institución financiera debe estimar el cambio en las tasas y el tiempo en que estos cambios sucederán. Un análisis de duration adecuado requiere precisión en las tasas y tiempo estimados.

Un elemento más en contra es que debido a los constantes cambios en las tasas de mercado, una institución financiera está obligada a monitorear y ajustar la duration de sus portafolios cada vez que las tasas cambien. El problema es que los movimientos en el mercado son tan dinámicos que difícilmente se cuenta con la información necesaria para calcular duration con la frecuencia que se requiere.

A pesar de las desventajas que presenta esta técnica, constituye uno de los mecanismos más completos para medir el riesgo de tasa de interés entre activos y pasivos, por lo que utilizada adecuadamente representa una herramienta muy útil en la medición de riesgo de las instituciones financieras.

3.4 Técnica de Simulación

Esta técnica se refiere fundamentalmente a los modelos que han sido diseñados y desarrollados en computadora para poder elaborar diversos escenarios sobre valores futuros, los cuales permiten a una institución financiera analizar el riesgo de tasa de interés y las posibles estrategias dentro de un contexto muy dinámico.

Los escenarios se basan en diversos supuestos, tales como cambios esperados en los niveles de tasas de interés, estrategias de valuación de activos y pasivos, estrategias de cobertura y en los cambios que se pueden hacer en la composición, mezcla y volumen de las operaciones del balance.

Los modelos de simulación abarcan una gama muy amplia de productos, desde aquellos que pueden ser diseñados y elaborados por el personal especializado del departamento de Administración de Riesgos de una institución, hasta los modelos más sofisticados, que las empresas especialistas en materia de riesgo han desarrollado para sus clientes.

Lo más adecuado es adquirir un programa que incluya el cálculo de gaps periódicos y duration-gaps esperados, estimación de estados financieros y estrategias de cobertura en función de los resultados de la medición del riesgo.

Como las técnicas anteriores los modelos de simulación presentan fortalezas y debilidades. La principal ventaja de las simulaciones del riesgo de tasa de interés es que son muy dinámicas y permiten hacer múltiples combinaciones entre diversas variables.

Sin embargo, la exactitud de las simulaciones depende de la estructura de los modelos, es decir en que medida se adaptan a las condiciones específicas de cada institución financiera y de la validez de los supuestos.

La principal desventaja de las simulaciones, es que algunos programas son demasiado sofisticados, debido al elevado volumen de resultados que proporcionan, en cuyo caso se pierde la efectividad que deben tener estos modelos en proporcionar en forma clara y precisa las mediciones y estimaciones del nivel de riesgo.

Finalmente, considero importante enfatizar que una institución financiera que decida implantar un Sistema Integral de Administración de Riesgo, está obligada a contar con los modelos de simulación que más se adapten a sus requerimientos, para poder obtener diversos indicadores, que apoyen la toma de decisiones sobre nuevas operaciones y estrategias, ya que estos elementos deben formar parte fundamental del sistema.

Apéndice

Derivación de la Ecuación de la Elasticidad de las Tasas de Interés ^{10/}

La ecuación para calcular el valor de mercado de un instrumento que fue presentada en la sección 3.3.1, puede ser diferenciada con respecto a la tasa de interés:

$$\frac{\Delta MV}{\Delta r} = \sum_{t=1}^N \frac{-(t) FE}{(1+r_t)^{t+1}}$$

$$= \frac{-1}{1+r_{av}} \times \left[\sum_{t=1}^N \frac{(t) FE_t}{(1+r_t)^t} \right]$$

en donde r_{av} es el rendimiento a vencimiento del bono. Los términos dentro de los corchetes en la última ecuación son iguales a la duration del bono multiplicada por su valor de mercado (de la ecuación de duration presentada en la sección 3.3.1), dando como resultado la siguiente ecuación:

^{10/} Uyemura y Van Deventer, Op. Cit. pag.168

$$\frac{\Delta MV}{\Delta r} = \frac{-D \times MV}{1 + r}$$

Si esta ecuación se divide entre el valor de mercado (MV), da por resultado la ecuación formal de la elasticidad de la tasa de interés:

$$IRE = \frac{\Delta MV}{MV \times \Delta r} = \frac{-D}{1 + r}$$

Esta ecuación representa el porcentaje de cambio en el valor de mercado de un activo o pasivo ante un incremento en las tasas de interés.

CAPITULO 4

USO DE PRODUCTOS DERIVADOS COMO INSTRUMENTOS DE COBERTURA DE RIESGO

Este capítulo tiene como objetivo hacer un análisis de los principales productos derivados que se operan en los mercados financieros internacionales, señalando sus aplicaciones y las ventajas y desventajas que presenta cada uno de ellos. El objetivo fundamental consiste en mostrar como estos instrumentos permiten a una institución financiera cubrir adecuadamente sus riesgos de mercado y en algunos casos poder incrementar su rentabilidad, por lo que representan la parte medular de un sistema integral de administración de riesgos.

4.1 Breve historia y definición de los productos derivados

La denominación de estos instrumentos obedece a que representan contratos financieros cuyos valores dependen de los valores de uno o más activos subyacentes o índices de valor de activos. **Es decir, su valor se deriva y asocia directamente a otro instrumento y su propósito primario no es el de pedir prestado recursos para prestarlos a su vez, sino transferir los riesgos de precios asociados a fluctuaciones en el valor de los activos.**^{1/}

La gama de aplicaciones de los productos derivados abarca todas las áreas de actividad financiera de una empresa. El principal uso de estos instrumentos es en operaciones de cobertura o transformación del riesgo de mercado, ya sea para eliminar el riesgo de movimientos adversos en las tasas de interés, en el precio de las acciones que cotizan en bolsa, en los precios de las materias primas, en los precios de las divisas o cualquier otra variable exógena que afecte los resultados de una institución financiera.

El desarrollo de algunos productos derivados data desde el siglo XVII, como es el caso de los futuros, especialmente los contratos forward en Europa que se utilizaban para asegurar el precio en la compra o venta de materias primas. A mediados del siglo XIX aparecieron los mercados de futuros, ya como un negocio organizado en Nueva York y Chicago en Estados Unidos, mismos que siguen existiendo y constituyen los principales mercados de futuros del mundo.

1/ Rodríguez de Castro. Introducción al Análisis de Productos Financieros Derivados. pag. 28

Los productos derivados más recientes son los swaps y las opciones, los cuales surgieron de la necesidad de controlar el incremento de la volatilidad en los mercados de dinero y capitales. En tiempos recientes, han surgido otros productos derivados como una combinación de los primeros, como es el caso de los swaptions.^{2/}

El elemento que considero importante destacar en la evolución de los derivados es señalar que su uso es cada vez más amplio en los mercados financieros internacionales, y que ningún país y en particular ninguna institución financiera o empresa que participe en los mercados financieros debe quedar al margen del uso y aplicación de estos productos, si desea controlar eficientemente su riesgo.

En la década de los noventas la aparición en los mercados mundiales de nuevos instrumentos financieros y en especial de los productos derivados, ha sido enorme. El elevado volumen y número de transacciones efectuadas no tiene comparación con la evolución que habían mostrado la operaciones en los mercados internacionales en décadas pasadas.

En México el uso de estos productos, comenzó a principios de la década de los ochentas, cuando los principales bancos e instituciones financieras comenzaron a utilizarlos primero para cubrir posiciones propias y después para ofrecerlos a sus clientes como instrumentos de cobertura.

Si bien, la mayor parte de las operaciones que se realizan con derivados, se hacen en los mercados internacionales, también en el país se han desarrollado algunos instrumentos de cobertura con características propias como son las coberturas cambiarias de corto plazo y los warrants que se diseñaron para utilizarse sobre las acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

En los años recientes, debido a la internacionalización y globalización de la economía, los productos derivados en México han jugado un papel muy importante a través de la estimulación de la eficiencia financiera permitiendo un manejo adecuado de los riesgos de mercado, que enfrentan constantemente los diversos agentes económicos.^{3/}

Durante los años noventa el sector financiero mexicano ha incursionado en los mercados internacionales de capitales con importantes volúmenes de operación, tanto en lo que se refiere a las emisiones de papel, como en el uso de productos derivados. Prueba de ello, es su reciente incorporación a la Bolsa de Futuros de Chicago, a través de los futuros del peso.

^{2/} Instrumento que da el derecho pero no la obligación de hacer un swap, bajo condiciones establecidas entre las partes.

^{3/} Caro y Gamboa. El Mercado de Valores en México, Estructura y Funcionamiento. p. 250

Los productos derivados utilizados adecuadamente pueden incrementar el rendimiento de los portafolios de una institución financiera, generando mayores ingresos. No obstante, se debe enfatizar que la evolución de los productos derivados es tan dinámica que exige llevar a cabo una actualización constante sobre nuevos productos y estrategias de cobertura, que permita participar eficientemente en los mercados financieros domésticos e internacionales.

El análisis de los productos derivados que se hará en las siguientes secciones constituye únicamente la base para conocer el funcionamiento de estos instrumentos, cuyo uso es de gran utilidad para una institución financiera. Sin embargo, la complejidad y sofisticación que se ha alcanzado en esta materia es sorprendente y requiere un continuo estudio de todos los mecanismos y estrategias de cobertura que día a día se diseñan.

4.2 Swaps

Los swaps son instrumentos financieros que representan, en forma genérica, un intercambio de flujos de efectivo entre dos partes en una fecha futura, sin afectar el monto principal o de referencia. Los flujos de efectivo pueden estar en función de diversas variables.

El diseño y desarrollo de los swaps constituye un avance muy importante dentro de los mercados financieros internacionales, ya que la operación de swaps ha establecido un mercado líquido de valor presente. Antes de los swaps no había instrumentos que permitiesen manipular directamente el valor presente; había tan sólo bonos y préstamos que acarrearán implícitos otros riesgos como, por ejemplo, el riesgo de crédito.⁴⁷

Existen swaps de tasas de interés, de divisas, de índices bursátiles y de mercancías. En este capítulo se abordarán los tres primeros por ser los que más utilizan las instituciones financieras.

4.2.1 Swaps de tasas de interés

Un swap de tasas de interés se puede definir como una transacción financiera, que llevan a cabo dos emisores, para intercambiarse únicamente los pagos de intereses a los que cada uno está obligado en función de la emisión de dos tipos de valores, de los cuales uno es de tasa fija y el otro de tasa variable.

⁴⁷Rodríguez de Castro. Introducción al Análisis de Productos Financieros Derivados. p. 49

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Los swaps de tasas de interés constituyen dentro de la administración de activos y pasivos, uno de los mecanismos más utilizados para cubrir brechas entre activos y pasivos sensibles a las tasas de interés. Sin embargo, también son utilizados para reducir el costo financiero al que está expuesta una operación de fondeo, en función del comportamiento del mercado y para aprovechar ventajas comparativas en cuanto al costo de los recursos en diferentes mercados, es decir lo que se define como arbitraje.

Antes de la creación de los swaps era difícil para una institución financiera modificar el costo de una emisión de bonos que había realizado a tasa fija, si en el mercado las tasas de interés tendían a bajar, la empresa se quedaba con un costo fijo elevado, sin tener la oportunidad de aprovechar la baja en las tasas de mercado.

Una alternativa podría ser la recompra de la emisión de papel en mercado secundario y después hacer otra emisión a diferente tasa de interés, pero resultaría muy costoso e implicaría mucho tiempo lograrlo. En cambio la utilización de un swap permite cambiar flujos de tasa fija a variable con un costo, muy pequeño y en forma muy rápida.

Los swaps están basados en las diferentes expectativas de los participantes respecto a la evolución de las tasas de interés y en las posiciones opuestas que mantienen, lo que permite que a una de las partes le interese cambiar sus flujos de fijos a variables y a la otra hacer la operación contraria.

Un swap de tasas de interés se realiza generalmente a través de una institución financiera, por lo que una empresa que efectúa una operación de swap no sabe quién es la contraparte, ya que generalmente la lleva a cabo a través de un intermediario financiero.

Los swaps de tasas de interés son instrumentos flexibles debido a que se pueden pactar por el monto que cada institución financiera determine; asimismo se realizan en forma rápida ya que se pactan por teléfono, aunque posteriormente la institución intermediaria entrega el contrato que avala la operación.

Diariamente aparecen en Reuters ^{5/} las cotizaciones de swaps, las cuales están basadas en la curva de los Treasury Bills, por lo que es muy fácil para cualquier comprador o vendedor de swaps conocer los precios de mercado de los mismos.

^{5/} Sistema de información sobre cotizaciones en los mercados financieros internacionales, que proporciona datos en tiempo real, ya que se actualiza las 24 horas del día.

El costo de los swaps de tasas de interés es muy pequeño, en los precios que se cotizan diariamente quedan implícitos los costos para los participantes, que básicamente se refieren al spread que obtiene la institución intermediaria que los maneja. Asimismo, cuando se pacta un swap, existe una cláusula en el contrato que le da la opción al comprador del swap de deshacerlo^{6/} en el momento en que lo desee.

Es importante considerar que si bien los swaps se utilizan para cubrir el riesgo de las variaciones en las tasas de interés de una operación de captación o inversión de recursos, también estos instrumentos están expuestos al riesgo.

Los riesgos son crediticio y de mercado, el primero, si bien implica un riesgo mucho menor al que se tiene en la inversión de recursos en un instrumento financiero, en el caso de que la contraparte no devuelva los recursos invertidos más el rendimiento obtenido, debe tomarse en cuenta, dado que representa un riesgo ante un caso de insolvencia de la contraparte.

Dado que en la práctica no se hace un intercambio de flujos sino únicamente se paga la diferencia en tasas de interés, en un swap, el riesgo crediticio consiste en que el participante al que le tocó pagar la diferencia entre los flujos de efectivo, no cumpla con su obligación en la fecha pactada generando una pérdida a su contraparte.

El riesgo de mercado se refiere a que en el periodo de vida de un swap, las tasas de mercado pueden cambiar de tendencia en forma radical, de tal manera que en un punto del tiempo ya no convenga continuar con el swap, caso en el que se puede optar por deshacer el swap o dejar el mismo swap y contratar un cap o un floor para obtener el máximo beneficio posible (estos mecanismos serán descritos en la parte final de esta sección).

Para conocer si conviene mantener un swap hasta su vencimiento es necesario valorarlo "mark to market"^{7/}, lo que permitirá contar con los elementos necesarios para una toma de decisiones adecuada.

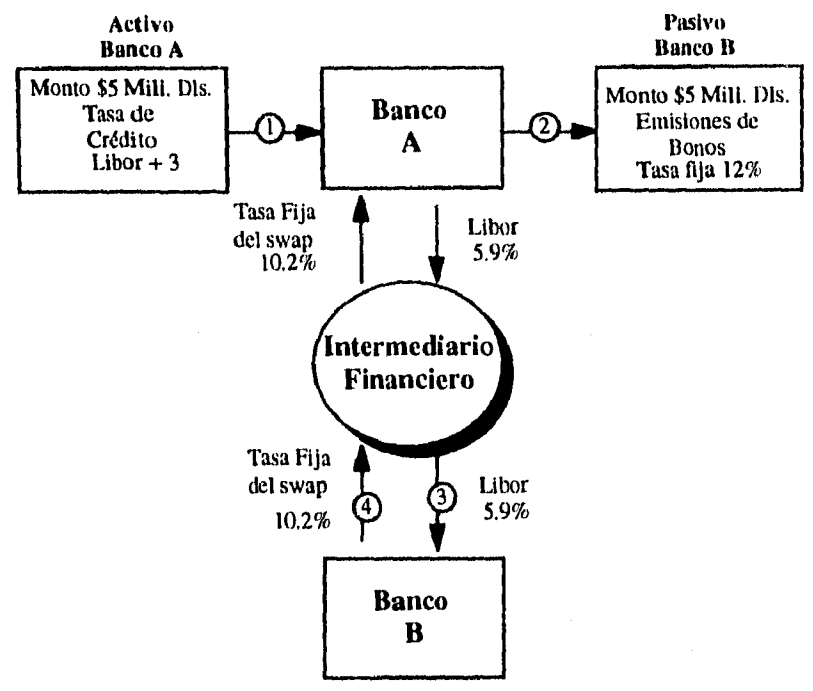
Con la finalidad de explicar la estructura de un swap básico^{8/} y sus participantes, la figura 4.1 ilustra el diagrama de flujos, en el que se observan tres partes, el banco A, el intermediario financiero y el banco B. En este ejemplo el banco A desea cambiar una tasa variable (Libor) por una tasa fija, por lo que deberá existir una contraparte en el mercado (cliente B) que desee hacer la operación contraria.

6/ En inglés se utiliza el término unwind, lo que significa cancelar un swap.

7/ Valuación diaria de los swaps contra las tasas de mercado.

8/ En inglés se denomina vanilla swap.

Figura 4.1
Diagrama de Flujos de un Swap Básico



En la práctica la mecánica es la siguiente: el banco acude a un intermediario financiero, generalmente bancos o instituciones financieras corporativas a nivel internacional que ofrecen este servicio. El cliente A le dirá al intermediario que desea hacer un swap de tasa de interés variable a fija.

En este caso el cliente A desea cambiar sus tasas porque tiene un pasivo a tasa fija de 12% y un activo a tasa variable de Libor + 3, lo que le genera un margen financiero negativo. El plazo remanente del bono es de dos años por lo que el cliente considera que las tasas no subirán lo suficiente para compensar la pérdida que le han generado los flujos de efectivo.

Dado que, en el último período de intereses, el banco A obtuvo un margen financiero de -3.1 puntos, al pactar el swap asegura a través del intercambio de flujos de efectivo, un margen positivo de 1.2 puntos porcentuales hasta el vencimiento del bono, sin exponerse a las fluctuaciones en las tasas de interés del mercado. El siguiente cuadro ilustra el cálculo del margen financiero sin swap y después de haber operado un swap.

Cuadro 4.1
Modificación en el margen financiero con la utilización de un swap

Situación del Banco A sin swap	
Tasa Libor (30/abril/95)	5.90%
1) Tasa de Crédito Libor + 3	8.90%
2) Costo de la emisión de Bonos	12.00%
Margen Financiero	-3.10%
Situación del Banco A con swap	
3) Ingreso tasa fija del swap	10.20% ^{9/}
4) Egreso tasa Libor	5.90%
Resultado neto del swap	4.30%
Margen financiero después del swap	1.20%

En los mercados internacionales, el intermediario financiero es el que toma las posiciones del swap y se dedica a encontrar a las contrapartes, por lo que en este ejemplo, el Banco A no sabrá quién en su contraparte, y en el caso en que desee deshacer la operación acudirá al intermediario financiero. Sin embargo, la flexibilidad de los swaps permite también que se hagan entre dos contrapartes directamente.

A través de la evolución del mercado de swaps de tasas de interés, se han diseñado diferentes tipos de swaps, lo que permite que actualmente exista una gama de opciones en el cálculo de los flujos de efectivo, los tipos más comunes son el vanilla swap y el swap in arrears.

En el primero, para fijar la tasa de interés variable que se pagará se toma como referencia la fecha de cada flujo de efectivo. Es decir, si se hace un swap con pagos semestrales por 5 años, y se determina que los flujos se intercambiarán en enero y julio, los días 30 de cada mes, la tasa Libor que se publique dos días antes del vencimiento del pago de intereses será la que se tome de referencia para el cálculo de los mismos.

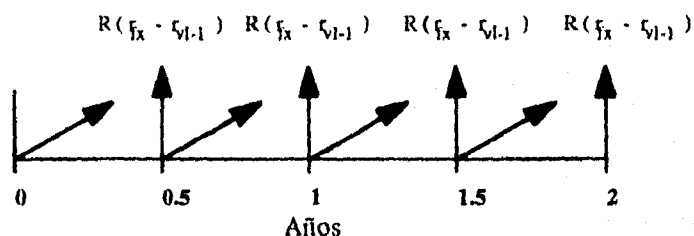
En el swap in arrears, el flujo de efectivo calculado a tasa variable se paga un período después de haberse fijado la tasa Libor de referencia. Esta variante puede representar una ventaja o desventaja respecto al vanilla swap dependiendo del comportamiento de las tasas de interés.

^{9/} Tasa fija para operaciones de swap de tasas de interés a dos años, cotizada en Reuters el 30 de abril de 1995.

Por ejemplo el 28 de enero la tasa Libor es de 6%, seis meses después una de las partes pagará Libor al 6% sobre el monto nominal, aunque en ese momento la tasa de mercado sea mayor o menor a la que se había pactado. Cuando una de las partes considera que las tasas mostrarán una tendencia al alza, le conviene pactar un swap in arrears, en el caso contrario no porque siempre estaría pagando sobre tasas más altas.

En cualquiera de los dos tipos de swaps, se pagará únicamente la diferencia que resulte de restar la tasa variable de la tasa fija en cada período de pago de intereses, por lo que en realidad sólo habrá un flujo de efectivo que será efectuado por la parte que salga en contra al efectuar el cálculo. En los contratos de swaps se establece que en la fecha de pago, la parte pagadora deberá depositar en la cuenta de la contraparte, los intereses generados, resultado de la diferencia de tasas sobre el monto nominal. En la figura 4.2 se ilustra un diagrama de pagos de un swap in arrears.

Figura 4.2
Flujos de Efectivo semestrales a dos años,
de un swap in arrears



En donde:

R ; tasa sobre la que se paga el flujo de intereses del swap

r_{fx} ; tasa fija el día del intercambio de intereses

r_{vl-1} ; tasa variable un período antes del intercambio de intereses

Los swaps representan una alternativa de cobertura de gran utilidad en los mercados financieros internacionales. Sin embargo es importante señalar que su uso no se ha extendido ampliamente en México, en virtud de que no todas las instituciones financieras tienen acceso a este mecanismo de cobertura.

En México, los bancos, a excepción de algunas instituciones como Nacional Financiera o Banco de Comercio Exterior, hasta la fecha no pueden participar con posiciones propias, únicamente por cuenta de terceros.

Por ello es necesario que las autoridades financieras, especialmente la Secretaría de Hacienda, el Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores establezcan las normas bajo las cuales podrán operar productos derivados los intermediarios financieros.

4.2.2 Swaps de divisas

Un swap de divisas es un acuerdo entre dos partes, en el cual se realiza un intercambio del principal y del pago de los intereses en diferentes monedas, los que se llevan a cabo en un período previamente establecido. Cada parte realiza los pagos de intereses y del principal en un tipo de divisa, recibiendo de su contraparte el equivalente en una moneda diferente.

El principal objetivo de un swap de divisas consiste en cubrir la exposición al riesgo de los tipos de cambio, sin alterar directamente los activos o pasivos.

De igual manera que en los swaps de tasas de interés, los de divisas son acuerdos que tienen como característica principal su flexibilidad, ya que se pueden pactar por el monto que se requiera, en forma rápida y a bajo costo.

Los swaps de divisas resultan especialmente útiles a las instituciones financieras que realizan emisiones de papel en los mercados internacionales en diferentes divisas, que por las normas establecidas por las autoridades financieras y por sus propios objetivos requieren los recursos en una divisa diferente a la que se determinó en la emisión de papel.

A raíz de la internacionalización y globalización de la economía y la creciente participación de las instituciones financieras y empresas privadas en los mercados de capital internacionales, en México los swaps de divisas han comenzado a formar parte de los mecanismos más utilizados para intercambiar flujos en diferentes divisas, sin alterar la hoja de balance.

Tal es el caso de Nacional Financiera, cuya creciente participación en el ámbito internacional, le ha permitido hacer emisiones de bonos en los mercados español, alemán y japonés. Los recursos captados en diferentes divisas han sido convertidos a dólares, ya que Nafin como banca de desarrollo tiene como objetivo derramar esos recursos vía crédito en pesos o dólares, por lo que requiere convertir las divisas a dólares a través de operaciones de swaps.

Para explicar el funcionamiento de un swap, se presenta el siguiente ejemplo:

Una empresa emite un bono por 150 millones de marcos alemanes al 12% anual y requiere cambiarlos a dólares al tipo de cambio que prevalezca en el momento de la emisión, el cual se ubica en 1.4150 marcos por dólar, lo cual equivale a 106 millones de dólares.

La empresa desea hacer el swap para cubrir el riesgo de fluctuaciones en el tipo de cambio al finalizar el plazo del bono. El swap de divisas le garantiza que al vencimiento del swap intercambiará el principal al tipo de cambio spot originalmente pactado, por lo que las fluctuaciones en el tipo de cambio no le afectarán.

En la figura 4.3 se presenta el diagrama de flujos del swap. El proceso se integra en tres partes:

Figura 4.3
Diagrama de Flujos Swap de Divisas

1. INTERCAMBIO INICIAL DE PRINCIPALES



2. FLUJOS DE EFECTIVO



3. INTERCAMBIO FINAL DE PRINCIPALES



1. Intercambio inicial de principales. Se intercambian los montos principales a través del intermediario financiero, es decir el banco A que emitió bonos por 150 millones de marcos alemanes, entrega esta cantidad al intermediario y recibe del banco B el equivalente en dólares.

