



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

MODELOS DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL  
RIESGO AJUSTADO AL RENDIMIENTO EN  
LAS SOCIEDADES DE INVERSIÓN

T E S I S  
C O N J U N T A  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ACTUARIA Y ACTUARIO  
P R E S E N T A N:  
ABIGAIL BETSABE LÓPEZ CRUZ  
JUAN MANUEL ESPINOZA LUNA

DIRECTOR DE TESIS: ACT. AGUSTÍN RICARDO ALMEIDA AHEDO  
ASESORA DE TESIS: ACT. MARÍA AURORA VALDÉS MICHELL



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM

2005





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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: Espinoza Luna Juan M.

FECHA: 26 - Septiembre - 2003

FIRMA: Juan M. Espinoza

**ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ**  
**Jefe de la División de Estudios Profesionales de la**  
**Facultad de Ciencias**  
**Presente**

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:  
"Modelos de evaluación y análisis del riesgo ajustado al rendimiento en las Sociedades de Inversión"

realizado por Espinoza Luna Juan Manuel y López Cruz Abigail Betsabe

con número de cuenta 09716538-9 , quien cubrió los créditos de la carrera de: Actuaría  
09722507-8

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario	Act. Agustín Ricardo Almeida Ahedo	
Asesora de Tesis Propietario	Act. María Aurora Valdés Michell	
Propietario	M. en C. Eric Fabián Hernández Martínez	
Suplente	Act. Enrique Maturano Rodríguez	
Suplente	Act. Ana Laura Duarte Carmona	

Consejo Departamental de Matemáticas

Act. Jaime Vázquez

FACULTAD DE CIENCIAS  
CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DE

# **Modelos de evaluación y análisis del riesgo ajustado al rendimiento en las Sociedades de Inversión**

Abigail Betsabe López cruz y Juan Manuel Espinoza Luna

Septiembre de 2005

## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Autónoma de México por darme mi formación académica, deportiva, cultural y por todas las satisfacciones que me brinda.

A mis padres por todo su amor, comprensión y apoyo.

A mi mamá por ser un ejemplo a seguir, por enseñarme todo lo que se en la vida y por su infinito cariño.

A mi papá por su apoyo incondicional y por quererme mucho.

A mi hermana por ser un ejemplo de fortaleza y por ayudarme en todo momento.

A mi familia en especial a mi tía Lulú, mi tío Juan y a mi Tía Anita.

A Erick por que eres muy especial en mi vida, por todo tu apoyo y por todos los momentos inolvidables que hemos pasado juntos.

A mis sinodales en especial el Act. Ricardo Almeida por todo su tiempo y conocimiento, a la Act. Aurora Valdés por ser una muy buena persona, ser tan entusiasta y tener una sonrisa para todos y en especial por siempre haber confiado en mi y al M. en C. Erick Fabian Hernandez por sus excelentes clases y por ser un buen amigo.

A mi compañero de tesis por todo su tiempo y por querer compartir esta experiencia

A mis amigos de la Facultad Julio, Pabel, Abel, David, Jacob, Oscar, Miguel en especial a mi amigo Benjamín por todo su apoyo, motivación, por todas las horas de estudio juntos y por ser un ejemplo a seguir. A Isaac, Emilio e Itza por que estuvieron conmigo en los momentos más difíciles. A Leticia Cid por su amistad sincera que se reflejó en cada momento y por todo su apoyo, a Guillermo por toda su ayuda.

A todas las personas que estuvieron junto a mí en el término de este importante paso de mi vida.

Abigail Betsabe López Cruz

## **Agradecimientos**

A Dios, por la oportunidad que me da de aprender de la vida, por mi familia y amigos que me ha dado.

A mi familia por apoyarme en todo, sin ustedes no hubiera llegado hasta aquí. A mi papá por ser mi ejemplo, tengo que superar tantas cosas que has logrado, comenzando por la familia que has formado junto con mi mamá. A mi mamá, por tu incansable esfuerzo, por todo tu amor y sacrificio, por tu ejemplo y tu espíritu de lucha en la adversidad. A mi hermano César, por todo tu apoyo y consejos que me has dado, no es en vano lo que me has enseñado. A mi hermana Claudia, por las circunstancias y porque has sido una motivación para mí. A mis hermanitas mayores Déborah, Fabiola y Nelida por estar siempre conmigo, por su carácter, por su tolerancia y comprensión hacia mí, por la alegría que me dan cuando estoy con ustedes, por aguantar a este enojón. A mis sobrinos, porque son la única sorpresa garantizada y positiva de nuestra vida, la alegría que faltaba en casa y en nuestro corazón.

A mi mejor amiga Mónica, por todo el incondicional apoyo que me has dado, por escucharme y estar a mi lado cuando más te he necesitado, te quiero mucho.

A mi mejor amigo Enrique López, un amigo en la "carrera", gracias por tu apoyo.

A mis amigos por todos los momentos que he pasado con ustedes: Mónica López, Nidia Martínez, Grecia García, Enrique López, Héctor Mora, David Santana, Félix Velasco. Áurea de Jesús, Selene García, Laura López, Reina Pérez, Paola Garfías, Tania, Zhenia González, Betsabe López, Adriana Martínez, Andrea Tavera, Dulce López, Dulce, Edgar Campos, Daniel Labardini, Hancy Monroy, Miguel A. Chong, Isaac Carta, Benjamín Figueroa, gracias también por todo lo que aprendí de algunos, de otros por escucharme y apoyarme, los recordaré con afecto.

A ti Betsabe López Cruz, gracias por confiar en mí, por tu gran paciencia y entrega en este proyecto. A la familia López Cruz, por sus cuidados e invaluable ayuda en este proyecto.

A nuestro asesor Ricardo Almeida Ahedo, por la dirección de ésta tesis, por su ayuda y su confianza, su paciencia y su tiempo dedicado.

A nuestros sinodales: María Aurora Valdés Michell, Ana Laura Duarte Carmona, Eric Fabian, Enrique Maturano, también por su tiempo y apoyo.

Muy especialmente al Actuario Agustín Román Aguilar, al M. Hugo Guerra y al Dr. Ángel Soriano Ramírez por su valiosa ayuda, aprendimos mucho de ustedes, gracias por su paciencia.

Es difícil poder agradecer a tanta gente en tan poco espacio, en breve están los que han estado por más tiempo o que han influido mucho en mi vida de forma positiva, aunque cada persona que conocemos nos ha enseñado mucho, cada persona ha dejado mucho de sí y no terminaríamos de enumerarlos, sin embargo, en estas líneas expreso mi profundo agradecimiento a todos.

Juan Manuel Espinoza Luna

## Índice general

### Introducción

<b>1 Sistema Financiero Mexicano</b>	<b>1</b>
1.1 Autoridades (Organismos públicos).....	4
1.2 Intermediarios financieros (Organismos privados).....	5
1.3 Organismos de apoyo.....	6
1.4 Tipos de mercado.....	8
<b>2 Generalidades de las Sociedades de Inversión</b>	<b>13</b>
2.1 Introducción a las Sociedades de Inversión.....	13
2.1.1 Definición de Sociedades de Inversión.....	13
2.1.2 Antecedentes históricos.....	14
2.1.3 Objetivos de la Sociedad de Inversión.....	17
2.1.4 Ventajas de una Sociedad de Inversión para el inversionista y para la economía.....	18
2.1.5 Características de las Sociedades de Inversión.....	19
2.2 Las Sociedades de Inversión dentro del sistema financiero mexicano.....	20
2.2.1 Marco jurídico de las Sociedades de Inversión.....	21
2.2.2 Participantes de la estructura operativa de las Sociedades de Inversión.....	25
2.2.3 Situación actual de las Sociedades de Inversión.....	30
2.2.3.1 Desarrollo de las sociedades de inversión a nivel mundial.....	30
2.2.3.2 Situación del sector en México.....	34
<b>3 Tipos de Sociedades de Inversión</b>	<b>43</b>
3.1 Según la Ley de Sociedades de Inversión.....	43
3.1.1 Sociedades de Inversión de renta variable.....	43
3.1.2 Sociedades de Inversión en instrumentos de deuda.....	44
3.1.3 Sociedades de Inversión de capitales.....	46
3.1.4 Modalidades.....	48
3.2 Según su régimen de inversión.....	48
3.3 Según la preponderancia de activos.....	49
3.3.1 Aplicable a las Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda.....	49
3.3.2 Aplicable a las Sociedades de Inversión de Renta Variable.....	50
<b>4 Modelos de evaluación del desempeño</b>	<b>53</b>
4.1 Modelo de Índice Único.....	53
4.1.1 Tipos de riesgo en función de las aportaciones del Modelo de Mercado de Sharpe.....	55
4.2 Medidas de desempeño ajustadas al riesgo.....	57
4.2.1 Concepto y sentido financiero del desempeño.....	57
4.2.1.1 Concepto de las líneas de desempeño.....	59

4.2.2	Medidas de desempeño ajustadas al riesgo basadas en el CAPM.....	62
4.2.2.1	Índice rendimiento-variabilidad de Sharpe.....	62
4.2.2.1.1	Estudio de líneas de desempeño.....	64
4.2.2.1.2	El Índice de Sharpe y la valoración de carteras con prima de rentabilidad negativa.....	66
4.2.2.1.3	Medidas alternativas al Índice de Sharpe de coherencia relativa.....	67
4.2.2.1.4	Medidas alternativas al Índice de Sharpe de coherencia absoluta.....	69
4.2.2.2	Razón de rendimiento sobre riesgo de mercado.....	72
4.2.2.2.1	El Índice de Treynor y la valoración de carteras con prima de rentabilidad negativa.....	75
4.2.2.2.2	Medidas alternativas al Índice de Treynor de coherencia relativa.....	76
4.2.2.2.3	Medidas alternativas al Índice de Treynor de coherencia absoluta.....	78
4.2.2.3	Índice de Jensen.....	80
4.2.2.3.1	El Índice de Jensen en el caso de una prima de rentabilidad negativa con respecto a los activos de renta fija.....	84
4.2.2.3.2	Medidas alternativas al Índice de Jensen de coherencia relativa.....	86
4.2.2.3.3	Medidas alternativas al Índice de Jensen de coherencia absoluta.....	87
4.2.2.4	Críticas a los índices alternativos de coherencia relativa.....	89
4.2.2.5	Razón de valoración o evaluación.....	91
4.2.2.6	Medida de desempeño ajustada al riesgo $M^2$ .....	92
4.2.3	Medidas de desempeño a través del modelo de arbitraje en precios (APT).....	93
4.2.4	Medidas de desempeño que no se basan en el CAPM y APT.....	95
4.2.4.1	Medida de cambios en el portafolio.....	95
4.2.4.2	Medida de RiskMetrics.....	96
<b>5</b>	<b>Aplicación e interpretación de los resultados</b>	<b>99</b>
5.1	Proceso de obtención de datos y definición de parámetros.....	99
5.2	Procedimiento y aplicación de las medidas de desempeño.....	101
5.2.1	Aplicación del Índice de Sharpe.....	102
5.2.2	Aplicación del Índice de Treynor.....	102
5.2.3	Aplicación del Índice de Jensen.....	103
5.2.4	Aplicación de la Razón de valoración o evaluación.....	103
5.2.5	Aplicación de la Medida de desempeño en $M^2$ .....	103
5.2.6	Aplicación de la Medida de RiskMetrics.....	104
5.3	Resultados generales.....	105
5.3.1	Resultados de las medidas de desempeño.....	105
<b>Conclusiones</b>		<b>123</b>
<b>Anexo I. Teorías de valuación de activos</b>		<b>127</b>

Modelo de valuación de activos de capital (CAPM)	127
La teoría de arbitraje en precios (APT)	136
<b>Anexo II. Cálculo de las volatilidades mediante el metodo de Media Móvil con Ponderación Exponencial (EWMA)</b>	<b>137</b>
<b>Anexo III. Tablas de valores de las variables calculadas</b>	<b>145</b>
<b>Glosario</b>	<b>149</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>151</b>

## Introducción

Actualmente en México, se ha observado un importante desarrollo de las Sociedades de Inversión, por ser uno de los instrumentos más importantes en la formación del ahorro y asignación de recursos financieros. Estos fondos desde su creación, han sido el vehículo que ha permitido el acceso al mercado de valores a pequeños y medianos inversionistas, proporcionándoles una importante alternativa para canalizar sus ahorros y administrar sus excedentes. Dichas sociedades se conforman con el capital tanto de personas físicas como morales y son administradas de manera discrecional por personas especializadas, siguiendo los lineamientos y horizontes de inversión que se hayan estipulado para cada tipo de sociedad.

El éxito alcanzado por las sociedades, se debe principalmente al deseo de obtener más rendimientos, encontrar seguridad y protección contra los riesgos posibles y por sus ventajas de inversión. Los recursos y la capacidad personal raras veces ofrecen en nuestros días la posibilidad de emprender una correcta actividad económica y bursátil. Por esta razón, se hace indispensable la reunión de capitales y energías en mayor y menor escala respectivamente. La inversión colectiva satisface todas estas exigencias: diversos ahorradores invierten su dinero para repartir y compensar los riesgos de la inversión y a la vez confían en la correcta administración de especialistas competentes.

Las Sociedades de Inversión a pesar de haber aparecido en México a mediados de la década de los cincuenta, no son ampliamente conocidas por el público en general, lo cual desprende la necesidad de crear un documento que aborde de manera amplia el concepto de sociedades de inversión.

El presente texto además de ser una fuente de consulta también persigue ser un medio de ayuda para que el inversionista conozca las ventajas que ofrecen las sociedades de inversión y el ambiente en que se desenvuelven. En este sentido, se han buscado herramientas con el objetivo de evaluar a los fondos de inversión no sólo con respecto al rendimiento sino también considerando el riesgo asumido, para así poder determinar la habilidad y el conocimiento de los administradores de los fondos.

Este trabajo ha sido dividido para su comprensión en cinco capítulos, de los cuales, en el primer capítulo se aborda una descripción general acerca de la organización del Sistema Financiero Mexicano y la dimensión de las Sociedades de Inversión dentro de este.

En el segundo capítulo se muestra la historia de las Sociedades de Inversión, sus ventajas, objetivos y características, esto con el fin de comenzar con una base sólida acerca de su importancia dentro del Sistema Financiero Mexicano, posteriormente se presenta el marco regulatorio que afecta a estas instituciones, además de su desarrollo a nivel internacional y su evolución.

En lo referente al tercer capítulo se establece la clasificación de las Sociedades de Inversión de acuerdo a ciertas características, es decir, su forma de inversión, nivel de

riesgo, activos que las integran, plazo, entre otras. Resulta fundamental este capítulo pues a partir de las clasificaciones presentadas sobre los tipos de Sociedades de Inversión se puede determinar en cierto grado su tipo de riesgo, y por lo tanto, el tratamiento que se debe otorgar al fondo de inversión en el momento de aplicarle alguna herramienta para determinar su desempeño.

El cuarto capítulo consiste del marco teórico de las medidas de desempeño ajustadas al riesgo en donde se explica el Modelo de Índice Único, que es la base de las medidas basadas en el CAPM y APT, en seguida se describe el sentido financiero del desempeño y los tipos de riesgo involucrados en los modelos. Puesto que esta investigación pretende encontrar alguna técnica que permita analizar a la sociedad en cuanto al conocimiento y habilidad de su administrador de inversiones se darán a conocer las medidas ajustadas al riesgo, sus restricciones e implicaciones, la correspondiente corrección del modelo en caso de que sea necesario, de tal forma que sea congruente a la información y las características de la sociedad a evaluar.

Para finalizar, en el capítulo cinco se determinan las variables que intervienen en la aplicación de las medidas de desempeño, así como el procedimiento necesario para seleccionar un índice adecuado. Finalmente se dan a conocer los resultados de los fondos que tuvieron un mejor desempeño durante el periodo de estudio.

## Capítulo 1

### Sistema Financiero Mexicano

El Sistema Financiero es el conjunto de instituciones que se encargan de proporcionar financiamiento e inversión profesional a las personas físicas, morales y al gobierno del país. Está integrado por el conjunto de bancos y organizaciones que se dedican al ejercicio de la banca y funciones inherentes; estas últimas también se les llama intermediarios financieros no bancarios.

A través de este sistema se llevan a cabo y se regulan las actividades de:

- Prestación de servicios bancarios.
- Circulación de dinero.
- Otorgamiento y obtención de créditos.
- Realización de inversiones.

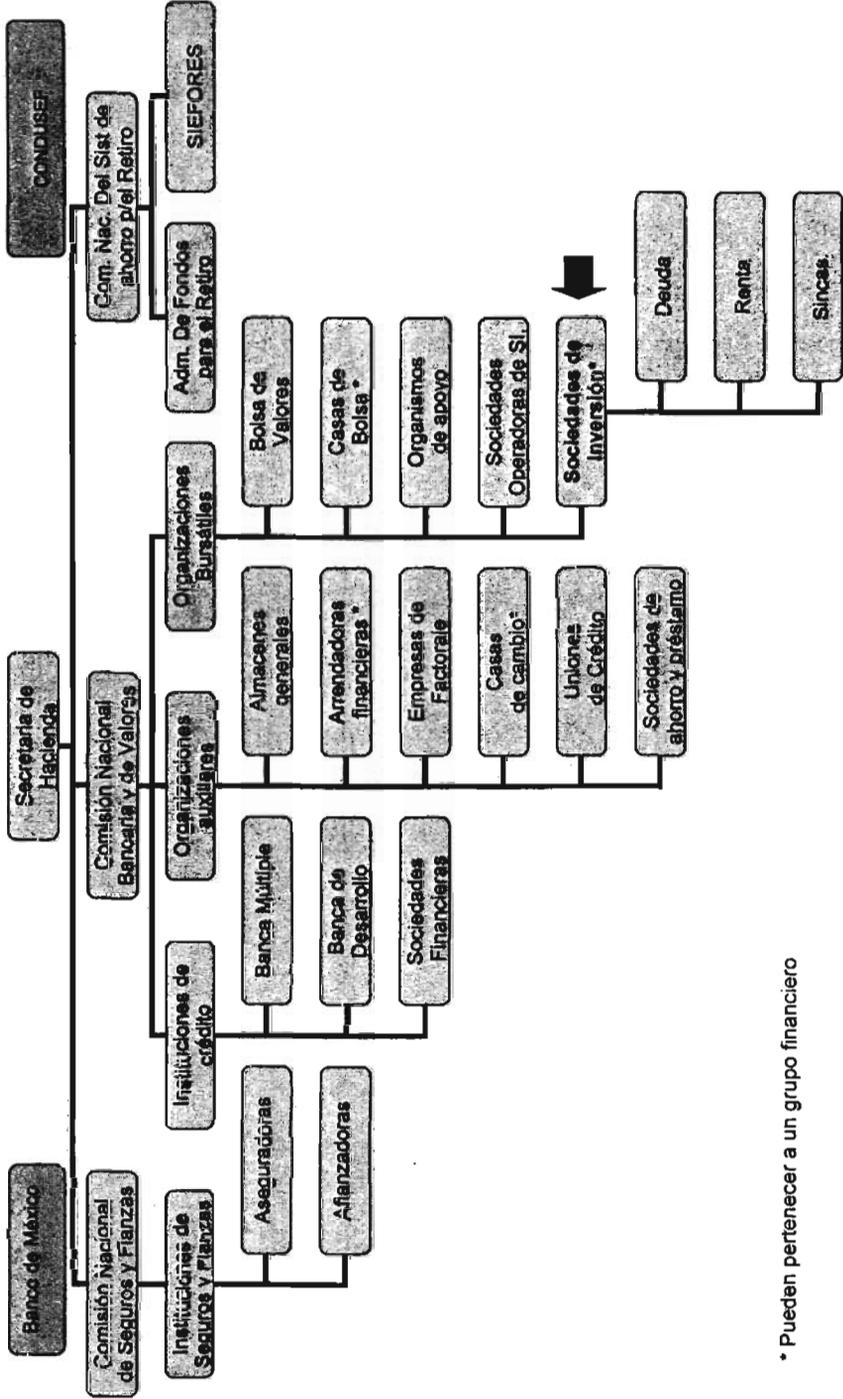
El Sistema Financiero Mexicano está integrado por:

1. Oferentes de dinero.
  - Personas físicas (inversionistas nacionales extranjeros).
  - Personas morales (empresas privadas y entidades públicas).
  - Instituciones de seguros e instituciones de fianzas.
  - Sociedades de Inversión.
  - Fondos para el retiro.
  - Instituciones de seguridad social.
  - Sindicatos de asociaciones profesionales.
2. Demandantes de dinero.
  - Personas físicas.
  - Personas morales.
  - Gobierno Federal, estatal y municipal.
3. Instituciones de regulación y vigilancia.
  - Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).
  - Banco de México (Banxico).
  - Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).
  - Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros (Condusef).
  - Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF).
  - Instituto de Protección al Ahorro Bancario (IPAB).
  - Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CON SAR).
  - Coordinación de Supervisión del Sistema Financiero (Cossif).
4. Intermediarios financieros.
  - Instituciones de Crédito.
  - Casas de bolsa.

- Organizaciones Auxiliares de Crédito.
  - Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOL).
5. Organismo de apoyo.
- Bolsa Mexicana de Valores (BMV).
  - Mercado de Derivados (MEXDER).
  - Instituto para el Depósito de Valores (S. D. INDEVAL).
  - Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB).
  - Academia Mexicana de Derecho Bursátil.

El Sistema Financiero Mexicano se describe más claramente en el cuadro 1.1.

# Sistema Financiero Mexicano



\* Pueden pertenecer a un grupo financiero

## **1.1 Autoridades (Organismos públicos)**

Para el sano desarrollo del Sistema Financiero existen organismos cuya función primordial es regular el desempeño del Mercado implantando y manteniendo la integridad del mismo. Los organismos que desarrollan esta función son:

### **Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)**

Es el organismo federal que representa la máxima autoridad dentro de la estructura del Sistema Financiero Mexicano, ejerce sus funciones ya sea directamente o mediante las diferentes comisiones. Dirige la política monetaria y crediticia del país. Determina los criterios generales normativos y de control de las instituciones del Sistema Financiero. Otorga o revoca concesiones para la constitución y operación de Intermediarios Financieros. Propone las políticas de orientación, regulación, control y vigilancia del Mercado de Valores.

### **Banco de México (BANXICO)**

Organismo de carácter público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Se trata de una entidad separada de la administración central, que goza de plena autonomía técnica y orgánica, creada por la ley para la realización de atribuciones del estado, que consisten en funciones de regulación monetaria, crediticia y cambiaria.

Las principales funciones de esta institución son:

- Regular la emisión y circulación de moneda y crédito, fijar los tipos de cambio en relación con las divisas extranjeras.
- Operar como banco de reserva, acreditante de la última instancia así como regular el servicio de cámara de compensación de las instituciones de crédito.
- Constituir y manejar las reservas que se requieran para las funciones antes mencionadas; revisar las resoluciones de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores relacionadas con los puntos anteriores.
- Prestar servicio de tesorería al Gobierno Federal; actuar como agente financiero en operaciones de crédito, tanto interno como externo.
- Fungir como asesor del gobierno federal en materia económica y particularmente financiera.

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

Tiene como objetivos supervisar y regular a las entidades financieras, a fin de procurar su estabilidad y correcto funcionamiento, además de mantener y fomentar el sano y equilibrado desarrollo del Sistema Financiero en su conjunto y de la protección de los intereses del público inversionista. Expide normas respecto a la información que deben proporcionar periódicamente las entidades financieras. Funge como órgano de consulta del gobierno federal en materia financiera. Actúa como conciliador y árbitro, así como proponer la designación de árbitros, en conflictos originados por operaciones y servicios que hayan contratado las entidades financieras con su clientela. Interviene gerencial o

administrativamente en las entidades financieras con objeto de suspender, normalizar o resolver las operaciones que pongan en peligro la solvencia, estabilidad o liquidez o aquellas violatorias de la legislación aplicable.

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

Es un organismo público descentralizado cuyos objetivos son: promover, asesorar, proteger y defender los derechos e intereses de las personas que utilizan y contratan un producto o servicio financiero ofrecido por instituciones financieras que operan dentro del territorio nacional, así como también crear y fomentar entre los usuarios una cultura adecuada respecto de las operaciones y servicios financieros.

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

Es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público que tiene a su cargo la inspección y vigilancia de las instituciones de seguros y las afianzadoras. Funge como órgano de consulta del gobierno federal en cuanto al régimen asegurador y afianzador incluyendo la presentación de opiniones a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público sobre la interpretación de la legislación en la materia en caso de duda sobre su aplicación. Impone sanciones administrativas por infracciones a las leyes que regulan las actividades, las instituciones y personas sujetas a su inspección y vigilancia.

### **Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CON SAR)**

Es la entidad reguladora del sistema de pensiones o fondos para el retiro la cual norma la actividad a través de las disposiciones de carácter general que dicta la propia comisión escuchando a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, supervisa y vigila a las administradoras de fondos para el retiro, Afores, y a las sociedades de inversión especializada en fondos para el retiro, Siefores.

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

Es la institución pública descentralizada, cuya función es proteger los recursos de los pequeños y medianos ahorradores, contribuyendo a la estabilidad del Sistema Financiero.

#### **1.2 Intermediarios financieros (Organismos privados)**

Son parte del Sistema Financiero Mexicano, integrado por organismos e instituciones que facilitan el intercambio de operaciones entre las organizaciones de este sistema.

#### **Banca Múltiple o Bancos Comerciales**

La Banca Múltiple o Comercial es aquella que está integrada por todas las instituciones encargadas de realizar la intermediación financiera con fines de rentabilidad. Son empresas que a través de varios productos captan el dinero del público (ahorradores e inversionistas) y lo colocan con las personas, gobierno y empresas que lo necesiten siempre y cuando cumplan con los requisitos para ser

sujetos de crédito. También apoyados en los sistemas de pago ofrecen servicios como: transferencias, compra y venta de divisas, monedas de oro y plata.

### **Banca de Desarrollo o Banco de Segundo Piso o Banco de Fomento**

La Banca de Desarrollo está integrada por las instituciones encargadas de realizar la intermediación financiera con fines de fomento. Son bancos dirigidos por el gobierno federal cuyo propósito es atender y solucionar problemáticas de financiamientos regionales o municipales, así como de desarrollar ciertos sectores (industriales, comerciales y de servicios), de fomentar actividades de exportación, desarrollo de proveedores y creación de nuevas empresas. Se les dice de segundo piso pues sus programas de apoyo o líneas de financiamiento los realizan a través de la banca comercial que queda en primer lugar ante las empresas o usuarios que solicitan el préstamo.

### **Casas de Bolsa**

Son sociedades anónimas inscritas en la sección de intermediarios del registro nacional de valores e intermediarios, que tienen por objeto realizar actividades de intermediación, poniendo en contacto a oferentes y demandantes de valores; realizando operaciones por cuenta propia con valores emitidos o garantizados por terceros, respecto de los cuales se haga oferta pública, administrando y manejando carteras de valores propiedad de terceros.

### **Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOL)**

Son sociedades que tienen como objeto prestar los servicios de especialización de crédito para giros económicos particulares. Como intermediarios financieros con facultades limitadas captan recursos a través de la colocación de instrumentos inscritos en el registro nacional de valores e intermediarios y que otorgan créditos. Actualmente existen SOFOLES en el ramo hipotecario, automotriz, educación, entre otros.

## **1.3 Organismos de apoyo**

### **Bolsa Mexicana de Valores**

Es una sociedad anónima de capital variable, regulada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, para su legal constitución requirió la autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Sus socios son las casas de bolsa y especialistas bursátiles, tienen por objeto facilitar las operaciones con valores, para lo cual establece y opera en diversos sistemas automatizados, certifica las cotizaciones y divulga información sobre las operaciones que ahí se realizan.

La Bolsa tiene su propio reglamento interno y posee un código de ética bursátil. Esta facultada para suspender la cotización de valores, cuando se produzcan condiciones desordenadas u operaciones no conformes a sanos usos o prácticas de mercado. Además podrá previa autorización de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, suspender o cancelar la inscripción de valores, cuando estos o sus emisores dejen de satisfacer los requisitos solicitados para operar en el mercado.

## **Funciones**

La Bolsa Mexicana de Valores lleva a cabo las operaciones del mercado de valores organizado en México, cumple, entre otras funciones:

- Proporcionar la infraestructura, la supervisión y los servicios necesarios de los procesos de emisión, colocación e intercambio de valores y títulos inscritos en el registro nacional de valores e intermediarios.
- Proporcionar y mantener a disposición del público información sobre los valores inscritos en bolsa así como de las empresas emisoras.
- Realizar el manejo administrativo de las operaciones y transmitir la información respectiva al Indeval.
- Supervisar las actividades de las empresas emisoras y casas de bolsa, en cuanto al estricto apego a las disposiciones aplicables y fomentar la expansión y competitividad del mercado de valores.

## **Mercado Mexicano de Derivados (Mexder)**

El Mexder es una sociedad anónima de capital variable, posee una concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y tiene los siguientes objetivos principales:

- Ofrecer la infraestructura física y establecer el marco reglamentario para la cotización, negociación y difusión de información de contratos de futuro y contrato de opciones.
- Llevar programas permanentes de auditoría a sus miembros.
- Vigilar la transparencia, corrección e integridad de los procesos de formación de los precios, así como la estricta observancia de la normatividad aplicable en la contratación de las operaciones.
- Establecer los procedimientos disciplinarios para sancionar aquellas infracciones cometidas por los miembros y garantizar que las operaciones se lleven a cabo en un marco de transparencia y confidencialidad absoluta.

## **Instituto para el Depósito de Valores (S. D. INDEVAL)**

Es una sociedad anónima, su constitución requiere ser concesionada por el gobierno federal a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Sus socios sólo podrán ser el Banco de México, las casas de bolsa, especialistas bursátiles, bolsas de valores, instituciones de crédito, así como compañías de seguros y fianzas.

Es la única institución de este tipo en México cuyo objetivo principal es constituir un depósito centralizado de valores que, como eje central del sistema bursátil, otorga rapidez y eficiencia a la liquidación, compensación, transferencia y

administración de los valores. Las casas de bolsa deben tener depositados en este instituto los valores con los que operen; por lo tanto dentro de las bóvedas de INDEVAL se encuentran físicamente la mayor parte de los valores en circulación y, gracias a la función de este Instituto, no hace falta que los valores se muevan del sitio en donde se encuentran como consecuencia de las operaciones de compra-venta de que son objeto.

### **Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB)**

Es una asociación profesional que agrupa a las casas de bolsa que operan en México con el propósito de promover su crecimiento, desarrollo y consolidación. Además propicia condiciones que favorezcan su desempeño y las induce a que adopten medidas de autorregulación para satisfacer los parámetros internacionales y que se conduzcan con profesionalismo según el Código de Ética de la Comunidad Bursátil Mexicana. Tiene los siguientes objetivos generales:<sup>1</sup>

- Realizar los estudios e investigaciones necesarios para identificar nuevas oportunidades de desarrollo de las casas de bolsa, así como evaluar su desempeño como sector.
- Desarrollar y apoyar aquellos proyectos que se orienten a consolidar el mercado de valores y a sus intermediarios financieros.
- Promover y difundir la cultura financiera y bursátil en México.

### **Academia Mexicana de Derecho Bursátil**

Las disposiciones de carácter legal son fundamentales para el gremio bursátil, puesto que con base en ellas se desarrolla su actuación. Por ello, en 1987 se constituyó una asociación civil; esto es, una persona moral sin fines de lucro, dedicada a la investigación, proposición y difusión del papel que desempeña el derecho en el ámbito financiero bursátil.

#### **1.4 Tipos de mercado**

Los integrantes antes mencionados concurren a los mercados que se conforman de acuerdo a sus necesidades, donde el común denominador es el recurso monetario, para realizar la actividad que le compete el mercado tiene un sin número de aristas las cuales permiten clasificar, sin caer en confusiones, las distintas operaciones que se realizan, ya sea obtención u otorgamiento de recursos. Estos mercados son:

#### **Mercado de valores**

Uno de los principales elementos del Sistema Financiero es el Mercado de Valores. Este mercado desempeña un papel primordial dentro de la economía mexicana, como una alternativa de financiamiento e inversión tanto para las empresas públicas y privadas como para el ahorrador e inversionista.

---

<sup>1</sup> Folleto informativo de la Bolsa Mexicana de Valores.

El Mercado de Valores es un mecanismo que, por cualquier medio, pone en contacto la oferta y la demanda, a través del cual se emiten, colocan y distribuyen los valores; es decir títulos de crédito que se emiten en serie o en masa perfectamente homogénea y que por sus características especiales, son susceptibles de oferta o demanda. Existen tres diferentes mercados de acuerdo a su proceso de intermediación:

**Mercado Primario.** Este mercado se refiere al proceso de intermediación que se realiza cuando se ofrecen públicamente a la venta valores cuyo pago ingresará directamente como recursos frescos a la empresa emisora y al gobierno (al capital de la empresa en el caso de acciones y como pasivo en el caso de deuda), este proceso se efectúa a través de la colocación de valores mediante una oferta pública primaria, hecha explícita en un prospecto que proporciona información básica de la emisora y las características de la emisión, a aquellos inversionistas que estén interesados en suscribir dichos valores.

**Mercado Secundario.** Este mercado se integra por transacciones realizadas con valores que ya hayan sido colocados en el mercado primario, por lo que no intervienen, en la mayoría de los casos, las empresas emisoras, en consecuencia los títulos se encuentran en poder del público y se ofrecen a la venta con la finalidad de que sus propietarios obtengan liquidez, esto significa que si no existieran los mercados secundarios, el tenedor original de un valor tendría que mantenerlo hasta la fecha de amortización del mismo.

Las transacciones del mercado secundario no aportan recursos a las empresas emisoras, más bien constituyen un cambio de manos de los valores previamente emitidos. Este mercado se forma principalmente por las operaciones que diariamente se llevan a cabo. Los movimientos en los precios de los valores se determinan por la oferta y la demanda de los mismos, en la cual se incorpora información y expectativas que tienen los inversionistas que actúan en él. Por consiguiente el precio de los títulos en el mercado es diferente al precio del mismo título en el mercado primario ya que la oferta y la demanda en el mercado es también diferente.

Tanto el mercado primario como el secundario están íntimamente interrelacionados y son complementarios entre sí. Ninguno de ellos podría existir sin el otro dado que ambos se retroalimentan en la formación y fijación de precios.

**Mercado Intermedio.** Es el mercado destinado a la negociación de acciones emitidas por empresas medianas; es un segmento del mercado de capitales en donde operan acciones de emisoras que no cumplen con las características requeridas por el mercado principal en cuanto al tamaño de empresa, operatividad y liquidez.

En la actualidad el Mercado de Valores está integrado por el conjunto de instituciones, instrumentos, autoridades, así como oferentes y demandantes de valores y de dinero. Las empresas e inversionistas participan en las operaciones de compra-venta de valores a través de la Bolsa Mexicana de Valores, lugar al que los

representantes de los intermediarios bursátiles concurren físicamente para realizar dichas operaciones.

### **Mercado de dinero**

En este mercado se negocia la mercancía llamada dinero, en la forma de títulos de valor representativos de deuda, ya sea gubernamental o privada. Este mercado tiene varios oferentes (ahorradores e inversionistas); demandantes que requieren financiamiento para satisfacer sus necesidades de capital de trabajo; los intermediarios y los instrumentos, que son los títulos de crédito. La principal característica del mercado de dinero es el tiempo, sus instrumentos son de corto plazo, los instrumentos que utilizan son:

#### **Instrumentos de inversión gubernamentales**

- Certificados de la Tesorería de la Federación (Cetes)
- Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal (Bondes)
- Pagarés de la Tesorería de la Federación (Pagares)
- Certificados de la Tesorería de la Federación en UDI's (Udibonos)
- Títulos de deuda soberana mexicana en el extranjero

#### **Instrumentos de inversión privados**

- Aceptaciones bancarias.
- Pagaré con rendimiento liquidable al vencimiento.
- Papel comercial.
- Pagaré empresarial bursátil.

### **Mercado de capitales**

Se puede definir como el punto de concurrencia de fondos provenientes de las personas, empresas y gobierno, con los demandantes de dichos fondos que normalmente lo solicitan para destinarlo a la formación de capital fijo.

Las características fundamentales de este tipo de mercados son las operaciones a mediano y a largo plazo, el financiamiento para la formación de capital fijo, rendimientos variables en acciones y riesgos en la inversión.

#### **Renta Fija.**

- Pagarés de mediano plazo.
- Pagarés financieros.
- Obligaciones.
- Certificados de participación inmobiliarios.
- Bonos bancarios de desarrollo.
- Bonos bancarios de la vivienda.
- Certificados de participación mixta.
- Valores de Nafinsa.
- Certificados de participación bursátil.
- Bonos carreteros.

- Certificados Bursátiles.

#### Renta Variable.

- Acciones.
- Certificados de aportación ordinarios no amortizables.
- Certificados de aportación patrimonial.

#### Mercado de divisas

La divisa es el dinero de curso legal, ya sea de manera fiduciaria o bancaria, cuya representación nominativa es aceptada como medio de pago o utilidad de cuenta en los mercados financieros internacionales. Contempla principalmente la participación en el mercado FOREX (Foreign Exchange Currency Market). Las empresas que promueven las FOREX son operadoras financieras de inversión basadas en la compra y venta de divisas.

#### Mercado de derivados (MexDer)

La existencia de un mercado de derivados es importante porque sirve para realizar operaciones de cobertura que minimicen el riesgo financiero, al mismo tiempo sirve como una alternativa de inversión mediante estrategias de especulación que dan liquidez y permiten su buen funcionamiento.

El mercado de derivados está conformado principalmente por dos instrumentos básicos: los futuros y las opciones. Los contratos de futuros tienen su origen en una forma más sencilla llamada forward, que son contratos de entrega a futuro. Por ejemplo, el contar con un mercado de futuros sobre el tipo de cambio permite que los agentes económicos cuenten con certidumbre acerca del tipo de cambio peso-dólar para sus transacciones financieras y comerciales.

Las opciones son contratos que otorgan a su tenedor el derecho de comprar (opción de compra o call) o de vender (opción de venta o put) cierta cantidad de un activo subyacente, a un precio y durante un plazo previamente convenidos. Por ese derecho el comprador de la opción paga una prima. La contraparte recibe la prima y se compromete a realizar la compra o venta del activo subyacente en las condiciones pactadas.

La estructura de los diferentes mercados se observa en el cuadro 1.2.

		MERCADO	INSTRUMENTO
Valores Bursátiles	Mercado de Valores	Sociedad de Inversión	→ Acciones de un fondo
		Mercado de Capitales	→ Acciones
		Mercado de Dinero	→ Deuda
		Sistema Internacional de Cotizaciones	→ Valores extranjeros
	Mercado de Derivados	Futuros	
		Opciones	
		Swaps	

Cuadro 1.2 Estructura de los diferentes mercados (CNBV)

## Capítulo 2

### Generalidades de las Sociedades de Inversión

En este capítulo se presentan los aspectos fundamentales de las Sociedades de Inversión con el objetivo de lograr una visión adecuada acerca de estas instituciones, para comenzar se hablará de su concepto, posteriormente se mencionará su situación actual y mundial, de esta forma se conseguirá una mejor comprensión para el desarrollo del trabajo.

#### 2.1 Introducción a las Sociedades de Inversión

En el mundo se les conoce como fondos de inversión, o simplemente fondos. En México también, aunque su nombre oficial es el de sociedades de inversión. Actualmente es uno de los instrumentos más conocidos a nivel mundial, por que concentra los recursos de numerosos individuos, empresas y organizaciones permitiendo así poner al alcance de los pequeños y medianos inversionistas las técnicas y conocimientos financieros especializados que caracterizan a la inversión bursátil. Por estas razones las sociedades de inversión han sido concebidas como el vehículo que permite invertir en condiciones de menor riesgo y rentabilidad más atractiva, debido a la diversificación de sus portafolios.

##### 2.1.1 Definición de Sociedades de Inversión

Con el propósito de obtener un concepto más claro de su significado se presentan distintas definiciones, cada una reúne una parte importante que constituye una Sociedad de Inversión:

Una Sociedad de Inversión se define como sociedad anónima de capital variable autorizada que es regulada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, cuyo objetivo es invertir en efectivo o valores aportados por sus accionistas (inversionistas), de acuerdo con criterios y parámetros de diversificación, previamente establecidos.<sup>1</sup>

Una Sociedad de Inversión es un organismo económico y financiero que, reuniendo las aportaciones de numerosos capitalistas o inversionistas, a quienes se entregan los correspondientes títulos, dispone de sumas importantes para comprar valores mobiliarios o títulos de sociedad inmobiliarios tales como instrumentos de deuda, divisas, acciones de empresas bursátiles y no bursátiles, etc. Estos fondos comunes son administrados por los órganos de la entidad, los cuales procuran conservar su valor inicial o incluso tratan de acrecentarlo mediante el empleo de una táctica inversora caracterizada por el reparto de los riesgos, la diversificación de las inversiones<sup>2</sup> y la ausencia de toda especulación.

De acuerdo a la definición proporcionada por la CONDUSEF, las Sociedades de Inversión son empresas que tienen como actividad invertir en instrumentos de deuda, divisas, acciones de empresas bursátiles y no bursátiles, etc. de acuerdo a su perfil de

<sup>1</sup> Agenda Financiera 2004.

<sup>2</sup> Este reparto de riesgos está asegurado técnicamente por la elección de una media de 50 a 150 valores, los cuales componen la lista de inversión. Este número está en razón directa con la importancia de la entidad.

inversión señalado en el prospecto de información al público inversionista. La sociedad para invertir obtiene el dinero vendiendo al inversionista acciones representativas de su capital, con lo que el inversionista se vuelve socio y puede participar en las ganancias y pérdidas que generen las inversiones que realiza la sociedad.<sup>3</sup>

Las Sociedades de Inversión constituyen una respuesta a muchos de los pequeños ahorradores o inversionistas que no cuentan con excedentes de efectivo, conocimientos y/o tiempo para construir un portafolio adecuadamente diversificado, o para seguir continuamente la evolución del mercado, por lo que esta institución ofrece una gran cantidad de perfiles de portafolios cuya mezcla satisface a las necesidades de liquidez, a las expectativas de rendimiento y a el grado de aversión al riesgo, además de la posibilidad de participar en el Mercado de Valores en condiciones favorables sin importar el monto de los recursos aportados.

### 2.1.2 Antecedentes históricos

Al final de la Edad Media, cuando los préstamos con intereses estaban prohibidos, algunos banqueros organizaron la inversión directa de capitales. Posteriormente, aparecieron en Inglaterra los *Paris Trusts*: Los miembros de algunas parroquias escocesas reunían sus recursos y procuraban invertirlos ventajosamente.

En el siglo XVII la economía holandesa era un centro financiero en el cual su banca de cambios era universalmente estimada por su seguridad y solidez. A principios de dicho siglo, y con la aparición de ciertos productos derivados como los futuros y las opciones, se pudieron crear portafolios más diversificados, en virtud de que ambos tipos de contratos dieron oportunidades para la especulación. El mercado holandés dio cobijo a la administración de fondos, por parte de comerciantes en forma muy parecida al manejo típico de una sociedad de inversión, como consecuencia es ahí donde se origina la sociedad por acciones. Por su parte el mercado financiero Inglés del siglo XVI, tan avanzado financieramente como el holandés, incorporaba más que una banca tradicional, una banca de inversión (Merchant Bank), con servicios financieros como:

- Corresponsalías.
- Futuros y opciones.
- Cambios internacionales.
- Comercio de Crédito Internacional.

En Inglaterra, las operaciones de cambios cobraron relevancia internacional al igual que las de valores, desde la creación del Royal Exchange en 1571. Con el progresivo desarrollo del mercado de valores inglés, aparecieron compañías denominadas sociedades gestoras de fondos de inversión, las cuales contribuyeron al desarrollo bursátil, en forma tal que un siglo después dichas sociedades ya negociaban montos relevantes de valores bursátiles. Estas compañías sucumbieron a las fiebres especulativas del siglo XVIII y no reaparecieron en el mercado inglés sino después de que transcurrieran decenas de años.

---

<sup>3</sup> Definición tomada de:

[http://www.condusef.gob.mx/informacion\\_sobre/soc\\_inversion/porque\\_invertir.htm](http://www.condusef.gob.mx/informacion_sobre/soc_inversion/porque_invertir.htm)

Es durante la revolución industrial cuando surgen los primeros antecedentes de los fondos de inversión, conocidos como "Administradores de valores", que ofrecían al público la adquisición de valores mobiliarios, que por su alto valor no podían ser comprados por los pequeños inversionistas. La mecánica con la que operaban era mediante la captación de recursos que a su vez eran invertidos en valores de entidades inglesas y extranjeras y a cambio de ello, el público inversionista recibía certificados que después se convertían en acciones de estas empresas.

Se considera que la primera entidad de inversión colectiva nació en 1822, cuando por iniciativa del rey Guillermo I, se fundó la Sociedad General de Países Bajos para favorecer la industria nacional. Después de la separación de Bélgica y Holanda en 1832, esta entidad se llamó Sociedad General de Bélgica en ella aparece ya explícitamente el principio de diversificación de riesgos.

Las primeras entidades de inversión colectiva en sentido moderno aparecieron en Inglaterra alrededor del año de 1860. Así se identificaron las primeras formas concretas de Investment Trust<sup>4</sup> con las sociedades London Financial Association e Internacional Financial Society fundadas en Londres en el año de 1863. Los primeros trusts ingleses estaban especializados en obligaciones extranjeras de alta rentabilidad y bajo riesgo. En la práctica se concebían inicialmente como una agrupación de obligaciones ligadas por un simple contrato y que recibían un nuevo título de renta fija.

Varias compañías inglesas contribuyeron al desarrollo de la economía norteamericana en los importantes años que siguieron a la Guerra Civil. Así no tardaron en surgir en Norteamérica las primeras compañías de inversión encabezadas por la Boston Personal Property Trust creada en 1894 y que aún existe. Estas compañías se desarrollaron en América con mucha lentitud y no alcanzaron importancia hasta después de la primera guerra mundial.