2. **Flujos de Efectivo.** En esta fase el banco A se compromete a pagar los flujos del bono en dólares al banco B a la tasa de interés del bono Libor (6 meses) + 7 puntos. Por su parte el banco B se compromete a pagar los flujos del bono en marcos alemanes a la tasa de interés fija en marcos alemanes del 12%. Ambos bancos tienen que pagar todos los flujos de efectivo en los períodos establecidos (semestrales) hasta el vencimiento del swap.

3. **Intercambio final de principales.** Al vencimiento del swap el banco B le devuelve el monto original en marcos alemanes al banco A y éste a su vez reintegra el equivalente en dólares al banco B al tipo de cambio que pactó al inicio de la operación.

4.2.3 Swaps sobre índices bursátiles

El mercado de swaps sobre índices bursátiles es de los más recientes, es a partir de la década de los noventa cuando estos instrumentos han comenzado a utilizarse como un mecanismo que permite intercambiar el rendimiento generado en el mercado de dinero, sobre una tasa de interés, LIBOR por ejemplo, por el rendimiento de un mercado bursátil. El rendimiento del índice bursátil es, la suma de dividendos recibidos y ganancias de capital.

Como una forma de explicar en términos sencillos el funcionamiento de un swap de este tipo, se presenta el siguiente ejemplo:

Intercambiar sobre un monto nominal de 100 millones de dólares los intereses recibidos a la tasa LIBOR por las ganancias generadas por el índice Standard & Poors.

- Al pactarse el swap se registra el valor inicial del índice S&P, por ejemplo, 18,230 puntos.
- Cada semestre la institución financiera A paga a la institución financiera B, a través de un intermediario financiero, LIBOR sobre 100 M Dls.
- A su vez cada semestre, la institución financiera B paga a la institución financiera A, los dividendos que A habría recibido de haber invertido 100 M dls, en las acciones que componen el S&P, al índice actual.

- En la práctica la institución financiera A, siempre estará obligada a pagar los intereses sobre LIBOR en cada período hasta el vencimiento del swap, sin embargo no necesariamente recibirá el flujo generado en el índice bursátil, porque este es un mercado de renta variable y es posible que tenga pérdidas.
- Si el índice actual está por encima de su valor inicial al finalizar el primer período de pago, la institución B pagará a la institución A la diferencia sobre una cantidad de acciones que corresponden a la inversión inicial respecto al valor inicial del índice, y si está por debajo A pagará a B la diferencia. El proceso se repite cada período, y el monto a pagar se calcula sobre el índice bursátil del período anterior.

Con este mecanismo la institución financiera A consigue la misma rentabilidad que si hubiese invertido en la bolsa de valores y se hubiese financiado a tasa LIBOR, pero conserva su capital y puede invertirlo en otros activos. Por supuesto, debe guardar parte de su capital en reserva para protegerse contra las pérdidas que podría tener en el caso de una baja en el índice bursátil. ^{10/}

4.3. Caps, floors y collars

Los caps, los floors y los collars representan una serie de opciones sobre tasas de interés, que dan el derecho a su tenedor, pero no la obligación, de establecer un techo, piso o rango en la tasa de interés de una obligación (pasivo) o un crédito (activo) en una fecha futura.

4.3.1 Definición

Un cap sobre tasas de interés es un contrato financiero que limita la exposición al riesgo de los movimientos al alza en las tasas de mercado, si se tiene una operación a tasa de interés variable. Por ejemplo una institución financiera que se fondea a través de la emisión de bonos a tasa Libor, esta expuesta a fluctuaciones en las tasas, por lo que la compra de un cap lo protegerá ante movimientos ascendentes en las tasas de interés.

Un floor sobre tasas de interés es un contrato financiero que limita la exposición al riesgo de los movimientos a la baja en una tasa flotante. Por ejemplo un banco que otorga un crédito a la tasa de CETES + una sobretasa está expuesto a la baja en las tasas de mercado, por ello la compra de un floor, le permitirá obtener un rendimiento hasta el límite pactado, en caso de que las tasas de interés continúen descendiendo.

^{10/} Rodríguez de Castro. Introducción al Análisis de Productos Financieros Derivados. p. 74

Un collar es un contrato financiero que limita la exposición al riesgo ante movimientos ascendentes y descendentes en las tasas de interés, es decir representa una combinación de un cap y un floor que establece un rango de rendimientos para su tenedor. La combinación puede ser la compra de un cap y la venta de floor o viceversa.

Por ejemplo, si una empresa emite bonos a tasa Libor + 6 puntos y no desea exponerse a un incremento en las tasas superior al 12%, pero es indiferente a que las tasas caigan por abajo del 9%, puede comprar un cap sobre 12% y vender un floor sobre 9%, la venta del floor le permitirá compensar el costo del cap.

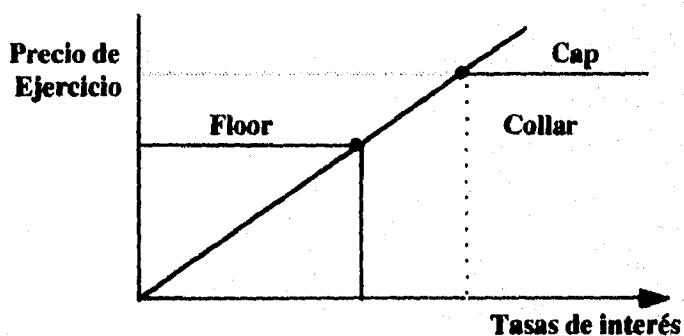
De igual forma, el collar funciona para un inversionista, ya que si éste desea proteger el rendimiento de sus activos y que éstos no caigan por abajo del 9% estará dispuesto a comprar un floor, y a su vez para reducir el costo del floor podrá vender un cap sobre el 14%.

En algunos casos los collars pueden tener costo cero, si la compensación en costos entre la compra y venta de caps y floors es perfecta, sin embargo en la práctica esto resulta casi imposible, ya generalmente existe un costo, aunque comparativamente inferior a la comisión que se paga por un contrato de un cap únicamente.

4.3.2 Mecánica de operación

En la siguiente figura se muestra gráficamente el significado de un cap, un floor y un collar. El eje de las abscisas está representado por las tasas de interés de mercado y el eje de las ordenadas por los precios del cap y del floor (strike rate).

Figura 4.4
Diagrama de cap, floor y collar



Cálculo del monto de un cap

$$C = P_{tft} - P_{cap_t}$$

En donde

C; monto del cap

P_{tft} ; pago de intereses en el período t, sobre el monto nominal a tasa flotante

P_{cap_t} ; pago de intereses a la tasa del cap sobre el monto nominal

Ejemplo:

Una institución financiera emitió un bono por 15 millones de dólares a tasa libor (8.25%), por lo que desea comprar un cap sobre el 9.5% dado que estima que las tasas mantendrán una tendencia al alza. En el tercer período de pago de intereses semestrales la tasa Libor se ubica en 10.5%, por lo que tiene que pagar una tasa de 10.5% sobre el monto nominal, y la tasa del cap (strike rate) es de 9.5%.

$$P_{tft} = 15,000,000 [180/360] 0.105 = 787,500$$

$$P_{cap_t} = 15,000,000 [180/360] 0.095 = 712,500$$

$$C = 787,500 - 712,500 = 75,000$$

El resultado significa que en el período en que la tasa flotante a la que se había contratado una obligación determinada, es superior a la tasa del cap, el comprador del cap no pierde, dado que cualquier tasa superior a la del cap (9.5%) no impactará en sus pagos de intereses.

En ese período la institución financiera que compró el cap recibirá 75,000 dólares, monto que complementará el pago de intereses del bono calculado a tasa Libor (10.5%). Es importante señalar que la compra de un cap requiere el pago de una comisión inicial que representa el costo del cap, ésta se determina en función del plazo del cap y de la tasa de interés que se desee establecer como techo y se calcula como un porcentaje sobre el monto nominal.

Si la institución financiera deseara adquirir un cap sobre el 9.5% a tres años tendría que pagar una comisión del 0.45% (porcentaje que calculan las instituciones financieras en base a las condiciones del mercado) sobre el monto nominal. Es decir el costo del cap sería: $15,000,000 * 0.45\% = \text{USD } \$ 67,500$.

Cálculo del monto de un floor

$$F = P_{\text{floor}} - P_{f,t}$$

en donde:

F; monto del floor

P_{floor} ; pago de intereses a la tasa del floor sobre el monto nominal.

$P_{f,t}$; pago de intereses a tasa libor sobre el monto nominal.

Ejemplo:

Utilizando los mismos datos del ejemplo anterior, únicamente se modifica la tasa flotante a 8%.

$$ItF = 15,000,000 [180/360] 0.095 = 712,500$$

$$It_{f,i} = 15,000,000 [180/360] 0.085 = 637,500$$

$$F = 712,500 - 637,500 = 75,000$$

El resultado significa que en el período en que la tasa flotante es inferior a la tasa del floor, el comprador del floor no pierde, dado que cualquier tasa inferior a la del floor (9.25%) no le impactará al recibir el diferencial en tasas (75,000 dólares). Este monto complementará los intereses cobrados en el caso de que haya otorgado un crédito, descontando por supuesto la comisión inicial pagada por el floor.

El cap y el floor representan buenos instrumentos para protegerse ante fluctuaciones en las tasas de interés, éstos también pueden ser usados cuando ya se ha pactado un swap y las condiciones del mercado han cambiado, momento en el cual un cap o un floor, pueden ser la solución.

El principal problema del cap y del floor es su costo, ya que una institución financiera debe evaluar el nivel de tasa de interés que quiere cubrir para determinar si resulta adecuado el uso de este instrumento, ya que su costo aumenta sensiblemente en la medida en que la cobertura de tasa de interés es mayor.

Finalmente, es importante señalar que el mercado de estos instrumentos no es tan líquido como el mercado de swaps, por lo que una vez pactada una operación de compra o venta, es difícil cancelarla o hacer una en sentido opuesto.

4.4 Futuros

Un futuro en el sentido más amplio, significa una compra o venta a futuro de un subyacente a un precio determinado. Existen fundamentalmente dos tipos de futuros: sobre mercancías (commodities) y sobre activos financieros, dentro de los que destacan los forwards y los futuros sobre divisas.

El objetivo principal de esta sección es explicar el funcionamiento del mercado de futuros, incluyendo los forwards que representan una variante de los futuros, enfatizando las operaciones que se realizan sobre activos financieros, dado que una institución financiera por sus funciones utiliza ese tipo de instrumentos sobre tasas de interés, índices de bolsa de valores o divisas.

4.4.1 Forwards

Los forwards cubren la misma función de un futuro en el sentido de que representan una compra o venta de un producto o activo financiero a futuro, a un precio determinado entre las dos partes que realizan la operación, la diferencia con el futuro es que el forward no se negocia en una bolsa establecida para operaciones de futuros, sino que se lleva a cabo entre dos partes que establecen el precio al que desean realizar la transacción.

Cuando una operación se realiza bajo estos términos se denomina "over the counter" cuya traducción en español es "de mostrador", es decir fuera de una institución establecida, sin las reglas que rigen las operaciones de futuros, únicamente a través del establecimiento de un compromiso entre dos clientes, en el que la parte vendedora posee el producto o activo financiero.

Una forma clara de explicar un forward es a través de un sencillo ejemplo: un productor de trigo considera que en seis meses estará lista su cosecha y desea venderla, sin embargo con el objeto de no exponerse a los movimientos del precio del trigo en el mercado y asegurar desde hoy un precio para su producto, pacta un forward con una contraparte interesada en comprar trigo, posiblemente un productor de pan que desea asegurar un precio futuro de la materia prima que requiere para tener certidumbre en sus costos.

En este caso, el productor de trigo se compromete a entregar una cantidad de determinada de trigo en el lugar que establezca con su comprador al vencimiento del forward, por su parte el comprador se compromete a pagar al vendedor la cantidad pactada el día de hoy, también al vencimiento de la operación.

Si al vencimiento los precios de mercado son más altos, el vendedor tiene un costo de oportunidad, dado que si se hubiera esperado seis meses a tener su cosecha lista, hubiese podido venderla al precio de mercado, para el comprador la situación es exactamente opuesta, al elevarse los precios de mercado, obtiene un ganancia dado que adquiere el trigo a un precio más barato. Si los precios de mercado bajan la situación se invierte.

En el cuadro 4.2 se observan las posibles alternativas para el comprador y el vendedor ante cambios en los precios de mercado.

Cuadro 4.2

ESCENARIOS DE GANANCIAS ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO DE MERCADO OPERACION DE UN FORWARD				
Subyacente: Precio por bushell	TRIGO 100 Dólares	Precio de Mercado	Ganancias o Pérdidas	
			Comprador del Forward	Vendedor del Forward
		80	-20	20
		100	0	0
		120	20	-20

Las diferencias más importantes entre un futuro y un forward son las siguientes:

- Un forward no se cotiza en bolsa, se negocia directamente entre empresas, instituciones financieras o personas físicas.
- Los forwards son flexibles, se puede definir con la contraparte la cantidad exacta que se quiere comprar o vender, la fecha y lugar de entrega y la calidad del producto. Los futuros no son flexibles y están sujetos a una serie de reglamentaciones.
- Los forwards implican un riesgo de crédito, dado que no existen garantías establecidas para las contrapartes.

Cuando los forwards se realizan sobre mercancías, al vencimiento de la operación se tiene que entregar el producto acordado; de igual forma los futuros también se pueden utilizar sobre activos financieros como tasas de interés o divisas. En el caso de activos financieros se requiere entregar al final los títulos que respaldan dichos activos.

El problema de los forwards es que no son muy líquidos, por lo que son difícilmente transferibles, no tienen un mercado secundario tan amplio como los futuros, en los que es común transferir el futuro de un participante a otro.

La similitud que existe entre los forwards y los futuros, es que ambos representan un riesgo simétrico para sus participantes, dado que la misma cantidad que gana uno la pierde el otro. Sin embargo, en los forwards el riesgo de crédito, es decir, que alguna de las contrapartes no cumpla con el compromiso pactado, es mayor, dado que no existe regulación alguna sobre estas operaciones, ni cuentas de margen que permitan compensar las pérdidas como ocurre en los futuros.

4.4.2 Futuros

Un futuro es un contrato de compra o venta a futuro de un producto o activo financiero a un precio establecido, que se negocia en bolsa. El contrato de futuros, tal y como se maneja actualmente en las principales bolsas de futuros del mundo, es uno de los instrumentos financieros más versátiles y de gran aceptación en los mercados financieros internacionales.

Los contratos de futuros son negociados por empresas, bancos, instituciones financieras y personas físicas a nivel mundial. Las primeras bolsas de futuros que se crearon, fueron las de futuros sobre productos o mercancías (commodities).

Actualmente las principales bolsas donde se negocian futuros sobre mercancías son las de Chicago, en Estados Unidos, denominadas Chicago Board of Trade (CBT), Chicago Mercantile Exchange (CME) y New York Mercantile Exchange (NYM). En ellas se negocian futuros sobre granos (maíz, avena, arroz), energéticos (petróleo, gas natural), metales (oro, cobre) y alimentos (café, azúcar), entre los más importantes.

El crecimiento de esas instituciones comenzó a multiplicarse a partir de la década de los ochentas. En ese período la creciente necesidad de utilizar instrumentos de administración de riesgo, motivó la apertura de nuevas bolsas de futuros sobre activos financieros. En diciembre de 1981, el Chicago Mercantile Exchange introdujo el primer contrato de futuros de depósitos en eurodólares.^{11/}

11/ Mansell, Catherine. Las Nuevas Finanzas en México. p.279

Posteriormente surgieron los futuros sobre índices bursátiles y canastas de acciones, así como futuros sobre instrumentos de deuda como los T-Bonds. Los futuros sobre activos financieros tuvieron gran aceptación en los mercados financieros internacionales y su crecimiento llegó a diversos países en Europa, destacando Alemania con la apertura del Deutsche Terminbourse (DTB), en Inglaterra el London International Financial Futures Exchange (LIFFE) y en Japón el Singapore International Monetary Exchange (SIMEX).

El mercado de futuros se ha convertido en la década de los noventa, en un mercado altamente competitivo, en el que prevalece un gran dinamismo en lo que se refiere a los mecanismos de operación cada día más modernos y sofisticados y en la adopción constante de la tecnología más moderna, especialmente en sistemas electrónicos.

4.4.3 Mecánica de operación

Con la finalidad de explicar la mecánica de operación, en primer término es necesario puntualizar las condiciones necesarias para crear un futuro. El primer factor es que exista abundante oferta y demanda del bien relacionado, y que los precios de ese bien fluctúen continuamente, factores que pueden generar el interés de negociar el futuro sin la posibilidad de manipular los precios. Asimismo debe ser un producto o activo capaz de ser estandarizable en cantidad, calidad, grados y bienes sustitutos o equivalentes y fechas de entrega.

Por ejemplo, el petróleo es un producto estandarizable, ya que se puede clasificar en diferentes calidades y cantidades. El que se produce en México se divide en Maya, Istmo y Olmeca, y el precio se define en función a la cantidad, que es igual a un barril de petróleo.

Otra característica importante para crear un futuro es que el precio del producto o activo relacionado se determine libremente por las fuerzas del mercado. No debe existir control monopólico o gubernamental del mismo. Como ejemplos, cabe señalar el crecimiento del mercado de futuros de petróleo a raíz de la decadencia del poder de la OPEP, así como el surgimiento de futuros del peso mexicano, una vez que las autoridades financieras eliminaron el control de cambios.

Los objetivos de participar en un mercado de futuros son fundamentalmente dos: cobertura o especulación. La primera constituye un mecanismo de transferencia de riesgo, con el fin de proteger el precio de un producto o activo y tener certidumbre sobre los ingresos o costos que generará. El que tiene un producto, vende futuros y el que necesita ese producto compra futuros.

La especulación, por su parte constituye una forma de participar en el mercado de futuros, únicamente para obtener ganancias a través del spread generado entre las compras y ventas de futuros.

La forma de operar de los mercados de futuros, permite que los precios de los contratos sirvan para la planeación de estrategias de empresas e instituciones financieras y se propaguen en todo el mundo, generando un consenso sobre los precios y la oferta y demanda de un producto.

Los participantes de un mercado de futuros son:

- El vendedor del producto físico o activo financiero (Short hedger). Persona o compañía que opera en el mercado del producto físico o activo financiero o spot, cuyo objeto es disminuir el riesgo de la caída en los precios del producto que negocia, tomando una posición contraria en el mercado de futuros. Ej. un productor de petróleo o un banco comercial que desea protegerse de los cambios en las tasas de interés.
- El comprador de productos o activos financieros (Long hedger). Persona o compañía que requiere adquirir un producto o activo financiero, y compra un futuro para disminuir el riesgo de un alza en el precio del bien relacionado. Ej: una institución financiera que requiere comprar divisas para pagar en una fecha futura una emisión de bonos en otra moneda, con futuros se protege de una devaluación.
- El especulador. (Dealer). Persona o compañía que participa en el mercado de futuros a través de la compra y venta de futuros sobre diferentes bienes relacionados para obtener un spread en precios y generar una ganancia, anticipando el movimiento del mercado. Este participante constituye el receptor del riesgo, ya que no desea utilizar los futuros como cobertura, su función es importante porque genera gran liquidez en el mercado.

- **Operador de Piso (Floor trader).** Miembro de la bolsa que está presente físicamente en el piso de remates y que ejecuta transacciones por su propia cuenta o por terceros.
- **Operador por cuenta de terceros (Floor Broker).** Miembro de la bolsa que ejecuta órdenes de terceros. Su utilidad se deriva de las comisiones que cobra a la clientela para efectuar la compra - venta de contratos de futuros.
- **Asesores en Futuros (Trading Advisor).** Expertos en mercados que asesoran a los participantes sobre las mejores alternativas de compra y venta.
- **Casas de Bolsa (Futures Commission Merchant).** Casas de bolsa que operan futuros.
- **Bolsa de Futuros (Mercantile Exchange or Commodity Exchange).** Institución cuyo objetivo es promover y facilitar las transacciones de contratos de futuros.

La Bolsa de Futuros constituye la parte medular del mecanismo de operación de esos contratos, ya que a través de la cámara de compensación (clearing house) compensa todas las transacciones realizadas en el piso de remates, por lo que ésta es su función principal.

Una transacción compensada es aquella en la cuál la compra de un contrato de futuros coincide en cantidad, precio y fecha con una venta de un contrato de futuros. Una vez compensada la transacción, queda garantizada por la cámara, ya que sus miembros a la vez garantizan el cumplimiento del contrato de sus clientes.

La compra y venta de futuros se lleva a cabo a través de contratos. La persona o institución interesada en adquirir futuros debe apegarse a las reglas que establece la bolsa, en las que destaca el comprar o vender productos estándar, parte de esa estandarización le corresponde al establecimiento de contratos para cada producto.

Por ejemplo, un contrato sobre un futuro de libras esterlinas es igual a 500,000 libras esterlinas. Si un institución financiera debe pagar en 9 meses libras esterlinas y quiere asegurar hoy el precio de las libras tendrá que comprar una cantidad mínima de 500,000 libras o el número de contratos que desee, siempre calculando el valor de un contrato por este monto.

Los contratos que se compran y venden en las bolsas de futuros, establecen la apertura de una cuenta de margen, ésta es una cuenta donde cada participante debe depositar un margen establecido por la bolsa según el tipo de contrato de que se trate. Los márgenes están ya definidos por la bolsa y varían en función del producto o activo financiero.

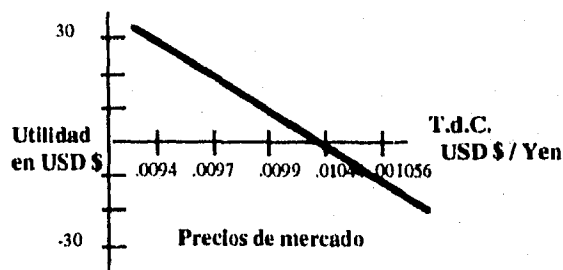
En las cuentas de margen se deposita el margen inicial y día con día cada participante debe depositar una cantidad adicional si el precio del futuro ha variado en su contra respecto al precio de mercado. Este mecanismo permite disminuir el riesgo de crédito de que la contraparte en una operación, no pueda cumplir al vencimiento de la misma, en el pago de su obligación, ya sea dinero o el producto o activo financiero.

Con la finalidad de explicar la cobertura que brinda un futuro, se presenta el siguiente ejemplo:

Hoy 30 de junio una empresa en México importa 12,000 relojes de Japón por un monto de 390,816,000 yenes japoneses, cantidad que tiene que liquidar en tres meses. La empresa acude a una institución financiera para que lo asesore en relación a la compra de los yenes japoneses. La institución financiera le dice que tiene dos alternativas comprar las divisas al tipo de cambio vigente en el mercado spot el 30 de septiembre (fecha de pago) o comprar futuros de yenes japoneses.

Alternativa 1. Compra de divisas en el mercado spot. En este caso la empresa se expone al movimiento del tipo de cambio del yen en el mercado, por lo que si el tipo de cambio sube, es decir los yenes se revalúan respecto al dólar, la empresa necesitará más dólares para pagar la mercancía, lo que incidirá negativamente en sus utilidades. En la figura 4.5 se presenta el perfil de utilidades que tendrá la empresa.

Figura 4.5
Diagrama del perfil de utilidades del importador



En el cuadro 4.3 se presenta el cálculo de la utilidad estimada bajo cinco escenarios diferentes, que contemplan tres condiciones: devaluación del yen respecto al dólar, igualdad en tipos de cambio spot (hoy y a vencimiento) y apreciación del yen frente al dólar. El punto de equilibrio se ubica en 95.79 yenes por dólar, en donde el costo de cada reloj es igual al precio de venta.

Cuadro 4.3

PERFIL DE UTILIDADES PARA EL IMPORTADOR, SIN COBERTURA									
Supuestos:									
Numero de relojes importados:		12,000							
Precio de costo por reloj (y.j.):		32,568.00		usd equivalentes		318.7		USD \$	
Precio de venta por reloj (y.j.):		34,747.06		usd equivalentes		340.0		USD \$	
Tipo de cambio actual		0.009785		USD \$ / yen		102.20		yenes / USD \$	
Monto total a pagar en 3 meses:		390,816,000 yenes japones							
T. D. C. a vencimiento	T.D.C.		Costo en dólares		Precio de Venta		Utilidad o Pérdida		
	USD \$/ yen	yenes / USD \$	por reloj	total	Por reloj	Total	Por reloj	Total	
Se aprecia	0.009425	106.10	306.95	3,683,441	340	4,080,000	33.05	396,559	
Sin cambio	0.009785	102.20	318.68	3,824,135	340	4,080,000	21.32	255,865	
Se deprecia	0.009995	100.05	325.52	3,906,206	340	4,080,000	14.48	173,794	
Se deprecia	0.010440	95.79	340.00	4,080,000	340	4,080,000	(0.00)	(0)	
Se deprecia	0.010568	94.63	344.16	4,129,948	340	4,080,000	(4.16)	(49,948)	

Con la finalidad de protegerse contra la volatilidad de los precios del mercado, la empresa importadora puede elegir la:

Alternativa 2. Compra de un futuro (buying hedge). Esta alternativa le permite tener certidumbre sobre el costo de las divisas, en el cuadro 4.4 se presenta el cálculo de la compra de los contratos de futuros, el valor de cada contrato y el monto que se debe depositar en la cuenta de margen.