Durante los años de la guerra las compañías de inversión tuvieron un importante papel en el financiamiento de los gastos bélicos. Este hecho se repetiría en la segunda guerra mundial y tuvo su principal reflejo en la masiva suscripción de los títulos emitidos para financiar el esfuerzo de la victoria.

Es en 1921 cuando empiezan a aparecer los primeros antecedentes claros de las actuales Sociedades y Fondos de Inversión al crearse el Internacional Securities Trust of America y en 1924, la U. S. Foreign Securities Corp y el Massachusetts Investors Trust. Existían entonces compañías de tres tipos principales: cerradas, fijas y abiertas.<sup>5</sup>

Posteriormente, hechos como una escasa diversificación real de carteras, hinchamiento de las cotizaciones, carencia absoluta de información a los clientes, confusión entre rentabilidad y revalorización se convirtieron en prácticas peligrosas, así las entidades de inversión fueron una de las piezas más notables del crack de 1929.

---

<sup>4</sup> Es el nombre que recibieron las sociedades de inversión en Inglaterra diferenciando el nombre dado a los fondos de inversión los cuales fueron llamados Unit Trusts y cuyo origen es norteamericano.

<sup>5</sup> Investment Trusts and Investment Companies, Informe de la Comisión de Valores y Bolsa, Washington, 1939.

Todo esto suscitó la intervención del poder legislativo con el fin de asegurar al ahorro unas garantías elementales, promulgando distintas leyes como la Securities Act de 1933 (fue promulgada con el objeto de proteger los intereses del público inversionista contra prácticas que afectaran sus intereses), la Securities Exchange Act de 1934 (estableció reglas en contra del fraude para la compra y venta de acciones de los fondos de inversión. Así mismo, autorizó a la Securities and Exchange Commission (SEC) para regular el mercado de una manera justa y equitativa).

Debido a las pérdidas registradas y a los errores cometidos por los administradores de fondos, durante ese tiempo, el gobierno estadounidense decidió llevar a cabo una exhaustiva revisión de los procedimientos de operación de su mercado de valores en 1936, por conducto de la agencia gubernamental comisionada para la vigilancia e inspección del mercado de valores, la Securities and Exchange Commission (SEC); como consecuencia de ello, en 1940 se promulgó la Investment Advisers Act (esta ley estableció disposiciones para evitar el fraude y solicitó a los administradores de los fondos elaboraran registros, reportes y otros requerimientos) y especialmente, la Investment Company Act en 1940.

Concretamente esta última ley, trata de definir y especificar las funciones de las compañías de inversión como medios de canalizar el ahorro del pequeño inversionista hacia colocaciones productivas, regula la actividad a la que podrán dedicarse las citadas compañías. Se limita también la estructura de capital, de los dividendos y las reservas, y se determinan las áreas de la política inversora y de la composición de la cartera.

En 1940 fue fundada en los EE.UU. una asociación que agrupa a todos los participantes de la industria de fondos de inversión en ese país. Esta asociación surgió mediante la unión de los líderes del sector, que apoyaron la promulgación de la Investment Company Act de 1940 y fue establecida originalmente en Nueva York con el nombre de National Committee of Investment Companies, cambiándolo por el de National Association of Investment Companies (NAIC) al año siguiente.

Durante la década de los 50's y el principio de los 60's, el auge de la economía de los EE.UU. y el repunte europeo propiciaron el crecimiento de las sociedades de inversión. Sin embargo, no fue sino hasta la explosión de los mercados internacionales de capitales después del derrumbe del sistema Bretón Woods<sup>6</sup>, y la aparición de la nueva economía globalizada que hubo un amplio y vasto lugar para las sociedades de inversión.

A principios de la década de los setenta la expansión del mercado comenzó a ser considerable debido principalmente a la introducción de los fondos de inversión del mercado de dinero. Estos instrumentos marcaron un dramático cambio en la industria ya que permitieron que el inversionista con recursos financieros limitados pudiera alcanzar las tasas de interés del mercado de dinero.

---

<sup>6</sup> Antes de la caída de este sistema todas las relaciones económicas internacionales se regían bajo los acuerdos de Bretón Woods. De estos acuerdos surgió entre otras cosas, un nuevo sistema monetario internacional que tenía que lograr la estabilidad de los tipos de cambio. El sistema Bretón Woods dejó de funcionar a partir de que la confianza en el dólar, clave del sistema, cayó por completo.

En 1979 se crearon en EE.UU. los primeros fondos del mercado de dinero exentos de impuestos, seguidos por los fondos de bonos gubernamentales y de agencias. En la década de los 80's comenzó a surgir una gran variedad de fondos especializados (indizados, hipotecarios, internacionales, etc.) que ampliaron aún más la gama de posibilidades de inversión.

En un informe de la Investment Company Institute en 1996 sólo en el mercado estadounidense existían alrededor de 63 millones de inversionistas que contaban con acciones a través de los fondos de inversión de aquel país. Los datos sobre los fondos de inversión de EE.UU. señalan que esta industria ha tenido un crecimiento sin precedente en la historia de este país, el cual ha sido generado principalmente por inversionistas que depositan sus recursos en fondos de pensiones y de retiro, los cuales abarcan el 84% de los mercados de fondos de aquel país.

Es de esperarse que en los próximos años el fortalecimiento y consolidación de las Sociedades de Inversión y de fondos de pensiones y retiro representen un importante porcentaje de activos financieros de cualquier economía.

### **2.1.3 Objetivos de la Sociedad de Inversión**

Cada Sociedad de Inversión cumple con objetivos particulares, de acuerdo con el perfil de sus inversionistas, a los cuales les puede interesar:

- a) La estabilidad relativa del capital invertido y la obtención de una renta más o menos razonable.

De esta forma se establece una sociedad que busque conservar el capital, sin correr muchos riesgos y obtener una renta estable, su cartera de inversión es de renta fija o variable.

- b) Obtener el más alto rendimiento en forma de renta, siempre y cuando sea consecuente con la política conservadora en el riesgo.

Son sociedades que buscan obtener la mejor renta posible para sus accionistas, o sea que invierten en valores de renta fija, que produzcan altos intereses y provoquen que dichas inversiones tengan el menor riesgo posible.

- c) Crecimiento del capital invertido a largo plazo y un razonable dividendo anual.

Son sociedades que invierten principalmente en acciones de empresas que aumentan sus rentas o utilidades año con año, logrando un crecimiento del capital invertido a largo plazo.

En general las Sociedades de Inversión cumplen los siguientes objetivos fundamentales<sup>7</sup>:

- Dar acceso a los pequeños y medianos inversionistas al mercado de valores.

---

<sup>7</sup> Artículo 1. Ley de Sociedades de Inversión.

- Fomentar el ahorro interno.
- Fortalecer y descentralizar el mercado de valores.
- Diversificación del capital.
- Contribuir al financiamiento de la planta productiva del país.
- La protección de los intereses del público inversionista.

#### **2.1.4 Ventajas de una Sociedad de Inversión para el inversionista y para la economía**

Ventajas para la economía del país:

La captación de recursos a través de las Sociedades de Inversión es de mucha utilidad para la economía del país, ya que estos son canalizados a entidades privadas y públicas para su operación o para la implementación de proyectos de desarrollo a largo plazo que requieren de financiamiento. A fin de garantizar su compromiso ante quienes aportan los recursos, las empresas e instituciones que reciben los recursos emiten instrumentos y estos a su vez se utilizan para la formación de las carteras de inversión que manejan las sociedades de inversión. Las Sociedades de Inversión fortalecen la salud de la economía nacional, por distintas causas:

- Descentralizan el mercado de valores a cientos o miles de ahorradores.
- Dan acceso a este mercado a los pequeños y medianos inversionistas: democratizan el capital, debido a que se invierte en una diversidad de acciones del mercado de valores. También contribuyen al financiamiento de la planta productiva del país, debido a que las acciones en las que se invierte son en su mayoría de empresas de la iniciativa privada y gubernamental.

Ventajas para el inversionista:

- Puede distribuir sus recursos en inversiones de diferentes plazos dentro de una misma cuenta, de acuerdo con sus necesidades (inmediatas, semanales, mensuales u otra).
- Una adecuada diversificación del portafolio de inversión.
- Acceso a oportunidades de inversión con altos rendimientos.
- Absoluta facilidad para invertir (capital inicial de inversión accesible para los clientes) y retirar recursos.
- Actualización diaria del valor de su inversión, incluyendo rendimientos.
- Capitalización automática de los rendimientos.
- Facilidad para realizar consultas y movimientos por vía telefónica entre la familia de fondos.
- Diversificación de recursos de acuerdo a necesidades de liquidez, rendimiento y riesgo.

- Reducción de costos operativos debido a que las sociedades manejan grandes volúmenes de operación.
- Ganancias para personas físicas y morales nacionales y extranjeras.

### **2.1.5 Características de las Sociedades de Inversión**

El precio de los títulos accionarios de las Sociedades de Inversión es el resultado de valorar todos y cada uno de los instrumentos que componen el portafolio de cada sociedad y es esta composición la que define las características de cada Sociedad de Inversión, observándose entre las más relevantes las sociedades de deuda, comunes, de riesgo y de cobertura. Así mismo, las peculiaridades de los instrumentos que componen los diversos fondos definen las características de riesgo y liquidez de cada Sociedad.

Cada Sociedad de Inversión que cotiza en el mercado financiero nacional observa un perfil riesgo-rendimiento-liquidez diferente, lo que permite cubrir las diversas necesidades de los inversionistas de acuerdo a sus particulares preferencias.

Las características distintivas de las Sociedades de Inversión son las siguientes:

1. Diversificación y disminución de riesgos<sup>8</sup>. A través de la distribución del portafolio de inversión en diferentes instrumentos, se reducen los riesgos asociados en la adquisición de valores y se procura la optimización de los rendimientos.
2. Administración profesional. Mediante la contratación de personal especializado, cuya tarea esencial es el análisis y los estudios respecto a los valores que mejor formaran la cartera de inversión y además realizan un monitoreo constante de su comportamiento.
3. Economías de escala. Con una misma estructura de costos administrativos y operativos, se puede atender a un mayor volumen de inversionistas, abatiendo los costos a favor de los inversionistas, y de los administradores del fondo. Es muy claro que éstos pueden conseguir tasas más competitivas por el dinero reunido de varios inversionistas.
4. Seguridad y liquidez. Existe un marco jurídico suficiente, que permite a los inversionistas tener mayor certeza sobre el resguardo, administración y riesgo de su patrimonio. La liquidez aumenta al tener la posibilidad de obtener créditos con garantía.
5. Facilidad de manejo y acceso. Permite concentrar en una sola estructura administrativa, el manejo de todo lo relativo a impuestos, comisiones, gastos de operación y otras erogaciones. También, para el pequeño y mediano inversionista, la existencia de las sociedades de inversión les permite tener fácil acceso a los instrumentos del mercado de dinero y capitales, sin tener que incurrir en grandes inversiones.

---

<sup>8</sup> El riesgo financiero, en términos genéricos, es la probabilidad de pérdida en las inversiones realizadas ante variaciones adversas de precios.

6. Rentabilidad atractiva. Lo cual se logra a través de una administración profesional de los capitales, sujeta a reglas de inversión impuestas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, como:

- No se puede invertir más del 10% en acciones de una misma empresa.
- Tampoco se puede invertir el 30% en valores con vencimiento superior a un año, a partir de la fecha en la que se adquieren las acciones.
- No más del 40% de las inversiones se puede realizar en valores y documentos avalados por instituciones de crédito.

## **2.2 Las Sociedades de Inversión dentro del Sistema Financiero Mexicano**

El desarrollo de las sociedades de inversión en México, se dio gracias a factores que influyeron en la evolución del sistema financiero a partir de la década de los ochenta. En esta época se observó un mayor dinamismo por parte de las sociedades de inversión en comparación con años anteriores. A continuación se presentan los más importantes aspectos que incidieron en este progreso:

- Las diferentes reformas realizadas a la ley de las sociedades de inversión: Estas modificaciones han propiciado la flexibilidad de los regímenes de inversión de los fondos y han ayudado a crear diversas alternativas para cada perfil del público inversionista.
- La modificación de la estructura del Sistema Financiero Mexicano: La nacionalización de la banca mexicana en los ochentas propició el surgimiento de nuevos intermediarios financieros, dirigidos por casas de bolsa, que buscaron aprovechar el mercado.
- La mayor competencia interna: Los intermediarios financieros en su afán por poseer la mayor captación del ahorro, desarrollaron estrategias para ofrecer sus servicios a pequeños y medianos inversionistas aprovechando las economías de escala de su estructura administrativa mediante las sociedades de inversión, reduciendo de esta manera el costo elevado de invertir en este mercado. Así mismo, se crearon las "Operadoras Independientes de Sociedades de Inversión", los prestadores de servicios: Administradoras de activos, valuadoras, calificadoras, distribuidoras y otras instituciones de apoyo autorizadas por la CNBV, las cuales han colaborado con este ámbito de inversión.
- La búsqueda por parte del público inversionista de nuevas alternativas para canalizar su ahorro: La simple utilización de la banca no satisfacía a un importante sector de pequeños y medianos inversionistas. Buscaban reducir sus niveles de exposición al riesgo y aumentar sus rendimientos. Las sociedades de inversión al ser autorizadas por la CNBV, otorgaron al inversionista la seguridad de invertir en una institución totalmente regulada que podía satisfacer las necesidades antes mencionadas.

### **2.2.1 Marco jurídico de las Sociedades de Inversión**

La estructura jurídica de las sociedades de inversión se incorporó, por vez primera en México, en la Ley que establece el Régimen de las Sociedades de Inversión de diciembre de 1950, que fue sucedida por la Ley de Sociedades de Inversión, promulgada en diciembre de 1954, de existencia efímera ya que fue abrogada por la Ley de Sociedades de inversión de diciembre de 1955.

En México, las sociedades de inversión surgieron a raíz de las reformas a la Ley de Sociedades de Inversión de 1955 y en septiembre de 1956 se formó la primera sociedad, denominada Fondo de Inversiones Banamex, que después se llamó Sociedad General de Inversiones, S. A., y que hoy forma parte de los fondos de inversión del Grupo Financiero Banamex-City Bank.

En 1963, se modificaron algunos artículos de la Ley, creándose dos nuevas sociedades, el Fondo Industrial Mexicano y el Multifondo de Desarrollo de Capital. En 1980, respondiendo a las inquietudes de los intermediarios financieros y con el fin de promover una mayor bursatilidad de las sociedades de inversión, se volvieron a efectuar reformas a la Ley, entre las cuales destacó la posibilidad de la recompra de acciones por parte de los fondos de inversión. Posteriormente, esta Ley fue abrogada nuevamente en 1985 y reformada en 1986, 1989, 1992, 1993 y 1995.

En junio de 2001, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación una nueva Ley de Sociedades de Inversión, misma que entró en vigor el 5 de diciembre de ese año. Con la expedición de esta Ley, se ha pretendido modernizar el marco jurídico de estas instituciones, impulsar su desenvolvimiento, revitalizar la formación de capitales y ampliar las alternativas de ahorro, todo ello en congruencia con el desarrollo que han experimentado los mercados.

El marco jurídico y normativo de las Sociedades de Inversión se basa en la siguiente legislación:

- Ley de Sociedades de Inversión (LSI).

Legislación supletoria:

- Ley del Mercado de Valores.
- Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
- La legislación mercantil, los usos bursátiles y mercantiles y la legislación del orden común.
- Las Resoluciones y Disposiciones emitidas por el Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
- Ley Federal de Procedimiento Administrativo, aplicable para efecto de las notificaciones, recursos y ejecución de las sanciones administrativas a que se refiere la Ley de Sociedades de Inversión.

- Ley de Protección y Defensa de Usuarios de Servicios Financieros.

#### Ley de Sociedades de Inversión (LSI)

La Ley de Sociedades de Inversión publicada en junio de 2001, establece como objetivos: regular la organización y funcionamiento de las sociedades de inversión, la intermediación de sus acciones en el mercado de valores, así como los servicios que deberán contratar para el correcto desempeño de sus actividades. Asimismo, con su emisión se pretende fortalecer y descentralizar el mercado de valores; permitir el acceso del pequeño y mediano inversionista a dicho mercado; la diversificación del capital; la contribución al financiamiento de la actividad productiva del país, y la protección de los intereses del público inversionista<sup>9</sup>.

La citada ley establece que las sociedades de inversión tendrán como finalidad la adquisición y venta de activos objeto de inversión con recursos provenientes de la colocación de las acciones representativas de su capital social entre el público inversionista, así como la contratación de los servicios y las demás actividades previstas en la ley.

Para constituir una sociedad de inversión se requiere la previa autorización de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Los tipos de sociedades de inversión que se pueden constituir son<sup>10</sup>:

- I. Sociedades de inversión de renta variable.
- II. Sociedades de inversión en instrumentos de deuda.
- III. Sociedades de inversión de capitales.
- IV. Sociedades de inversión de objeto limitado.

Asimismo, se establece que las sociedades de inversión deben adoptar alguna de las modalidades siguientes<sup>11</sup>:

- I. Abiertas.
- II. Cerradas.

Con respecto al consejo de administración de las sociedades de inversión, éste estará integrado por un mínimo de 5 y un máximo de 15 consejeros propietarios, de los cuales cuando menos el 33% deberán ser independientes.

El artículo 10 obliga a las sociedades de inversión a entregar estados de cuenta que contengan: posición accionaria, movimientos del período, avisos sobre modificaciones, plazos para formular observaciones, información sobre créditos o emisiones de deuda.

En relación con las operaciones de las sociedades de inversión, se deben respetar las reglas que emita la CNBV, excepto si se trata de operaciones de reporto, préstamo de valores, préstamos y créditos, emisión de valores y la celebración de operaciones

---

<sup>9</sup> *ibidem* Art. 1.

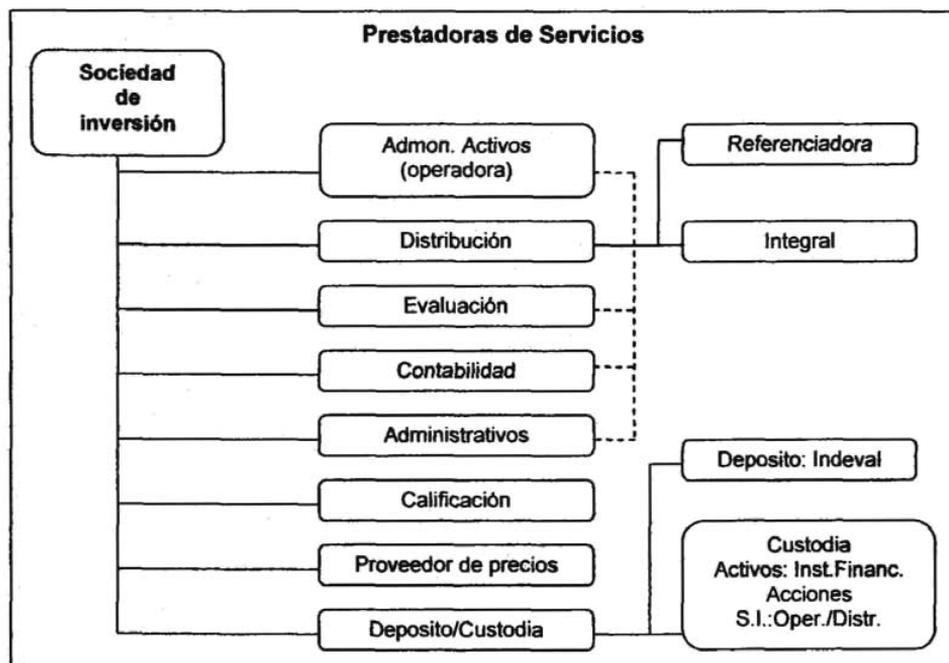
<sup>10</sup> Es importante mencionar que las sociedades de inversión especializadas en fondos para el retiro se rigen por lo señalado en la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro (artículo 6 LSI).

<sup>11</sup> Artículo 7. Ley de Sociedades de Inversión.

financieras conocidas como derivadas y con moneda extranjera, las cuales se sujetarán a las disposiciones que emita el Banco de México.

Por otra parte, la ley determina que las sociedades de inversión, para el cumplimiento de su objeto deberán contratar, en los casos que en ella se indican, los servicios siguientes<sup>12</sup>:

- a) Administración de activos;
- b) Distribución de acciones;
- c) Valuación de acciones de sociedades;
- d) Calificación;
- e) Proveduría de precios de activos objeto de inversión;
- f) Depósito y custodia de activos objeto de inversión;
- g) Contabilidad;
- h) Administrativos, y
- i) Otros que autorice la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.



Cuadro 2.1

En el caso de instituciones filiales, la Ley establece que podrán constituirse filiales de sociedades de inversión, sociedades operadoras y sociedades distribuidoras, las cuales podrán realizar las mismas operaciones que las sociedades no filiales, a menos que el tratado o acuerdo internacional aplicable establezca alguna restricción<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> *ibidem* Art. 32.

<sup>13</sup> *ibidem* Art. 62-75.

La ley toma en cuenta la independencia operativa de las Sociedades de Inversión respecto de Casas de Bolsa e Instituciones de Crédito y la operación de las Sociedades de Inversión de Objeto Limitado<sup>14</sup>. También contempla la entrega de estados de cuenta y prospectos a través de los medios definidos con la clientela en los contratos<sup>15</sup>.

Considera la posibilidad de creación de "Fondos de Fondos", es decir, de Sociedades de Inversión que puedan invertir en el capital social de otras Sociedades de Inversión y la ampliación del régimen de inversión y de los activos que pueden ser objeto de ésta, destacando los valores internacionales, la operación con derivados, la emisión de deuda y la contratación de financiamientos.

Por último, la Ley faculta a la Comisión Nacional Bancaria y de Valores para establecer, mediante disposiciones de carácter general, clasificaciones de sociedades de inversión, atendiendo a criterios de diversificación, especialización y tipificación del régimen de inversión respectivo. De igual forma, señala que la inspección y vigilancia de las sociedades de inversión, de las personas que les presten servicios para el cumplimiento de su objetivo, así como de las instituciones de seguros en cuanto a las actividades que éstas realicen en materia de distribución de acciones de sociedades de inversión, corresponderá a la mencionada Comisión.

#### Legislación supletoria:

En el artículo 3 de la Ley de Sociedades de Inversión, se menciona que la Ley del Mercado de Valores, la legislación mercantil, los usos bursátiles y mercantiles y la legislación del orden común, serán supletorios de la presente Ley, en el orden citado. Así mismo, será aplicable la Ley Federal de Procedimiento Administrativo para efectos de las notificaciones, recursos y ejecución de las sanciones administrativas a que se refiere esta Ley.

#### Ley del Mercado de Valores

En lo que se refiere a esta Ley, se tienen los siguientes artículos que afectan directamente y hacen referencia a la Ley de Sociedades de Inversión:

- Artículo 10 (Artículo 2, LSI).
  - El Registro Nacional de Valores será público y se integrará por dos Secciones: de Valores y Especial y estará a cargo de la CNBV.
- Artículo 47, fracciones I a IV (Artículo 81, LSI).
  - Acerca de la intervención de S.I. o prestadores de servicios, la CNBV podrá dictar medidas para normalizar la situación; suspender y liquidar operaciones irregulares; y designar interventor.
- Artículo 48 (Artículo 81, LSI).
  - El interventor es independiente y tiene poderes antes Asamblea de Accionistas y Consejo de Administración.

#### Ley de Protección y Defensa de Usuarios de Servicios Financieros.

<sup>14</sup> *ibidem* Art. 31.

<sup>15</sup> *ibidem* Art. 79.

La Ley de Sociedades de Inversión menciona que las controversias deberán ser conocidas por la CONDUSEF<sup>16</sup>.

Considérense los artículos 68; 73 a 75; 77; 80 y 81 de la CONDUSEF:

- o En reclamaciones, aplicar procedimiento conciliatorio.
- o Para juicio arbitral en amigable composición, las partes deberán elegir a los árbitros además de establecer el objeto, etapas, formalidades, términos y plazos del arbitraje.
- o En juicio arbitral de estricto derecho, las partes deberán facultar a las personas que resolverán la controversia.

Adicionalmente la circular 12-22 que publica la CNBV obliga a las sociedades de inversión a exhibir carteras actualizadas al último día hábil de la semana anterior (incluyendo calificación y clasificación). Los informes de cartera deben contener: el tipo de valor, denominación o clave de Bolsa, importe de valuación y porcentaje del total de la cartera. Es con esta circular cuando nace la figura de *prospecto*, donde también se señala la forma y términos en que el inversionista tiene derecho a la información que deberán generar estas entidades. El objetivo de la circular fue convertir a las sociedades de inversión en instituciones más eficientes y competitivas. Además en la circular 12-22 BIS 11 se establecen disposiciones de carácter general aplicables a las sociedades de inversión comunes y en instrumentos de deuda, por ejemplo, para que esas sociedades cuenten con la posibilidad de integrar su cartera de valores y portafolios de inversión, con valores extranjeros inscritos o autorizados por los organismos encargados de la supervisión del mercado de valores; así como hacer más transparentes los costos en que incurren los inversionistas en las sociedades de inversión de renta variable y en instrumentos de deuda y para que hagan del conocimiento de sus inversionistas, en el estado de cuenta o a través de los mecanismos que establezcan al efecto, los montos y conceptos de cada comisión que directa e indirectamente se les cobre.

Asimismo, a partir de enero de 1999, las Sociedades de Inversión adoptaron una clasificación específica en atención a sus objetivos, horizontes de inversión y composición de sus activos, debiendo revelar dicha clasificación en las carteras de valores, los estados de cuenta y los prospectos de información al público inversionista.

## **2.2.2 Participantes de la estructura operativa de las Sociedades de Inversión**

En el capítulo primero se mencionaron, de forma general los objetivos y funciones de las entidades reguladoras, intermediarios financieros y los organismos de apoyo, en esta sección se hacen referencia únicamente al papel que juegan estas instituciones en las sociedades de inversión. Debido a la importancia que estas tienen en el sistema financiero y a su constante crecimiento, se ha tenido que establecer un espacio dentro de cada una de las siguientes instituciones para su control y regulación.

---

<sup>16</sup> *ibidem* Art. 54.

## **Autoridades reguladoras y de control**

### **Comisión Nacional Bancaria y de Valores**

Las principales funciones de la CNBV, en relación a las sociedades de inversión son:

- a. Autorizar la constitución de las sociedades de inversión.
- b. Autorizar la constitución de las Operadoras de sociedades de inversión.
- c. Autorizar la constitución de las Sociedades Valuadoras Independientes.
- d. Vigilar la operación, administración y valuación de las sociedades de inversión, de acuerdo a los criterios establecidos en la ley de sociedades de inversión y en las circulares respectivas.<sup>17</sup>
- e. Recibir en forma mensual la información financiera de las sociedades de inversión, verificando su contenido y apego a las normas establecidas.
- f. Vigilar las sanas prácticas de las sociedades para con los inversionistas.
- g. Vigilar que los procedimientos de valuación se realicen con apego a las circulares y disposiciones establecidas.
- h. Orientar la regulación de las Sociedades de Inversión hacia un marco que permita su desarrollo y crecimiento dentro del mercado de valores.

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

La participación de la Bolsa Mexicana de Valores, en los últimos años ha sido trascendental para impulsar el crecimiento de las sociedades de inversión en México, al constituirse junto con la CNBV, en arquitectos de la nueva estructura y filosofía de operación de las sociedades de inversión, al promover la incorporación de un nuevo marco normativo, que facilite la inclusión de nuevas alternativas de inversión y la adecuación de la figura operativa de estas instituciones. Sus funciones son:

- a. Establecer los medios para la operación de las sociedades inscritas en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios.
- b. Permitir el registro y difusión del precio de las sociedades de inversión.
- c. Difundir los precios de los valores que forman parte de los activos de las sociedades, para que estos sirvan como base para la valuación de las acciones de las sociedades.
- d. Realizar publicaciones especializadas para la difusión de las características y cotizaciones de las sociedades.
- e. Establecer políticas y criterios de autorregulación que orienten la operación y registro de los precios de las sociedades.

### **Banco de México**

Es la institución que en su calidad de organismo autónomo aprobado por el Congreso, con su personalidad jurídica, efectúa las tareas correspondientes a la Banca Central. Para ámbito de las sociedades de inversión, regula la normatividad de operación de los reportos realizados por esta.

---

<sup>17</sup> Las circulares de la serie 12 son emitidas por la CNBV para regular a las sociedades de inversión y a sus participantes.

## Prestadoras de servicio

Las sociedades de inversión están obligadas a contratar prestadoras de servicios las cuales se muestran a continuación:

PRESTADORAS	SERVICIOS
Operadora	Operaciones
	Emisión valores
	Manejo de carteras
	Valuación
Distribuidora	Promoción
	Asesoría
	Estados de cuenta
Valuadora	Precio de valuación
Calificadora	Calificación de riesgo crédito y mercado
Proveedor de Precios	Servicio de cálculo, determinación y suministro de precios actualizados para valuación de valores, documentos e instrumentos financieros.

Tabla 2.1

### Administración de activos de sociedades de inversión (Sociedades Operadoras)

Las Sociedades Operadoras de Sociedades de Inversión, tienen como objeto la prestación de servicios de administración y asesoría a éstas, así como los de promoción, compra y venta de acciones.<sup>18</sup> Los servicios que prestan estas sociedades pueden ser realizados igualmente por instituciones de crédito, casas de bolsa, instituciones de seguros, organizaciones auxiliares del crédito, casas de cambio y sociedades financieras de objeto limitado.

Para organizarse y funcionar como sociedades operadoras de sociedades de inversión se requiere, al igual que con las sociedades de inversión, de previa autorización de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.<sup>19</sup>

Dentro de los servicios prestados por las sociedades operadoras, se encuentran los siguientes<sup>20</sup>:

- Comprar, vender o invertir en activos objeto de inversión.

<sup>18</sup> *ibidem* Art. 35

<sup>19</sup> *ibidem* Art. 33

<sup>20</sup> *ibidem* Art. 39

- Celebrar reportos y préstamos sobre valores a los que les resulte aplicable la Ley del Mercado de Valores con instituciones de crédito o casas de bolsa, pudiendo actuar como reportadoras o, en su caso, prestatarias o prestamistas;
- Comprar o vender acciones representativas del capital social de otras sociedades de inversión.
- Obtener préstamos y créditos de instituciones de crédito, intermediarios financieros no bancarios y entidades financieras del exterior y
- La gestión de la emisión de los valores.<sup>21</sup>
- Distribución de acciones de sociedades de inversión.
- Depósito y custodia de Activos Objeto de Inversión y de acciones de sociedades de inversión.
- Contabilidad de sociedades de inversión.
- Valuación de acciones de sociedades de inversión.
- Administrativos para sociedades de inversión.<sup>22</sup>

### **Sociedades distribuidoras de las Sociedades de Inversión**

Así como las sociedades operadoras de sociedades de inversión se encargan de realizar las tareas administrativas correspondientes a las sociedades de inversión, las sociedades distribuidoras de acciones de sociedades de inversión se encargan de los servicios de distribución y recompra de acciones. Al igual que las sociedades de inversión, requieren la autorización previa de la CNBV<sup>23</sup>. Las instituciones que ofrecen este servicio son: casas de bolsa, instituciones de seguros, instituciones de crédito, organizaciones auxiliares del crédito, casas de cambio y sociedades financieras de objeto limitado.

Actualmente sólo operan dos distribuidoras en el mercado mexicano: Más Fondos, con dos años de operación y Fondika, con una experiencia de un poco más de un año.

Las actividades que realizan las distribuidoras de acciones de sociedades de inversión son:

- Promoción.
- Asesoría a terceros.
- Compra y venta de dichas acciones por cuenta y orden de la sociedad de inversión de que se trate.
- Generación de informes y estados de cuenta consolidados de inversiones.

Al celebrar operaciones con el público, deberán utilizar documentación que contenga información relacionada con su personalidad jurídica y el carácter con el que comparecen en dichos actos, destacando la denominación de la sociedad de inversión por cuenta de la cual se actúa.

<sup>21</sup> ibidem Art. 15 fracciones I, II, IV, V

<sup>22</sup> ibidem Art. 32 fracciones II, VI, VII y VIII

<sup>23</sup> ibidem Art. 33

## Valuación de Sociedades de Inversión

El servicio de valuación de acciones representativas del capital social de sociedades de inversión, será proporcionado por sociedades valuadoras o por sociedades operadoras de sociedades de inversión que se encuentren autorizadas para tal fin, con el objeto de determinar el precio actualizado de valuación de las distintas series de acciones en los términos de las disposiciones de carácter general que al efecto emita la CNBV<sup>24</sup>.

Estas instituciones valorarán la cartera tomando como base precios actualizados de valuación de los valores, documentos e instrumentos financieros integrantes de los activos de las sociedades de inversión, que les sean proporcionados por el proveedor de precios de dichas sociedades.

## Calificación de Sociedades de Inversión

Los servicios de calificación de sociedades de inversión serán otorgados por instituciones calificadoras de valores, las cuales en la realización de sus actividades, deberán ajustarse a las disposiciones legales y administrativas que les resulten aplicables.<sup>25</sup>

La calificación que acompaña a cada sociedad de inversión, está expresada bajo los términos condicionales establecidos por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores que consiste en aplicar una escala homogénea por parte de las empresas calificadoras autorizadas.

**Escala de Calificaciones**

Calidad crediticia o capacidad de pago de los emisores en cuyos valores se invierte, así como la experiencia e historial de la administración de sus políticas operativas y controles internos.		Sensibilidad del valor de los activos del fondo ante cambios en factores tales como tasas de como tasas de interés tipo de cambio, índices, etc.	
AAA	Sobresaliente	1	Extremadamente Baja.
AA	Alta	2	Baja.
A	Buena	3	Baja a Moderada.
BBB	Aceptable	4	Moderada.
BB	Baja	5	Moderada a Alta.
B	Mínima	6	Alta
		7	Muy Alta

Tabla 2.2

## Público inversionista

Las sociedades de inversión están obligadas a elaborar un prospecto de información al público inversionista, en la que detallan las políticas de inversión y diversificación de activos. Así mismo debe advertir a éstos sobre los riesgos a los que esta expuesto y, en general, debe precisar toda la información relevante que

<sup>24</sup> ibidem Art. 40

<sup>25</sup> ibidem Art. 48

contribuya a la adecuada toma de decisiones por parte del público inversionista, detallando como mínimo lo siguiente:

- I. Los datos generales de la sociedad de inversión de que se trate;
- II. La política detallada de venta de sus acciones y los límites de tenencia accionaria por inversionista;
- III. La forma de negociación y liquidación de las operaciones de compra y venta de sus acciones;
- IV. Las políticas detalladas de inversión, liquidez, adquisición, selección y, en su caso, diversificación o especialización de activos, los límites máximos y mínimos de inversión por instrumento y en el caso de las sociedades de inversión de objeto limitado, las políticas para la contratación de préstamos y créditos, incluyendo aquéllas para la emisión de valores representativos de una deuda a su cargo;
- V. La advertencia a los inversionistas de los riesgos que pueden derivarse de la inversión de sus recursos en la sociedad;
- VI. El método de valuación de sus acciones, especificando la periodicidad con que se realiza esta última y la forma de dar a conocer el precio;
- VII. Tratándose de sociedades de inversión abiertas, las políticas para la recompra de las acciones representativas de su capital y las causas por las que se suspenderán dichas operaciones, y
- VIII. La mención específica de que los accionistas de sociedades de inversión abiertas, tendrán el derecho de que la propia sociedad de inversión, a través de la distribuidora, les recompre a precio de valuación, hasta el cien por ciento de su tenencia accionaria, dentro del plazo que se establezca en el mismo prospecto, con motivo de cualquier modificación al régimen de inversión o de recompra.

### **2.2.3 Situación actual de las Sociedades de Inversión**

Antes de comenzar a definir los tipos de sociedades de inversión y sus características para proceder a un análisis, se debe establecer en donde están situadas actualmente, su desarrollo, su avance y la importancia que han adquirido a lo largo de la historia, de esta manera se puede observar la necesidad de perfeccionar herramientas que puedan servir a esta forma de inversión.

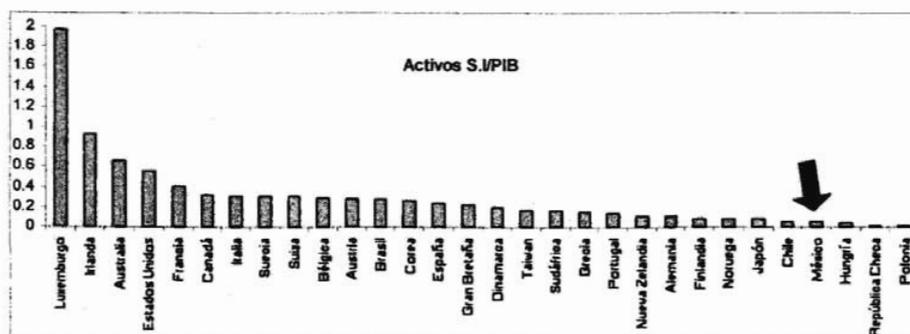
#### **2.2.3.1 Desarrollo de las Sociedades de Inversión a nivel mundial**

Durante los 90's, las sociedades de inversión crecieron explosivamente en la mayor parte de los países alrededor del mundo. En países con altos ingresos, los activos de los fondos se expandieron de 10 a 24 por ciento de su producto interno bruto<sup>26</sup> (como lo llamamos en México, GDP\_PC a nivel mundial), mientras que en países con ingreso medio los activos crecieron de 4 a 8 por ciento, aunque después de la crisis en el este de Asia cayeron algunos a 4% de su PIB. Un total de 16 países excedieron el 20% de su PIB en 1998, 11 de ellos fueron de Europa. En los países angloamericanos, donde los fondos ya estaban bien desarrollados en los 90's, se registraron tasas de crecimiento de 20 a 30 por ciento por año.

<sup>26</sup>Gross Domestic Product (GDP) per capita es usado como un indicador del desarrollo económico de un país, su fuente son estadísticas IMF-IFS.

En Canadá y algunos países europeos (España, Francia, Italia y Austria) los activos de los fondos actualmente corresponden entre el 30 y 40 por ciento de su GDP. Otros países Europeos incluyendo Bélgica, Grecia, los Países Bajos, Portugal, Suiza, Suecia y el Reino Unido, tienen un rango entre 20 y 30 por ciento de su PIB. En países como Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica es notable el subdesarrollo de los fondos de inversión con un total de 10% de su PIB. En Japón desde el colapso del mercado de Tokio en 1990, esta industria se estancó, dando como resultado un 8% en relación al PIB. En Corea corresponde a 28% del GDP, cabe destacar que durante la crisis financiera del este de Asia en 1997 el crecimiento fue 20% del GDP.

Entre países con ingreso medio, Brasil ha tenido el mejor desarrollo de este sector con activos correspondientes a 13%. Al igual que en Corea y Malasia, los fondos en México decayeron en 1994 por el efecto Tequila (Tequila crisis). Actualmente, en México, la inversión en fondos (\$431,743 millones de pesos) representa apenas 5% del valor del Producto Interno Bruto (PIB) y 29% de la captación bancaria. En la gráfica 2.1, de una muestra de 35 países, México se encontraba en el año 2002 en el lugar 27 en relación a sus activos de sociedades de Inversión, los activos de las sociedades de inversión representaban el 5.33% del PIB y en la tabla se especifica el porcentaje de fondos en relación al PIB dos años más tarde, el cambio fue apenas un punto porcentual. Se observa que en países industrializados se destina mayor inversión en fondos que en países en desarrollo.



Gráfica 2.1. Fuente: ICI, Federal Banking Commission (2004)

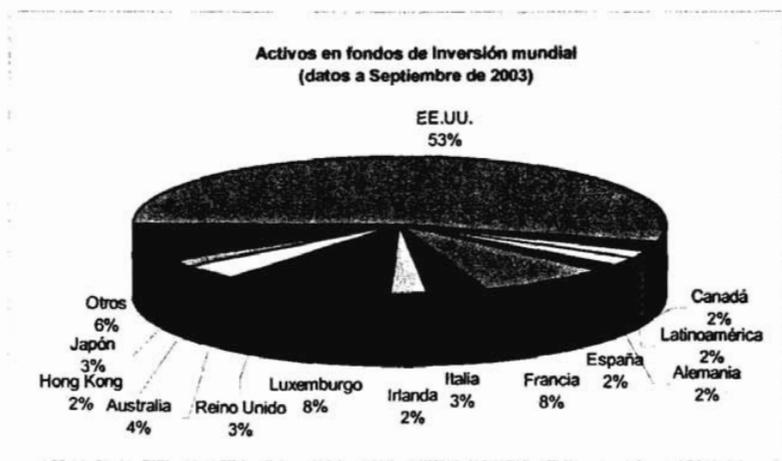
Pais	Activos US \$ millones	% del PIB	Sociedades
E. U.	7,062,027	68%	8,381
Francia	734,823	56%	7,682
Reino Unido	346,494	27%	1,844
Canadá	279,643	34%	1,853
Alemania	212,887	11%	1,072
España	157,145	23%	2,480
Brasil	155,506	25%	2,551
Chile	5,483	8%	174
Argentina	1,365	3%	216
México	34,319	5.4%	397

Tabla 2.3. Datos a junio del 2004 – Fuente: ICI, Federal Banking Commission

De acuerdo a Klapper, Sulla y Vittas<sup>27</sup>, el total de activos de fondos de inversión tomados de una muestra de 40 países fue mayor a los USD 9,000 billones en 1998 y para el 2003 ya era de 12,830 billones de dólares. Así mismo en el 2003, el mercado de EU poseía el 54% del total mundial de activos, seguido de países de la Unión Europea con cerca de 36%. Japón y otros países del este de Asia representaban el 6%, mientras que los países en desarrollo ocuparon poco menos del 4% del total. La gráfica 2.2 presenta el predominio mencionado de EU y el aporte por nación aproximadamente. En la tabla 2.4 se observa la situación en todo el mundo de los activos medidos en porcentajes en el año de 1998, resalta que EU poseía el 60% del total de activos, cinco años más tarde esa cifra se reduciría ligeramente en 6% para este país. Se observa que para México el porcentaje de fondos representaba apenas .12%, en Europa los países sobresalientes eran Francia, Luxemburgo y el Reino Unido, como puede observarse en el gráfico, la tendencia en el 2003 es muy parecida.

En EU la utilidad de activos de los fondos creció de USD 1.6 trillones en 1992 a 5.5 trillones en 1998, lo equivalente a una tasa promedio de 22.4 %. La Investment Company Institute mostró la proporción de propietarios de fondos con un crecimiento de 6 % en 1980 a 27 % en 1992 y 44 % en 1998. Esta tendencia continuó creciendo hasta alcanzar 52 % en 2001, pero para el 2002 esta tasa ya había caído ligeramente a 49.6 %, volviéndose a recuperar en el 2003 con 54.2%.

Los 15 países miembros de la Unión Europea fueron testigos del incremento en el total de activos de sus fondos de USD 1 trillón en 1992 a 2.6 trillones en 1998 (con una tasa promedio anual de 17.7 por ciento). Grecia marco un record de crecimiento en su tasa de 78 por ciento, seguido de Italia con 48 por ciento y Bélgica, Dinamarca, Finlandia e Irlanda, todos ellos con tasas de crecimiento de alrededor de 35 por ciento. Algunos países en desarrollo como Marruecos, registraron altas tasas de crecimiento pero en menor grado.



Gráfica 2.2. Fuente: European Federation of Investment Funds and Companies

<sup>27</sup> Leora Kleper, Victor Sulla y Dimitri Vittas son autores de "The Development of Mutual Funds Around the World" de donde es tomada parte de esta investigación a nivel internacional.

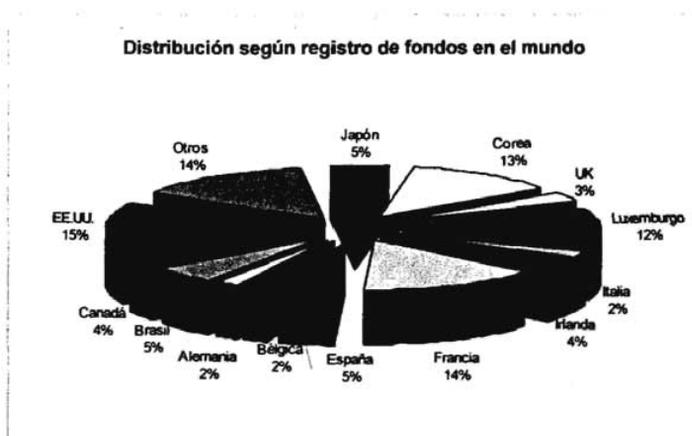
El crecimiento global de los fondos fue impulsado por la creciente globalización financiera y la presencia de grandes grupos financieros multinacionales en muchos países. Los impuestos y factores regulatorios han jugado un papel importante en el desarrollo del mercado de fondos sobre bonos y deuda (money).