Cuando se llegue a la fecha de vencimiento, se tendrán todos los elementos para conocer con exactitud el precio de los yenes, el cual está función de la variación de los precios en el mercado spot y la variación en el mercado de futuros (cuadro 4.5).

La cobertura a través de futuros significa fundamentalmente tomar una posición opuesta a la que se tiene en el mercado de físicos (spot) para que el movimiento de precios en ambos mercados se compense.

Cuadro 4.4

ESTRATEGIA DE COBERTURA		
Compra de un futuro (buying hedge)		
El futuro de septiembre hoy es:	0.009569	usd/yen
	104.50	yen / usd \$
Valor de un contrato de yen japonés:	12,500,000	yenes
Valor del contrato en dólares:	119,618	dólares
Valor de 16 contratos:	1,913,880	dólares
Número de contratos: 31 =	<u>390,816,000</u>	
	12,500,000	
Margen Inicial por contrato	1,500	dólares
Margen Total: 1,500 * 31 ctos.	46,898	dólares

En futuros las coberturas generalmente no son perfectas, hay pequeñas diferencias entre el movimiento de los mercados spot y de futuros, que si bien en teoría se establece que al vencimiento de una operación de futuros los precios de ambos mercados deben converger, en la práctica se observa que la compensación de posiciones no es perfecta.

Cuadro 4.5

ESTRUCTURA DE PRECIOS EN SEPTIEMBRE				
Precio de mercado	0.009995	usd/yen	100.05	yenes / usd
Precio futuros	0.009750	usd/yen	102.56	yenes / usd
	Físico	Futuro	Basis	En este caso se desea que las basis disminuyan
	Corto	Largo	Corto	
Hoy (30- jun)	0.009785	0.0095694	0.0002156	
Septiembre	0.009995	0.0098125	0.000183	
Variación en precios	0.00021	0.0002431	-0.000033	Cambio en las basis
Cálculo precio efectivo:	Spot (junio)		Cambio en futuros	
Precio efectivo:	0.009785	+	-0.000033	0.009752
Utilidad:	0.009752	32,568.00	317.60	Costo en dis.
			340	Pr. de venta
			22.40	dólares por reloj

En este caso se observa que las basis, es decir el movimiento en los precios no fue igual, por lo que la cobertura no fue perfecta, sin embargo el movimiento de las basis fue a favor del importador ya que obtuvo un cambio ascendente en el precio del mercado de futuros lo que le permitió obtener una ganancia mayor a la que había estimado si el precio de mercado permanecía estable.

El importador quería asegurar una ganancia de 21.32 dólares por reloj y obtuvo una ganancia de 22.4 dólares. Es importante señalar que a esta utilidad en tipos de cambio es necesario restarle el costo de la comisión que se debe pagar por participar en la bolsa de futuros, con la finalidad de obtener la utilidad neta.

La comisión cobrada por contrato fue de 75 dólares y se negociaron 31 contratos, por lo que el costo ascendió a 2,325 dólares. Dado que la utilidad total fue de 268,800 dólares, la utilidad neta para el importador es:

$$268,800 - 3,235 = 266,475 \text{ dólares}$$

4.4.4 Futuros del Peso

Este es uno de los instrumentos derivados de reciente creación, es precisamente en 1995 cuando los bancos en México reciben la autorización por parte del Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores para poder operar en el mercado de futuros del Chicago Mercantile Exchange (CME) futuros sobre el peso mexicano (mexican peso future MP).

Como se explicó en la sección anterior, para que se puedan crear futuros sobre un activo subyacente, es necesario que el precio de éste se determine por la oferta y la demanda. En el caso del precio del peso respecto al dólar, esta situación surgió a raíz de la liberalización de la banda de devaluación preestablecida que existía en las cotizaciones peso - dólar hasta diciembre de 1994. Este cambio en la política cambiaria permitió que se iniciaran operaciones de futuros sobre el peso.

Antes de la existencia de los futuros del peso, en México se utilizaron desde 1982, las coberturas cambiarias a corto plazo, instrumento de gran utilidad para las empresas e instituciones financieras que tenían deudas en dólares, dado que les proporcionaba un eficiente mecanismo de cobertura. La única deficiencia de este mecanismo es que representa un riesgo para los oferentes en caso de devaluaciones fuertes, ya que no se manejan cuentas de margen en las que se depositen diariamente las diferencias entre los tipos de cambio.

Por supuesto, en un esquema de control de cambios, este mecanismo cumplió eficientemente su función en virtud de que el riesgo de los oferentes no era excesivamente alto, aunque en algunos períodos de elevada volatilidad dentro de la banda de devaluación establecida, podrían tener pérdidas importantes.

A la fecha se siguen vendiendo coberturas, sin embargo los participantes del mercado tienden a cambiar hacia los futuros, en virtud de que este mercado ofrece mayor liquidez, es más estandarizable y se disminuye el riesgo de crédito de los participantes con las cuentas de margen.

4.4.5 Mécanica de operación

Los conceptos generales utilizados en el mercado de futuros del peso pueden ser aplicables a la operación de otras divisas, sin embargo, considero importante incluirlos en esta sección dado que los futuros del peso constituyen un nuevo producto para los intermediarios financieros en México.

Términos usados en las operaciones de futuros del peso:

- Lonja o Bolsa. En el caso del futuro del nuevo peso (mexican peso future MP) se comercia actualmente en el Chicago Mercantile Exchange (CME). Dicha lonja esta subdividida en mercados, de acuerdo al tipo de bien subyacente que se negocia. Por ejemplo, existen:
 - International Money Market (IMM)
 - Index and Options Market (IOM)

Además, y en virtud de la operatividad de divisas y de instrumentos de deuda las 24 horas del día, en 1992 la CME creó un sistema de operación cuyo horario cubre el tiempo que no cubre la operación de viva voz dentro de la lonja, mejor conocido como GLOBEX. Por lo tanto el MP se comercia en el IMM y en GLOBEX.

- Mercancía o producto. Bien subyacente, en este caso el nuevo peso.
- Mes de vencimiento. En general los futuros de productos financieros y divisas tienen meses de vencimiento en el ciclo trimestral marzo (H), junio (M), septiembre (U) y diciembre (Z), por dos años consecutivos. El mes de vencimiento sirve como referencia para la fecha de vencimiento y liquidación.

- **Cotización por unidad de producto.** Es la unidad de medida utilizada para cotizar el bien subyacente. En el caso del MP, el CME presenta las cotizaciones en dólares americanos (USD\$) por cada nuevo peso. Por ejemplo, la cotización del peso en junio (MPM) es de USD\$ 0.1575, quince centavos y tres cuartos de dólar por cada nuevo peso.
- **Tamaño del contrato.** Es la unidad de operación, multiplicando ésta por el precio, dado siempre por unidad, se determina el valor del contrato. En el caso del MP, el tamaño del contrato es de N\$500,000.
- **Fluctuación o puja mínima.** Es el mínimo incremento o decremento en el precio por unidad de producto. En el caso de MP, la puja mínima es de un cuarto de centésima de centavo, lo que equivale a USD \$12.5 por contrato (USD \$0.000025 x N\$ 500,000).
- **Límite máximo.** Es el máximo incremento o decremento en el precio por unidad de producto que se puede reflejar con respecto al día anterior. En el caso del MP es de: dos centavos de dólar (USD \$0.02) por N\$1 en el IMM y de centavo y medio de dólar (USD \$0.015) por N\$1 en el GLOBEX.
- **Margen.** Es la cantidad de dinero en dólares que deben depositar el comprador y el vendedor de un contrato para asegurar su cumplimiento. Para el caso del MP el margen inicial es de USD \$12,250 y de mantenimiento de USD\$ 10,000.
- **Comisión.** La cuota por transacción ida y vuelta o de compra y venta por contrato (round turn) está integrada por la cuota del "broker" más la cuota de la lonja y de la Asociación Nacional de Futuros (National Futures Association NFA).

Las operaciones de contratos de futuros se realizan por los miembros que poseen un asiento en las lonjas de futuros. Un miembro puede realizar una operación, encontrando una contraparte que esté dispuesta a tomar el otro lado de la transacción. El miembro deberá establecer un margen con la cámara de compensación y pagar una cuota a la misma por la operación.

Una persona, empresa o institución financiera que no posea un asiento en la lonja, puede establecer una posición de futuros poniendo una orden a través de un miembro. Cuando la transacción se lleva a cabo, el participante está obligado a abrir una cuenta de margen, a través del miembro (broker), quien a su vez establece un margen con la cámara de compensación.

Como se había señalado en la sección de futuros, existen dos tipos de margen: **margen inicial** y **margen de compensación**. El **margen inicial** es un depósito de efectivo o valores gubernamentales, requerido para iniciar cualquier operación de futuros, su objetivo es proteger al broker y al mercado de incumplimientos de algún participante que incurra en pérdidas.

Cuando el valor del depósito inicial disminuye a un nivel mínimo establecido por la bolsa, ésta exige que el participante haga nuevos depósitos, denominados **márgenes de compensación**, que permitan recuperar el nivel del margen de mantenimiento requerido en la cuenta de margen. Si por el contrario el participante, al comparar diariamente el precio del futuro contra el precio de mercado, percibe utilidades, la diferencia de precios es depositada en su cuenta de margen y él tiene el derecho de retirarlas hasta el margen mínimo requerido e invertirlas en algún instrumento.

El broker, que es el intermediario que realiza la compra y venta de futuros a terceros, cobra una comisión, que en el caso de los futuros del peso, fluctúa entre 10 y 40 centavos de dólar por contrato.

Esta comisión permite a un cliente abrir y cerrar una posición y obtener asesoría por parte del broker sobre las mejores alternativas de colocar una postura. Un participante puede colocar diferentes tipos de órdenes con el broker, destacando:

- **Orden al mercado (At the market)**. Esta orden consiste en que el cliente le da la instrucción al broker de establecer una posición en un contrato de futuros, lo más pronto posible, al precio que prevalezca en el mercado.
- **Orden límite**. Esta modalidad se caracteriza por establecer un límite al precio al que se desea comprar o vender una posición de futuros. El cliente instruye al broker para que realice la operación hasta un límite, el cuál puede ser un piso o techo en función del tipo de operación que se realice. El broker puede mejorar la postura pero siempre respetando el límite pactado.
- **Orden stop**. En este caso el cliente instruye al broker para operar a cualquier precio, una vez que el precio de mercado ha alcanzado el nivel deseado. En ese punto, el broker puede ejecutar la orden sin importar si el precio que éste pueda conseguir esté por abajo, por arriba o sea igual al precio stop.

En los futuros el papel de la cámara de compensación es fundamental, ya que ésta es el órgano que compensa las posiciones de compradores y vendedores. Cuando un cliente está interesado en poner una posición le dá la orden al broker y éste se encarga de buscar a la contraparte, que debe ser otro participante que esté interesado por esa postura en volumen y precio.

De igual forma que los futuros sobre cualquier producto o activo financiero, los futuros del peso mexicano MP, representan un riesgo simétrico, en el que las pérdidas o las ganancias pueden ser ilimitadas, cuando se trata de una operación de especulación.

En cambio, si una empresa o institución financiera acuden a la bolsa de futuros únicamente para asegurar un tipo de cambio peso/ dólar su riesgo es sensiblemente menor, sin embargo es importante enfatizar que es muy difícil obtener una cobertura perfecta en este mercado.

En México, la autoridad financiera encargada de establecer los requisitos que deberán cubrir los intermediarios financieros para poder operar futuros del peso en el CBT es el Banco de México. Esa institución determinará las instituciones financieras que podrán participar con posiciones propias y por cuenta de terceros.

Al finalizar junio de 1995, las instituciones financieras aún continúan preparando los requerimientos establecidos por el Banco Central para obtener la autorización que les permita operar como intermediarios en el CBT.

4.5 Opciones

Las opciones representan un instrumento flexible y sofisticado, que se utiliza como un mecanismo de administración de riesgo, una forma de incrementar el rendimiento de un inversionista o una estrategia de especulación.

Una opción representa un instrumento financiero que da el derecho a su adquirente de comprar o vender un cantidad específica de un producto o activo financiero a un precio determinado.

Las opciones constituyen un instrumento muy antiguo que fue usado desde el siglo XVII en Europa, realizándose opciones sobre mercancías, principalmente sobre materias primas como olivo y trigo, que les permitían a sus adquirentes obtener derechos de compra sobre un bien. ^{12/}

12/ E. Benton Gup, Interest Rate Risk Management, pag. 152

Posteriormente aparecen las opciones en Estados Unidos en el siglo XVII a través de un mercado informal y es hasta fines del siglo XIX, cuando se inician negociaciones de calls y puts en un mercado organizado over the counter.

La historia moderna de las opciones comienza en abril de 1973, al iniciar operaciones el Chicago Board Options Exchange (CBOE), negociando opciones de compra (call options) sobre 16 acciones de la Bolsa de Valores de Nueva York. A partir de ese año el crecimiento del mercado de opciones ha sido espectacular, en 1975 comenzaron a operar opciones la American Stock Exchange (AMEX) y Philadelphia Stock Exchange (PHSX).^{13/}

En la década de los ochenta la acelerada innovación y desarrollo de los mercados de opciones permitió la incorporación de nuevos tipos de opciones sobre una amplia gama de productos financieros entre los que destacan las opciones sobre índices bursátiles, las opciones sobre tasas de interés y las opciones sobre futuros.

En Europa, el mercado de opciones abre sus puertas en 1978 en la ciudad de Londres, Inglaterra y en ese mismo año también comienza a operar en Amsterdam. En 1982, la incorporación de bancos suizos hace de soporte de un mercado de opciones.

La década de los 80's marca un parteaguas en la evolución del mercado de opciones a nivel internacional, ya que éstas se negocian en los principales mercados del mundo, a través de grandes volúmenes operados y utilizando diversas estrategias que permiten optimizar su uso.

En México, las opciones ingresan al mercado de valores en 1992, a través de instrumentos denominados warrants, que representan títulos opcionales con las mismas características de las opciones, incorporando algunos elementos específicos que les permiten operar dentro del sistema financiero mexicano.

El objetivo de este apartado es explicar la forma en que se clasifican las opciones y sus características, cómo funcionan, qué ventajas otorgan a su adquirente y qué estrategias se pueden establecer para determinar el nivel de riesgo deseado a través de la combinación de las operaciones básicas de opciones.

13/ Mansell, Catherine. Las Nuevas Finanzas en México, p. 254

4.5.1 Concepto y tipos de opciones

Una opción representa un contrato legal que le otorga el derecho a su tenedor, pero no la obligación, de comprar o vender una cantidad específica de un producto o activo financiero a un precio determinado en una fecha establecida.

Existen dos tipos de opciones: call y put. Una **opción call** da el derecho al adquirente de comprar el bien o activo financiero durante el tiempo de vigencia del contrato, y el emisor tiene la obligación de vender el bien o activo financiero, en caso de que el comprador de la opción call ejerza su derecho de compra. La **opción put** otorga el derecho de vender el bien, en tanto que el emisor asume la obligación de comprar.

Por la forma de liquidación las opciones se clasifican en dos: **européas y americanas**. La opción americana puede ejercerse en cualquier momento durante la vida del contrato, en tanto que la opción europea sólo puede ejercerse al vencimiento. Por ello, la opción americana es la que más se negocia, ya que permite a su tenedor venderla antes de su vencimiento en el mercado secundario de opciones, característica que determina que su precio sea más alto que el de las opciones europeas.

4.5.2 Mecánica de operación

Los objetivos que debe cumplir una opción son de cobertura o de especulación. La cobertura significa cubrir la exposición al riesgo ante las fuertes fluctuaciones que pudieran tener productos (commodities) o activos financieros. Por su parte la especulación significa participar en el mercado de opciones para incrementar el rendimiento de una inversión a través de diversas estrategias, asumiendo diferentes niveles de riesgo.

La forma más sencilla para explicar una opción es estableciendo una similitud con una póliza de seguro. Por ejemplo, una institución financiera adquiere un seguro contra descomposturas para su equipo de cómputo durante un año, por lo que pagará una prima a la aseguradora; sólo en el caso de que el equipo tenga una falla, la aseguradora le pagará a la compañía cierta cantidad de dinero, de otra forma la institución financiera sólo perderá la prima.

De hecho la compañía que aseguró su equipo de cómputo, compró una opción de obtener una cantidad de dinero ante la ocurrencia de un evento, si éste no sucede sólo pierde la prima.

En virtud de que las opciones han alcanzado su máximo desarrollo en el mercado de valores, en esta sección los ejemplos prácticos que serán presentados estarán referidos a las acciones o índices bursátiles del mercado accionario, como activos subyacentes.

Un ejemplo que refleja la mecánica de operación en la práctica es el siguiente: una institución financiera desea invertir parte de sus disponibilidades en el mercado de capitales, pero con el objeto de no exponerse a un nivel de riesgo elevado, decide comprar una opción en lugar de comprar las acciones directamente. Para ello, elige comprar opciones sobre acciones de VITRO porque considera que éstas subirán de precio en las próximas semanas.

La compra de una opción call le otorgará el derecho a comprar las acciones al precio de ejercicio de la opción (strike price); en el momento en que los precios de mercado se hayan elevado lo suficiente para que el diferencial entre el precio de mercado y el precio de ejercicio menos la prima sea positivo, la institución financiera ejercerá la opción.

Al ejercer la opción, compra acciones de VITRO al precio de ejercicio establecido e inmediatamente después las vende en el mercado, momento en que realiza la ganancia. Si por el contrario, el mercado registra una tendencia a la baja, entonces no ejerce la opción y su costo habrá sido únicamente la prima pagada. En el siguiente cuadro se observa el rendimiento generado por la operación.

Cuadro 4.6

COMPRA DE UNA OPCION CALL DE VITRO	
(N\$)	
Costo:	
Pago de la prima	2.55 por opción
Precio de ejercicio al que compra las acciones	12.25 por acción
Venta al precio de mercado	17.75
Ganancia	2.95
Tasa de rendimiento de la operación	15.69%

4.5.3 Cálculo del precio de una opción

En el cálculo del precio de la opción intervienen tres factores: el precio de mercado, el precio de ejercicio y el valor intrínseco. El precio de mercado es el precio que tendrá el activo en el momento en que se ejerza la opción o en su fecha de expiración, el precio de ejercicio es el precio pactado al cual el emisor deberá comprar o vender el título al poseedor, en inglés se denomina *strike price*, por último el valor intrínseco corresponde a la diferencia entre el precio actual y el precio de ejercicio, al momento de ejercer la opción.

Las opciones deben tener un rango de precios de ejercicio que incluya el precio actual del activo subyacente. Por ejemplo si una acción tiene un valor en el mercado de N\$80 se debe emitir como mínimo una opción de venta sobre la misma de N\$75 y otra de N\$85.

Al momento de ejercer la opción el valor intrínseco puede ser menor, igual o mayor al precio de mercado, prevaleciendo las siguientes condiciones:

Cuadro 4.7

Esquema de Utilidades o Pérdidas al ejercer una Opción		
	Call	Put
Precio de mercado	Ganancia	Pérdida
> Precio de ejercicio	Sobre par (In the money)	Bajo par (Out of the money)
Precio de mercado	Cero	Cero
= Precio de ejercicio	A la par (At the money)	A la par (At the money)
Precio de mercado	Pérdida	Ganancia
< Precio de ejercicio	Bajo par (Out of the money)	Sobre par (In the money)

Bajo estos parámetros una institución financiera puede determinar si le conviene o no ejercer una opción, de acuerdo al comportamiento de los precios de mercado.

4.5.4 Perfiles de riesgo para los emisores y adquirentes de opciones

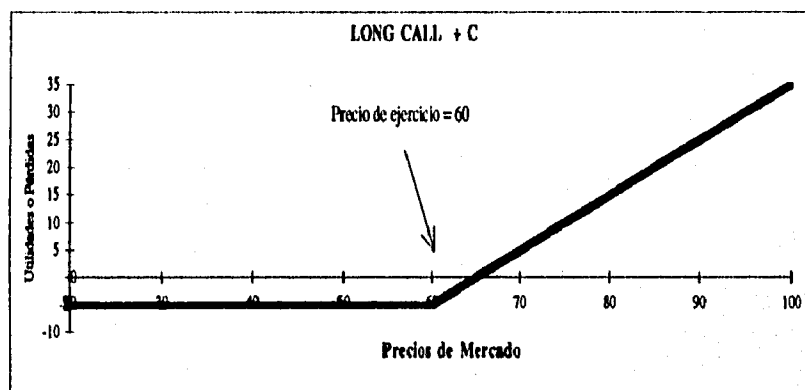
El perfil de riesgo para el tenedor y para el emisor de opciones es asimétrico. Para los emisores, el monto de ganancia es igual al valor de la prima, en tanto que las pérdidas potenciales pueden ser ilimitadas.

Para los adquirentes de las opciones, el riesgo es inverso, la pérdida es igual al valor de la prima y las ganancias pueden ser ilimitadas.

1. Compra de un call. Significa comprar un activo a un precio previamente acordado, operación que requiere el pago de una prima. Las expectativas del mercado deben ser de alza, ya que en la medida en que los precios de mercado suban, el comprador del call gana.

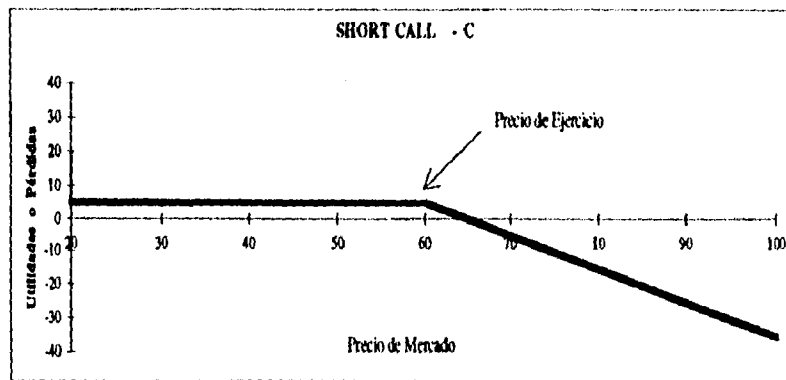
El punto de equilibrio se ubica en donde el precio de la opción menos la prima pagada es igual al precio de mercado.

Figura 4.7
Diagrama de una Compra de Call



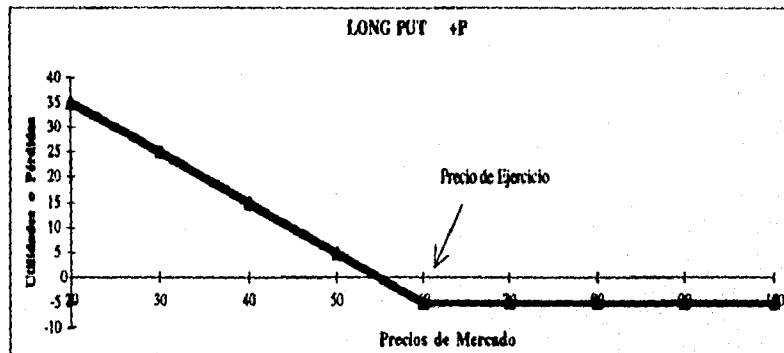
2. Venta de un Call. Esta operación representa la venta de un activo a un precio previamente acordado. El vendedor recibe la prima de la opción, lo que le da la posibilidad de obtener una ganancia si la opción no es ejercida. La expectativa de un vendedor de call es que el mercado baje, de no ser así las pérdidas al ejercerse la opción pueden ser ilimitadas, por ello este tipo de opción es la de mayor riesgo.

Figura 4.8
Diagrama de una Venta de Call (Short Call)



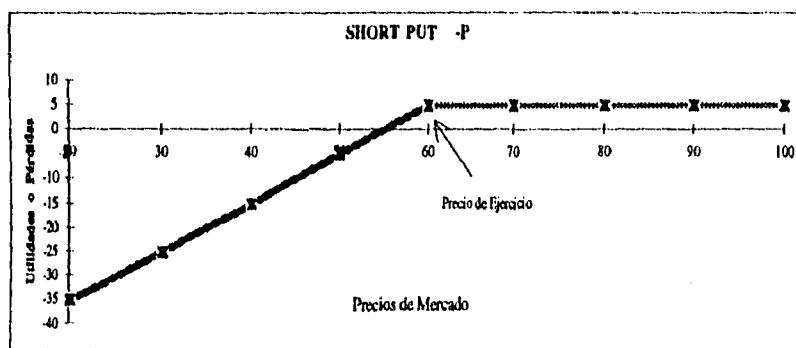
3. Compra de un Put. Esta operación le da el derecho al adquirente de vender a un precio específico sus acciones, por lo que si el precio de mercado cae, el tiene asegurado un precio mayor, en caso contrario no ejerce la opción y solo pierde la prima.