<b>Pais</b>	<b>Activos (US \$Bn)</b>	<b>% del Total</b>	<b>Num. de Fondos</b>	<b>Tamaño promedio (US \$ Mn)</b>
<b><u>Americas</u></b>				
Argentina	6.93	0.08	229	30.3
Brasil	118.69	1.3	2438	48.7
Canadá	213.45	2.34	1130	188.9
Chile	2.91	0.03	102	28.5
Mexico	12.2	0.13	312	39.1
Estados Unidos	5,525.20	60.57	7314	755.4
<b><u>Europa</u></b>				
Austria	63.69	0.7	821	77.6
Belgica	56.54	0.62	631	89.6
República Checa	0.56	0.01	56	10
Dinamarca	19.46	0.21	240	81.1
Finlandia	5.72	0.06	114	50.2
Francia	589.7	6.46	5581	105.7
Alemania	195.55	2.14	848	230.6
Grecia	32.15	0.35	179	179.6
Hungría	1.47	0.02	66	22.3
Italia	435.93	4.78	703	620.1
Luxemburgo	509.73	5.59	4524	112.7
Holanda (países bajos)	77.95	0.85	334	233.4
Polonia	0.51	0.01	.	.
Portugal	23.26	0.25	197	118.1
España	238.85	2.62	1866	128
Suecia	55.25	0.61	366	151
Suiza	71.84	0.79	325	221
Turquía	1.11	0.01	197	5.6
Reino Unido	285.54	3.13	1541	185.3
<b><u>Asia/Pacífico</u></b>				
Australia	43.92	0.48	569	77.2
Hong Kong	98.77	1.08	712	138.7
India	8.69	0.1	97	89.5
Japon	376.54	4.13	4534	83
Korea	.	.	.	.
Malasia	10.19	0.11	95	107.3
Nueva Zelanda	7.25	0.08	633	11.5
Thailandia	1.63	0.02	128	12.7
Sri Lanka	0.04	0	10	3.9
<b><u>Medio Oriente/Africa</u></b>				
Israel	5.5	0.06	.	.
Marruecos	1.93	0.02	48	40.3
Sudáfrica	12.16	0.13	191	63.7

Tabla 2.4: Situación de los fondos en 1998. Fuente: ICI

En la gráfica 2.3 se muestra el porcentaje de fondos registrados a nivel mundial para el 2002 debido al crecimiento mencionado, en el caso de Luxemburgo, este país ha tenido un importante desarrollo como centro financiero debido a la legislación fiscal, estricta confidencialidad y una supervisión bancaria efectiva, lo que lo posiciona en los primeros lugares de activos y fondos registrados con 7.6% (gráfica 2.2) y 12.3% respectivamente.

En general, los fondos de inversión son más avanzados en naciones desarrolladas con mayor estabilidad en los mercados de capitales (reflejando confianza por parte de los inversionistas por la integridad del mercado, la liquidez, el nivel de utilidad que aportan los fondos y por la amplia gama de instrumentos disponibles) y con una adecuada orientación del sistema financiero. La inversión en fondos de instrumentos de deuda (equity funds) dominó los países angloamericanos, por otro lado, la inversión en fondos sobre bonos (bonds) hizo lo propio en Europa y en países con ingreso medio.



Gráfica 2.3. Fuente: Swiss Fund Association, Basle, Federal Banking Comision, Berna Suiza

En países desarrollados, la mayor preocupación de los inversionistas es la micro estructura de los mercados; por ejemplo, la inversión en fondos de instrumentos de deuda (equity funds) es significativamente menor en naciones con mercados de alta volatilidad y débiles normas de administración. En contraste con países en desarrollo, la mayor preocupación es el factor macroeconómico; por ejemplo, el desarrollo de fondos sobre bonos (bond funds) esta relacionado con altos porcentajes de su producto interno bruto y bajas tasas de interés. Sin embargo, tanto en países desarrollados como en desarrollo, la alta confianza de los inversionistas y el menor riesgo país conducen a un mayor desarrollo de los fondos. Además, las restricciones en la competencia de los productos de ahorro pueden actuar en contra para el desarrollo del desarrollo del mercado de fondos.

### 2.2.3.2 Situación del sector en México

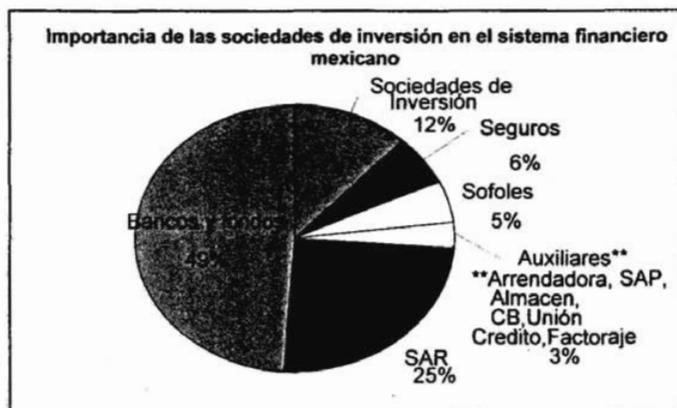
La captación tradicional de la banca representa aproximadamente el 20% del PIB total de México, en el 2004. Las Afores y las sociedades de inversión han crecido, pero el ahorro sigue siendo relativamente bajo, sobre todo al compararlo internacionalmente. Los activos de las Sociedades de Inversión y las Afores en conjunto suman \$940,542 mdp en lo que lleva el año 2005. El ahorro se ha visto afectado por una situación poco

estable del sector financiero. Los bancos cobran márgenes de intermediación altos buscando apoyar sus resultados sin ofrecer rendimientos competitivos a todos sus clientes. Las casas de bolsa olvidaron a inversionistas que hoy no las consideran como una alternativa de inversión. En la gráfica 2.4 se puede observar la tendencia del ahorro en México desde 1960 hasta el 2005 a partir de los ochentas se recupera y se esperia ver mayores alzas conforme avancen las Afores y los fondos.



Gráfica 2.4. Fuente: Pronafide, Moody's

Las sociedades de inversión y las Siefiores actualmente representan ya más del 11% del PIB. Tan sólo en el año 2005, únicamente las Siefiores registraron en sus carteras 508,799 mdp en comparación con años anteriores, \$108,527 y \$425.845 mdp en los años 1999 y 2004 respectivamente, siendo notable el menor registro en el cierre de 1990 que tan sólo era de \$56,522.4 mdp. Para diciembre del 2004, la cartera de las Siefiores estaba constituida en un gran porcentaje de valores gubernamentales (82.3%), 11% de corporativos, 4.5% de instituciones financieras y el resto de entidades paraestatales, estados y municipios. Hoy en día la Administradora de Fondos para el Retiro representa el 6.5% del Producto Interno Bruto.



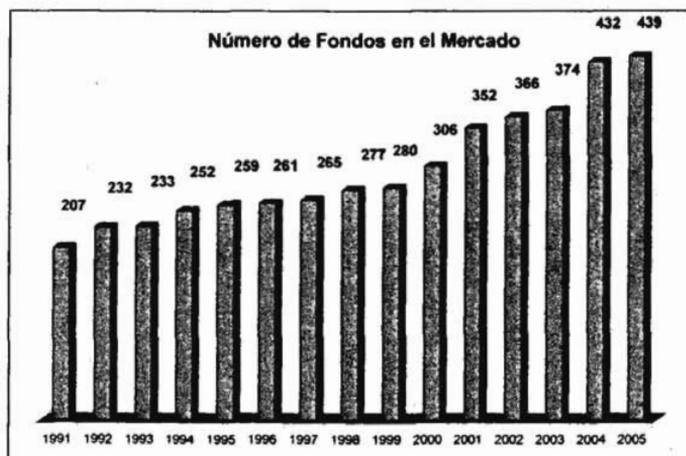
Gráfica 2.5. Fuente: Banxico, Consar, CNBV y CNSF

En cuanto a la importancia de las sociedades de inversión en el sistema financiero mexicano, en la gráfica 2.5 se observa que las sociedades de inversión tenían el 12 % de la captación al cierre del 2004, lo que equivale a 381 millones de pesos, a diferencia de lo que corresponde a los bancos, el 49 % equivalente a un total de 1, 607 mdp.



Gráfica 2.6. Fuente: CNBV

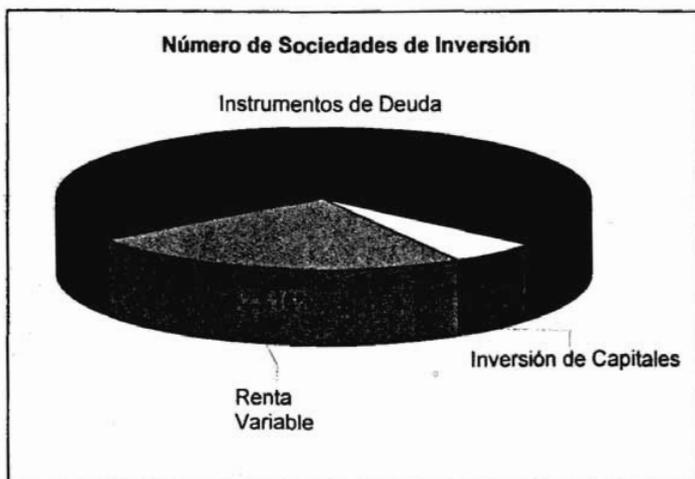
Las sociedades de inversión poco a poco han ganado terreno como se puede ver en la gráfica 2.6, aquí se observa el crecimiento en los activos de las sociedades de inversión donde en 1990 se tenían solamente \$61,783 mdp en activos, a partir de 1997 el crecimiento se acelera llegando al cierre de junio de 2005 a un total de 436,279 mdp.



Gráfica 2.7

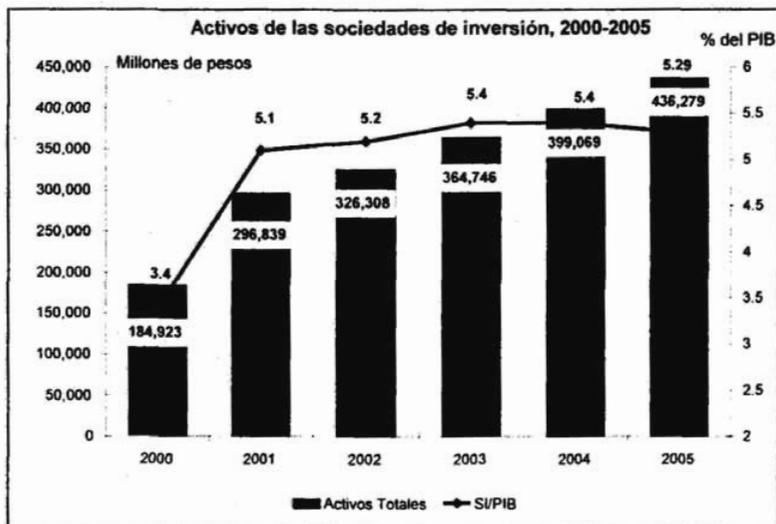
El número de sociedades de inversión llegó a 439 al cierre del segundo trimestre de 2005 (gráfica 2.7), de los cuales 103 corresponden a fondos de renta variable (23.06%), 165 de Instrumentos de Deuda para Personas Físicas (37.59%), 91 de Instrumentos de

Deuda para Personas Morales (20.73%), 57 de Instrumentos de Deuda Multiseries (12.98%) y 23 de Inversión de Capitales (5.24%).



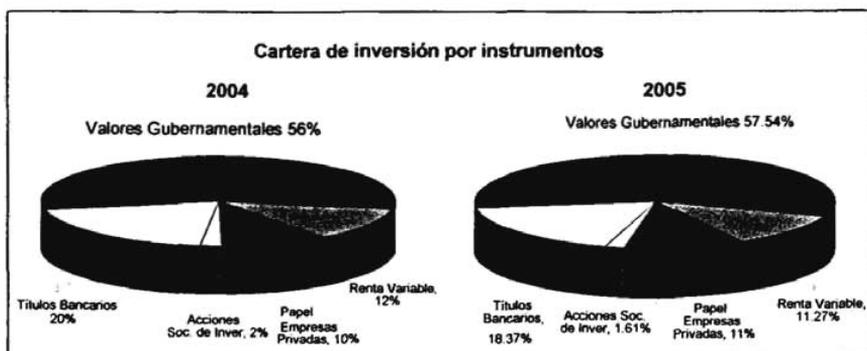
Gráfica 2.8

El total de activos de la sociedades de inversión equivale al 5.29% del valor nominal de PIB, lo que se compara favorablemente con el 5.09% del mismo mes del año anterior. La proporción que representa este sector del Valor de Capitalización del Mercado de Valores se ubicó en un 20.63% respecto a un 21.17% de junio pasado. Los activos totales ascienden a 436,279 millones de pesos, representando un incremento del 9.32% durante el año y alcanzando las 971,484 cuentas, mayores en 14.35% respecto las 850,024 cuentas registradas al cierre de 2004.



Gráfica 2.9

La cartera de valores sumó casi 426,882, cifra casi igual al de los activos, pues el pasivo es mínimo por las características del intermediario del que se trata. Actualmente, el 57.54% de la cartera de las sociedades de inversión se destina a financiar al Gobierno Federal, aunque se ha aumentado, pues un año antes era del 56%, al tiempo que ha bajado en títulos bancarios y renta variable (véase gráfica 2.10).



Gráfica 2.10

El número de inversionistas se incrementó en 12.5% de diciembre de 2004 a junio de 2005. De éstos, el 96.11% invirtieron en Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda (personas físicas, personas morales y multiserias), el 3.87% en Sociedades de Renta Variable y el restante 0.02% en Sociedades de Capitales (SINCAS). La proporción de inversionistas nacionales se ha mantenido constante, al registrar el 96.73% al cierre de junio de 2005.



Gráfica 2.11 Fuente: CNBV

Se puede observar en la gráfica 2.11 el gran crecimiento de inversionistas que se ha tenido en diez años, ya que para 1995 se tenían 262,095 cuentas de sociedades de inversión y para junio del 2005 se tienen 959,884, estas cifras indican el gran éxito que han tenido los fondos de inversión pese a la elevada volatilidad que han presentado los mercados financieros en los últimos meses.

Ello se debe a que los manejadores de fondos han logrado innovar productos de alta liquidez, diversificados y con capital garantizado para cubrir los requerimientos de los participantes.

Si bien los activos no han crecido de manera espectacular, su expansión sí ha sido constante y se nota una aceptación por estos instrumentos, por lo que se prevé que la base de clientes seguirá aumentando con la posibilidad de lograr un millón de cuentas antes de que termine el año.

Como se puede apreciar (gráfica 2.11), a diferencia de otras épocas, en las cuales la volatilidad de los mercados financieros propiciaba una salida de inversionistas, ahora se ha logrado la permanencia de estos ahorradores.

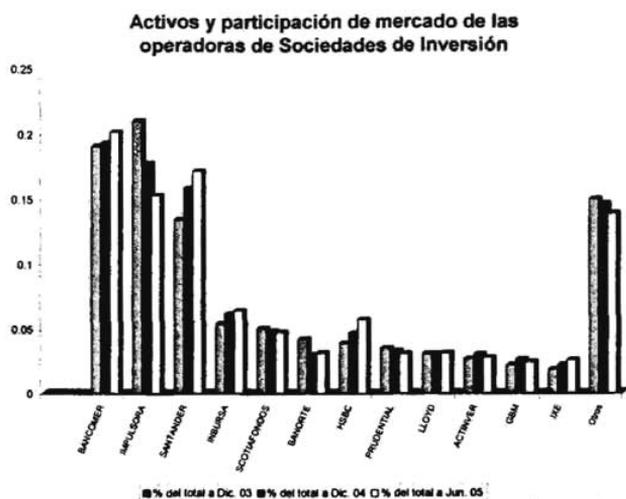
*Activos y participación de mercado de las operadoras de sociedades de inversión  
(Miles de millones de pesos)*

Operadora	Dec-03		Dec-04		Jun-05		Var.	Var.
	Total	% del total	Total	% del total	Total	% del total	Dic. 03/Dic. 04 Puntos %	Dic. 04/Dic. 05 Puntos %
BANCOMER	68,751	19.04%	76,242	19.30%	86,163	20.15%	0.25%	0.86%
IMPULSORA	75,780	20.99%	70,091	17.74%	65,339	15.28%	-3.25%	-2.46%
SANTANDER	48,351	13.39%	62,444	15.80%	73,117	17.10%	2.41%	1.30%
INBURSA	19,381	5.37%	24,151	6.11%	27,200	6.36%	0.74%	0.25%
SCOTIA	18,161	5.03%	19,030	4.82%	20,126	4.71%	-0.21%	-0.11%
BANORTE	15,140	4.19%	11,682	2.96%	13,280	3.11%	-1.24%	0.15%
HSBC	13,959	3.87%	18,347	4.64%	24,381	5.70%	0.78%	1.06%
PRUDENTIAL	12,680	3.51%	12,967	3.28%	12,958	3.03%	-0.23%	-0.25%
LLOYD	10,916	3.02%	11,904	3.01%	13,225	3.09%	-0.01%	0.08%
ACTINVER	9,572	2.65%	11,741	2.97%	11,714	2.74%	0.32%	-0.23%
GBM	7,783	2.16%	10,244	2.59%	10,180	2.38%	0.44%	-0.21%
IXE	6,527	1.81%	8,652	2.19%	10,800	2.53%	0.38%	0.34%
Otros	53,993	14.96%	57,600	14.58%	59,025	13.81%	-0.38%	-0.77%
Total	361,001	100.00%	395,100	100.00%	427,512	100.00%	—	—

Tabla 2.5. Fuente: CNBV

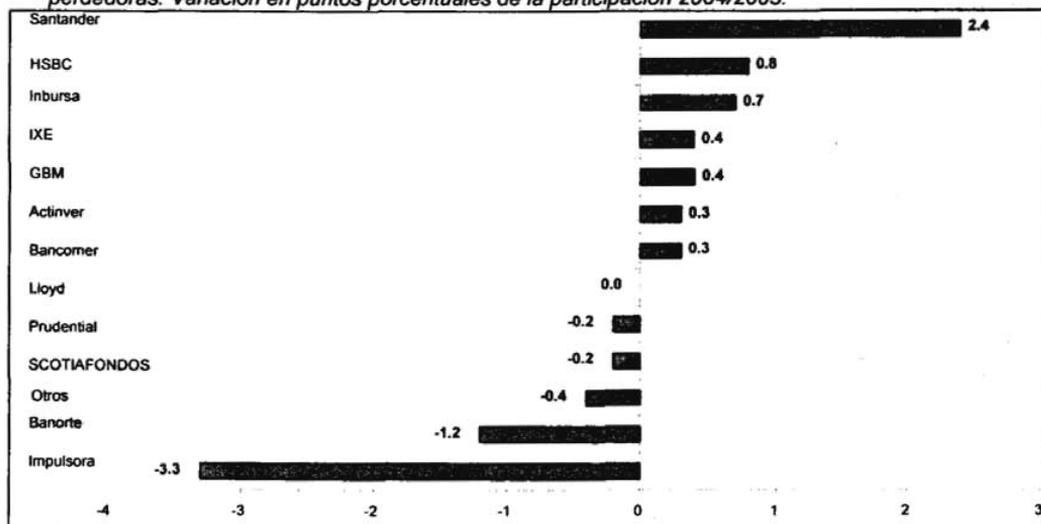
Si bien los activos administrados por las sociedades de inversión no han crecido mucho en lo que va del año, su comportamiento ha sido constante y positivo. En el pasado, y con un ambiente de alta volatilidad como el actual, posiblemente se habría reducido el saldo. Actualmente no ha sido así y se tiene un crecimiento constante, ha influido mucho la innovación de productos en general que contrarrestan parte de esa volatilidad.

Los productos que se ofrecen van desde inversiones muy líquidas hasta fondos de capital garantizados, y también algunas particularidades como fondos diversificados, entre otros.



Gráfica 2.12 Fuente: CNBV

*Participación de mercado de las operadoras de sociedades de inversión: ganadoras y perdedoras. Variación en puntos porcentuales de la participación 2004/2003.*



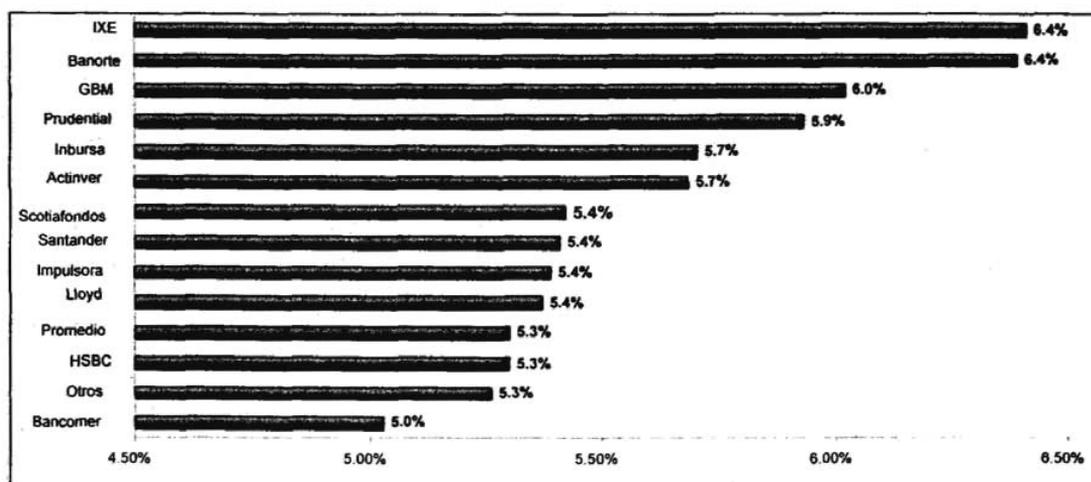
Gráfica 2.13. Fuente: CNBV

En cuanto a la participación de operadoras de distintas instituciones financieras, destaca Bancomer puesto que ha mantenido su posición desde diciembre de 2003 hasta junio de 2005 de acuerdo con la tabla 2.5, en lo que se refiere a Impulsora su participación ha disminuido, esto se observa al ser comparado su porcentaje total de diciembre de 2004 con junio de 2005, quizá recupere terreno durante el segundo semestre del año para finalizar en buena posición. En la gráfica 2.12 se observa con

más claridad la tendencia que han presentado las operadoras comparando diciembre de 2003, diciembre de 2004 y el primer semestre del 2005.

En esta misma gráfica 2.12, Bancomer, Impulsora y Santander presentan una diferencia muy grande con respecto a las demás operadoras en lo que se refiere a captación de activos.

*Rendimiento otorgado por las sociedades de deuda en 2004. (Dic-2003/Dic-2004)*



*Gráfica 2.14. Fuente: CNBV*

*Activos totales y participación del mercado de fondos indizados en México (miles de pesos)*

Clave Fondo	Dec-04		Jun-05		Variación Pts. porcentuales
	Total	% del total	Total	% del total	
Nafindx2	653,575	18.71%	628,525	20.04%	1.33%
VALMX20 2 OPC	290,596	8.32%	363,390	11.59%	3.27%
Nortein	184,772	5.29%	173,240	5.52%	0.23%
Scotia7 2OPC	261,209	7.48%	197,676	6.30%	-1.18%
ACTIVAR	63,749	1.83%	48,268	1.54%	-0.29%
gbmIPC	43,043	1.23%	51,226	1.63%	0.40%
bostonb2	52,630	1.51%	70,118	2.24%	0.73%
APOLOIP	96,875	2.77%	96,083	3.06%	0.29%
f-indic 2	2,451	0.07%	2,554	0.08%	0.01%
BINDEX	2,215	0.06%	2,301	0.07%	0.01%
Otros fondos indizados	1,841,805	52.73%	1,502,953	47.92%	-4.81%
Total	3,492,919	100%	3,136,333	100%	—

*Tabla 2.6 Fuente: CNBV*

En la tabla 2.5 llama la atención que las sociedades de deuda que pagaron los mayores rendimientos, no necesariamente mejoraron de participación de mercado, como se puede apreciar en las gráficas siguientes (gráfica 2.13 y 2.14). Por ejemplo, fue el caso de Banorte que pagó elevados rendimientos y, sin embargo, su participación se redujo.