Figura 4.9
Diagrama de una Compra de Put (Long Put)



4. Venta de un Put. Para el emisor de la opción significa que si el precio de mercado baja está obligado a vender las acciones al precio de ejercicio, si por el contrario el precio sube, el obtiene una ganancia por la prima recibida. Su ganancia es limitada y su pérdida potencial es elevada pero está limitada a cero.

Figura 4.10
Diagrama de una Venta de Put (Short Put)



4.5.5 Estrategias de opciones

Las modalidades básicas de opciones, presentadas en el apartado anterior, se pueden combinar para diseñar diferentes estrategias de cobertura.

En las últimas dos décadas en los mercados internacionales de opciones se ha diseñado una amplia gama de combinaciones; sin embargo el mercado es tan dinámico que permite la creación de nuevas estrategias y mecanismos de cobertura o de inversión, ya sea para incrementar la rentabilidad o para establecer un rango de ganancias o pérdidas limitadas.

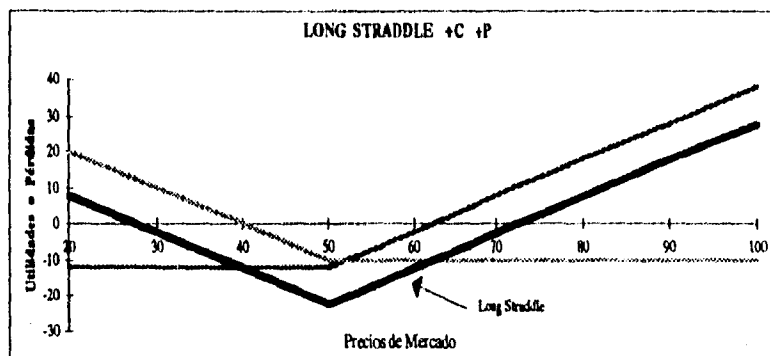
La compra o venta de un call o put representa una posición abierta, en tanto que la combinación de estos esquemas permite establecer posiciones cerradas.

Para explicar el funcionamiento de estas estrategias se presentan dos casos:

- long straddle
- bear spread

Long Straddle. Esta estrategia combina la venta de un call y la venta de un put al mismo precio de ejercicio y diferentes primas, lo que permite asegurar una ganancia dentro un rango determinado, sin importar la tendencia que sigan los precios. La ganancia se deriva de la diferencia en primas y de la inversión de las primas en el mercado de dinero que genera un rendimiento.

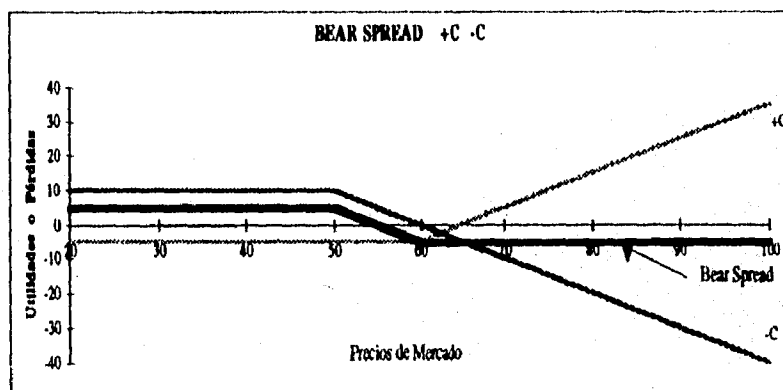
Figura 4.11
Diagrama de un Long Straddle



Bear spread. Esta estrategia combina la compra de un call y la venta de un call a diferentes precios de ejercicio, lo que permite establecer un potencial de pérdidas y utilidades limitado. En este caso la diferencia en primas también genera una ganancia, así como su inversión en mercado.

Esta estrategia es recomendable cuando no se sabe la dirección que tomará el mercado.

Figura 4.12
Diagrama de un Bear Spread



4.5.6 Modelo Black y Scholes

Este modelo fue desarrollado por Fisher Black y Myron Scholes en 1973. Su principal objetivo consiste en poder obtener el valor de las opciones de compra (call) y el valor de las opciones de venta (put).

La contribución del modelo a las operaciones de opciones en los mercados financieros internacionales ha sido de gran utilidad, ya que resulta de fundamental importancia cuantificar el costo de una opción para cualquier nivel de precios del activo subyacente. De los modelos desarrollados para el cálculo del costo de la prima, el de Black y Scholes es el de mayor aceptación, a pesar de que presenta algunas limitaciones, por lo que algunos bancos ya utilizan el modelo binomial.

El modelo Black y Scholes está basado en los siguientes supuestos:

- Movimientos suaves del subyacente.
- No existen costos de transacción, impuestos, etc.
- Toma una tasa libre de riesgo siempre igual para cualquier cálculo.
- La volatilidad medida por la desviación estándar del cambio en los precios de las acciones es constante.

Los factores que utiliza el modelo para calcular el costo de la prima son:

- precio del activo subyacente (S)
- precio de ejercicio de la opción (K)
- tasa de interés libre de riesgo (Rf)
- volatilidad (desviación estándar) (σ)
- tiempo al vencimiento (t)

La ecuación para determinar el precio de la prima de una opción de compra (C) es la siguiente:

$$C = S N(d_1) - K e^{-R_f(t)} N(d_2)$$

en donde:

$N(d_i)$ = función de distribución de la variable aleatoria normal de media nula y desviación típica unitaria (probabilidad de que dicha variable sea menor o igual a d_i).

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (R_f + \sigma^2/2) t}{\sigma \sqrt{t}}$$

Una vez obtenido el valor de d_1 , se calcula el valor de :

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$

Una opción de venta se obtiene de la siguiente forma:

$$P = K e^{-R_f(t)} N(-d_1) - S N(-d_2)$$

En el siguiente ejemplo se presenta la aplicación de la ecuación:

Compra de un call sobre ADR's de TELMEX (expectativa del mercado: alza)

Precio actual de la acción (S) = \$54.00 USD

Precio de ejercicio (K) = \$52.00 USD

Tasa libre de riesgo (Rf) = 35.0%

Tiempo al vencimiento (t) = 0.5 años (6 meses)

Volatilidad (σ) = 0.30

$$d_1 = \frac{.03774 + .3950 * .050}{0.2121} \quad d_1 = 1.1089$$

$$d_2 = 1.1089 - 0.2121 \quad d_2 = 0.8968$$

Posteriormente se obtienen la distribución normal de los valores d_1 y d_2 :^{14/}

$$N(d_1) = 0.8663 \quad N(d_2) = 0.8151$$

Sustituyendo en la ecuación original se tiene:

$$C = [54 * (0.8663)] - [52 * (0.839457) * (0.8151)]$$

$$C = \$ 11.20 \text{ USD}$$

Esta es la prima que se debe pagar por una opción de compra a un precio de ejercicio de \$52.00

^{14/} Se encuentra en las tablas de la función de distribución acumulativa normal estándar.

4.6 Warrants

Los warrants entraron al mercado financiero en México en 1992 y desde entonces han representado uno de los productos derivados que más se utilizan sobre las acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Los warrants se adaptaron a las condiciones del mercado de capitales en México, el origen de este instrumento lo constituyen las opciones, ya que los warrants son un tipo de opciones a corto plazo con algunas características propias que los distinguen de las opciones.

Los warrants a diferencia de las opciones no son contratos, sino títulos o valores que se pueden transferir, es decir tienen mercado secundario, ya que es posible vender los títulos antes de su vencimiento. Además en el mercado de warrants no existe la cámara de compensación que garantiza las posiciones, ya que se asume que el emisor cuenta con los recursos necesarios para hacer frente a sus compromisos de pago.

A raíz del reingreso de México al mercado internacional de capitales en 1990, a través de colocaciones de papel mexicano, las operaciones a nivel internacional, tanto tradicionales como de derivados, comenzaron a incrementarse notablemente; destaca la participación de instituciones financieras como Nacional Financiera y Banco de Comercio Exterior; la empresa paraestatal Petróleos Mexicanos y empresas privadas como TELMEX, ICA, CEMEX, CIFRA y VITRO.

En 1991, en forma paralela a las emisiones de papel en el mercado de dinero, comenzaron a emitirse warrants y opciones sobre ADR's y bonos, estos warrants se colocaron a través del mercado "over the counter" es decir fuera de bolsa en el mercado internacional.

Como resultado del creciente volumen de esas operaciones, las instituciones financieras y empresas privadas, así como autoridades financieras comenzaron a analizar la posibilidad de crear un mercado de productos derivados en México.

En el medio bursátil se llevaron a cabo diversos estudios de factibilidad, con la finalidad de determinar los activos subyacentes con mayor probabilidad de éxito para desarrollar su correspondiente producto derivado. ^{15/}

Después de un largo período de análisis y evaluación, las autoridades financieras y los intermediarios bursátiles decidieron comenzar con la negociación de derivados con la emisión de warrants sobre acciones, índices accionarios y canastas accionarias.

Una vez definido el producto inicial se procedió a la formación del Comité de Productos Derivados, el que se dedicaría al diseño y desarrollo de los warrants en México. Dicho comité inició sus gestiones en 1992 y estaba integrado por la Comisión Nacional de Valores y la Bolsa Mexicana de Valores. El 22 de octubre de 1992, se realizó la primera emisión de títulos opcionales siendo TELMEX el activo subyacente.

En ese año el volumen operado fue muy pequeño, registrándose al 31 de diciembre un importe de 23 millones de pesos en dos emisiones. Sin embargo, el crecimiento ha sido muy rápido en los últimos años, ya que al 31 de diciembre de 1995 el monto operado ascendió a 654 millones de pesos en 48 emisiones. ^{16/}

4.6.1 Concepto y terminología

Los warrants se clasifican en dos: de compra y de venta, en función del tipo de operación que desee efectuar su poseedor.

Un **warrant de compra** es un instrumento que otorga a su poseedor el derecho pero no la obligación de comprar un conjunto de acciones, una canasta de acciones o un conjunto de acciones comprendidas en un índice, a un precio previamente acordado, denominado precio de ejercicio o strike price, en una fecha determinada, es decir de vencimiento.

Un **warrant de venta** otorga a su poseedor el derecho pero no la obligación de vender un conjunto de acciones, una canasta de acciones o un conjunto de acciones incluidas en un índice, a un precio previamente acordado, (precio de ejercicio o strike price), en una fecha determinada, de vencimiento.

El emisor de la opción, es decir el que la vende, por otorgarle al comprador el derecho de compra, recibirá a cambio un monto de dinero, llamado prima. Los warrants se emiten para satisfacer necesidades muy específicas de sus emisores, empresas o intermediarios financieros, proporcionando a través de este instrumento mejores oportunidades de ganancia a los inversionistas en dichos títulos.

^{16/} Cifras publicadas por la Bolsa Mexicana de Valores y CNBV

En México los emisores pueden ser compañías cotizadas en la Bolsa Mexicana de Valores, quienes al emitir warrants aseguran la colocación y en algunos casos la recompra de sus valores. En contrapartida, los inversionistas o compradores de warrants, tienen la oportunidad, a través de este instrumento, de reducir el riesgo y elevar el rendimiento de sus portafolios.

4.6.2 Mecánica de operación

Los warrants se clasifican en europeos y americanos, por su forma de liquidación. Los de tipo europeo pueden ejercerse al término de su vencimiento, mientras que los warrants de tipo americano se pueden ejercer en cualquier momento hasta el término de su vencimiento.

En cuanto a la forma de liquidación de los warrants, existen dos mecanismos: warrants en especie, si el valor de referencia se compone de acciones, canasta de acciones o índices y warrants en efectivo, cuando en el acta de emisión se establezca que el tenedor tendrá derecho sobre el emisor a obtener en efectivo la diferencia que resulte a su favor entre el precio corriente de mercado y el precio de ejercicio establecido para el valor de referencia.

Dentro de los principales elementos que debe reunir el funcionamiento de los warrants, destacan los siguientes:

1. Emisores. Casas de Bolsa, bancos y empresas que coticen públicamente sus acciones en la BMV.
2. Adquirentes. Personas morales o físicas, de nacionalidad mexicana o extranjera.
3. Intermediario del Warrant. Casas de Bolsa.
4. Institución en que deberán registrarse todas las operaciones de warrants. El INDEVAL.
5. Ejercicio de un warrant. Los warrants con valor intrínseco positivo podrán ejercerse al vencimiento.
6. Liquidación de un warrant. Podrá ser en especie o en efectivo.

La liquidación en especie en warrants se realiza cuando una de las partes entrega los valores de referencia y la otra paga el importe en efectivo.

La liquidación en efectivo se realiza cuando el emisor entrega al adquirente el importe equivalente al valor intrínseco del warrant.

4.6.3 Estrategias de warrants

En virtud de que los warrants surgen de la teoría de las opciones, las estrategias que se pueden emplear en el uso de esos instrumentos son muy similares. Con el objetivo de ampliar el número de estrategias presentadas en el capítulo anterior, en esta sección se abordará otra de igual utilidad, especificando el objetivo y la posible ganancia que puede obtener su tenedor.

Las estrategias de los warrants tienen dos objetivos fundamentales: proporcionar cobertura o ser un mecanismo de especulación. Las primeras protegen a los inversionistas de variaciones adversas en los precios de las acciones, en tanto que las de especulación se realizan con el fin de obtener una ganancia derivada de la volatilidad de los precios de las acciones.

Es importante señalar que la estrategia que se presentará a continuación representa tan sólo uno de los mecanismos de combinación de operaciones entre compra y venta de títulos opcionales, ó compra o venta de warrants combinados con la tenencia de las acciones. El mercado es tan dinámico que constantemente se crean nuevas estrategias que exigen un actualización constante en esta materia.

Venta en corto de acciones y compra de un call

Objetivo: Obtener una utilidad si el precio de la acción baja durante la vida del warrant, ya que la expectativa del participante es que las acciones bajarán de precio.

Mecánica de operación: vender en corto acciones y comprar warrants sobre acciones que tengan expectativas de baja.

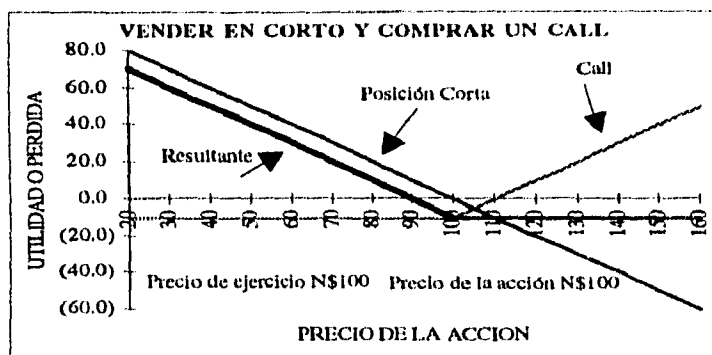
Riesgo: perder el valor de la prima que se paga al comprar el call.

Utilidad: Variable, está en función de la disminución en el precio de la acción.

Punto de equilibrio: precio de mercado al que se adquirieron las acciones.

En la figura 4.12 se presenta el diagrama de la estrategia antes descrita.

Figura 4.13
Diagrama de una Compra de Call y una venta en corto de acciones



El diagrama anterior refleja el caso de un mercado con valores a la baja, en el cual se ha ejercido el mecanismo de ventas en corto, y para limitar las pérdidas potenciales que originaría un alza en el precio de las acciones, se realizó una compra de un warrant de compra.

Una venta en corto significa la venta de una acción que el oferente en corto pide prestada a un inversionista para entregarla a un comprador. Posteriormente, el vendedor en corto sale al mercado a comprar la acción para cancelar el préstamo de la misma.

El resultado de esta estrategia, es la creación de un instrumento sintético, cuyo perfil de riesgo - rendimiento, es diferente al del call y al de la posición de ventas en corto por sí solos, la estrategia permite ganar si los precios bajan y limitar la pérdida si éstos se elevan.

Si sus expectativas son acertadas, esta estrategia le permitirá vender las acciones en el mercado, objeto del préstamo, generalmente a un precio mayor al que posteriormente las comprará para liquidar el préstamo. Es decir si sus expectativas de baja fueron correctas, con esta operación ganará un diferencial de precios al vender caro y comprar barato. Por su parte, el prestamista de la acción obtendrá una comisión por el servicio de haber prestado títulos.

Este tipo de estrategia se utiliza en mercados con tendencia a la baja, brindándole la posibilidad a los participantes de obtener beneficios cuando los precios de las acciones, después de haber alcanzado un nivel muy alto en el mercado, comienzan a decrecer.

CAPITULO 5

ESTUDIO DE CASO: IDENTIFICACION, MEDICION Y COBERTURA DEL RIESGO DE UN PORTAFOLIOS DE ACCIONES

En este capítulo se desarrollará la metodología que una institución financiera puede aplicar para evaluar el riesgo generado en un portafolios de acciones, con la finalidad de poner en práctica los conceptos teóricos expuestos a lo largo de este trabajo.

El principal objetivo consiste en demostrar que la administración de riesgos debe constituir una herramienta fundamental para toda institución financiera en México que participe en los mercados financieros ya sea a través de operaciones activas, pasivas o fuera de balance, si desea controlar eficientemente el riesgo al que está expuesta y maximizar sus utilidades.

Se eligió la evaluación del riesgo de un portafolios de acciones con la finalidad de incorporar al análisis de riesgo que se ha desarrollado en los capítulos anteriores, los conceptos básicos de la teoría moderna del portafolios que aportan técnicas muy valiosas en la medición del riesgo en instrumentos de renta variable.

5.1 Administración del riesgo de un portafolios de acciones

Una institución financiera, en función de sus objetivos y responsabilidades determina la forma en que invierte sus recursos disponibles, es decir sus activos líquidos, ya sea en renta fija o renta variable o a través de la combinación de ambas. Para contar con los elementos necesarios que le permitan decidir sobre la composición óptima de un portafolios, debe apoyarse en el análisis de riesgo.

Bajo esta óptica, un sistema integral de administración de riesgo representa la solución adecuada para medir y valorar los riesgos financieros más importantes, cuya premisa debe ser en primera instancia identificar los riesgos para poder medirlos y así administrarlos eficientemente.

En relación al manejo y control de riesgo de un portafolios de acciones, una institución debe plantearse dos preguntas:

- ¿Qué nivel de riesgo estaría dispuesta a aceptar?
- ¿De qué magnitud sería el impacto en un portafolios, de un cambio drástico en los precios de mercado en función del nivel de riesgo de cada acción y del portafolios en conjunto respecto al mercado?

La respuesta a estos puntos depende de varios factores, entre los que destacan: el nivel de aversión al riesgo de cada institución financiera, el cumplimiento de sus objetivos y las políticas internas relacionadas al manejo de liquidez. Por ello resulta muy importante complementar el análisis de riesgo del portafolios con estos factores para tomar una decisión de inversión óptima.

5.1.1 Planeación y procesos de simulación

La planeación, en materia de administración de riesgo, significa el establecimiento de metas, políticas y estrategias de operación, en las que se contempla en todo momento un adecuado control de los riesgos financieros asociados a la operación diaria de productos financieros.

La planeación en un portafolios de acciones requiere considerar los siguientes elementos:

- establecimiento de un nivel máximo de tolerancia al riesgo acorde a los objetivos de cada institución financiera.
- en función del nivel de riesgo, selección de los activos que podrían integrar el portafolios.
- elaboración de escenarios sobre la composición del portafolios, combinando diferentes niveles de riesgo y rendimiento, que permitan llevar a cabo una toma de decisiones óptima.

5.1.2 Metodología para la administración de un portafolios de acciones

La Teoría Moderna del Portafolios está conformada por un conjunto de técnicas desarrolladas en los últimos 25 años en materia de finanzas, dentro de las que destacan: el análisis fundamental, el análisis técnico y los modelos cuantitativos como el Modelo de Valuación de Activos y la Teoría de Fijación de Precios por Arbitraje, cuya denominación en inglés es Capital Asset Pricing Model (CAPM) y Arbitrage Pricing Theory (APT) respectivamente, técnicas que permiten medir el riesgo de los activos de un portafolios.^{1/}

^{1/} Se utilizarán en este capítulo las siglas en inglés debido a que en los mercados internacionales estas teorías son ampliamente conocidas por sus siglas en ese idioma, y por lo tanto en administración de riesgo, de igual manera que los nombres de la mayoría de los productos derivados que se denominan en inglés en todos los mercados financieros.

El análisis fundamental consiste en el análisis de las variables macroeconómicas fundamentales de un país y las variables financieras de cada empresa, con el fin de estimar el comportamiento futuro de la empresa y de su entorno económico, elementos que pueden contribuir a la administración eficiente de un portafolios.

El análisis técnico se basa en el análisis estadístico de la información histórica de los precios y el volumen operado, así como en la elaboración de algunos indicadores técnicos que permiten estimar la tendencia de las acciones, factor de gran utilidad para decidir sobre la compra o venta de títulos.

Los modelos cuantitativos de Valuación de Activos y de Fijación de Precios por Arbitraje denominados CAPM y APT pretenden medir el riesgo sistemático y no sistemático de una acción para determinar en que medida esa acción, representa un riesgo mayor o menor al del mercado.

El CAPM determina el riesgo sistemático o riesgo de mercado como un elemento global que afecta el comportamiento de las acciones que integran una cartera.

Por su parte, el APT se basa en un modelo que explica la rentabilidad del mercado accionario en función de variables macroeconómicas con un peso específico cada una. Las variables que generalmente se consideran en el modelo son la inflación, el crecimiento económico y las tasas de interés, sin embargo se pueden agregar otras que en determinados periodos influyan en el comportamiento del mercado.

Si bien, cada una de las técnicas descritas tiene sus ventajas y limitaciones, considero que la técnica del CAPM aporta elementos muy valiosos en la medición del riesgo de un portafolios, especialmente por su aportación del análisis de las betas, el cual permite medir la contribución de riesgo de cada activo al portafolios y el nivel de riesgo del portafolios en su conjunto respecto al mercado.

Es decir, la técnica de las betas constituye un análisis de sensibilidad que mide en que proporción se incrementan o disminuyen los rendimientos de una acción o del portafolios en su conjunto en relación a los movimientos que presente el mercado. El análisis del portafolios de acciones que se desarrollará en este capítulo se basará en los principios del CAPM, por considerarse de gran utilidad la utilización de esta técnica en la medición del riesgo del mercado accionario.

5.2. Riesgo de un portafolios de acciones

En esta sección se determinarán los riesgos asociados a la inversión en un portafolios de acciones comunes y se hará la evaluación global del riesgo de la cartera, a través de la utilización de diversas herramientas estadísticas que permitirán obtener tres indicadores básicos: la volatilidad del portafolios, la beta de cada una de las acciones que lo integran y el capital en riesgo del portafolios.

5.2.1 Riesgo sistemático y riesgo no sistemático

Una institución financiera puede optar por alguna de las siguientes alternativas para hacer un uso óptimo de sus excedentes:

- Invertir sus recursos en instrumentos de renta fija, es decir en valores negociables libres de riesgo cuyo rendimiento es seguro. ^{2/}
- Invertir sus recursos en instrumentos de renta variable, por ejemplo un portafolios integrado por acciones comunes que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, expuesto al riesgo de variaciones en los precios de mercado y al riesgo de la composición del portafolios.
- Invertir una parte de sus recursos en renta fija y otra en renta variable, ya sea en acciones comunes o en un fondo de inversión que mezcle diferentes tipos de instrumentos.

El riesgo que se corre en la inversión en una o más acciones comunes que integran un portafolios consta de dos partes:

$$\begin{array}{l} \text{Riesgo total} = \text{Riesgo sistemático} + \text{Riesgo no sistemático} \\ \text{(no diversificable} \qquad \qquad \qquad \text{(diversificable} \\ \text{e inevitable} \qquad \qquad \qquad \text{o evitable)} \end{array}$$

Si bien, resulta difícil precisar el porcentaje de riesgo sistemático o de mercado, algunos estudios mencionan que éste explica cerca del 30% del riesgo total en los casos de portafolios integrados por acciones comunes, sin incluir dentro del portafolios operaciones de derivados. ^{3/}

^{2/} En México se toma como referencia de un instrumento libre de riesgo la tasa de CETES (Certificados de la Tesorería de la Federación).

^{3/} Van Horne, James C. Fundamentos de Administración Financiera p.104

El riesgo sistemático es el riesgo global de mercado, es aquel que no puede evitarse aún si se diversifican los valores de una cartera. El riesgo sistemático afecta a todas las empresas que emiten acciones como fuente de financiamiento y a las instituciones que invierten en esas acciones, dado que refleja los movimientos en variables macroeconómicas tales como inflación, devaluación de la moneda, reformas fiscales, cambios en los precios internacionales de los energéticos, etc.

El riesgo no sistemático sólo afecta a empresas o a instituciones financieras en particular y es independiente de factores económicos, políticos y sociales, está en función de la composición de la cartera y representa aproximadamente el 70% del riesgo total. Este riesgo puede ser reducido o incluso eliminado en algunos casos mediante la diversificación eficiente de las acciones del portafolios.

El riesgo no sistemático de un portafolios depende de las proporciones de los activos individuales, de sus varianzas que miden la volatilidad y de sus covarianzas que miden la relación entre los activos del portafolios. Un cambio en alguna de esas variables cambia el riesgo del portafolios en su conjunto.^{4/}

5.2.2 Diversificación del portafolios

Como se mencionó en la sección anterior, la forma de disminuir el riesgo no sistemático de un portafolios es a través de la diversificación del mismo, lo que implica que a mayor número de acciones, valores o activos diferentes en el portafolios, el riesgo tiende a disminuir.

Al respecto, se han realizado diversos estudios sobre el número de activos que deben integrar un portafolios para obtener una adecuada diversificación, los resultados de esos estudios difieren entre sí, ya que cada uno utiliza períodos de tiempo, grupos de acciones y técnicas de análisis distintos.

Evans y Archer concluyeron que en un portafolios integrado de 10 a 15 activos se obtienen los beneficios de una adecuada diversificación. Esta conclusión es compartida por otros investigadores tales como Gup y Reilly, ya que ambos establecen que un portafolios bien diversificado no requiere de un gran número de valores y coinciden en que el número apropiado se ubica entre 10 y 18 acciones.^{5/}

4/ 5/, Statman, Meir, How Many Stocks make a diversified portfolio? p.353

Estos resultados no son acordes al análisis realizado por Meir Statman, dado que este autor considera que un portafolios bien diversificado se debe integrar por al menos 30 acciones.

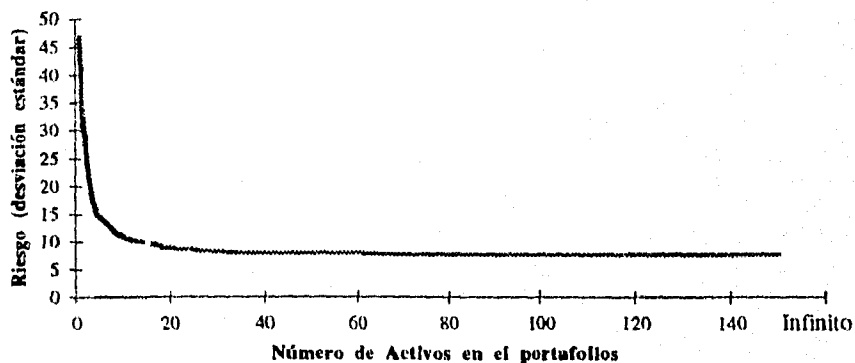
Uno de los estudios que muestra claramente el efecto de la diversificación es el realizado por Elton y Gruber, en el que se analizó la forma en que disminuye el riesgo medido por la desviación estándar, en portafolios integrados por diferente número de activos desde 1 hasta infinito. El estudio demuestra que el 51% de la desviación estándar es eliminada al diversificar un portafolios de 1 a 10 acciones.

En el portafolios integrado por un sólo activo, obtuvieron una desviación estándar del 49.2%; al diversificar a 10 acciones la desviación estándar disminuyó, situándose en 23.9%; al agregar 10 activos más, la desviación disminuyó dos puntos porcentuales ubicándose en 21.7%.

A partir de ese valor, el incremento en el número de acciones del portafolios solamente originó una disminución marginal en la desviación estándar, ya que para un portafolios integrado por más de 10,000 acciones la desviación obtenida fue de 19.2%

En la figura 5.1 se muestra el resultado del estudio de Elton y Gruber, mediante la curva de las desviaciones estándar de portafolios con número de activos crecientes. La curva se vuelve asintótica en la medida en que se incrementa el número de activos, es decir la volatilidad del portafolios medida por su desviación estándar se reduce en forma marginal, después de 20 acciones. ^{6/}

Figura 5.1



6/ Statman, Meir, How Many Stocks make a diversified portfolio? p.355

De todos los estudios analizados sobre diversificación se obtuvo una conclusión importante: si bien, cada uno establece un número de activos específico para lograr la diversificación, ese número se ubica en un rango que va de 10 a 30 acciones, ya que el agregar más acciones al portafolios sólo contribuirá en forma marginal a disminuir el riesgo.

5.2.3 Principios del Modelo de Valuación de Activos (CAPM)

En virtud de que la metodología que se aplicará a la medición del riesgo de un portafolios será la del Modelo de Valuación de Activos (CAPM), en esta sección se presentan los principios fundamentales del CAPM.

El principio básico del que parte el CAPM es la relación existente entre el riesgo y el rendimiento de los activos que integran una cartera de inversión o de un proyecto cuando se trata de una empresa que desea estimar su costo de capital.

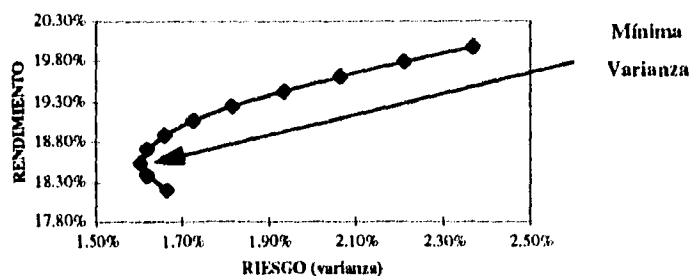
Para el caso práctico que será presentado en este capítulo, la aplicación del CAPM permite, además de establecer la relación existente entre el riesgo y el rendimiento de un portafolios, estimar el riesgo del portafolios en su conjunto respecto al mercado medido por la beta.

Es importante enfatizar que el modelo se basa en el análisis histórico de los rendimientos de un portafolios, en un período específico, con la finalidad de poder estimar con base en su volatilidad histórica las pérdidas o ganancias máximas del portafolios en el siguiente período.

Con el fin de comprender ampliamente la metodología aplicada en el cálculo de la volatilidad histórica del portafolios de 14 activos, que constituye el estudio elegido, se presenta primero un ejemplo muy sencillo sobre la premisa básica del CAPM, relativa a la relación riesgo - rendimiento, con base en diferentes combinaciones de activos.

Gráficamente resulta muy claro observar esa relación, por lo que en la figura 5.2 se presenta la curva de los portafolios posibles integrados por dos activos, en el que cada punto representa una composición diferente de la proporción invertida en cada uno de ellos.

Figura 5.2



En el ejemplo anterior, se realizaron 10 combinaciones para dos activos, los que podríamos definir como activo A y activo B, el punto en el que se encontró el menor riesgo fue en un portafolios compuesto por 80% del activo A cuyo rendimiento era del 18.2% y 20% del activo B que tenía un rendimiento del 20%. El portafolios integrado en esas proporciones dió como resultado un rendimiento esperado del 18.56% y una desviación estándar del 1.6%, que representa el portafolios de mínima varianza.

Todos los portafolios que se ubican en la frontera, por arriba del portafolios de mínima varianza se encuentran en lo que se denomina frontera eficiente, es decir cualquier punto es rentable a diferentes niveles de riesgo. En cambio, los portafolios que se ubican por abajo del de mínima varianza ya no son rentables porque con menores niveles de rendimiento esperado generan un riesgo mayor.⁷⁷

El reto que una institución financiera se debe fijar, es mantener sus portafolios de inversión en la frontera eficiente, determinando el nivel de riesgo que deseen asumir en función a sus metas y políticas.

Si bien, con dos activos es difícil hablar de una efectiva diversificación, la teoría de minimizar el riesgo para un portafolios con n número de activos no se modifica, lo que cambia es la forma de cálculo, dado que al aumentar los activos el uso de matrices se hace indispensable, en sustitución de ecuaciones interminables por el número de variables que pueden constituir el portafolios.

Para calcular la varianza de un portafolios de dos activos A y B, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Var (portafolios)} = X_A^2 \sigma_A^2 + 2 X_A X_B \sigma_{(A,B)} + X_B^2 \sigma_B^2$$

⁷⁷ Ross, Stephen y Westerfield, Rundolph. Corporate Finance, p. 280

en donde:

x ; proporción del activo invertido

σ ; desviación estándar de cada activo

$\sigma (A, B)$; covarianza entre los dos activos

Esta ecuación indica que la varianza de un portafolios depende de las varianzas de los activos individuales y de la covarianza que exista entre ellos. La varianza de un valor mide la variabilidad de los rendimientos del activo en particular, en tanto que la covarianza mide la relación entre los dos valores.

El signo de la covarianza es un elemento muy importante dado que indica la magnitud de la varianza del portafolios. Si la covarianza es positiva, denota que ambos valores suben o bajan en la misma dirección, en tanto que, una relación negativa o covarianza negativa indica que el movimiento de ambos valores es en sentido opuesto, por lo que tiende a disminuir la varianza del portafolios en su conjunto y por lo tanto el riesgo del mismo, dado que un movimiento contrario en los precios de las acciones del portafolios refleja de alguna manera un tipo de cobertura de riesgo.

Todos estos principios son aplicables al análisis de cualquier portafolios, sin importar el número de activos que lo integren. El concepto fundamental que considero importante enfatizar es que cada institución financiera debe realizar el análisis de riesgo de sus portafolios de valores, para determinar si se encuentran en la frontera eficiente, de lo contrario deberá aplicar las estrategias necesarias para modificar la composición de sus carteras y establecer una óptima relación riesgo - rendimiento.

5.2.4 Análisis estadístico del portafolios

Con base en los estudios presentados en la sección anterior se determinó evaluar el riesgo sistemático y no sistemático de un portafolios integrado por 14 acciones comunes que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Para aplicar el CAPM a un portafolios de más de tres acciones fue necesario hacer uso de algunas herramientas de estadística, álgebra matricial y econometría, dado que se requiere el cálculo de varianzas, matrices de covarianza y correlación y regresiones, con el fin de obtener la volatilidad del portafolios y las betas de las acciones.

5.2.4.1 Información utilizada en el análisis del portafolios

En el cuadro 5.1 se muestra el conjunto de acciones que fueron seleccionadas para integrar el portafolios. Se eligieron acciones de diversos sectores económicos con la finalidad de evaluar la relación entre ellas y determinar si esta condición inicial de diversificación por sectores permite que el portafolios presente un nivel de riesgo inferior al del mercado en su conjunto.^{8/}

Cuadro 5.1

ACCIONES	SECTOR	TIPO
1 AIHMSA	IND. DE TRANSFORMACION	SIDERURGICA
2 ALFA A	VARIOS	CONTROLADORAS
3 BANACCI B	FINANCIERO	SERVICIOS FINANCIEROS
4 BIMBO A	IND. DE TRANSFORMACION	ALIMENTOS
5 CEMEX A	IND. DE CONSTRUCCION	CEMENTO
6 CIFRA A	VARIOS	CASAS COMERCIALES
7 CODUMEX A	VARIOS	CONTROLADORA
8 GFINBUR A	FINANCIERO	SERVICIOS FINANCIEROS
9 ICA	IND. DE CONSTRUCCION	CONSTRUCCION
10 KIMBER A	IND. DE TRANSFORMACION	CELULOSA Y PAPEL
11 MODERNA A	IND. DE TRANSFORMACION	ALIMENTOS
12 TAMS A	IND. DE TRANSFORMACION	SIDERURGICA
13 TELMEX L	COM. Y TRANSPORTES	COMUNICACIONES
14 TTOLMEX B2	IND. DE CONSTRUCCION	CEMENTO

Se construyó una serie de tiempo con 53 datos por acción, utilizando los precios de las acciones al cierre de cada viernes del 19 de agosto de 1994 al 25 de agosto de 1995. (Anexo 1).

5.2.4.2 Rendimientos

El cálculo de los rendimientos se realizó utilizando la metodología de rendimientos continuos, por dos razones: la primera porque se utilizaron datos semanales y la segunda debido a que los rendimientos continuos presentan una distribución normal que facilita el cálculo de tasas anualizadas y de la volatilidad del portafolios bajo un curva normal, en tanto que los rendimientos simples muestran una distribución log normal.

Los rendimientos de las acciones que integran el portafolios se presentan en el anexo 2.

^{8/} La información se tomó de los Boletines Estadísticos de la Bolsa Mexicana de Valores.

La rentabilidad simple puede llevar a conclusiones erróneas pues está sesgada hacia arriba, sesgo que se incrementa sensiblemente al anualizar. En cambio la rentabilidad continua no presenta este problema al anualizar dado que calcula los rendimientos bajo una curva normal, adicionalmente retiene todo el efecto de la volatilidad.⁹⁷

Dado que uno de los objetivos consiste en calcular el capital en riesgo, es decir las pérdidas o ganancias máximas esperadas de un portafolios, resulta útil trabajar con distribuciones normales porque esto permite estimar diferentes intervalos de confianza dentro de una distribución normal, multiplicando la desviación estándar del portafolios por una constante.

Por ello, los rendimientos de cada acción durante 53 períodos, fueron calculados mediante la aplicación de logaritmos, como se expresa a continuación:

$$R_{acc} = LN(p_{facc} / p_{iacc})$$

en donde:

LN; logaritmo natural

p_{facc} ; precio final de la acción

p_{iacc} ; precio inicial de la acción

Los rendimientos semanales durante 53 períodos para cada una de las acciones del portafolios, constituyen la base para obtener la volatilidad del portafolios a través de la matriz de covarianza que se explicará más adelante.

Para obtener el rendimiento total del portafolios durante el período analizado, se construyó un vector de precios de las acciones por semana, ponderado por el número de títulos invertido en cada acción.

$$Pr_{sem} = \sum_{i=0}^n w_i \times pr_{acc}$$

en donde:

w_i ; peso o número de títulos invertido en cada activo dentro del portafolios

pr_{acc} ; precio de cada acción

El vector fue la base para calcular los rendimientos semanales durante 53 períodos, de igual forma que se obtuvo el rendimiento para un sólo período. Una vez que éstos rendimientos fueron calculados, el rendimiento total del portafolios se obtuvo mediante la suma de los rendimientos de las 53 semanas.

⁹⁷ Martínez Abascal, Eduardo. Futuros y Opciones en la Gestión de Carteras, p. 321

$$\text{Rend}_{\text{total}} = \sum \text{LN} (\text{rend } i / \text{rend } i)$$

en donde:

$\text{Rend}_{\text{total}}$ = rendimiento total del portafolios en el período analizado

rendr: rendimiento semanal final

rendi: rendimiento semanal inicial

Bajo ese supuesto se calculó un rendimiento para cada período, obteniendo un vector de 53 rendimientos semanales, del que se calculó la media y el rendimiento anualizado del portafolios (anexo 3).

Los resultados fueron los siguientes:

media = 0.99%

rendimiento anualizado del portafolios = 52.53%

Este es el rendimiento histórico continuo del portafolios en el período de estudio; la estimación del rendimiento del portafolios para el siguiente período, se puede hacer a través de la ecuación que establece el CAPM:

$$E(R_p) = R_f + \beta [E(R_m) - R_f]$$

en donde:

R_f ; tasa de los instrumentos de renta fija

$E(R_m)$; tasa esperada del rendimiento del mercado de renta variable ^{10/}

β ; beta del portafolios

Utilizando la beta del portafolios que es de 0.63, medida que se explicará más adelante y estimando un rendimiento del mercado para el próximo período de 39% y de renta fija de 35%, se obtiene el siguiente rendimiento esperado:

$$\text{Rendimiento esperado} = 35\% + 0.63 (39\% - 35\%) = 37.52\%$$

Esta ecuación significa que una institución financiera espera ganar un prima por riesgo de 4 puntos porcentuales (diferencia entre 39% y 35%), cuyo rendimiento estará en función del riesgo del portafolios medido por su beta.

10 / Cuando el mercado presenta rendimientos positivos en un período histórico, éstos pueden ser utilizados para estimar el rendimiento del siguiente período, sin embargo si fueron negativos, se puede utilizar un rendimiento esperado igual a la tasa de renta fija (CETES) más una sobretasa como premio por riesgo).

5.2.4.3 Volatilidad del portafolios

El primer indicador necesario para medir el riesgo de un portafolios lo constituye la volatilidad, la cual es obtenida a través de la desviación estándar del portafolios, calculando primero la varianza mediante la siguiente ecuación:

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^N X_j^2 \sigma_j^2 + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^N \sum_{k=1}^N X_j X_k \sigma_{jk} \quad (1)$$

en donde:

X_j ; proporción invertida en el activo j

X_k ; proporción invertida en el activo k

σ_j ; varianza de cada activo individual

σ_{jk} ; covarianza de los activos $j k$

Si se considera el caso en que todos los activos son independientes, es decir el movimiento al alza o a la baja de un activo no incide en el comportamiento de los rendimientos de los otros activos del portafolios, la covarianza entre esos activos es cero. En este caso el segundo término de la ecuación desaparece, porque la covarianza del portafolios es igual a cero, quedando:

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^N X_j^2 \sigma_j^2 \quad (2)$$

Otra característica de los activos independientes, es que en la medida en que aumenta el número de activos al portafolios, la varianza tiende a reducirse significativamente. ^{11/}

Sin embargo, en los mercados financieros es común observar una relación positiva entre los activos que integran un portafolios, por lo que la ecuación para calcular la volatilidad de un portafolios vuelve a ser la ecuación general (1) que corresponde a variazan y su raíz cuadrada a la desviación estándar.

Dado que resultaría muy complejo desarrollar toda la ecuación, que en un portafolios de 14 acciones requiere el cálculo de 91 covarianzas y 14 varianzas, se optó por utilizar matrices.

^{11/} Elton y Gruber. Modern Portfolio Theory and Analysis Investment. p. 38

En base a los rendimientos obtenidos del portafolios de 14 acciones (anexo 2), se presenta en la figura 5.3 la estructura de la matriz de varianza - covarianza, que se utilizó para calcular la varianza, la covarianza y la volatilidad del portafolios (anexo 4).

Figura 5.3

Acciones	1	2	3	...	N
1	σ_1^2	$\text{Cov}(R_1, R_2)$	$\text{Cov}(R_1, R_3)$		$\text{Cov}(R_1, R_N)$
2	$\text{Cov}(R_2, R_1)$	σ_2^2	$\text{Cov}(R_2, R_3)$		$\text{Cov}(R_2, R_N)$
3	$\text{Cov}(R_3, R_1)$	$\text{Cov}(R_3, R_2)$	σ_3^2		$\text{Cov}(R_3, R_N)$
⋮					
N	$\text{Cov}(R_N, R_1)$	$\text{Cov}(R_N, R_2)$	$\text{Cov}(R_N, R_3)$		σ_N^2

Se calculó también la matriz de correlación únicamente con la finalidad de poder interpretar con mayor facilidad el grado de correlación que existe entre las acciones del portafolios, en el que se observa que en el portafolios de 14 acciones predomina una correlación positiva entre las mismas (anexo 5).

Una vez obtenida la matriz de varianza - covarianza, con el fin de calcular la varianza global del portafolios, se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Var}(\text{port}) = V^T * \text{MVC} * V$$

en donde:

V ; vector de pesos de las acciones del portafolios de [n x 1]

V^T ; vector traspuesto de [1 x n]

MVC ; matriz de varianza - covarianza de [n x n]

El vector de pesos que se utiliza en la ecuación, representa la proporción que se invierte en cada activo respecto al total del portafolios, por lo que la suma de todas las proporciones es necesariamente igual a 1.

Es importante señalar que para el cálculo de la volatilidad se utilizaron los pesos de las acciones dentro del portafolios del último período (semana 53).

Esto de alguna forma representa una deficiencia del modelo CAPM, porque la matriz de covarianza corresponde a un período histórico de 53 semanas, en tanto que el peso es de un sólo período, como si se hubiese mantenido constante durante un año, en tanto que en la operación diaria la composición del portafolios varía constantemente.

El manejo de matrices facilita el cálculo de la varianza del portafolios, lo importante de esta metodología es destacar dos aspectos :

- El vector de pesos corresponde a la composición actual del portafolios, es decir, tomando la última fecha de cotización de las acciones que se tiene en la base de datos.
- La matriz de varianza - covarianza permite bajo este esquema, obtener la relación que existe entre cada par de activos, por lo que la volatilidad obtenida refleja la variabilidad de los rendimientos dentro del portafolios, sin considerar la evolución de los rendimientos en su conjunto respecto al mercado que permitirían obtener otros indicadores como la beta que se analizará más adelante.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos del portafolios:

Cuadro 5.2

Varianza semanal	0.15%
Desviación estándar semanal	3.83%
Desviación estándar anualizada	27.92%

El primer indicador corresponde a la varianza semanal, de la cual se obtuvo la desviación estándar, cifra que representa la volatilidad semanal del portafolios.

Con la finalidad de poder interpretar con mayor facilidad el nivel de la volatilidad durante el período completo de estudio, la volatilidad semanal se anualizó, multiplicándola por la $\sqrt{53}$, obteniéndose una volatilidad en el período analizado de 27.92%.

Este resultado representa la variabilidad del rendimiento del portafolios respecto a su media durante un año. Dicho indicador refleja la volatilidad histórica del portafolios, por lo que es útil para estimar las posibles pérdidas o ganancias que se tendrán en el siguiente período.

5.2.3.4 Capital en riesgo

El capital en riesgo de un portafolios significa las pérdidas o ganancias máximas que un portafolios puede registrar en el futuro, ya sea respecto a su valor de mercado actual o en relación al rendimiento promedio esperado calculado mediante el CAPM.

Para estimarlo se requiere conocer la volatilidad histórica y el valor de mercado actual del portafolios. Este corresponde al valor del portafolios el día en que se hace la valuación, en el cuadro 5.3 se presenta el valor de mercado del portafolios.

Cuadro 5.3

VALOR DE MERCADO DEL PORTAFOLIOS	
Perfodo	Monto en Mill. de \$ $\Sigma(\text{Num. de t\u00edtulos} \times \text{precio de c/ acci\u00f3n})$
Valor inicial 19/08/94	1,171
Valor final 25/08/95	1,980
Ganancia	809 69.10%

Como se observa en el cuadro, el valor de mercado del portafolios se ubica en 1,980 millones de pesos, día en que se hace la valuación, cifra que resulta de ponderar el precio de las acciones del portafolios por el número de títulos invertido en cada una de ellas. (Anexo 6)

La ganancia expresada en el cuadro 5.3 es únicamente para fines de valuación, dado que significa que la posición en acciones del portafolios se mantiene durante 53 semanas y ese día se vende.

En condiciones normales, la posición total no se vende en un punto del tiempo, dado que depende de la bursatilidad de las acciones que la integran y de las estrategias de operación de cada institución financiera.

Resulta más adecuado valuar el portafolios, diariamente de ser posible, o en su caso en forma semanal, para estimar las ganancias o pérdidas con periodicidad y poder establecer estrategias de operación y cobertura.

Para obtener el capital en riesgo o las pérdidas máximas esperadas para el siguiente período de un año, se pueden utilizar las siguientes ecuaciones:

a) Capital en riesgo estimado respecto al valor de mercado actual:

$$CR = VM \times (c\sigma)$$

en donde:

CR ; capital en riesgo

VM ; valor de mercado del portafolios

c ; factor de confianza del intervalo (1 vez al 68%, 2 veces al 95%) para una distribución normal

σ ; volatilidad del portafolios medida por la desviación estándar

b) Capital en riesgo estimado respecto al rendimiento promedio esperado:

$$CR = VM \times RE \times (c\sigma)$$

en donde el término que se agrega a la ecuación anterior es:

RE; rendimiento esperado obtenido mediante la ecuación del CAPM

Las ecuaciones antes descritas permiten obtener el capital en riesgo, es decir la pérdida o ganancia máxima estimada para el próximo período. El factor principal lo constituye la volatilidad histórica, ya sea en relación al valor de mercado o al rendimiento promedio esperado.

El elemento fundamental en este análisis estadístico radica en establecer que el capital en riesgo, o dicho en otras palabras, el monto que se podría ganar o perder, se obtiene con base en la desviación estándar de los rendimientos del portafolios, en la medida en que ésta crezca, las pérdidas tenderán a ser mayores y por lo tanto las ganancias también pero el riesgo se incrementa.

Para estimar el capital en riesgo en el análisis del portafolios que se ha realizado en este capítulo, se aplicó la ecuación (b), con una adecuación al factor de volatilidad que es la utilización del término exponencial e para log normalizar la distribución de los rendimientos instantáneos del portafolios que fue utilizada para obtener una distribución normal con el fin de obtener las pérdidas y ganancias máximas expresadas en pesos.

La ecuación se modifica de la siguiente forma:

$$CR_{\max} = VM \times e(RE) * (e^{c\sigma} - 1)$$

$$CR_{\min} = VM \times e(RE) * 1 - (1/e^{c\sigma})$$

en donde:

CR_{max}: máximo capital en riesgo (ganancias estimadas)

CR_{mín}: mínimo capital en riesgo (pérdidas estimadas)

e ; número *e* (2.7187)

Es recomendable calcular dos parámetros del capital en riesgo, debido a que los rendimientos de un portafolios tienen una distribución asimétrica, lo que significa que las ganancias podrán ser ilimitadas en tanto que las pérdidas están limitadas a cero es decir se puede perder hasta el monto total invertido.