El caso contrario fue el de la operadora de Santander que elevó su penetración, sin pagar las tasas más altas del mercado.

También en la tabla 2.6 se presenta únicamente un análisis de los Fondos de Inversión de Renta Variable indexados al IPC pues es con los que se trabajará en los siguientes capítulos, en ella se puede apreciar que en los períodos que se comparan, destacan Nafindx2, VALMX20, Nortein y Scotia7 como los que obtuvieron mayor captación de activos y participación en el mercado.

En la gráfica 2.14 se aprecia que los fondos Nafindx2 y VALMEX20 tienen la mayor participación en el mercado dentro de los fondos que se van a analizar, en lo que se refiere a otros fondos indexados la gráfica muestra que posiblemente se encuentren en esta categoría fondos que todavía presenten una mejor captación de activos superando a los fondos clasificados en esta gráfica.



Gráfica 2.15 Fuente: CNBV

Conociendo la situación de la industria de fondos de inversión tanto a nivel mundial como en el país, se puede confirmar la tendencia en crecimiento de este sector financiero, sin embargo, en países en desarrollo como México es necesario promover el ahorro interno mediante esta opción de inversión no sin antes fomentar la confianza del inversionista, permitiendo liquidez y eficiencia en este mercado. La liquidez es propia de cada instrumento, las otras dos características se logran conociendo el desempeño de las sociedades de inversión, es aquí donde el presente proyecto pretende profundizar.

## Capítulo 3

### Tipos de Sociedades de Inversión

Este capítulo describe los tipos de Sociedades de Inversión de acuerdo a sus características de inversión, además se menciona el porcentaje de inversión de los instrumentos. Una vez que se tienen definidas las distintas clasificaciones de las sociedades, se puede proceder a dar un tratamiento específico al análisis de cada fondo, lo que será fundamental para establecer el correcto estudio de su comportamiento y desempeño. Puesto que algunos modelos de desempeño utilizan una cartera de referencia, para poder establecer alguna que sea adecuada, se debe partir de las características (instrumentos en los que invierte) del fondo que se está analizando y así clasificarlo de acuerdo a su nivel de riesgo asumido, en alguno de los tipos que se describen a continuación.

#### 3.1 Según la Ley de Sociedades de Inversión

En el capítulo 2 se describieron las leyes que conciernen a las Sociedades de Inversión, el artículo 1 de esta ley menciona los tipos de sociedades que pueden constituirse. A continuación se describirán sus características de acuerdo a la ley de Sociedades de Inversión y con respecto a su régimen de inversión.

##### 3.1.1 Sociedades de inversión de renta variable

Fueron las primeras en aparecer en el país. Sus activos se integran de valores del mercado de dinero (instrumentos de deuda) y del mercado de capitales (acciones y similares). Los inversionistas pueden ser personas físicas y personas morales. Las ganancias se obtienen tanto por los intereses que generan los instrumentos de deuda como por los dividendos o incrementos de valor de las acciones. Dependiendo de la estrategia de la Sociedad de Inversión será el enfoque de plazo y certidumbre, pero generalmente van desde un mediano plazo hasta un largo plazo debido a la incorporación en su cartera de papeles que maduran o consolidan su rendimiento en periodos más largos que los de corto plazo (entre tres meses y un año) del mercado de dinero.

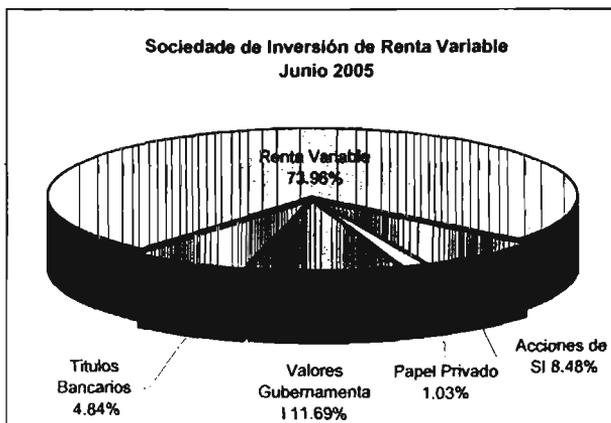
En el artículo 23 de la LSI se indica que las inversiones que realice esta sociedad estarán sujetas al régimen que la CNBV establezca, que son:

- Porcentaje máximo a invertir en una misma emisora.
- Porcentaje máximo de valores de una misma emisora.
- Porcentaje mínimo a invertir en un plazo menor de tres meses.
- Porcentaje mínimo a invertir en valores de renta variable.

En junio de 2005, el saldo de la Cartera Total de las Sociedades de Inversión en Instrumentos de Renta Variable fue de 65,051 mdp, con un incremento trimestral de 2.06%. Por tipo de instrumentos, se registraron aumentos en los valores gubernamentales de 73.85%, acciones de renta variable de 2.04%(empresas de servicios y controladoras) y papel privado de 19.09%.

La mayor parte de los recursos de las Sociedades de Renta Variable se ha canalizado a instrumentos de renta variable (73.96%), donde destacan las acciones de empresas

extranjeras, de servicios e industriales; en tanto que el 17.56% fue en títulos de deuda, y el restante 8.48% en acciones de sociedades de inversión.



Gráfica 3.1. Fuente: Elaborado con base de datos CNBV

### 3.1.2 Sociedades de Inversión en instrumentos de deuda

Estas sociedades sólo pueden invertir en instrumentos de deuda (bonos, cetes, papel comercial, papel gubernamental, entre otros), cuya utilidad y pérdida neta se asigna diariamente entre los accionistas. Las primeras de estas sociedades iniciaron su operación a finales de 1983, y básicamente se constituyeron como fondos de mercado de dinero, es decir, las características básicas que ofrecían estas sociedades eran alta liquidez y rendimiento, y por consiguiente su cartera se encontraba invertida en instrumentos de mercado de dinero.

Las características de estas sociedades son:

- Representan un instrumento de inversión con bajo riesgo, atractivos rendimientos y liquidez.
- Captan recursos adicionales para financiar instrumentos del mercado de dinero y de capitales.
- Por su naturaleza las emisiones adquiridas son tomadas hasta el vencimiento.
- Con las alzas de tasas de interés, al ajustarse los precios de mercado de los instrumentos de inversión, el precio de la sociedad puede disminuir, ajustando al alza sus nuevos rendimientos.
- Reinversión automática.
- Valuación constante de sus activos.

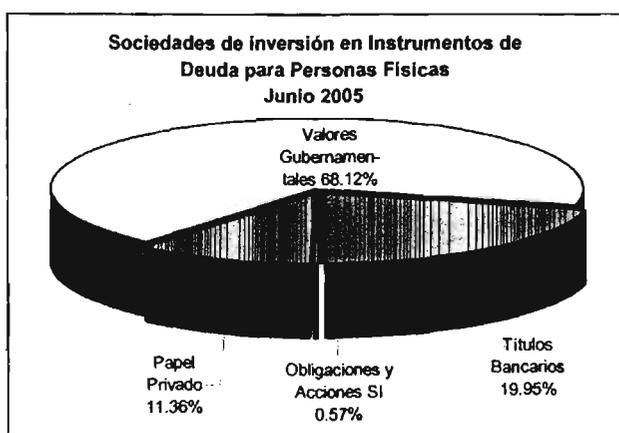
Las inversiones que realicen estas sociedades se sujetarán a las disposiciones establecidas por la CNBV, además de las siguientes:

- Porcentaje máximo de inversión en un mismo emisor.
- Porcentaje máximo en valores de un mismo emisor.
- Porcentaje mínimo que deberá invertirse en valores y operaciones cuyo plazo se menor de tres meses.

Actualmente estas Sociedades de Inversión se dividen en:

### Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda para Personas Físicas

En junio de 2005, las Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda para Personas Físicas registraron una cartera de 198,148 mdp, lo que significó un incremento con respecto al primer trimestre de 7.27%. La cartera se ha invertido en mayor proporción en valores gubernamentales con el 68.12%, seguidos de títulos bancarios y papel privado con el 19.95% y el 11.36%, respectivamente. Destacan los aumentos trimestrales de la inversión en valores gubernamentales de 10.17% (particularmente los BREM's<sup>1</sup> de 46.24%) y en acciones de sociedades de inversión de 22.09%.

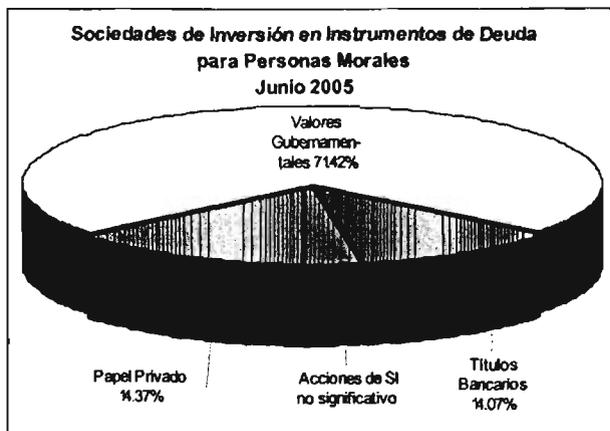


Gráfica 3.2. Fuente: Elaborado con base de datos CNBV

### Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda para Personas Morales

Las Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda para Personas Morales registraron una cartera de inversión de 79,975 mdp en junio de 2005, que representó un incremento real de 9.55% en el segundo trimestre con respecto al primer trimestre de este mismo año, derivado principalmente del aumento de la inversión en valores gubernamentales (71.42%), seguidos de papel privado y títulos bancarios con 14.37% y 14.07%, respectivamente.

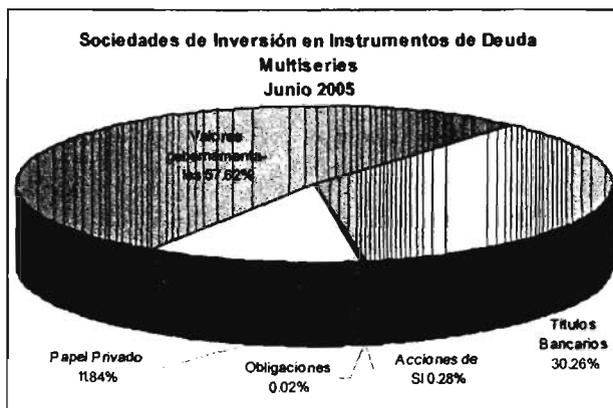
<sup>1</sup> Bonos de Regulación Monetaria.



Gráfica 3.3. Fuente: Elaborado con base de datos CNBV

### Sociudades de Inversión en Instrumentos de Deuda Multiseries

La cartera de estas sociedades aumentó 2.47% durante el segundo trimestre de 2005 con respecto al primer trimestre de este mismo año, para registrar 79,617 mdp en junio. El 57.62% de dicho monto correspondió a valores gubernamentales, el 30.26% a títulos bancarios y el 11.84% a papel privado; sólo el 0.28% se invirtió en acciones de sociedades de inversión y obligaciones. Por su impacto en el crecimiento trimestral, el saldo de la cuenta en dólares de títulos bancarios aumentó en 5.08%.



Gráfica 3.4. Fuente: Elaborado con base de datos CNBV

### 3.1.3 Sociudades de inversión de capitales

Las Sociudades de Inversión de capitales, también conocidas como SINCAS, operan con activos cuya naturaleza corresponda a acciones o partes sociales, obligaciones y bonos a cargo de empresas que promueve la propia Sociedad de Inversión y que requieran recursos a mediano y largo plazo, estas compañías reciben el nombre de empresas promovidas. Como su inversión es principalmente en el capital de las empresas

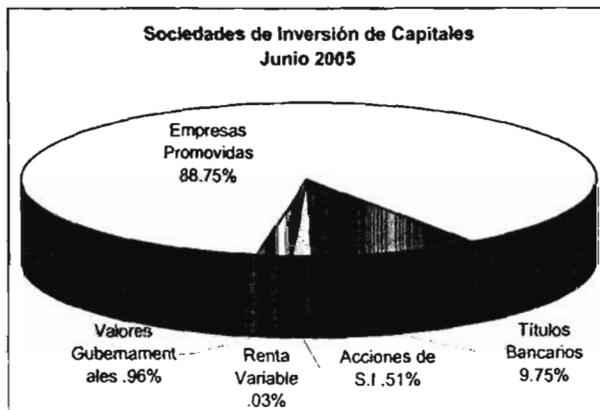
(acciones, partes sociales u obligaciones), las ganancias de la sociedad de inversión están relacionadas directamente con el desempeño de las empresas promovidas.

Las inversiones que debe respetar ésta sociedad, de acuerdo al régimen de CNBV son:<sup>2</sup>

- Características de las empresas promovidas.
- Porcentaje máximo de inversión en acciones o partes sociales de una misma empresa promovida.
- Porcentaje máximo de inversión en obligaciones y bonos emitidos por una o varias empresas promovidas.
- Porcentaje máximo que podrá invertirse en acciones emitidas por empresas que ya fueron promovidas.

Los recursos que no se apliquen conforme a lo anterior, deberán ser destinados a la constitución de depósitos de dinero, así como a la adquisición de acciones representativas del capital social de sociedades de inversión de renta variable o en instrumentos de deuda, de valores, títulos y documentos objeto de inversión de las sociedades de inversión en instrumentos de deuda y de otros instrumentos que al efecto prediga la CNBV.

Las SINCAS invierten sus recursos principalmente en empresas privadas, que por sus características particulares requieren financiamiento de mediano y largo plazos. En junio de 2005 la cartera fue de 4,091 mdp, la cual aumentó en 4.19% durante el segundo trimestre con respecto al primer trimestre de este mismo año. El 88.75% de esta cartera se destinó a acciones y obligaciones de las empresas promovidas, el 10.71% a títulos de deuda, el 0.51% hacia acciones de Sociedades de Inversión, en tanto que una mínima proporción fue a instrumentos de renta variable (0.03%). Durante este trimestre, destacan los incrementos de las inversiones en instrumentos de deuda en 58.68% y en acciones de empresas promovidas en 4.05%.



Gráfica 3.5. Fuente: Elaborado con base de datos CNBV

<sup>2</sup> Artículo 27. Ley de sociedades de inversión.

### 3.1.4 Modalidades

Las tres clases de Sociedades de Inversión, se pueden clasificar por su régimen de recompra de las acciones emitidas, en:

#### **Abierta**

Son aquellas que tienen la obligación, en los términos de la Ley de Sociedades de Inversión y de sus prospectos de información al público inversionista, de recomprar las acciones representativas de su capital social o de amortizarlas con activos objeto de inversión integrantes de su patrimonio, a menos que conforme a los supuestos previstos en los citados prospectos, se suspenda en forma extraordinaria y temporal dicha recompra.

#### **Cerrada**

Son aquellas que tienen prohibido recomprar las acciones representativas de su capital social y amortizar acciones con activos objeto de inversión integrantes de su patrimonio, a menos que sus acciones se coticen en una bolsa de valores, supuesto en el cual se ajustarán en la recompra de acciones propias a lo establecido en la Ley del Mercado de Valores.

### 3.2 Según su régimen de inversión

Las sociedades de inversión pueden ser diversificadas y especializadas. Las sociedades diversificadas son aquellas que determinan sus políticas de inversión, de adquisición y selección de valores de acuerdo con las disposiciones de la circular 12-22 de la CNBV, con rangos determinados, que aseguren la dispersión de los riesgos en la composición de la cartera. Las sociedades especializadas son aquellas que autorregulan su régimen de inversión y determinan sus políticas de inversión, de adquisición y selección de valores, ajustándose a ciertos límites máximos y mínimos establecidos por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, dando a conocer sus actividades en el prospecto de información al público inversionista.

<b>Tipos (LSI)</b>	<b>Modalidad (LSI)</b>	<b>Régimen (12-22)</b>	<b>Activos (12-22)</b>
En Instrumentos de Deuda	Abierta Cerrada	Diversificada Div. Tipificada Especializada Esp. Tipificada	Especializadas Combinadas Mercado de Dinero Agresivas
De Renta Variable (SI Común)			
De Capitales		N.A.	N.A.

Tabla 3.1

### **3.3 Según la preponderancia de activos**

Algunas de estas clasificaciones de las sociedades de inversión establecidas por la CNBV, tienen subclasificaciones basadas en las prácticas comunes y políticas de inversión de cada una de ellas. Cada categoría, en relación a su política de inversión, se da a conocer en los reportes semanales, estados de cuenta y prospectos de información al público inversionista.

#### **3.3.1 Aplicable a las Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda**

##### **Mercado de dinero**

Invierten al menos el 90 por ciento de sus activos objeto de inversión totales en instrumentos gubernamentales, bancarios y privados con un plazo por vencer no mayor a 90 días y con las dos más altas calificaciones. La característica de este tipo de sociedades de inversión es que el 90 por ciento de su cartera no incluye papeles de largo plazo ni de calificaciones bajas, por lo que están menos expuestas a los ajustes económicos en el corto plazo.

##### **Especializadas**

En esta clasificación las sociedades de inversión deben invertir al menos 60 por ciento de sus activos totales en instrumentos gubernamentales, bancarios o privados, según sea su especialización, o en valores referidos a un concepto específico (valores con tasa de interés real, o de cobertura). Además de las que se especializan sólo en papel gubernamental y/o bancario para mejorar la seguridad de la inversión, de esta clasificación también se desprenden las sociedades de inversión:

- a) De cobertura: aquellas que invierten en valores referidos a dólares estadounidenses para proporcionar protección contra las devaluaciones del peso mexicano.
- b) De tasa real: invierten en valores que ganan rendimiento real, es decir por arriba de la inflación, para proporcionar protección contra la pérdida de poder adquisitivo del peso.
- c) En algún tipo de deuda: deuda gubernamental, deuda bancaria o deuda corporativa.

##### **Combinadas**

A diferencia de las especializadas deben invertir en más de un tipo de instrumento de deuda (mínimo 30% en dos diferentes y si se incluyen los tres tipos, mínimo 20% en cada uno). Esta estrategia busca mejorar el rendimiento y diversificación del portafolio a través de una mezcla de instrumentos. Por ejemplo, una mezcla de deuda gubernamental y bancaria, deuda gubernamental y privada, deuda bancaria y privada o deuda gubernamental, bancaria y privada.

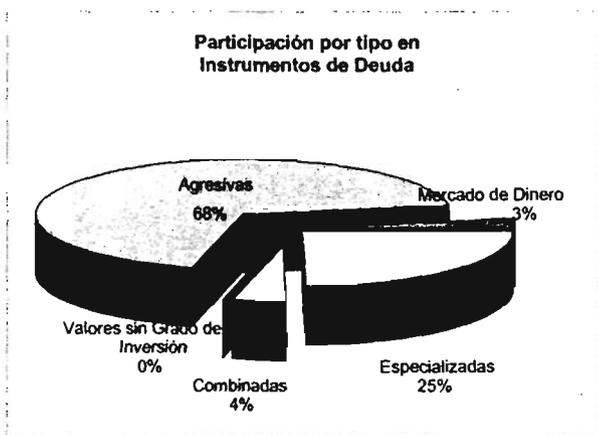
##### **Valores sin grado de inversión**

Estas clasificaciones deben invertir al menos el 60 por ciento de sus activos totales en instrumentos de deuda sin grado de inversión. En este tipo de Sociedades de Inversión se está buscando mejorar el rendimiento mediante la colocación de los recursos en deuda

con una baja calificación, sin embargo por tal motivo existe un mayor riesgo de incumplimiento por parte de la empresa emisora que puede significar una variación abrupta en el rendimiento o pérdidas de la Sociedad de Inversión.

### **Agresivas**

No tienen máximos ni mínimos por tipo de instrumento ya que su estrategia está enfocada a utilizar los movimientos del mercado (alzas, bajas y lateralidad) para generar rendimientos. Se le conoce como agresiva debido a que tiene que estar muy atenta a los movimientos para saber cuando entrar o salir (atacar una oportunidad de mercado), y esto puede ser en un mismo día o unos pocos días. Estos movimientos pueden generar variaciones notables en el rendimiento o pérdidas de la sociedad de inversión. En la gráfica 3.6 se observa el porcentaje que correspondió a cada clasificación en el año 2004.



Gráfica 3.6. Fuente: Elaborado con datos de la CNBV

### **3.3.2 Aplicable a las Sociedades de Inversión de Renta Variable**

#### **Indizadas**

Su objetivo principal es replicar los rendimientos de algún índice. Para lograr esto la Sociedad de Inversión coloca su dinero en una serie de papeles que imitan el comportamiento (alzas y bajas) del índice que tienen por objetivo. En este tipo de Sociedades de Inversión, por ejemplo, con una acción se puede obtener rendimientos (positivos y negativos) similares al Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores, sin tener que invertir en las 35 emisoras que lo componen en diferentes porcentajes.

#### **Largo plazo**

Invierten al menos 60 por ciento de sus activos totales en valores de renta variable cuya rotación anual de cartera no puede ser superior al 80 por ciento. Es decir, la mayoría de su cartera no tiene mucha rotación (no compra para vender), por lo que su política de liquidez (cuando puede salirse el inversionista) normalmente será de mayor plazo que en otro tipo de sociedades de inversión. El propósito de estas sociedades es mantener sus

papeles, sobre todo la parte de mercado de capitales (renta variable), por un mayor tiempo para que puedan generar su rendimiento.

### **Pequeña y mediana empresa**

Invierten al menos 60 por ciento de sus activos totales en acciones de empresas que no son de las 25 emisoras de mayor tamaño en la bolsa. El propósito es invertir en empresas no muy grandes con potencial de crecimiento y con ello se estaría contribuyendo a financiar el crecimiento del país.

### **Sectorial**

Invierten al menos 60 por ciento de sus activos totales en valores de cierto tipo de empresas, por ejemplo comerciales, dedicadas a vender a muchos consumidores; de telecomunicaciones; de alimentos; de construcción; controladoras, empresas que son accionistas en otras compañías y que reciben sus utilidades de los dividendos que estas últimas les paguen. Se invierte en sociedades de inversión sectoriales cuando se piensa que cierta industria o sector va a tener un mayor rendimiento debido a las expectativas de crecimiento para dicho sector o industria.

### **Regional**

Invierten al menos 60 por ciento de sus activos totales en acciones de empresas localizadas en una región específica. Se invierte en empresas de cierto lugar (Noreste, Monterrey, Guadalajara, Sudeste, etc.), con esto el inversionista ayuda a financiar el desarrollo de cierta región del país.

### **Balanceda**

Deben invertir en una mezcla de instrumentos de renta variable (entre 30 y 60 por ciento) y de deuda. Se busca invertir en una combinación de deuda y capital en proporciones más o menos equilibradas.

### **Preponderantemente en deuda**

Deben invertir en una mezcla de instrumentos de renta variable (entre 10 y 30 por ciento) y de deuda. Se invierte principalmente en deuda, pero con algo de capitales.