Con base en la información del portafolios analizado, se obtuvo el capital en riesgo, estimado para el siguiente período de un año en:

Cuadro 5.4

Portafolios			
Valor de mercado al 25/08/95	1,171		
Valor de mercado al 19/08/95	1,980	CR (Máximo)	2,036 (Ganancias estimadas)
Volatilidad	27.92%	CR (Mínimo)	1,165 (Pérdidas estimadas)
período (m)	53 semanas		
Rendimiento esperado	743	37.52%	
Valor futuro esperado	2,723		
Valor del portafolios máximo	4,759	Utilidad máxima	2,779 140.36%
Valor del portafolios mínimo	1,558	Pérdida máxima	(422) -21.32%

En el cuadro 5.4 se observa el valor de mercado de la posición al final del período de análisis y el valor estimado en un año con un rendimiento esperado del 37.2%. Las ganancias y pérdidas se ubican alrededor de este valor.

De ejemplo anterior, se desprende lo siguiente: la elevada volatilidad del portafolios en el período analizado fue el factor determinante para obtener ganancias y pérdidas elevadas bajo un intervalo de confianza del 95%.

Es importante señalar que la media se ubica en un valor futuro esperado de 2,723 millones, el riesgo al que se está expuesto es que el portafolios disminuya su valor hacia la izquierda del intervalo hasta ubicarse en 1,558 millones, hacia la derecha representaría ganancias muy elevadas.

El análisis del capital en riesgo permite contar con una cifra estimada de las pérdidas que se podrían obtener en un período igual al del análisis histórico realizado, por ello resulta un parámetro útil que debe ser complementado con el estudio de las betas del portafolios para contar con todos los elementos que permitan manejar la cartera dentro de un marco de riesgo controlado.

Asimismo, una vez que se ha valuado el riesgo de un portafolios es necesario aplicar diversas estrategias de inversión y de cobertura de riesgo, para ello la aplicación de diversas simulaciones sobre la composición del portafolios puede ser una técnica de gran ayuda que permita determinar un portafolios con un nivel de rendimiento atractivo combinado con el mínimo nivel de riesgo posible.

5.2.3.5 Correlación y beta del portafolios

Además de la volatilidad, existen otros indicadores que permiten evaluar el riesgo del portafolios respecto al mercado, tales como la correlación y la beta. Para obtenerlos se requiere comparar la evolución del portafolios con la del mercado en una serie de tiempo.

La correlación entre el portafolios y el mercado se calculó sobre los rendimientos, no sobre los precios. Los rendimientos fueron calculados sobre los vectores de precios históricos del portafolios y del mercado.

El vector de precios del portafolios se construyó calculando un precio para cada semana del período de estudio, mismo que se obtuvo sumando los precios de las acciones ponderados por su peso dentro de la cartera. El vector de precios históricos del mercado correspondió al Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores al cierre de cada viernes, durante el período de estudio del 19 de agosto de 1994 al 25 de agosto de 1995.

La medida de correlación representa un buen parámetro dado que indica según el signo, la relación que existe entre los activos del portafolios y el mercado, la correlación se ubica siempre entre -1 y 1.

Cuando el signo es negativo, denota que unas acciones suben su precio, en tanto que otras disminuyen, es decir se mueven en sentidos opuestos, ya que ante un movimiento de los precios de mercado a la baja, no todas las acciones del portafolios presentarán la misma tendencia, lo que contribuye a disminuir el riesgo de la cartera en su conjunto.

El signo positivo indica que los activos están correlacionados y su magnitud expresa el nivel de correlación que existe entre ellos, en la medida en que se aproxime a uno la correlación será mayor y viceversa, cuando ésta es cercana a cero se trata de activos independientes.

La ecuación para calcular la correlación es la siguiente:

$$\rho_{j,k} = \frac{\sigma_{j,k}}{\sigma_j \sigma_k}$$

en donde:

$\sigma_{j,k}$; covarianza de los rendimientos del portafolios y del mercado

$\sigma(j) \sigma(k)$; producto de las desviaciones estándar del portafolios y del mercado

Como se puede observar en el cuadro 5.5 la correlación obtenida fue de 0.77, lo que significa que existe un alto grado de correlación entre los rendimientos del portafolios y el mercado.

Cuadro 5.5

	ACCIONES	IPC
Covarianza con el IPC	0.001351	
Correlación con el IPC	0.773442	
Varianza histórica semanal	0.001430	0.002135
Volatilidad histórica semanal	0.037811	0.046205
Volatilidad anualizada	27.53%	33.64%
Beta del portafolios	0.63	

Una vez obtenida la correlación, es posible calcular la beta del portafolios, indicador de riesgo que se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$\beta = \frac{\sigma(r_j, r_m)}{\sigma(r_m)}$$

en donde:

$\sigma (r_j, r_m)$; covarianza entre el portafolios (r_j) y el mercado (r_m)

$\sigma (r_m)$; varianza del mercado

La beta representa una medida de sensibilidad que indica el nivel de riesgo del portafolios respecto al riesgo del mercado. Cuando ésta es igual a uno significa que el portafolios tiene el mismo riesgo del mercado, si es menor a uno el riesgo es inferior y si es mayor a uno el riesgo es superior.

Por ejemplo, si el mercado registra en un período determinado una caída del 5% ^{12/}, cuando la beta del portafolios es de 1, la caída del portafolios será la misma que la del mercado, cuando la beta es de 0.5% la caída será sólo del 2.5% y cuando la beta es de 1.5% la caída será de 7.5%.

Como se observa en el cuadro 5.4 la beta obtenida fue de 0.63 lo que indica que ante un movimiento en el mercado el portafolios responderá en un 63%.

Además de la beta de la cartera en su conjunto, resulta muy útil calcular la beta para cada una de las acciones que integran el portafolios, dado que las betas individuales pueden reflejar los activos que representan el mayor riesgo.

Para calcular las betas, se utilizaron regresiones lineales entre los rendimientos de cada una de las acciones contra los rendimientos del mercado, en series de tiempo de 53 semanas correspondientes al período de estudio, con la finalidad de obtener los estimadores: alfa y beta. La ecuación se expresa:

$$r_a = \alpha + \beta r_m$$

en donde:

r_a ; rendimientos de cada acción

r_m ; rendimientos del mercado

En el cuadro 5.6 se presentan los coeficientes alfa y beta de las 14 acciones seleccionadas. Los resultados fueron los siguientes:

De las betas obtenidas se observa que sólo 2 tienen un riesgo muy cercano al del mercado: CIFRA A y MODERNA A, con una beta de 0.92 y 0.94 respectivamente. Las acciones TTOLMEX B2, CEMEX A, BANACCI B e ICA mostraron un riesgo superior al del mercado. Por último la mitad de las acciones que conforman el portafolio registraron un nivel de riesgo inferior al mercado en un rango de 0.01 a 0.76.

^{12/} Variación sobre el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores.

Cuadro 5.6

COEFICIENTES ALFA Y BETA

ACCIONES	ALFA	BETA	DESV. STAND.
CODUMEX A	0.002001	0.007165	0.075479
AHMSA	0.030831	0.235359	0.306688
TAMSA	0.014036	0.376933	0.244534
BIMBO A	0.000131	0.463426	0.146528
GFINBUR A	0.016641	0.533155	0.139256
ALFA A	0.017828	0.603893	0.131593
TELMEX L	(0.000591)	0.654884	0.099970
KIMBER A	0.005596	0.767667	0.085217
CIFRA A	(0.002645)	0.927662	0.126260
MODERNA A	0.005155	0.940758	0.109650
TTOLMEX B2	(0.003212)	1.189495	0.182482
CEMEX A	0.000348	1.283910	0.149098
BANACCI B	(0.006067)	1.461404	0.210108
ICA	(0.003704)	1.518288	0.167321

Las betas obtenidas fueron comparadas con las betas que publica el Boletín de la Bolsa Mexicana de Valores, con la finalidad de contar con un parámetro para validar de alguna manera las betas de este ejercicio.

Al respecto es importante mencionar que los períodos de cálculo son distintos, las betas publicadas por la BMV fueron calculadas sobre el horizonte de cinco años utilizando datos diarios (1991 - 1995), en tanto que en el análisis del portafolios de 14 acciones se calcularon las betas sobre un período de un año (agosto 1994 - agosto 1995) con datos semanales.

A pesar de ello, las betas calculadas en este ejercicio y las presentadas en el Boletín de la BMV arrojaron resultados similares en las betas de las acciones que mostraron un nivel de riesgo superior al del mercado. En ambos estudios se observa que las acciones de TTOLMEX B2, CEMEX A, BANACCI B e ICA presentan betas superiores a uno; en relación a las betas inferiores a la unidad se detectaron diferencias sin ser éstas muy significativas.

Si bien teóricamente la ecuación no tiene término independiente alfa (cuadro 5.6), en algunas regresiones se obtuvieron alfas positivas, obviamente muy pequeñas. Eso significa que algunas acciones tienen una rentabilidad superior a la requerida por su nivel de riesgo medido por la beta.^{13/} Dentro de ellas destacan: GFINBUR A, ALFA A y AHMSA. Estas son las primeras acciones que se deben elegir para la integración óptima de un portafolios.

13/ Van Horn, Fundamentos de Administración Financiera, p.

Finalmente considero importante enfatizar el punto central de este análisis: los estimadores alfa y beta representan factores fundamentales de apoyo para una toma de decisiones adecuada respecto a la composición de los portafolios de renta variable de una institución financiera.

Si este análisis se complementa con simulaciones sobre diversas alternativas en la composición del portafolios se tendrán las herramientas necesarias para optimizar la relación riesgo - rendimiento de una cartera.

5.2.3.6 Simulación de portafolios de mínima varianza

En la secciones anteriores se obtuvieron dos indicadores del riesgo del portafolios la volatilidad y la beta. En esta sección se realiza un ejercicio de simulación con la finalidad de determinar el portafolios de mínima varianza, es decir el de menor riesgo, bajo diferentes escenarios.

El objetivo consiste en demostrar como la diversificación de los activos de un portafolios permite obtener diferentes estructuras de riesgo/rendimiento, que le permitirán a una institución financiera contar con los elementos de decisión necesarios para optimizar el rendimiento de su cartera bajo un nivel de riesgo razonable, mediante la combinación adecuada de los activos del portafolios.

La composición del portafolios integrado por 14 acciones comunes, a la fecha de valuación de mercado, 25 de agosto de 1995, se presenta en el cuadro 5.7, en él se puede observar el peso de cada acción respecto al monto total invertido en el portafolios, el rendimiento promedio en el año y la volatilidad del portafolios antes de elaborar las simulaciones.

Cuadro 5.7

ACCIONES DEL PORTAFOLIOS	PORCENTAJE INVERTIDO	ACCIONES DEL PORTAFOLIOS	PORCENTAJE INVERTIDO
1 AHMSA	20%	8 GFINBUR A	20%
2 ALFA A	15%	9 ICA	3%
3 BANACCI B	2%	10 KIMBER A	5%
4 BIMBO A	5%	11 MODERNA A	5%
5 CEMEX A	5%	12 TAMSA	5%
6 CIFRA A	5%	13 TELMEX L	2%
7 CODUMEX A	5%	14 TOLMEX B2	3%
		TOTAL	100%
RENDIMIENTO PROM. EN EL AÑO	52.5%	VOLATILIDAD DEL PORTAFOLIOS	27.9%

El 55% del total de los recursos invertidos se encontraba concentrado en 3 acciones: Ahmsa, Alfa, y GFinbur y el 45% restante diversificado en 11 acciones cuya participación respecto al total era en promedio del 4% en cada una. Con esa composición el portafolios generó un rendimiento promedio anualizado del 52.5% con una volatilidad del 27.9%.

Para poder demostrar que es posible optimizar el rendimiento del portafolios con el menor riesgo posible, se aplicó la técnica de simulación que consiste en construir diferentes combinaciones de los activos que componen el portafolios hasta encontrar el punto de mínima varianza, bajo determinados supuestos.

Esta simulación está basada en la teoría de mínima varianza de Markowitz cuya premisa es que la relación riesgo - rendimiento del portafolios puede variar en función de la combinación de sus activos, dado que cada uno de ellos contribuye con un nivel de riesgo diferente al portafolios en su conjunto.

El objetivo consiste en simular todas las combinaciones posibles de los activos del portafolios hasta llegar al punto óptimo que es el de mínima varianza. Es decir, el portafolios que en la frontera eficiente se ubique en el punto de menor riesgo.

Dado que las posibles combinaciones de acciones dentro de un portafolios de más de tres activos pueden ser miles, existen dos formas para identificar el portafolios de menor riesgo. La primera consiste en establecer un portafolios con número reducido de activos y realizar solamente determinadas combinaciones obteniendo la varianza para cada una de ellas con el fin de seleccionar el portafolios que presente la menor varianza.

Esta forma se puede calcular en una computadora personal utilizando una hoja de cálculo electrónica, sin embargo tiene la limitación de que el punto de mínima varianza obtenido únicamente es aproximado y resulta muy complicado manejar diferentes condicionantes, tales como considerar proporciones invertidas en renta fija o ventas en corto porque las combinaciones se multiplican.

Otra manera de hacerlo es través de la utilización de un programa de cómputo diseñado expresamente para obtener el portafolios de mínima varianza con todas las condicionantes que una institución financiera desee establecer.

La ventaja de los programas diseñados por compañías especializadas en administración de riesgo, es que permiten manejar una serie de variables que le dan al usuario una gama de posibilidades muy completa sobre posibles alternativas de inversión, acorde a las condicionantes o restricciones que la institución interesada en invertir establezca al momento de realizar la simulación.

En este caso se optó por utilizar un programa para optimización de portafolios que aplica la teoría de Markowitz.^{14/} El programa permite obtener la combinación óptima para un portafolios de n activos, en los que el usuario debe establecer tres condicionantes:

- Definir el porcentaje de inversión en renta variable y el porcentaje en renta fija o elegir la inversión de todos los recursos en renta variable.
- Definir si se permite realizar ventas en corto.
- Establecer restricciones sobre porcentajes fijos de inversión en algunos activos. El usuario tiene la oportunidad de establecer porcentajes fijos respecto al monto total invertido sobre algunas acciones en particular, porque considera que éstas son más bursátiles o posiblemente porque los lineamientos de la institución establecen determinada participación accionaria en algunos activos.

Este programa requiere únicamente alimentar los activos del portafolios, la matriz de correlación, las elecciones de inversión en renta fija y variable, las condicionantes sobre ventas en corto y las restricciones sobre el porcentaje fijo en algunos activos. Con esa información el programa de optimización calcula el portafolios de mínima varianza.

La institución financiera interesada en construir su portafolios de acciones debe considerar en su decisión tres opciones respecto al nivel de riesgo deseado:

- Aversión al riesgo. Se desea un portafolios con el mínimo riesgo aún cuando el rendimiento esperado pueda ser bajo.
- Neutralidad al riesgo. Se busca una combinación adecuada entre riesgo y rendimiento sin importar el nivel de riesgo.
- Preferencia por el riesgo. Se busca el portafolios que obtenga el mejor rendimiento aunque el riesgo sea alto.

^{14/} Elton y Gruber. Investment Portfolio, 1992. Programa de simulación.

Se realizaron siete escenarios con diferentes restricciones para evaluar la relación riesgo - rendimiento en cada uno de ellos y definir las mejores alternativas de inversión en función de la aversión o preferencia por el riesgo. (Anexo 7).

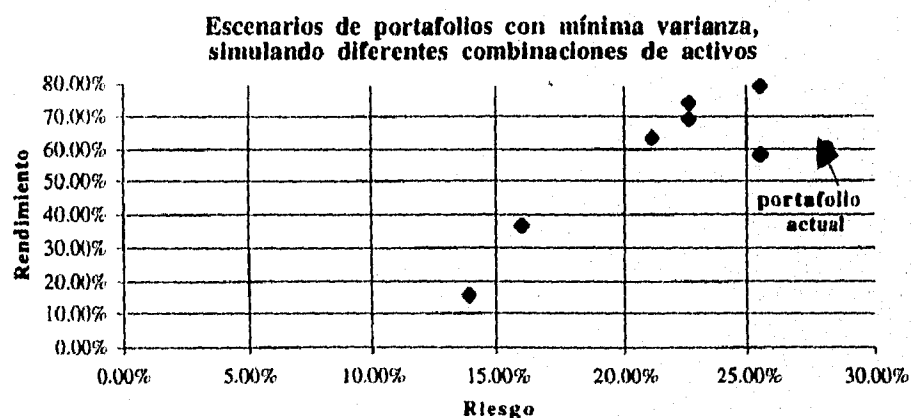
Las condiciones del primer escenario fueron: invertir el 100% de los recursos en renta variable y no realizar ventas en corto, sin restricciones de inversión en ningún activo. En esta simulación se obtuvo un rendimiento esperado del 25.9% anual y una desviación estándar del 10.2%.

Si bien, la desviación estándar disminuyó sensiblemente respecto a la obtenida bajo la composición original del portafolios, debido a que más del 50% de los recursos se invirtieron en CODUMEX cuya beta es muy baja, el rendimiento también se redujo significativamente.

Por ello, se consideró necesario realizar otros escenarios, manteniendo porcentajes fijos de inversión en algunos activos con betas cercanas a uno, que permitieran incrementar el rendimiento del portafolios, siempre y cuando la volatilidad fuera menor al 27.9% del portafolios original.

En un la figura 5.4 se presenta el portafolios actual y siete escenarios de combinaciones riesgo-rendimiento con mínima varianza. Aquí se observa claramente como el portafolios analizado presenta un riesgo bastante alto en comparación con los portafolios estimados.

Figura 5.4



Del segundo al séptimo escenario se determinaron porcentajes fijos en diversas acciones para medir su contribución al riesgo total del portafolios. En ellos destaca el escenario 6 que genera un rendimiento del 74.2% y un riesgo del 22.6%, éstos resultados se comparan favorablemente con el portafolios original, dado que significa que una combinación adecuada de los activos puede incrementar el rendimiento y reducir el riesgo.

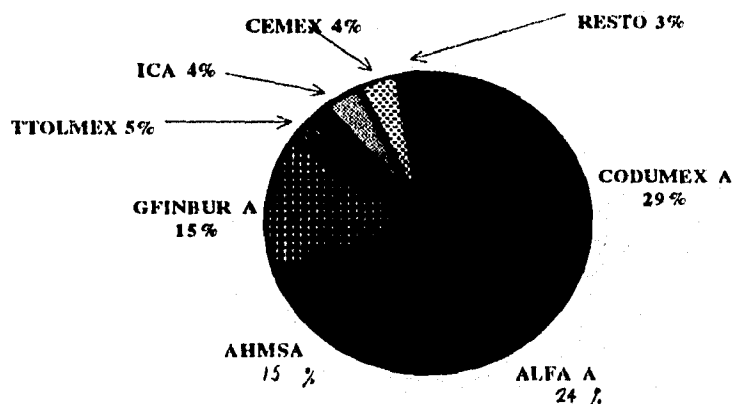
De las simulaciones realizadas se desprende la siguiente conclusión: tanto en el portafolios original como en la mayoría de los escenarios con porcentajes fijos, las acciones más rentables con un nivel de riesgo inferior al del mercado deben ser AHMSA, GFINBUR y ALFA.

La diferencia fundamental radica en que una tercera parte de los recursos debe ser invertida en acciones con una beta cercana a cero para compensar los recursos invertidos en acciones con una beta superior a la del mercado. En este caso no se requiere dejar de invertir en alguna de las acciones del portafolios original, sino únicamente combinarlas adecuadamente para optimizar el rendimiento y minimizar el riesgo.

Por ello, se recomienda construir un portafolios con la combinación de activos obtenida en el escenario 6 cuya composición se presenta en la figura 5.5. El rendimiento generado es de 74.2% con una volatilidad del 22.6%

Figura 5.5

COMPOSICION OPTIMA DE UN PORTAFOLIOS



En la figura 5.5 destaca un 29% invertido en CODUMEX cuya beta es de .007 y un 14% diversificado en acciones con una beta superior a uno, las cuales son ICA con 1.51, CEMEX con 1.28 y TTOLMEX con 1.18. El 55% invertido en ALFA, GFINBUR y AHMSA tiene betas de 0.23, 0.53 y 0.60 respectivamente.

5.3 Recomendaciones en el manejo de un portafolios

Esta sección tiene como objetivo definir las estrategias que una institución financiera puede llevar a cabo para optimizar el uso de sus activos líquidos, especialmente cuando éstos son invertidos en renta variable. La finalidad es proporcionar elementos que permitan decidir la combinación adecuada de un portafolios en función del nivel de riesgo que se desee tomar.

5.3.1 Diversificación

El punto más importante en el manejo de un portafolios es el establecimiento de una adecuada diversificación de los activos que lo integran. La utilización de modelos como el Capital Asset Pricing Model (CAPM) o el Arbitrage Pricing Theory (APT) permiten determinar el portafolios de mínima varianza con una composición óptima de sus activos, dado un nivel de rendimiento.

El elemento importante que deseo destacar es que ambos modelos establecen una relación positiva entre riesgo y rendimiento, por lo que permiten obtener parámetros para decidir oportunamente sobre la composición óptima de un portafolios. Si bien, la diversificación no elimina por completo el riesgo, dado que la parte de riesgo sistemático se deriva de factores ajenos a la empresa, sí constituye la mejor herramienta para administrar eficientemente el riesgo asociado a un portafolios.

La diversificación elegida estará en función del grado de riesgo que cada institución financiera desee tomar, ya que en la mayoría de los casos, en la medida en que el rendimiento esperado aumenta, el riesgo tiende a incrementarse, por lo que es necesario elaborar escenarios que permitan analizar diversas combinaciones de riesgo-rendimiento.

En este contexto, cabe señalar que es tarea de las áreas de administración de riesgo de cada institución financiera decidir sobre la metodología que aplicarán en función a los objetivos que persigan y a la información con que cuenten. Por ejemplo el APT, al ser un modelo multifactorial requiere incorporar datos macroeconómicos entre los que sobresalen la inflación, las tasas de interés y el producto interno bruto, entre otros.

El ejercicio desarrollado en este capítulo para determinar el portafolios de mínimo riesgo se realizó utilizando el CAPM y sólo en la determinación de las betas se aplicaron algunos conceptos que corresponden al APT, con la finalidad de determinar la diversificación óptima de un portafolios, estableciendo un tasa de rendimiento esperada.

5.3.2 Simulación

Si bien, la medición del riesgo de un portafolios mediante las técnicas antes descritas resulta muy útil para conocer el grado de riesgo de la cartera en su conjunto, ésta debe complementarse siempre con la elaboración de diversos escenarios sobre la composición del portafolios, que constituyen en términos generales lo que se denomina simulación.

Esta técnica se basa en la construcción de los escenarios más sencillos sobre las posibles combinaciones de activos dentro un portafolios, hasta el uso de programas especializados que permiten establecer un gran número de supuestos y variables, generando estimaciones en un instante.

La construcción de escenarios permite tener una visión global de las diversas formas en se puede integrar un portafolios, no solamente de acciones comunes sino también incluyendo inversiones en renta fija, ventas en corto y operaciones de derivados.

De igual manera, mediante la simulación, se pueden establecer todas las combinaciones posibles de riesgo y rendimiento, así como incorporar variables macroeconómicas tales como el PIB, la inflación y las tasas de interés, para desarrollar un análisis multifactorial. Lo más importante es que a través de esta técnica se obtengan elementos necesarios para una toma de decisiones óptima.

Las instituciones financieras en México deben contar con las herramientas técnicas adecuadas para medir el riesgo y con personal altamente capacitado en la materia, que analice los resultados y proponga estrategias de operación y cobertura de riesgo.

Una parte muy importante de la administración de riesgo, consiste no sólo en monitorear, medir y administrar eficientemente las posiciones de una institución, sino en tener la capacidad técnica para adelantarse a la evolución de los mercados financieros y establecer estrategias de inversión en etapas de recesión o de crecimiento económico.

Es probable que un portafolios sea muy rentable en un período de estabilidad económica, pero puede dejar de serlo debido a acontecimientos políticos, devaluaciones de la moneda, incrementos en las tasas de interés, aumento en la inflación y problemas sociales que inciden en la economía en su conjunto, que tienen la capacidad de incidir negativamente en las carteras más rentables.

Si bien, la elaboración de escenarios no elimina el riesgo, sirve de soporte para tomar decisiones considerando una gama de posibilidades.

5.3.3 Alternativas de cobertura

En capítulos anteriores han sido descritas y analizadas diversas técnicas e instrumentos de cobertura, sin embargo considero importante enfatizar que uno de los instrumentos de mayor uso para disminuir el riesgo de un portafolios de acciones lo constituyen las opciones, dado que éstas permiten realizar compras apalancadas sin incurrir en el riesgo de perder todo o parte del capital que se ha invertido en una acción en particular o en un portafolios.