### **Agresivas**

Tienen las mismas características de las Sociedades de Inversión en instrumentos de deuda agresivas, es decir, aprovechan los movimientos del mercado para generar rendimientos a corto plazo. La diferencia con las anteriores es que éstas (Sociedades de inversión comunes agresivas) también pueden invertir en valores de renta variable (mercado de capitales). En la figura 3.7 se observa el correspondiente porcentaje que correspondió a cada clasificación en renta variable para el año 2004. El porcentaje para las Sociedades de Inversión regionales fue menos de 1%.



## Capítulo 4

### Modelos de evaluación del desempeño

En este capítulo se destacan los elementos fundamentales del análisis de carteras de inversión, así como también los diferentes tipos de riesgo y la importancia que tiene la diversificación en el estudio y planeación de las inversiones y carteras de inversión.

Además se definirá el concepto de desempeño y se describirán las medidas de desempeño a utilizar en conjunto con su metodología. Posteriormente, se estudiará el funcionamiento de las medidas clásicas de desempeño en entornos financieros anómalos, es decir, cuando la prima de rentabilidad es negativa<sup>1</sup>. Después de analizar las posibles situaciones coyunturales y anómalas que pueden ocurrir en los mercados financieros y de explicar las diferentes medidas de desempeño, se explicará las diferentes propuestas de medidas de desempeño que resultan adecuadas en cualquier situación. Finalmente se describirán medidas que no se basan en el Capital Asset Pricing Model (CAPM)<sup>2</sup>.

#### 4.1 Modelo de Índice único

El modelo de índice único<sup>3</sup> (MIU) o modelo de mercado de Sharpe, surgió como una alternativa para simplificar los cálculos requeridos del modelo de Markowitz. Sustenta la idea básica que el precio de los títulos que cotizan en el mercado, en promedio crecen o decrecen junto con algún indicador económico. La observación de los mercados reales muestra que efectivamente eso es así la mayoría de las veces.

La ecuación fundamental del modelo es:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M + e_i \quad (4.1)$$

donde el significado de los símbolos es el siguiente:

$R_i$  = variable aleatoria que representa la tasa de rendimiento del activo  $i$ .

$R_M$  = variable aleatoria que representa la tasa de rendimiento de un índice representativo del mercado.

$\alpha_i$  = término independiente del modelo, expresa la parte del rendimiento del título  $i$  que es independiente del mercado.

$\beta_i$  = término que indica cómo se comporta la rentabilidad del título  $i$  ante variaciones en el rendimiento del mercado.

$e_i$  = desvío aleatorio entre el rendimiento real del activo  $i$  y su valor teórico.

El modelo supone que, si no obraran causas aleatorias ajenas al comportamiento del índice de mercado, entonces el valor  $R_i$  quedaría determinado a través de  $\alpha_i + \beta_i R_M$ . En consecuencia el valor de  $e_i$  refleja la influencia de perturbaciones aleatorias.

---

<sup>1</sup> Se llama prima de rentabilidad negativa cuando la tasa libre de riesgo tiene un rendimiento mayor al del activo.

<sup>2</sup> Véase el anexo I donde se describe este modelo.

<sup>3</sup> También llamado Modelo de un Factor.

Para este modelo generalmente se usa, como indicador económico, un índice de los rendimientos de los títulos que cotizan en la bolsa, si bien teóricamente podría ser utilizado cualquier otro índice económico.

A continuación se detallan los supuestos:

- 1) El proceso generador de los rendimientos  $R_i$  de cada activo está determinado por la ecuación (4.1):

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M + e_i$$

- 2) La variable aleatoria  $e_i$  tiene esperanza matemática igual a cero:

$$E(e_i) = 0$$

- 3) Las variables aleatorias  $R_M$  y  $e_i$  están incorrelacionadas.

$$\text{Cov}(R_M, e_i) = 0$$

- 4) Los errores aleatorios correspondientes a diferentes activos están incorrelacionados entre sí:

$$\text{Cov}(e_i, e_j) = 0 \quad i \neq j$$

Es importante destacar que el tratamiento del riesgo que hace este modelo depende de  $\beta_i$  ya que, como se ha indicado, es representativo del comportamiento del título ante la evolución de la variable considerada como relevante, la rentabilidad del mercado de valores.

Tal y como está enunciado en el modelo, cuanto mayor sea el valor de este parámetro dependiente más bruscas serán las variaciones soportadas por la rentabilidad del activo analizado y, por tanto, mayor riesgo asociado tendrá el título en cuestión.

En particular, Sharpe distingue cuatro tipos de activos en función del valor de  $\beta_i$ :

- Son títulos normales aquellos cuyo parámetro toma el valor unidad o uno cercano a la misma.  $\beta_i = 1$ , por que rentabilizan igual que el mercado.
- Son títulos agresivos los que tienen un valor asociado de  $\beta_i$  superior a la unidad.  $\beta_i > 1$ , ya que rentabilizan más que el mercado.
- Son títulos defensivos aquellos activos cuyo  $\beta_i$  es positivo pero inferior a uno.  $0 < \beta_i < 1$ , por que rentabilizan menos que el mercado.
- Son títulos contrarios a la evolución del mercado aquellos que tienen  $\beta_i$  negativos. Este extremo es importante, por un lado, ya que obliga a considerar que el riesgo asociado a un título será mayor cuanto mayor sea el valor absoluto del parámetro  $\beta_i$ , ya que en el rango negativo de valores posibles cuanto más negativo sea dicho valor mayor es la variación soportada por la rentabilidad del título y, por tanto, mayor el riesgo asociado. Por otro lado, sin embargo, la

evidencia empírica indica que es complicado encontrar activos financieros que se comporten de forma contraria al mercado y mucho menos de forma sistemática, es decir, en el largo plazo.

El modelo de mercado de Sharpe es aplicable a las carteras formadas por títulos financieros, tal que:

$$R_p = \alpha_p + \beta_p R_M + e_p$$

Donde los componentes de la expresión no varían de sentido, cambiando únicamente el estudio de un título  $i$  por el de la cartera  $p$ .

En este sentido, el valor de  $\beta_p$  será representativo del riesgo de la cartera  $p$  en función de lo expuesto anteriormente. A este valor se le pueden extrapolar todos los comentarios realizados para el parámetro  $\beta_p$  de un título.

#### 4.1.1 Tipos de riesgo en función de las aportaciones del Modelo de Mercado de Sharpe

Partiendo de la expresión del modelo de mercado para una cartera  $p$  y hallando la esperanza<sup>4</sup> y la varianza del mismo se obtienen las siguientes expresiones:

- i) Los rendimientos esperados:

$$E_p = E(R_p) = E(\alpha_p + \beta_p R_M + e_p)$$

Utilizando las propiedades de la esperanza matemática y teniendo en cuenta el supuesto 2), resulta:

$$E_p = \alpha_p + \beta_p E_M$$

Esta expresión  $E_p$  indica la rentabilidad media de la cartera  $p$  en los  $n$  periodos que se analizan, mientras  $E_M$  corresponde al rendimiento medio del mercado de valores en el mismo intervalo de tiempo.

- ii) Las varianzas:

$$\sigma_p^2 = \text{var}(R_p) = \text{var}(\alpha_p + \beta_p R_M + e_p)$$

Aplicando las propiedades de la varianza, teniendo en cuenta que  $\alpha_i$  y  $\beta_i$  son constantes y utilizando el supuesto 3) acerca de la incorrelación entre  $e_i$  y  $R_M$ , puede deducirse:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \text{var}(R_M) + \text{var}(e_p)$$

Si se define:

$$\text{var}(R_M) = \sigma_M^2 \quad \text{y} \quad \text{var}(e_p) = \sigma^2(e_p)$$

<sup>4</sup> Se nombrará esperanza al rendimiento esperado de la cartera.

puede escribirse:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(e_p)$$

- En el primer miembro de la ecuación se tiene la varianza de la variable aleatoria rentabilidad de la cartera  $p$  en los  $n$  periodos de tiempo analizados. O lo que es lo mismo, el riesgo total, la variabilidad del rendimiento de la cartera.

- El primer sumando del segundo miembro es la expresión de lo que Sharpe denomina el riesgo sistemático o no diversificable, es decir, la parte del riesgo total que no se puede reducir ni siquiera con una óptima administración de la cartera. Como se puede observar depende de la variabilidad del mercado de valores y del parámetro dependiente del modelo de mercado.

- El segundo sumando del segundo miembro es indicativo del denominado riesgo específico o diversificable. Es por tanto, la parte del riesgo total que, con una adecuada administración de la cartera, se puede reducir e incluso anular.

De esta manera se puede notar que el riesgo total de una cartera tiene dos componentes el riesgo sistemático y el riesgo específico (o no sistemático).

Riesgo total = riesgo de mercado + riesgo no relacionado con el mercado

Del riesgo sistemático destaca el valor de  $\beta_p$  como parámetro indicativo del mismo, mientras que, el otro término, es el riesgo no relacionado con el mercado, es decir, es el riesgo que esta relacionado con las características únicas o especiales de un valor o de una cartera en particular que no este completamente diversificada. Por consiguiente su riesgo es no sistemático - no esta vinculado al desempeño del mercado en conjunto. Por este motivo el riesgo relacionado con el mercado no se puede eliminar mediante la diversificación adicional y se considera apropiadamente como riesgo no diversificable. Por lo que el administrador de una cartera debe trabajar a conciencia para reducir y, si es posible, eliminar el riesgo específico de una cartera. A este proceso se le denomina diversificación, es decir, tener en la cartera de un número más o menos amplio de tipos de títulos financieros.

La adquisición de los activos debe realizarse de manera sistematizada. Esta política de compra debe centrarse en adquirir activos que estén lo menos correlacionados posible entre ellos, inclusive inversamente correlacionados. De esta manera, al comportarse de forma diferente ante variaciones del mercado, sus efectos pueden compensarse en el periodo de tenencia de la inversión, provocando una reducción acusada de la volatilidad de la rentabilidad de la cartera y, por tanto, una disminución del riesgo asociado a la misma.

Esta correlación vendrá definida por un índice que tomará valores entre -1 (perfecta correlación inversa) y 1 (perfecta correlación directa). Si el índice toma un valor nulo, los dos títulos o carteras se comportan de forma independiente. Este índice de correlación queda definido de la siguiente manera:

$$\rho_{i,j} = \frac{\sigma_{i,j}}{\sigma_i \sigma_j}$$

$\rho_{i,j}$ : es el índice de correlación de los activos  $i, j$  en el período establecido;  
 $\sigma_{ij}$ : covarianza existente entre los activos  $i, j$  en el período establecido;  
 $\sigma_i, \sigma_j$ : volatilidad de los títulos  $i, j$  en el período determinado;

Por lo tanto, al diversificar, debe evitarse la adquisición de activos similares, como pueden ser activos del mismo sector o de características parecidas, es decir se debe de seleccionar activos con correlaciones diferentes, siempre teniendo en cuenta la rentabilidad y riesgo que aporten las mismas.

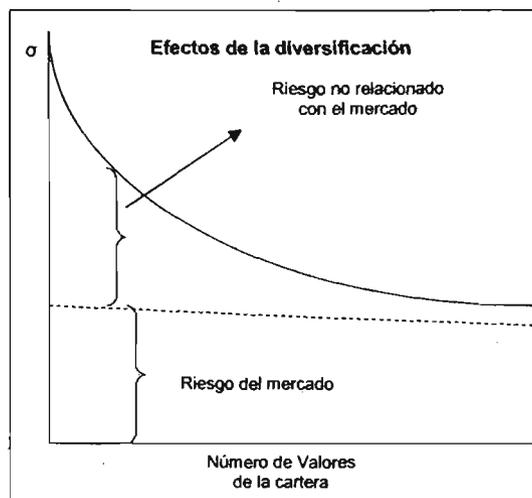


Figura 4.1

En este sentido, Sharpe recoge gráficamente el efecto de la diversificación en el nivel de riesgo de una cartera en función del número de tipos de títulos que contiene. La Figura 4.1 representa el efecto de la diversificación.

## 4.2 Medidas de desempeño ajustadas al riesgo

En esta sección se definirán las medidas de desempeño y las diferentes alternativas para estas, también se presentan las desventajas que podrían tener los ajustes correspondientes y las correcciones más adecuadas para cada una.

### 4.2.1 Concepto y sentido financiero del desempeño

Las medidas de desempeño o de performance son un concepto habitual en la literatura relacionada con la administración de carteras formadas por activos financieros. La traducción literal de la palabra performance permite obtener varios sinónimos, entre los que destacan, el sentido de resultado o rendimiento. De esta manera, en un intento

inicial de explicación del desempeño de un activo, de un fondo de inversión o de una cartera, podría hablarse de la rentabilidad ofrecida por estos.

Sin embargo, esta identificación no es suficiente al observar el tratamiento que del desempeño se realiza en la literatura. De hecho, al hablar de desempeño no sólo se hace referencia al rendimiento de una inversión financiera sino también al nivel de riesgo que soporta. De esta manera, el estudio se confecciona en base a un análisis bidimensional de los dos elementos mencionados.

Con los dos componentes rentabilidad-riesgo el estudio del desempeño queda completo. Como se observará más adelante, destacados autores han formulado diferentes índices denominados medidas de desempeño, con el objetivo de condensar los dos valores relevantes en un único valor. Algunas medidas surgen fundamentalmente a partir del CAPM, otras en el APT<sup>5</sup> y otras que no se basan en ninguno de estos dos modelos. Precisamente, el propósito de las medidas de desempeño es determinar la capacidad de los administradores de los fondos de inversión en base a su rentabilidad y a su nivel de riesgo. Por otro lado, más que ofrecer una medida de desempeño para los fondos, se busca determinar una clasificación de estos en base a la habilidad de los administradores. Por lo tanto, el objetivo es aplicar las medidas de desempeño a un conjunto de fondos para establecer una calificación de su administración.

Para establecer una clasificación de fondos de inversión, existen algunos casos en los que es inmediato determinar si un fondo ha estado mejor administrado que otro:

- Cuando un fondo presenta una rentabilidad media superior a otro y su nivel de riesgo es inferior o igual a este, se puede determinar que el primer fondo ha sido mejor gestionado que el segundo.
- Si un fondo soporta un riesgo inferior a otro y la rentabilidad media que ofrece es superior o igual a este, el primer fondo ha sido mejor administrado, igualmente.

Para el resto de comparaciones que no se encuentran encuadrados en estos casos resulta necesario aplicar una expresión matemática que permita, a partir de los valores de rentabilidad media y de riesgo, obtener un determinado valor de desempeño para cada uno de los fondos y, a partir de los valores obtenidos diseñar una clasificación completa.

En este sentido, estas expresiones matemáticas deben considerar, al menos, a los dos elementos considerados relevantes, tal que:

$$\text{Desempeño} = D (\text{Rentabilidad}; \text{Riesgo})$$

Manteniendo, como es natural, la racionalidad de los inversionistas en el sentido de Markowitz, es decir, que la rentabilidad media es un elemento deseado por el inversionista y el riesgo no, cualquier medida que pretenda analizar el desempeño debe cumplir que:

---

<sup>5</sup> Véase el apéndice I donde se describe con detalle los modelos APT y el CAPM.

$$\frac{d\text{Desempeño}}{d\text{Rentabilidad}} > 0 \quad \text{y} \quad \frac{d\text{Desempeño}}{d\text{Riesgo}} < 0$$

Es decir, una cartera estará mejor administrada conforme aumente la rentabilidad media que ofrezca y lo estará peor conforme crezca su riesgo.

#### 4.2.1.1 Concepto de las líneas de desempeño

De acuerdo con las conclusiones obtenidas en el punto anterior y trabajando de modo abreviado, los índices de desempeño deben parecerse a una expresión de estas características:

$$D = a * E(R_p) + b * \sigma_p + k$$

Donde:

$D$  = es indicativo de la medida de desempeño.

$E(R_p)$  = es la rentabilidad media del fondo  $p$ .

$\sigma_p$  = es el riesgo del fondo. Obsérvese que en este momento se está considerando la volatilidad, es decir la raíz cuadrada de la varianza o, lo que es lo mismo, del riesgo total del fondo.

$a$  = es el desempeño con respecto a la rentabilidad.

$b$  = es el desempeño con respecto al riesgo.

De acuerdo con las anteriores conclusiones,  $a$  tendrá un valor positivo y  $b$  será negativo, mientras que  $k$  representa valores de mercado independientes de los fondos sobre los que se va a aplicar el índice.

Con esta expresión simplificada, es posible dibujar en el eje de coordenadas que recoge la rentabilidad y el riesgo de los fondos lo que se denominan líneas desempeño, es decir, conjuntos de combinaciones de rentabilidad-riesgo. La representación gráfica queda ilustrada en la Figura 4.2. En base a esta Figura, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- De acuerdo con la expresión de partida, las líneas resultantes son rectas paralelas.
- La línea denotada como  $c$  representaría un nivel de desempeño igual a  $k$ , puesto que pasa por la ordenada al origen, es decir:

$$D = a * E(R_A) + b * \sigma_A + k = a * 0 + b * 0 + k = k$$

- Por otro lado, resulta obvio que las líneas  $a$  y  $b$  presentan un nivel de desempeño superior al de  $c$ , ya que para los mismos niveles de riesgo las combinaciones de aquellas líneas ofrecen rentabilidades mayores que las incluidas en  $c$ , e igualmente, para idénticas rentabilidades ofrecen menores valores del riesgo.

- Como continuación de la reflexión anterior, las líneas *d* y *e* ofrecen niveles de desempeño inferiores al de *c*.
- Por último, la tangente del ángulo que las líneas forman con el eje de abscisas coincidirá con el valor absoluto de  $(b/a)$ .

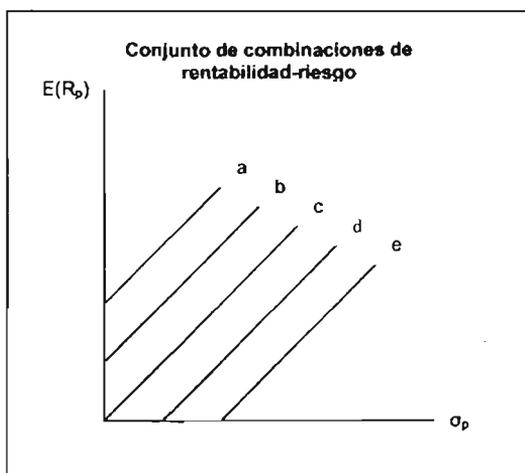


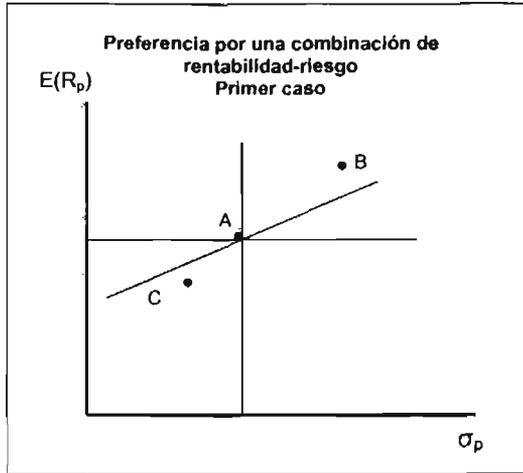
Figura 4.2

Con todas estas proposiciones, se puede afirmar que los pares de combinaciones cuya comparación directa no permite determinar cual de las dos ha sido mejor administrada verán depender su clasificación en función de la pendiente de las líneas de desempeño que se derivan del índice utilizado como medida.

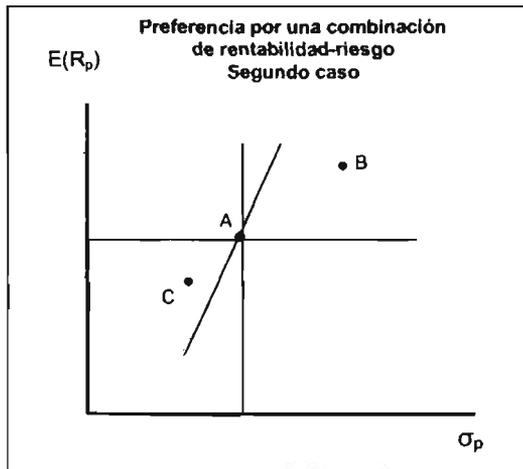
Los tres gráficos siguientes muestran la importancia que tiene el índice elegido a la hora de determinar el nivel de desempeño de los fondos ya que, como se puede observar, determinados fondos que son mejores que *A* para una medida no lo son para la otra. En la Figura 4.5 se observan las zonas conflictivas que surgen de la aplicación de dos medidas de desempeño diferentes y que están representadas en las dos figuras anteriores.

De esta manera, según ilustra la Figura 4.3 para una determinada medida de desempeño, el fondo *B* es mejor que *A* y, sin embargo, este domina al fondo *C*. Mientras que en la Figura 4.4 se observa que la relación es exactamente la contraria para otro índice de desempeño.

La principal lectura de estas figuras reside en que, dependiendo de la medida de desempeño que se utilice, una misma combinación de rentabilidad-riesgo puede ser preferida, indiferente o dominada por otra. Por lo tanto, a la hora de establecer clasificación de fondos, las preferencias que se realizan no son universales sino que, dependiendo del índice tomado, las relaciones pueden llegar a variar de sentido.



*Figura 4.3*



*Figura 4.4*

De esta manera, la Figura 4.3 representa una medida de desempeño de mayor tendencia al riesgo que la ilustrada en la Figura 4.4. Ello se debe a que los incrementos de riesgo se asumen, en el primer caso, con una menor compensación en forma de rentabilidad adicional que en el segundo. A continuación, se procede a analizar las medidas de desempeño más difundidas en la literatura, así como sus principales características.

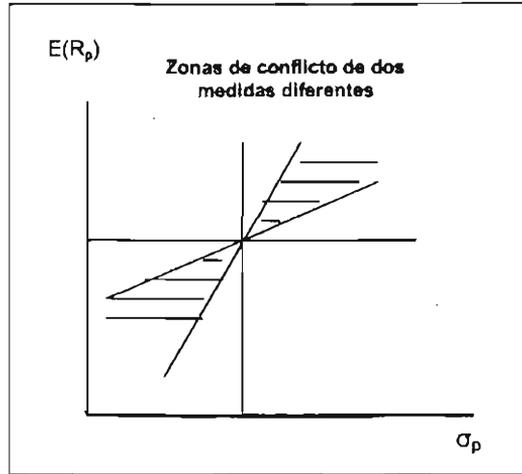


Figura 4.5

#### 4.2.2 Medidas de desempeño ajustadas al riesgo basadas en el CAPM

El CAPM, basado en el criterio media-varianza, es el modelo tradicional de valoración de activos financieros más utilizado en los estudios sobre valuación de fondos. Las siguientes medidas se basan en este modelo para determinar el desempeño de fondos de inversión.