Como recomendación final considero que una forma adecuada de manejar los recursos líquidos de una institución financiera consiste en llevar a cabo las siguientes acciones:

- invertir los recursos en diferentes mercados, manejando siempre una proporción pequeña en renta fija, como respaldo ante una situación de crisis que genere pérdidas importantes en los valores de renta variable.
- mantener una adecuada diversificación del portafolios de valores de renta variable, para evitar una concentración del riesgo en algunas acciones muy riesgosas.
- combinar dentro del portafolios de renta variable, la inversión en acciones comunes y la adquisición de productos derivados, especialmente opciones.
- si se tienen acciones se recomienda comprar opciones de venta (puts) con un precio de ejercicio que coincida con el valor mínimo que se desea asegurar ante un descenso importante de los precios de mercado, esta cobertura permite limitar pérdidas.

- si se tiene liquidez se recomienda comprar opciones de compra (calls) ya sea sobre el Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV o sobre acciones específicas del portafolios, lo que representa una compra apalancada que permite obtener ganancias ilimitadas en caso de que suban fuertemente los precios de mercado; en caso contrario la institución está protegida y sólo pierde la prima que pagó por la opción.

CONCLUSIONES

Este trabajo se elaboró con la finalidad de demostrar la importancia que debe tener para las instituciones financieras en México, la implantación de un sistema de administración de riesgos que les permita operar bajo un marco de riesgo controlado y participar eficientemente en el sistema financiero nacional e internacional.

Un sistema de administración de riesgos debe cumplir tres premisas básicas: identificación, medición y cobertura de los riesgos asociados a la operación diaria de una institución financiera.

Para lograr esos elementos se requiere la conjunción de factores humanos, técnicos y materiales que permitan llevar a cabo desde el diagnóstico del riesgo que asume una institución financiera, hasta el desarrollo e implantación de un sistema que sea capaz de medir y valorar los riesgos oportunamente.

A través de este trabajo se realizó un profundo análisis de los riesgos a los que pueden estar expuestas las instituciones financieras. En él se determinó que existen riesgos no financieros que deben ser cubiertos por una compañía aseguradora y riesgos financieros que se dividen en riesgos no sistemáticos y riesgos sistemáticos.

Los riesgos no sistemáticos se derivan de la administración de recursos de una institución financiera, especialmente del manejo de liquidez y del grado de diversificación de sus activos y pasivos por lo que afectan en diferente forma a cada institución, en estos riesgos la variación en los precios de mercado es una variable secundaria.

Por lo tanto, su adecuada administración depende de las políticas de liquidez y de las estrategias de operación que se establezcan, ya que cada institución financiera debe determinar las estrategias a seguir en el manejo de sus activos y pasivos y en su diversificación por mercados, tasas de interés, divisas y contraparte.

Los riesgos sistemáticos son derivados de los movimientos de los precios de mercado, a los que están expuestas todas las posiciones activas y pasivas de una institución financiera, destacando los riesgos de tasas de interés, de tipos de cambio y del mercado accionario.

Los riesgos de mercado pueden reducirse mediante el uso de productos derivados. La función de estos instrumentos consiste en evitar pérdidas cuantiosas a una institución financiera, cuando los precios de mercado se mueven en sentido opuesto a las posiciones de la institución.

En relación al uso de productos derivados como instrumentos de cobertura de riesgo, se realizaron algunos ejemplos prácticos de la aplicación de swaps de tasas de interés, de futuros sobre divisas y de opciones y warrants sobre acciones, cuyo objetivo fue demostrar las características de esos productos como instrumentos de cobertura de riesgo o como alternativas de inversión asumiendo un riesgo menor que en la inversión directa en un activo.

Cabe señalar que los productos derivados por si mismos implican riesgos, debido a que las condiciones del mercado pueden modificarse radicalmente respecto al momento en que pactó una cobertura y dejar de cumplir con su función, por lo que es recomendable darles un seguimiento constante para evaluar en el momento adecuado, si es conveniente deshacerlos o complementarlos con otro tipo de cobertura.

Tal es el caso de los swaps de tasas de interés, ya que ante cambios importantes en las tasas de mercado, una de las contrapartes del swap puede estar pagando diferencias importantes en los flujos de intereses del swap por lo que le convendría evaluar el uso de un cap que permitiría reducir el costo del swap.

En lo que se refiere a los futuros como instrumentos de cobertura, su uso se recomienda especialmente para las operaciones en divisas, ya que reduce significativamente el riesgo de una devaluación, cuando se tienen que hacer pagos a futuro en divisas diferentes a la moneda local.

Al respecto se incluyó un apartado en relación a los futuros del peso, nuevo instrumento de cobertura que utilizarán las instituciones financieras en México en sustitución de las coberturas cambiarias que han venido funcionando desde la devaluación del peso frente al dólar en 1982.

Con la finalidad de demostrar la forma en que se realiza desde la identificación hasta la cobertura de riesgo, se eligió como estudio de caso el análisis de riesgo de un portafolios compuesto por catorce acciones comunes que cotizan en la BMV, en virtud de que este tipo de inversión se encuentra sujeta tanto al riesgo sistemático como al no sistemático, lo que permite aplicar diversas técnicas para su valuación y cobertura.

Para medir el riesgo sistemático se utilizó el Modelo de Valuación de Activos que permitió determinar la volatilidad del portafolios, medida por su desviación estándar y el riesgo respecto al mercado del portafolios en su conjunto y de cada uno de los activos que lo conforman a través de la betas.

Así mismo, se realizó una estimación estadística del capital en riesgo del portafolios, es decir de las pérdidas que se podrían generar sobre la posición del portafolios en un período futuro ante un movimiento adverso de los precios de las acciones en el mercado, con la finalidad de obtener un parámetro del riesgo de la cartera.

El control del riesgo sistemático en un portafolios de acciones debe hacerse a través del uso de instrumentos de cobertura de riesgo, especialmente las opciones, ya que éstas representan la mejor alternativa para proteger un portafolios de acciones de las variaciones en los precios del mercado.

Para evaluar el riesgo no sistemático que se deriva de la propia composición del portafolios se realizaron diversas simulaciones basadas en la teoría de Markowitz, cuyo principio consiste en determinar el portafolios de mínima varianza, mediante una composición óptima de los activos de la cartera, combinando el menor nivel de riesgo con un rendimiento adecuado.

El estudio de caso permitió obtener tres conclusiones importantes:

Para reducir el riesgo no sistemático de un portafolios integrado por acciones comunes se requiere que éste tenga entre 10 y 18 acciones bien diversificadas, aumentar más activos al portafolios reduce el riesgo, medido por la desviación estándar, únicamente en forma marginal.

El control de riesgo sistemático en un portafolios de acciones debe hacerse a través del uso de instrumentos de cobertura de riesgo, especialmente las opciones, ya que éstas representan la mejor alternativa para proteger un portafolios de acciones de las variaciones en los precios de mercado.

Los indicadores de riesgo obtenidos: la volatilidad, la beta y el capital en riesgo, deben constituir parámetros fundamentales para una toma de decisiones adecuada, sin olvidar que están basados en un análisis histórico del portafolios por lo se deben complementar con la elaboración de diversos escenarios sobre el comportamiento del mercado accionario, considerando situaciones extremas como pudiera ser una crisis o un fuerte crecimiento económico que incidieran en los precios del mercado y, por lo tanto, en la rentabilidad del portafolios de una institución financiera.

Finalmente considero importante enfatizar que la elaboración de análisis de sensibilidad debe ser utilizada como un elemento clave en la administración y control de cualquier tipo de riesgo, ya que éstos constituyen una de las mejores herramientas para la toma de decisiones.

ANEXO 1

PRECIOS HISTÓRICOS DE ACCIONES

PERIODO DEL 10 DE AGOSTO DE 1994 AL 25 DE AGOSTO DE 1995

Fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	IPC
	AFMSA	ALFA A	BANACSI B	EMBROA	CEMEXA	CIFRA A	COMEXA	GFEMIRA	ICA	IMBERA	MOEXMA	TAMISA	TEMEKL	TIOUMEX B2	
19-Aug-94	8.90	35.85	29.23	27.59	29.00	8.90	29.10	9.84	101.20	99.00	21.30	19.90	10.99	48.05	2,708.18
26-Aug-94	12.06	39.80	22.05	28.40	29.70	8.80	28.10	9.20	104.30	73.00	23.70	19.84	11.10	47.70	2,772.17
2-Sep-94	11.70	36.40	20.80	29.50	28.80	8.38	24.10	9.29	100.50	99.10	23.63	19.50	10.40	46.70	2,674.83
9-Sep-94	13.00	41.90	20.90	29.43	29.70	9.50	24.20	9.40	103.40	71.20	25.20	19.50	10.89	47.55	2,755.35
17-Sep-94	13.00	43.30	21.25	28.50	30.80	9.79	27.40	8.10	109.00	72.50	25.40	19.50	11.02	48.95	2,864.64
23-Sep-94	13.10	49.60	21.10	29.80	32.00	10.00	29.60	8.10	109.20	72.40	24.95	19.60	11.08	51.50	2,857.52
30-Sep-94	16.28	47.95	21.99	28.20	30.20	9.80	30.70	9.20	109.40	71.00	24.90	19.99	10.84	51.50	2,746.11
7-Oct-94	17.46	47.90	20.79	29.00	29.20	8.80	30.50	8.20	103.90	69.50	22.90	18.00	10.30	49.30	2,649.79
14-Oct-94	15.48	48.30	21.70	30.00	32.50	18.00	30.50	10.50	110.60	99.60	24.10	19.79	10.64	52.70	2,777.67
21-Oct-94	16.30	48.00	21.90	29.90	31.10	8.84	30.50	11.20	107.60	70.50	24.00	19.90	10.54	53.00	2,866.66
28-Oct-94	17.20	48.05	21.00	28.90	30.70	8.88	30.00	11.16	104.90	69.00	23.75	18.00	9.60	51.40	2,571.52
6-Nov-94	19.02	49.95	21.01	28.15	31.40	8.84	29.00	11.18	106.30	66.20	24.70	19.70	9.68	50.70	2,581.84
11-Nov-94	18.40	49.40	21.00	28.50	30.89	8.80	29.00	11.10	109.00	66.00	24.45	17.80	9.10	52.89	2,526.89
18-Nov-94	17.60	48.15	20.35	27.40	28.50	8.30	28.00	10.50	101.40	81.90	23.25	18.00	9.90	49.00	2,429.11
25-Nov-94	18.50	51.20	20.10	27.30	30.40	9.20	28.95	11.00	102.20	66.50	23.70	18.00	8.00	49.20	2,485.17
2-Dec-94	19.00	54.70	20.30	25.30	31.80	8.80	28.85	11.00	104.20	68.00	24.55	17.96	9.00	50.00	2,537.48
6-Dec-94	18.00	52.30	20.05	24.05	30.95	8.80	28.20	10.84	103.00	83.50	24.00	18.00	8.80	50.10	2,467.79
14-Dec-94	17.70	47.50	19.59	23.50	28.50	8.90	31.00	10.70	86.00	60.89	22.20	17.70	8.66	46.25	2,327.59
23-Dec-94	18.50	47.25	14.70	25.15	25.55	8.50	29.50	10.30	93.30	60.00	21.00	20.50	8.88	42.00	2,341.65
30-Dec-94	19.00	49.00	14.70	29.75	24.65	10.00	29.30	10.09	79.00	58.59	21.50	23.85	10.24	42.00	2,375.68
8-Jan-95	17.94	48.30	13.70	26.50	22.10	8.90	28.30	9.00	85.00	57.60	20.80	25.30	10.39	35.00	2,253.53
13-Jan-95	17.00	46.80	13.39	27.05	21.40	8.79	27.10	8.80	57.80	60.30	21.50	20.10	9.70	33.50	2,216.55
20-Jan-95	16.49	50.00	11.60	29.40	20.00	8.00	27.00	8.90	50.50	57.00	20.50	19.70	9.76	27.05	2,065.85
27-Jan-95	16.40	50.50	10.80	25.20	19.30	7.20	27.00	9.54	49.00	52.40	20.85	18.70	9.48	22.55	1,957.65
3-Feb-95	15.50	51.20	11.50	23.95	18.00	7.40	27.50	8.40	48.80	53.10	19.10	17.00	9.04	21.40	1,957.23
10-Feb-95	15.50	52.50	11.08	25.00	19.91	7.14	27.50	9.40	45.00	55.00	19.90	19.70	9.16	22.75	1,968.39
17-Feb-95	14.00	46.80	9.00	23.20	18.36	6.82	27.50	8.90	45.00	56.00	19.00	20.00	8.82	22.40	1,830.47
24-Feb-95	13.40	42.00	8.88	23.00	14.59	5.72	27.50	7.90	35.00	46.00	15.00	19.90	8.18	19.40	1,553.89
3-Mar-95	12.80	45.45	5.88	19.36	14.40	5.76	27.50	7.70	30.50	46.00	14.58	19.99	8.22	18.70	1,519.52
10-Mar-95	12.50	45.00	8.28	20.50	12.50	6.82	27.50	7.90	31.30	51.80	14.89	18.80	8.92	17.36	1,590.00
17-Mar-95	12.46	50.50	9.56	20.40	12.00	6.42	27.50	7.70	50.00	56.50	15.00	22.10	9.29	15.90	1,662.16
24-Mar-95	15.10	50.40	8.48	22.05	12.79	7.39	27.50	7.89	35.00	54.89	15.82	24.90	9.68	15.00	1,729.93
31-Mar-95	14.88	48.80	6.00	23.00	14.29	8.50	27.50	8.30	48.00	55.90	18.90	24.00	8.43	15.40	1,832.83
7-Apr-95	13.70	53.50	9.10	22.50	19.24	8.50	28.30	8.80	43.00	57.50	18.00	23.80	8.63	15.04	1,952.16
14-Apr-95	13.58	55.00	8.14	21.79	15.34	8.50	28.38	8.80	41.30	37.40	16.70	23.35	8.60	17.60	1,829.95
21-Apr-95	13.60	58.60	8.82	23.25	16.88	8.60	28.00	8.40	45.00	60.00	17.70	24.20	9.02	18.60	1,918.42
29-Apr-95	15.50	57.30	19.08	21.90	16.80	8.94	28.00	11.80	60.54	40.50	19.00	28.00	8.96	20.00	1,660.54
4-May-95	16.22	53.80	19.00	21.20	20.80	9.36	28.00	11.40	49.00	62.20	19.00	27.00	9.04	21.49	2,507.57
11-May-95	14.70	61.99	10.00	22.85	20.75	9.90	29.40	11.14	50.10	83.00	19.80	27.50	8.00	22.40	2,626.64
19-May-95	24.10	68.80	8.30	21.50	20.30	8.00	29.40	10.80	48.00	62.80	19.58	28.40	9.90	23.05	2,912.26
26-May-95	34.95	79.30	9.29	22.20	19.58	8.80	29.40	11.00	42.99	63.80	18.80	32.60	8.64	23.30	1,959.50
2-Jun-95	32.30	71.90	8.10	22.00	19.70	6.00	28.00	11.50	45.40	64.00	20.15	31.00	8.30	25.00	2,033.87
9-Jun-95	31.00	72.40	8.80	21.00	17.52	7.89	28.00	12.70	43.60	61.30	20.00	31.35	9.92	22.35	1,458.82
16-Jun-95	30.80	74.00	9.80	22.50	19.60	8.00	29.00	13.40	44.35	64.50	22.19	32.00	8.16	24.20	2,041.69
23-Jun-95	31.39	74.30	8.80	26.00	18.00	8.18	29.20	14.10	48.00	66.30	22.90	28.80	8.94	23.15	2,053.17
30-Jun-95	34.89	74.80	8.80	27.39	21.30	6.40	24.20	14.00	60.50	71.70	24.05	29.50	9.36	24.55	2,195.08
7-Jul-95	36.65	65.10	12.10	27.30	24.00	9.20	29.40	15.70	69.00	79.20	24.00	40.00	10.35	27.75	2,457.18
14-Jul-95	36.45	85.00	13.48	28.30	25.35	8.18	20.35	18.50	71.20	64.70	25.50	37.00	10.58	29.10	2,531.49
21-Jul-95	34.50	82.40	13.44	27.20	25.25	9.50	24.35	19.00	65.00	78.00	23.90	35.50	10.36	28.20	2,470.14
28-Jul-95	36.90	83.70	12.80	27.50	29.65	8.50	24.35	19.40	60.00	79.50	25.00	38.00	10.14	29.80	2,474.44
4-Aug-95	36.50	96.60	14.94	27.40	25.10	8.20	26.35	20.50	69.90	92.20	25.30	41.35	10.60	34.00	2,541.46
11-Aug-95	38.80	81.80	15.32	28.00	26.90	8.08	29.00	20.40	68.70	86.30	26.35	42.50	10.32	32.30	2,532.65
18-Aug-95	59.50	64.30	13.32	26.70	25.20	7.60	29.00	20.30	66.90	86.50	24.35	38.40	10.28	33.35	2,486.85
25-Aug-95	39.80	86.60	12.76	26.30	26.15	7.90	29.00	20.30	72.00	84.30	25.90	40.40	10.00	36.20	2,442.83

ANEXO 2

RENDIMIENTOS CONTINUOS DE LAS ACCIONES SELECCIONADAS

FECHA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PC
	AFUSA	ALFA A	BANCO B	BANCO	CEMEX	CFSA	CCOMEXA	CFEPA	CA	KIMBERA	MEXFAMLA	TAMSA	TELMEX	TOLMEX	PC
24-Aug-84	0.30	0.08	0.08	0.07	0.02	(0.02)	0.00	0.04	0.03	0.06	0.11	(0.04)	0.01	(0.01)	0.02
2-Sep-84	(0.03)	(0.01)	(0.06)	(0.03)	(0.03)	(0.02)	0.00	0.00	(0.04)	(0.05)	(0.00)	0.02	(0.05)	(0.02)	(0.04)
9-Sep-84	0.11	0.06	0.00	0.03	0.03	0.01	0.00	0.02	0.05	0.03	0.06	0.00	0.02	0.02	0.03
17-Sep-84	0.00	0.06	0.02	0.00	0.04	0.03	0.04	(0.03)	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.03	0.02
23-Sep-84	0.01	0.14	(0.01)	(0.02)	0.03	0.02	0.09	0.00	0.03	0.00	(0.02)	(0.04)	0.01	0.05	0.02
30-Sep-84	0.22	(0.04)	(0.00)	(0.02)	(0.06)	(0.02)	0.04	0.01	0.00	(0.02)	(0.03)	0.00	(0.04)	0.00	(0.04)
7-Oct-84	0.07	(0.00)	(0.01)	0.03	(0.03)	(0.02)	(0.01)	0.00	(0.05)	(0.04)	(0.05)	(0.04)	(0.03)	(0.04)	(0.04)
14-Oct-84	(0.12)	0.03	0.05	0.03	0.11	0.04	0.00	0.13	0.06	0.02	0.05	0.04	0.05	0.07	0.05
21-Oct-84	0.15	(0.03)	(0.03)	(0.05)	(0.04)	(0.02)	0.00	0.06	(0.03)	0.01	(0.00)	0.01	(0.03)	0.01	(0.03)
28-Oct-84	(0.05)	(0.04)	0.00	(0.02)	(0.01)	0.00	(0.02)	(0.00)	(0.03)	(0.04)	(0.01)	0.00	(0.04)	(0.03)	(0.04)
4-Nov-84	0.05	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00	(0.03)	0.00	0.05	0.00	0.04	(0.02)	0.01	(0.01)	0.00
11-Nov-84	0.02	0.05	0.00	0.01	(0.02)	(0.01)	0.00	(0.01)	(0.00)	(0.03)	(0.01)	(0.05)	(0.00)	0.04	(0.02)
18-Nov-84	(0.04)	(0.01)	(0.03)	(0.04)	(0.05)	(0.05)	(0.04)	(0.05)	(0.04)	(0.06)	(0.05)	0.01	(0.02)	(0.07)	(0.04)
25-Nov-84	0.05	0.04	(0.01)	(0.00)	0.03	(0.01)	0.00	0.05	0.01	0.07	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02
2-Dec-84	(0.03)	0.07	0.01	(0.00)	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02	(0.01)	0.04	(0.05)	0.00	0.02	0.02
8-Dec-84	0.00	(0.04)	(0.01)	(0.01)	(0.03)	0.00	0.01	(0.00)	(0.01)	(0.04)	(0.02)	0.05	(0.01)	0.00	(0.03)
15-Dec-84	(0.02)	(0.10)	(0.00)	(0.04)	(0.04)	(0.11)	0.00	(0.02)	(0.07)	(0.04)	(0.00)	(0.02)	(0.03)	(0.00)	(0.05)
23-Dec-84	0.04	(0.01)	(0.20)	0.07	(0.11)	0.00	(0.05)	(0.04)	(0.03)	(0.01)	(0.00)	0.15	0.13	(0.10)	0.01
30-Dec-84	(0.03)	0.02	0.00	0.06	(0.04)	0.05	(0.04)	(0.03)	(0.17)	(0.03)	0.02	0.15	0.04	0.00	0.01
6-Jan-85	(0.00)	0.03	(0.07)	(0.05)	(0.10)	(0.12)	0.00	(0.11)	(0.20)	(0.02)	(0.07)	0.06	0.01	(0.00)	(0.05)
13-Jan-85	(0.05)	(0.01)	(0.03)	0.06	0.07	(0.02)	(0.05)	(0.05)	(0.12)	0.06	0.07	(0.21)	(0.07)	(0.04)	(0.02)
20-Jan-85	(0.03)	0.02	(0.14)	(0.02)	(0.20)	(0.00)	0.00	0.05	(0.14)	(0.00)	(0.05)	(0.07)	0.01	(0.21)	(0.07)
27-Jan-85	(0.00)	0.01	(0.05)	(0.05)	(0.14)	(0.11)	0.00	(0.05)	(0.05)	(0.00)	(0.02)	0.00	(0.03)	(0.10)	(0.05)
3-Feb-85	(0.05)	0.01	0.05	(0.05)	(0.02)	0.03	0.02	(0.02)	(0.04)	0.01	(0.05)	(0.10)	(0.05)	(0.00)	(0.00)
10-Feb-85	0.00	0.03	(0.04)	0.04	0.04	(0.04)	0.00	0.00	(0.02)	0.04	0.04	(0.02)	0.01	0.06	0.01
17-Feb-85	(0.10)	(0.11)	(0.20)	(0.07)	(0.07)	(0.05)	0.00	(0.05)	0.00	0.00	(0.04)	0.10	(0.00)	(0.02)	(0.07)
24-Feb-85	(0.04)	(0.11)	(0.30)	(0.01)	(0.23)	(0.10)	0.03	(0.03)	(0.25)	(0.14)	(0.24)	(0.01)	(0.05)	(0.20)	(0.10)
3-Mar-85	(0.04)	0.03	(0.13)	(0.17)	(0.01)	0.01	0.00	(0.01)	(0.14)	0.00	(0.03)	0.00	0.00	0.02	(0.02)
10-Mar-85	(0.03)	0.04	0.00	0.06	(0.14)	0.14	0.00	0.03	0.03	0.06	0.02	0.00	0.00	(0.07)	0.05
17-Mar-85	(0.00)	0.12	0.05	0.00	(0.04)	(0.03)	0.00	(0.03)	(0.04)	(0.01)	0.01	0.10	0.04	(0.00)	0.01
24-Mar-85	0.10	(0.00)	(0.01)	0.07	0.00	0.13	0.00	0.01	0.15	0.02	0.05	0.00	0.04	(0.05)	0.07
31-Mar-85	(0.01)	(0.03)	0.21	0.04	0.11	0.15	0.00	0.06	0.13	0.03	0.05	0.00	(0.01)	0.03	0.00
7-Apr-85	(0.01)	0.00	0.01	(0.02)	0.13	0.00	0.03	0.06	0.12	0.03	0.00	(0.01)	0.00	0.20	0.06
14-Apr-85	(0.01)	0.03	0.00	(0.04)	(0.00)	0.00	0.00	0.00	(0.00)	(0.00)	(0.07)	(0.02)	(0.11)	(0.07)	(0.00)
21-Apr-85	0.00	0.03	0.00	0.07	0.06	0.01	(0.01)	0.07	0.06	0.04	0.06	0.12	0.05	0.06	0.05
28-Apr-85	0.13	0.01	0.13	(0.00)	0.11	0.04	0.00	0.16	0.12	0.01	0.07	0.07	(0.03)	0.02	0.02
4-May-85	0.05	(0.03)	(0.01)	(0.03)	0.11	0.01	0.00	0.04	(0.03)	0.03	0.00	(0.04)	0.01	0.02	0.02
11-May-85	0.00	0.10	0.00	0.07	(0.00)	(0.02)	0.05	(0.02)	0.02	0.02	0.05	0.02	(0.00)	0.00	0.01
18-May-85	0.30	0.11	(0.07)	(0.00)	(0.02)	(0.01)	0.00	(0.03)	(0.04)	(0.02)	(0.02)	0.07	(0.01)	0.00	(0.03)
20-May-85	0.37	0.02	(0.00)	0.03	(0.04)	(0.02)	0.00	0.02	(0.11)	0.02	(0.04)	0.10	(0.03)	(0.02)	(0.03)
2-Jun-85	(0.00)	0.01	(0.03)	(0.01)	0.01	(0.07)	(0.01)	0.04	0.00	0.00	0.07	(0.05)	0.07	0.07	0.04
9-Jun-85	(0.04)	0.02	(0.03)	(0.05)	(0.12)	(0.03)	(0.04)	0.10	(0.04)	(0.04)	(0.01)	0.01	(0.04)	(0.11)	(0.04)
16-Jun-85	(0.01)	0.02	0.00	0.07	0.11	0.03	0.00	0.05	0.02	0.05	0.10	0.02	0.03	0.00	0.04
23-Jun-85	0.02	0.00	0.00	0.10	(0.03)	0.02	0.01	0.05	0.10	0.03	0.03	(0.07)	(0.02)	(0.04)	0.01
30-Jun-85	0.11	0.01	0.02	0.05	0.11	0.03	0.00	(0.01)	0.21	0.00	0.05	(0.01)	0.04	0.06	0.07
7-Jul-85	0.06	0.10	0.30	0.00	0.12	0.00	0.00	0.11	0.10	0.00	(0.00)	0.30	0.10	0.12	0.11
14-Jul-85	(0.01)	(0.00)	0.11	0.04	0.05	(0.03)	(0.00)	0.10	0.03	0.00	0.06	(0.00)	0.02	0.05	0.03
21-Jul-85	0.00	(0.03)	0.00	(0.04)	(0.00)	(0.00)	0.00	0.03	(0.00)	(0.00)	0.02	(0.04)	(0.02)	(0.03)	(0.02)
28-Jul-85	0.01	0.02	(0.04)	0.01	(0.02)	0.00	0.00	0.02	(0.00)	0.02	(0.04)	0.07	(0.02)	0.00	(0.03)
4-Aug-85	0.04	0.04	0.15	(0.00)	0.02	(0.04)	0.00	0.06	0.14	0.03	0.01	0.01	0.04	0.10	0.00
11-Aug-85	0.01	0.00	0.03	0.02	(0.01)	(0.02)	0.02	(0.00)	(0.03)	0.05	0.04	0.03	(0.03)	(0.05)	(0.00)
18-Aug-85	0.02	(0.00)	(0.14)	(0.05)	0.01	(0.00)	0.00	(0.00)	0.02	0.00	0.00	(0.15)	(0.01)	0.03	(0.02)
25-Aug-85	0.01	0.00	(0.04)	(0.01)	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	(0.01)	(0.03)	0.10	(0.03)	0.00	(0.01)

ANEXO 3

RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIOS

Periodo	Valor de Mercado del Portafolios	Rendimiento continuo	
		Acciones	IPC
19-Aug-94	1,170,791.79		
27-Aug-94	1,251,556.80	0.06671	0.02335
03-Sep-94	1,224,552.64	(0.02181)	(0.03574)
10-Sep-94	1,279,905.11	0.04421	0.02966
17-Sep-94	1,309,539.32	0.02289	0.01773
24-Sep-94	1,368,992.15	0.04140	0.01868
01-Oct-94	1,377,105.53	0.00591	(0.03977)
08-Oct-94	1,364,474.48	(0.00921)	(0.03570)
15-Oct-94	1,403,042.15	0.02787	0.04714
22-Oct-94	1,415,270.45	0.00868	(0.03325)
29-Oct-94	1,375,586.70	(0.02844)	(0.04388)
05-Nov-94	1,393,036.29	0.01261	0.00393
12-Nov-94	1,407,152.21	0.01008	(0.02140)
19-Nov-94	1,356,613.43	(0.03658)	(0.03950)
26-Nov-94	1,400,504.29	0.03184	0.02282
03-Dec-94	1,424,208.75	0.01678	0.02083
10-Dec-94	1,396,481.57	(0.01966)	(0.02785)
17-Dec-94	1,323,068.09	(0.05400)	(0.05849)
24-Dec-94	1,308,141.80	(0.01135)	0.00611
31-Dec-94	1,290,585.46	(0.01351)	0.01433
07-Jan-95	1,244,889.47	(0.03605)	(0.05260)
14-Jan-95	1,219,020.79	(0.02100)	(0.01672)
21-Jan-95	1,175,552.09	(0.03631)	(0.07041)
28-Jan-95	1,144,277.73	(0.02696)	(0.05380)
04-Feb-95	1,127,978.18	(0.01435)	(0.00021)
11-Feb-95	1,147,019.39	0.01674	0.00564
18-Feb-95	1,081,593.14	(0.05873)	(0.07260)
25-Feb-95	976,526.81	(0.10219)	(0.16381)
04-Mar-95	964,216.01	(0.01269)	(0.02237)
11-Mar-95	982,146.00	0.01842	0.04534
18-Mar-95	1,019,189.99	0.03702	0.00762
25-Mar-95	1,074,086.32	0.05246	0.07273
01-Apr-95	1,090,909.94	0.01554	0.06178
08-Apr-95	1,142,191.16	0.04594	0.06308
15-Apr-95	1,135,111.36	(0.00622)	(0.06465)
22-Apr-95	1,184,315.71	0.04243	0.04773
29-Apr-95	1,243,948.08	0.04913	0.02120
06-May-95	1,248,101.82	0.00333	0.02371
13-May-95	1,311,339.60	0.04943	0.00955
20-May-95	1,426,562.21	0.08422	(0.00722)
27-May-95	1,544,492.52	0.07943	(0.02657)
03-Jun-95	1,532,540.81	(0.00777)	0.03701
10-Jun-95	1,517,929.94	(0.00958)	(0.03735)
17-Jun-95	1,562,053.72	0.02865	0.04153
24-Jun-95	1,589,615.92	0.01749	0.00551
01-Jul-95	1,670,288.73	0.04950	0.06729
08-Jul-95	1,852,766.99	0.10368	0.11234
15-Jul-95	1,899,676.11	0.02500	0.02979
22-Jul-95	1,852,053.68	(0.02539)	(0.02453)
29-Jul-95	1,870,367.01	0.00984	(0.02679)
05-Aug-95	1,956,033.05	0.04478	0.05526
12-Aug-95	1,970,032.51	0.00713	(0.00347)
19-Aug-95	1,957,721.72	(0.00627)	(0.01821)
26-Aug-95	1,979,776.33	0.01120	(0.00971)

Rend. promedio

0.991%

Rend. a venc.

69.10%

52.630%

-0.179%

ANEXO 4

MATRIZ DE VARIANZA - COVARIANZA

	AHMSA	ALFA A	BANACCT B	BIMBO A	CEMEX A	CFIRA A	ODUMEX	GHNBURA	ICA	KIMBER A	MODERNA	TAMSA	TEL.MEX L	TTOLMEX B2
AHMSA	0.01056	0.00111	0.00106	0.00067	0.00259	0.00048	0.00014	0.00030	0.00119	0.00095	0.00049	0.00126	0.00023	0.00098
ALFA A	0.00111	0.00272	0.00209	0.00036	0.00136	0.00093	0.00017	0.00035	0.00125	0.00089	0.00118	-0.00051	0.00089	0.00151
BANACCT B	0.00106	0.00209	0.00953	0.00120	0.00471	0.00280	0.00037	0.00264	0.00512	0.00246	0.00113	0.00118	0.00092	0.00191
BIMBO A	0.00067	0.00036	0.00120	0.00285	0.00077	0.00112	-0.00021	0.00043	0.00151	0.00107	0.00123	0.00010	0.00081	0.00040
CEMEX A	0.00259	0.00136	0.00471	0.00077	0.00605	0.00223	0.00013	0.00107	0.00472	0.00239	0.00123	0.00011	0.00085	0.00498
CFIRA A	0.00048	0.00093	0.00289	0.00112	0.00223	0.00364	-0.00017	0.00106	0.00113	0.00164	0.00162	0.00127	0.00109	0.00205
ODUMEX	0.00014	0.00017	0.00017	-0.00021	0.00013	-0.00017	0.00063	-0.00031	0.00032	0.00006	-0.00014	-0.00014	-0.00012	0.00034
GHNBURA	0.00030	0.00035	0.00284	0.00043	0.00107	0.00106	-0.00001	0.00277	0.00277	0.00097	0.00134	0.00029	0.00060	0.00191
ICA	0.00119	0.00125	0.00512	0.00153	0.00472	0.00313	0.00032	0.00207	0.00812	0.00236	0.00327	0.00110	0.00160	0.00472
KIMBER A	0.00095	0.00089	0.00246	0.00107	0.00229	0.00164	0.00006	0.00097	0.00256	0.00209	0.00176	0.00027	0.00088	0.00210
MODERNA A	0.00049	0.00118	0.00113	0.00123	0.00323	0.00162	-0.00014	0.00184	0.00327	0.00176	0.00326	-0.00057	0.00090	0.00265
TAMSA	0.00126	0.00032	0.00118	0.00010	0.00011	0.00127	-0.00014	0.00029	0.00110	0.00027	-0.00097	0.00095	0.00151	0.00106
TEL.MEX L	0.00023	0.00089	0.00092	0.00001	0.00085	0.00109	-0.00012	0.00060	0.00160	0.00098	0.00040	0.00151	0.00204	0.00091
TTOLMEX B2	0.00098	0.00151	0.00391	0.00040	0.00498	0.00205	0.00034	0.00191	0.00472	0.00210	0.00265	0.00108	0.00091	0.00677
VAR	0.01056	0.02172	0.00955	0.00285	0.00605	0.00364	0.00063	0.00277	0.00812	0.00209	0.00326	0.00095	0.00204	0.00677
DEV. EST.	0.10273	0.05111	0.09770	0.05399	0.07781	0.06033	0.02515	0.05264	0.09013	0.04570	0.05710	0.08134	0.04519	0.08231
DEV. ANUALIZ.	74.81%	37.94%	71.13%	38.87%	56.64%	43.91%	16.31%	38.32%	65.61%	33.27%	41.57%	60.67%	32.90%	59.92%

ANEXO 5

MATRIZ DE CORRELACION

	AHMSA	ALFA A	BANACCT B	BIMBO A	CEMEX A	CFIRA A	ODUMEX	GHNBURA	ICA	KIMBER A	MODERNA	TAMSA	TEL.MEX L	TTOLMEX B2
AHMSA	1.00000	0.20680	0.10547	0.12248	0.07405	0.09386	0.05350	0.03772	0.12867	0.20220	0.08346	0.14676	0.04896	0.11593
ALFA A	0.20680	1.00000	0.41037	0.13087	0.33631	0.29802	0.12913	0.12666	0.26556	0.37229	0.39563	0.12042	0.37650	0.35157
BANACCT B	0.10547	0.41037	1.00000	0.23002	0.61940	0.49060	0.14936	0.55172	0.58169	0.55184	0.56053	0.14459	0.20806	0.48881
BIMBO A	0.12248	0.13087	0.23002	1.00000	0.18566	0.34689	-0.15866	0.15804	0.32203	0.43033	0.40461	0.02166	0.33677	0.09003
CEMEX A	0.07405	0.33631	0.61940	0.18566	1.00000	0.47450	0.06756	0.40729	0.67283	0.64361	0.72690	0.01661	0.34167	0.77823
CFIRA A	0.09386	0.29802	0.49060	0.34689	0.47450	1.00000	-0.10917	0.31223	0.57583	0.59604	0.46933	0.23161	0.39847	0.41235
ODUMEX	0.05350	0.12913	0.14936	-0.15866	0.06756	-0.10917	1.00000	-0.01995	0.14217	0.04876	-0.10043	-0.06860	-0.10654	0.16356
GHNBURA	0.03772	0.12666	0.55172	0.15804	0.40729	0.31223	-0.01995	1.00000	0.49867	0.40326	0.44445	0.06698	0.25319	0.44560
ICA	0.12867	0.26556	0.58169	0.32203	0.67283	0.57583	0.14217	0.49867	1.00000	0.62108	0.63587	0.14597	0.39178	0.63575
KIMBER A	0.20220	0.37229	0.55184	0.43033	0.64361	0.59604	0.04876	0.40326	0.62108	1.00000	0.67416	0.06996	0.42619	0.55738
MODERNA A	0.08346	0.39563	0.56053	0.40461	0.72690	0.46933	-0.10043	0.44445	0.63587	0.67416	1.00000	-0.12023	0.34712	0.56298
TAMSA	0.14676	0.12042	0.14459	0.02166	0.01661	0.23161	-0.06860	0.06698	0.14597	0.06996	-0.12023	1.00000	0.39987	0.15409
TEL.MEX L	0.04896	0.37650	0.20806	0.33677	0.24167	0.39847	-0.10654	0.25319	0.39178	0.42619	0.34712	0.39987	1.00000	0.24488
TTOLMEX B2	0.11593	0.35157	0.48881	0.09003	0.77823	0.41235	0.16356	0.44560	0.63575	0.55738	0.56298	0.15409	0.24488	1.00000

ANEXO 6

VALOR DE MERCADO DEL PORTAFOLIOS

ACCIONES	PRECIO		PESO (w)	NUMERO DE TITULOS	PRECIO PONDERADO (PRECIO X NUM. DE TITULOS)	
	INICIAL	FINAL			19-Aug-94	25-Aug-95
	19-Aug-94	25-Aug-95				
AHMSA	8.90	39.80	20.00%	9,705	86.4	386.3
ALFA A	35.65	86.60	15.00%	7,279	259.5	630.3
BANACCTB	20.25	12.78	2.00%	971	19.7	12.4
BIAMBO A	27.50	26.50	5.00%	2,426	66.7	64.3
CEMEX A	29.00	26.15	5.00%	2,426	70.4	63.4
CFRA A	9.80	7.80	5.00%	2,426	23.8	18.9
CODUMEX A	26.10	29.00	5.00%	2,426	63.3	70.4
GHSBUR A	8.84	20.30	20.00%	9,705	85.8	197.0
ICA	101.20	72.00	3.00%	1,456	147.3	104.8
KIMBER A	69.00	86.30	5.00%	2,426	167.4	209.4
MODERNA A	21.30	25.60	5.00%	2,426	51.7	62.1
TAMSA	19.90	40.40	5.00%	2,426	48.3	98.0
TELMEX L	10.98	10.00	2.00%	971	10.7	9.7
TTOLMEX B2	48.05	36.20	3.00%	1,456	69.9	52.7
TOTAL			100.00%	48,525	1,170.8	1,979.8

El precio de las acciones está expresado en pesos.
El valor del portafolios en miles de pesos.

ANEXO 7

Escenarios de portafolios de mínima varianza con diferentes combinaciones de activos							
Escenario	Composición del Portafolios		Restricciones	Rendimiento Esperado		Desviación estándar	
	Acciones	%		Semanal	Anualizado	Semanal	Anualizado
Escenario 1	CODUMEX A	63.06%	Ninguna	0.30%	18.90%	1.90%	13.83%
	BIMBO	10.84%					
	TELMEX L	9.08%					
	GENBUR A	6.63%					
	MODERNA	4.84%					
	TAMISA	3.93%					
	RESTO	1.63%					
Escenario 2	CODUMEX A	53.50%	AIMISA 10% ALFA 10%	0.70%	37.10%	2.20%	16.02%
	AIMISA	10.00%					
	ALFA	10.00%					
	BIMBO	9.25%					
	GENBUR	7.26%					
	TELMEX L	4.24%					
	TAMISA	4.02%					
	RESTO	1.73%					
Escenario 3	CODUMEX A	46.48%	AIMISA 25% GENBUR 10%	1.10%	58.30%	3.50%	25.48%
	AIMISA	25.00%					
	TELMEX L	10.73%					
	GENBUR A	10.00%					
	BIMBO	2.72%					
	CINEX A	2.47%					
	MODERNA A	1.21%					
	RESTO	1.44%					
	Escenario 4	CODUMEX A					
AIMISA		10.00%					
BIMBO		9.25%					
ALFA		8.00%					
GENBUR A		7.28%					
TAMISA		5.00%					
TELMEX L		4.24%					
CINEX A		1.25%					
RESTO		1.48%					
Escenario 5		CODUMEX A	37.14%	AIMISA 20% ALFA 20% GENBUR 10%	1.30%	68.90%	3.10%
	AIMISA	20.00%					
	ALFA	20.00%					
	GENBUR A	10.00%					
	MODERNA A	3.76%					
	TAMISA	2.98%					
	TELMEX L	2.57%					
	CINEX A	1.86%					
	RESTO	1.69%					
	Escenario 6	CODUMEX A	29.54%				
ALFA A		24.00%					
GENBUR A		15.00%					
AIMISA		14.00%					
IPOLSA		5.02%					
CINEX A		4.02%					
ICA		4.15%					
MODERNA A		2.36%					
BIMBO A		1.12%					
RESTO		0.79%					
Escenario 7	CODUMEX A	33.90%	AIMISA 25% ALFA A 20% GENBUR 15%	1.50%	79.80%	3.50%	25.48%
	AIMISA	25.00%					
	ALFA A	20.00%					
	GENBUR A	15.00%					
	MODERNA A	2.09%					
	TAMISA	1.23%					
	BIMBO	1.10%					
	RESTO	1.68%					

GLOSARIO DE TERMINOS

- At the money:** Es el término que se utiliza cuando el precio de ejercicio de una opción es igual al precio de mercado, por lo que no hay ganancias, ni pérdidas, excepto el costo que se paga por la prima de la opción.
- Basis:** Diferencia entre el precio spot y el precio de un futuro en la fecha en que se pacta la operación de compra o venta de un futuro y en la fecha en que se cancela la operación.
- Beta:** Medida de sensibilidad del riesgo de una acción o de un portafolios respecto al mercado (representado por un índice accionario) que indica a través de un coeficiente si el nivel de riesgo de la acción es menor, igual o mayor al del mercado.
- Bursatilidad:** Término utilizado en el mercado de valores que indica la liquidez de un valor, es decir la facilidad de venderlo o comprarlo en el corto plazo.
- Capital en riesgo:** Ganancias o pérdidas máximas estimadas para un período futuro, en base a un análisis histórico de la volatilidad de un portafolios de acciones, de crédito, de bonos, etc.
- Correlación:** Es una medida estadística que indica la forma en que se relacionan dos variables. Se expresa a través de un coeficiente que se ubica entre 1 y -1. Cuando la correlación es positiva significa que ambas variables se mueven en el mismo sentido. Cuando es negativa se mueven en sentido opuesto y cuando es cero no hay relación entre las dos variables.
- Duration:** Vida promedio de un instrumento, representa el plazo promedio ponderado en el que se reciben o pagan todos los flujos de efectivo de un instrumento financiero, reflejando el peso relativo de los valores presentes de cada flujo de efectivo.
- Gap:** Diferencia entre activos y pasivos a valor de mercado, sensibles a cambios en las tasas de interés en un período determinado.

In the money:	Término usado para describir una opción cuyo precio de ejercicio es menor que el precio de mercado en el caso de un call, y mayor en el caso de un put.
Out of the money:	Término usado para describir una opción cuyo precio de ejercicio es más alto que el precio de mercado en el caso de un call, y menor en el caso de put.
Precio spot:	Precio de mercado en las operaciones cambiarias.
Posición:	Diferencia entre activos y pasivos.
Posición corta:	Cuando la suma del pasivo es mayor a la suma de los activos.
Posición larga:	Cuando la suma del activo es mayor a la suma de los pasivos.
Tasa de interés activa:	Es la tasa a la que se prestan los recursos. Para un banco representa la tasa a la que otorgó sus créditos.
Tasa de interés pasiva:	Es la tasa a la que se invierten los recursos. Para un banco representa la tasa que pagó por una emisión de bonos por ejemplo, tasa que recibirán los inversionistas que compren ese instrumento.
Valor de mercado:	Se dice que un instrumento tiene un valor nominal y un valor de mercado, el primero se refiere al monto original del instrumento cuando se emite por primera vez; el segundo al valor que cada día se cotiza en los mercados, ya que en la medida en que el tiempo transcurre, los precios de mercado varían, por lo que el valor de mercado de un instrumento específico variará constantemente respecto a su valor nominal. Cuando se trata de instrumentos que se operan a descuento el valor de mercado se obtiene mediante el valor presente del instrumento con la tasa que prevalece el día de la valuación. Si se trata de precios del mercado accionario, el valor de mercado se obtiene mediante el producto del número de títulos invertido por el precio actual de mercado de las acciones.
Valuación mark to market:	Significa valuar la posición que se tenga en un instrumento en una fecha determinada contra el valor de mercado. Su objetivo es conocer las posibles pérdidas o ganancias que se han generado en el tiempo al obtener la diferencia entre el valor nominal y el de mercado de un instrumento.

Venta en corto:

Venta de un instrumento que el vendedor pide prestado para entregarlo a un comprador, con el compromiso de devolverlo para cancelar el préstamo, pagando un interés al prestamista. Este tipo de operaciones conviene cuando las expectativas del mercado son de baja, dado que vende un valor hoy y después cuando tiene que regresarlo al prestamista lo compra más barato en el mercado.

Volatilidad:

Variabilidad de los precios o rendimientos de un activo financiero o mercancía en un período determinado. Cuando los cambios son pequeños se dice que es un activo de baja volatilidad por que resulta fácil poder pronosticar su comportamiento. Cuando los movimientos en los precios son grandes se trata de un activo de alta volatilidad, es decir aquella variable que no sigue una tendencia específica por lo que resulta difícil pronosticar su comportamiento.

BIBLIOGRAFIA

- Balleescá Loyo, Luis. Opciones. Instituto del Mercado de Valores, S.C. 1992
- Brealey, Richard y Myers, Stewart. Principios de Finanzas Corporativas. 2a. Edición en español. México. Ed. Mc Graw Hill. 1990
- Brennan, Michael.J. The Optimal Number of Securities in a Risky Asset Portfolio when There Are Fixed Costs of Transacting: Theory and Some Empirical Results, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. X, Numero 3, Septiembre 1975
- Bolsa Mexicana de Valores. Indicadores Bursátiles, Agosto 1995, Volumen 8
- Cañizares, Francisco y De los Ríos, Claudia. Futuros del Peso. Nacional Financiera. 1995
- Caro, Efraín, Gamboa, Gerardo, Vega, Francisco y Robles, Javier. El Mercado de Valores en México. Estructura y Funcionamiento. 1a. edición, México. Ed. Planeta. 1995
- Chorafas, Dimitris N. Treasury Operations and The Foreign Exchange Challenge. 1a. edición. USA. Ed. Wiley. 1992
- Diéz de Castro, Luis y Mascareñas, Juan. Ingeniería Financiera. La Gestión en los Mercados Financieros Internacionales. 1a. edición en español. España. Ed. Mc. Graw Hill. 1991
- Elton, Edwin y Gruber, Martin. Modern Portfolio Theory and Analysis Investment. 4a. edición. USA. Ed. Wiley. 1992
- Gup, Benton y Brooks, Robert. Interest Rate Risk Management. 1a. edición. USA. Ed. Probus. 1992

Institute for International Research. Credit Risk Management Course. México 1992.

Instituto Brasileño de Contadores (IBRACON). Productos de Tesorería. Federación Latinoamericana de Bancos. 1995

J. P. Morgan, Risk Metrics - Technical Document. Morgan Guaranty Trust Company, Global Research, New York, Noviembre 1994.

Koch, Timothy. Bank Management. 2a. edición. USA. Ed. Dryden Press, 1992.

Lamothe, Prosper. Opciones Financieras. Un enfoque fundamental. 1a. edición en español, México. Ed. Mc. Graw Hill. 1994

Lessard, Donald R. International Financial Management. Theory and Application. 2a. Edición. USA. Ed. Willey and Sons, 1985.

Mansell Cartens, Catherine. Las Nuevas Finanzas en México. ITAM. 2a. edición. México. Ed. Milenio. 1993

Martínez Abascal, Eduardo. Futuros y Opciones en la Gestión de Carteras. 1a. edición en español. España. Ed. Mc Graw Hill 1993

Nacional Financiera, S.N.C. Informe de Actividades 1994

Nacional Financiera, S.N.C. Futuros del Peso. El Mercado de Valores. Año LV, Núm. 6, Junio 1995

Naib, Dilip, Productos Derivados. Citibank, Artículo publicado por la Comisión Nacional Bancaria. 1992

Rodríguez de Castro, James. Introducción al Análisis de Productos Financieros Derivados. 1a. edición. México. Ed. Mc. Graw Hill. 1994.

Ross, Stephen, Westerfield, Randolph y Jaffe, Jeffrey. Corporate Finance 3a. edición. USA. Ed. Irwin. 1993.

Schwartz, Robert y Smith, Clifford. Advanced Strategies in Financial Risk Management. 1a. edición USA. Ed. New York Institute of Finance. 1993.

Statman, Meir. How many stocks make a diversified portfolio? Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 22 No.3 Septiembre 1987

Van Horne, James C. Fundamentos de Administración Financiera. 6a. Edición en Español. México, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana. 1988

Uyemura, Dennis y Van Deventer, Donald. Financial Risk Management in Banking. The theory and application of Asset and Liability Management. 1a. edición. USA. Ed. Probus. 1993