##### 4.2.2.1 Índice premio-variabilidad de Sharpe

El índice de desempeño propuesto por Sharpe<sup>6</sup> conocido como índice premio-variabilidad o razón de rendimiento sobre riesgo de un fondo, es una medida de desempeño ajustado al riesgo que usa como referencia la línea de mercado de capitales (CML). El numerador es el exceso de rendimiento o prima de riesgo del fondo, definido por la diferencia entre el rendimiento del fondo y el tipo de rendimiento sin riesgo en el mismo periodo de valoración. El denominador es la raíz cuadrada de la varianza y, en consecuencia, la expresión contempla el riesgo total de la cartera. Para lograr lo anterior se utiliza la siguiente fórmula:

$$S_p = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p}$$

$S_p$  = Índice de Sharpe.

$R_f$  = Tasa de rendimiento libre de riesgo del fondo.

$E(R_p)$  = Tasa de rendimiento del fondo.

$\sigma_p$  = Desviación estándar del fondo de inversión.

Se puede observar en la Figura 4.6 que  $S_p$  corresponde a la pendiente de una línea que se origina en la tasa libre de riesgo y pasa por un punto de las coordenadas de  $(\sigma_p, E_p)$ . La pendiente de esta línea es simplemente la distancia vertical entre los dos puntos

<sup>6</sup> Sharpe, W. F., *Mutual Fund Performance*, *Journal of Business*, 1966, pp. 119-138.

dividida entre la distancia horizontal entre los dos puntos, o  $(E_p - R_f) / (\sigma_p - 0) = (E_p - R_f) / \sigma_p$ , que corresponde a la fórmula para  $S_p$ .

Esta medida de desempeño reconoce la profundidad, o la capacidad del administrador de generar rendimientos superiores al mercado; y también la amplitud, que se refiere al número de instrumentos en los que el administrador invierte los recursos del fondo, puede reconocer la amplitud ya que utiliza como medida de riesgo la desviación estándar del fondo; y esta última tiende a disminuir debido a que la varianza residual disminuye con la diversificación.

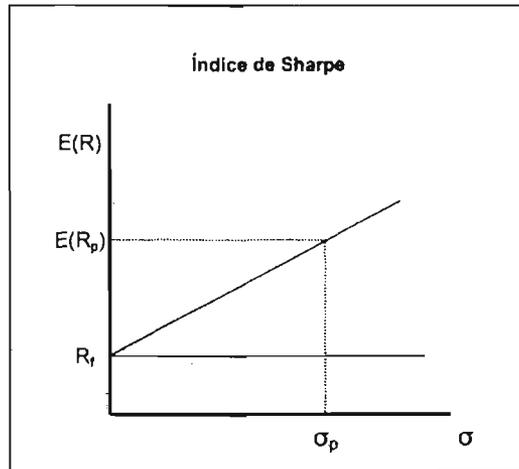


Figura 4.6

Profundizando, el índice ofrece el exceso de rentabilidad sobre el rendimiento sin riesgo que el fondo ofrece por unidad de riesgo total. Este es el sentido financiero del Índice de Sharpe. Por lo tanto, cuanto mayor sea el valor que este índice alcance para un fondo, mejor administrado habrá estado éste.

Para demostrar que la expresión propuesta cumple con los requisitos esenciales de una medida de desempeño ajustada al riesgo, a continuación se realizarán las derivadas parciales de dicha expresión sobre las dos componentes relevantes, con el fin de comprobar el signo que toman dichas derivadas parciales. En particular:

$$\frac{\partial S_p}{\partial E(R_p)} = \frac{1}{\sigma_p} > 0$$

Esta afirmación no tiene ningún problema, ya que siempre se cumplirá que la desviación típica sea positiva.

$$\frac{\partial S_p}{\partial \sigma_p} = - \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p^2} < 0$$

En este caso, el cumplimiento del signo negativo viene condicionado a que el numerador sea positivo, cuestión que, en plena ortodoxia financiera, debe cumplirse, es

decir  $E(R_p)$  debe ser un valor superior a  $R_f$  para que el inversionista acepte una cartera formada por activos arriesgados. No obstante, este hecho no siempre se cumple como demuestran Ferruz y Sarto<sup>7</sup> lo que implica una problemática que se desarrollará más adelante. Cumpliendo los requisitos especificados se puede aceptar el índice de Sharpe como expresión indicativa de desempeño de los fondos.

#### 4.2.2.1.1 Estudio de líneas de desempeño

Siguiendo la metodología ya expuesta, el mapa de líneas de desempeño que ofrece esta medida sería el indicado en la Figura 4.7. Dichas líneas de desempeño tendrán la siguiente estructura para los diferentes valores  $S_p^*$ :

$$E(R_p) = R_f + S_p^* \cdot \sigma_p$$

De esta manera, la expresión obedece a una función:

$$y = mx + b$$

Por lo que, las líneas de desempeño serán rectas donde la ordenada en el origen de todas ellas será  $b$ , es decir,  $R_f$  y la pendiente de la recta dependerá del valor de desempeño que representen. El valor del índice  $S_p^*$  indicará, por tanto, la tangente del ángulo que forma cada recta con el eje de abscisas.

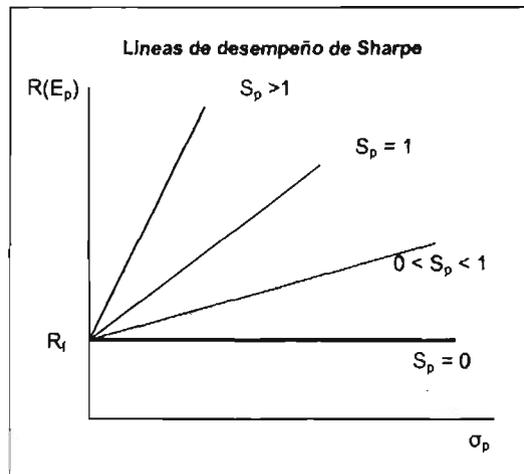


Figura 4.7

De esta manera, partiendo por ejemplo, del fondo A que viene definido por sus parámetros  $E(R_A)$  de rentabilidad y  $\sigma_A$  de riesgo, su nivel de desempeño tendrá la siguiente expresión:

<sup>7</sup> Ferruz, L. y J.L. Sarto, "Some reflections on the Sharpe ratio and its empirical application to fund management in Spain", *Advances in Investment Analysis And Portfolio Management*, 2004

$$S_A = \frac{E(R_A) - R_f}{\sigma_A}$$

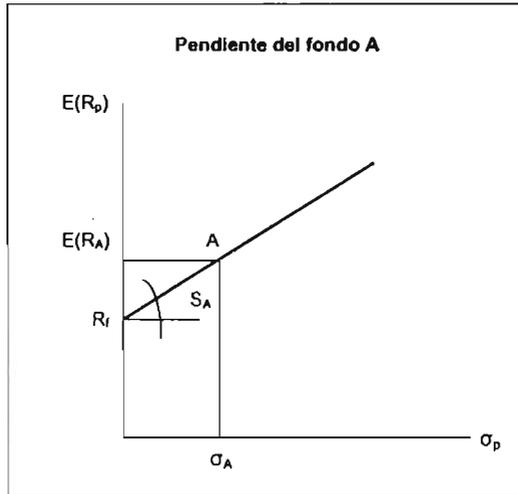


Figura 4.8

Por lo tanto, la línea que pasa por el punto A y que corta al eje de ordenadas por el punto  $R_f$  es una línea de desempeño cuya pendiente  $S_p$  coincide con el valor de  $\sigma_A$ , como se observa en la Figura 4.8.

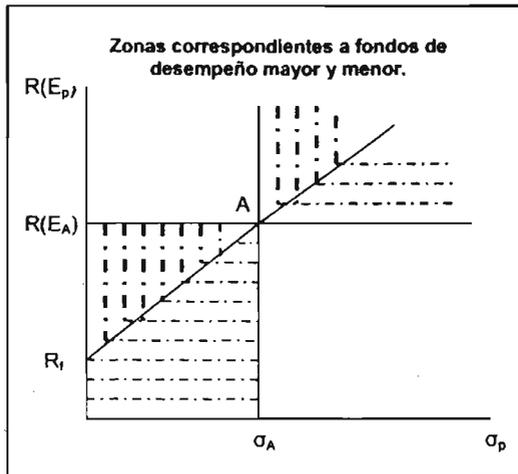


Figura 4.9

A partir de esta línea, se pueden determinar las zonas que contienen combinaciones preferidas a la de partida y, así mismo, las zonas correspondientes a fondos dominados por A, según muestra la Figura 4.9. En esta misma figura se resaltan los cuadrantes que, contienen combinaciones cuyo desempeño puede ser mayor, igual o menor que la

correspondiente al fondo de partida. Aquéllas que presentan un valor semejante al de A están contenidas, por definición, en la línea de desempeño, en el gráfico también, se ilustran las zonas correspondientes a fondos de desempeño superior (mediante líneas discontinuas verticales) e inferior (líneas discontinuas horizontales). De esta manera, se soluciona el problema de determinación gráfica de las zonas que contienen combinaciones con desempeño mayor y menor.

#### 4.2.2.1.2 El Índice de Sharpe y la valoración de carteras con prima de rentabilidad negativa

A lo largo del desarrollo del Índice de Sharpe se han detectado determinadas limitaciones para la aplicación de esta medida de desempeño. En particular, se debe recordar que la derivada parcial del índice con respecto al nivel de riesgo total tenía la siguiente expresión:

$$\frac{\partial S_p}{\partial \sigma_p} = - \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p^2}$$

Dado el sentido financiero del Índice de Sharpe, esta derivada debe tener signo negativo, tal que, dado que el denominador siempre será positivo y que la fracción viene precedida de un signo negativo, debe ocurrir que el numerador de la expresión sea positivo, o lo que es lo mismo:

$$E(R_p) > R_f$$

En caso de que esta condición no se cumpliera en la totalidad o en un subconjunto de fondos cuya administración se pretende evaluar y clasificar, dicha clasificación no sería correcta. Al centrar el estudio en esta situación anómala, la primera consecuencia para estos fondos, es que el valor del Índice de Sharpe toma valores negativos, ya que:

$$S_p = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p}$$

Por lo que, suponiendo que:  $E(R_p) - R_f < 0$ , se verificará:  $S_p < 0$ , ya que la desviación estándar de una variable aleatoria nunca podrá ser menor que cero.

La implicación de que un fondo con rendimiento inferior a  $R_f$  tenga un nivel de desempeño negativo pareciera, una cuestión razonable y coherente, ya que la calificación de la medida de Sharpe ofrece un orden de relación directa al valor del índice. Sin embargo no se puede concluir que esta medida de desempeño es razonable ya que el índice implicaría que: a mayor nivel de riesgo, mayor nivel de desempeño. Por lo tanto, esta implicación, incumple tanto el supuesto de racionalidad de los inversionistas como el sentido financiero de las medidas de desempeño.

Gráficamente el valor del índice  $S_p$  es negativo, y siendo este valor representativo de la tangente del ángulo que forma cada recta con el eje de las abscisas, dichas rectas son decrecientes en las coordenadas de rentabilidad y riesgo Figura 4.10.

La reflexión que se obtiene de estos desarrollos es: si el numerador de la expresión del Índice de Sharpe es negativo cuanto mayor sea el nivel de riesgo menos negativo es el valor resultante del índice, lo cual es un absurdo financiero, de acuerdo con la naturaleza de la medida de desempeño de Sharpe, ya que el riesgo se estaría valorando positivamente.

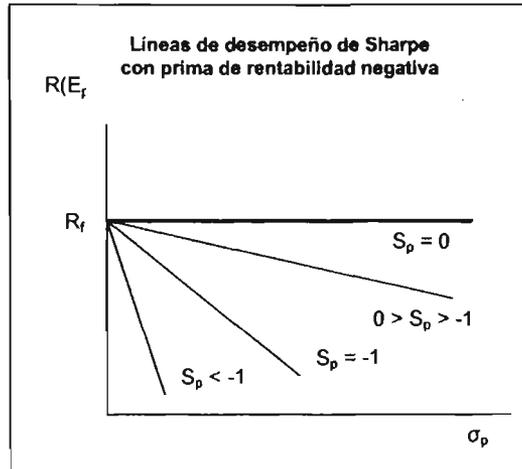


Figura 4.10

#### 4.2.2.1.3 Medidas alternativas al Índice de Sharpe de coherencia relativa

Ferruz y Sarto<sup>8</sup> demuestran que el Índice de Sharpe establece un tratamiento inconsistente del riesgo para fondos en determinadas situaciones de anomalía financiera, de modo que origina clasificaciones de desempeño totalmente incoherentes. Esta anomalía financiera no es, sino primas de rentabilidad del fondo respecto al activo libre de riesgo negativas, por lo que proponen índices alternativos a la medida de Sharpe.

$$S'_p = S_p'(E(R_p); \sigma_p)$$

Donde:

$$(-x_p) = R_f - E(R_p)$$

En donde,  $x_p$  representa el nivel de prima de rentabilidad sobre los activos sin riesgo,  $x_p = E(R_p) - R_f$ , por lo que de esta manera,  $(-x_p)$  simboliza la variable pérdida, por lo que tendrá valor positivo en el contexto que se analiza. Con este cambio de variable, la expresión de índice alternativo al de Sharpe pasa a ser la siguiente:

$$S'_p = S_p'((-x_p); \sigma_p)$$

<sup>8</sup> *ibidem*

Estos autores plantean que si pérdida y riesgo deben actuar en el mismo sentido deberá cumplirse una de estas dos situaciones:

$$\begin{array}{l}
 1) \quad \frac{\partial S'_p}{\partial(-x_p)} > 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial S'_p}{\partial(\sigma_p)} > 0 \\
 2) \quad \frac{\partial S'_p}{\partial(-x_p)} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial S'_p}{\partial(\sigma_p)} < 0
 \end{array}$$

Ambas posibilidades se van a estudiar por separado.

1.a) Para la primera ofrecen una medida de desempeño que cumple con estas proposiciones y que la nombran como producto pérdida-riesgo. Dicha medida tiene la siguiente expresión:

$$PPR_p = [R_f - E(R_p)] * \sigma_p$$

También podría indicarse de la siguiente manera:

$$PPR_p = (-x_p) * \sigma_p$$

Donde:

$$\frac{\partial PPR_p}{\partial(-x_p)} = \sigma_p > 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial PPR_p}{\partial(\sigma_p)} = (-x_p) > 0$$

Lo que ofrecen estos investigadores es, una medida simple que cumple con el objetivo de ofrecer clasificaciones coherentes en el entorno concreto de que la variable (-x) sea positiva.

1.b) Otra alternativa de los mismos autores del producto pérdida-riesgo sería la siguiente:

$$PPR'_p = [R_f - E(R_p)] * \sigma_p^2$$

El cambio introducido implica que, en este caso, se trabaja con la varianza de la variable rentabilidad de las carteras analizadas. De esta manera, y de acuerdo con la nomenclatura anterior:

$$PPR'_p = (-x_p) * \sigma_p^2$$

Donde:

$$\frac{\partial PPR'_p}{\partial(-x_p)} = \sigma_p^2 > 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial PPR'_p}{\partial(\sigma_p)} = 2 * (-x_p) * \sigma_p > 0$$

Medida que, como la anterior, ofrece calificaciones consistentes, con respecto a la pérdida media y al riesgo total, ya que, cuanto mayor sea el valor del índice propuesto peor administrada habrá estado la cartera en cuestión. Es decir, la ordenación se debe realizar de forma inversamente proporcional al valor de la medida de desempeño que se plantee.

2) El segundo de los casos propuestos con anterioridad implica el intento de búsqueda de una medida de desempeño que cumpla que las derivadas parciales con respecto a la pérdida media y al riesgo total sean negativas. De esta manera, debe hacerse notar que, en este caso, cuánto mayor sea el valor del índice mejor administrada habrá estado la cartera.

De acuerdo con las reflexiones realizadas anteriormente, una propuesta inmediata sería la inversa del producto pérdida-riesgo total. De modo que dicho índice tendría la siguiente expresión:

$$IPPR_p = \frac{1}{[R_f - E(R_p)] * \sigma_p}$$

O de forma análoga:

$$IPPR_p = \frac{1}{(-x_p) * \sigma_p}$$

Donde:

$$\frac{\partial IPPR_p}{\partial (-x_p)} = \frac{-1}{(-x_p)^2 * \sigma_p} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial IPPR_p}{\partial (\sigma_p)} = \frac{-1}{(-x_p) * \sigma_p^2} < 0$$

Medida que, como la anterior, ofrece calificaciones consistentes, ya que, cuanto mayor sea el valor del índice propuesto mejor administrada habrá estado la cartera en cuestión.

#### 4.2.2.1.4 Medidas alternativas al Índice de Sharpe de coherencia absoluta

A partir de las conclusiones obtenidas en desarrollos anteriores, el Índice de Sharpe ofrece clasificaciones de desempeño consistentes en todas las situaciones posibles excepto en aquella en que la rentabilidad media de un determinado subconjunto de carteras no supere el rendimiento medio correspondiente a los activos de renta fija. De esta manera, aunque las variantes de la medida producto pérdida-riesgo total ofrecen clasificaciones razonables para este subconjunto de fondos, el análisis de un conjunto en el cual haya fondos con rentabilidad mayor que  $R_f$  y también fondos cuyo rendimiento sea menor que  $R_f$ , no sería homogéneo y se deberían analizar cada uno de los dos subconjuntos por separado.

Este problema que se plantea se puede solventar usando medidas que sean razonables en ambos entornos, tal que:

$$S_p^* = S_p^*(E(R_p); \sigma_p)$$

Donde:

$$\frac{\partial S_p^*}{\partial E(R_p)} > 0$$

y

$$\frac{\partial S_p^*}{\partial \sigma_p} < 0$$

El índice alternativo  $S_p^*$  que a continuación se plantea recoge un cambio de consideración de las primas de rentabilidad. En este sentido, el índice tradicional incorpora una prima de carácter absoluto, es decir  $(E(R_p) - R_f)$ , mientras que la variación propuesta por Ferruz y Sarto<sup>9</sup> sugiere utilizar primas relativas, por tanto,  $E(R_p) / R_f$ . La expresión del índice alternativo es:

$$S_p^* = \frac{E(R_p)/R_f}{\sigma_p}$$

Tal que:

$$\frac{\partial S_p^*}{\partial E(R_p)} = \frac{1}{R_f * \sigma_p} > 0$$

$$\frac{\partial S_p^*}{\partial \sigma_p} = -\frac{E(R_p)/R_f}{\sigma_p^2} < 0$$

Donde estas expresiones se cumplen en cualquier caso. Únicamente, se podría plantear la posibilidad de que  $E(R_p)$  tomara valores negativos, esta situación debe ser altamente improbable, al menos para largos períodos de tiempo. Con esta nueva expresión, se puede aceptar que un fondo tenga rentabilidades medias por debajo del rendimiento de la renta fija, pero aceptar que un fondo ofrezca rentabilidades medias negativas durante un determinado y amplio periodo de tiempo, es un supuesto difícil de mantener.

Por lo tanto, se puede aceptar la medida de desempeño  $S_p^*$  como una buena expresión para realizar clasificaciones razonables de fondos. El nivel de desempeño que esta medida va a ofrecer para el fondo será necesariamente positivo, ya que tanto  $E(R_p)$  como  $R_f$  y como  $\sigma_p$  son valores positivos. No obstante, como se puede comprobar mediante simples supuestos numéricos, los diferentes niveles de desempeño son accesibles para cualquiera de los dos casos que inicialmente se han planteado, de tal manera que no necesariamente todos los fondos con rentabilidad superior a  $R_f$  dominarán a todas aquellos fondos cuyo rendimiento sea menor que este valor.

<sup>9</sup> Ferruz y Sarto, trabajo disponible on-line (<http://www.elsevier.com/homepage/sae/orms/omega/menu.htm>)

Partiendo de las correspondientes expresiones:

$$S_A^* = \frac{E(R_A)/R_f}{\sigma_A}$$

$$S_B^* = \frac{E(R_B)/R_f}{\sigma_B}$$

Sea:

$$d = \frac{S_A^*}{S_B^*}$$

La expresión  $d$  presentará valores mayores que la unidad cuando el fondo A esté mejor administrada que el fondo B, mientras que sus valores serán inferiores a la unidad en caso contrario. Sustituyendo en la expresión anterior:

$$d = \frac{\frac{E(R_A)/R_f}{\sigma_A}}{\frac{E(R_B)/R_f}{\sigma_B}} = \frac{E(R_A) * \sigma_B}{E(R_B) * \sigma_A}$$

Por lo tanto, un fondo estará mejor o peor administrado que otro de acuerdo, únicamente, con los valores que tomen los parámetros fundamentales de rentabilidad media y de riesgo total de las mismas y nunca esta expresión dependerá de  $R_f$ .

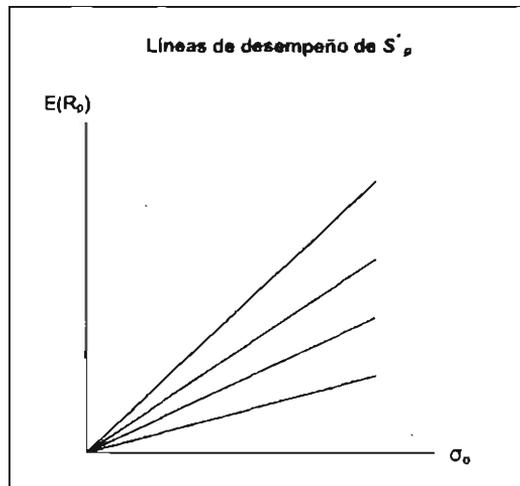


Figura 4.11

Por lo que respecta al estudio de las líneas de desempeño, en el caso de esta nueva alternativa  $S_p^*$  al Índice de Sharpe, debe indicarse que la expresión que estas líneas tomarán para los diferentes valores de desempeño será la siguiente:

$$E(R_p) = S_p^* \cdot \sigma_p \cdot R_f$$

Expresión a la que corresponden las diferentes rectas especificadas en la Figura 4.11.

Se puede observar en esta figura lo siguiente:

- Solamente se analiza el primer cuadrante ya que tanto  $E(R_p)$  como  $\sigma_p$  únicamente pueden tomar valores positivos, tal y como se ha indicado anteriormente.
- Como se puede observar, las líneas son rectas, es decir, se repite el mismo caso que ocurría para la medida inicial de Sharpe. No obstante, en este caso, la ordenada en el origen de cada recta es cero y no  $R_f$  como se ilustraba en la Figura 4.8.
- Cada recta en la figura es indicativa de un conjunto de combinaciones posibles de rentabilidad media y riesgo total cuyo nivel de desempeño será mayor cuanto más alejada se encuentre dicha recta del eje de abscisas.
- La pendiente de las rectas depende no sólo del valor de desempeño que representan sino también de la rentabilidad de los activos libres de riesgo. La expresión correspondiente es  $S_p^* \times R_f$  para cada uno de los valores  $S_p^*$  representados.

#### 4.2.2.2 Razón de rendimiento sobre riesgo de mercado

Esta medida es también conocida como Índice de Treynor<sup>10</sup>, usa la línea de mercado de valores (SML), para formar una referencia para la evaluación del desempeño pero de una manera diferente. El cálculo del ratio<sup>11</sup> de rendimiento sobre riesgo de mercado para una cartera implica dividir su rendimiento excesivo promedio entre su riesgo de mercado como sigue:

$$T_p = \frac{E(R_p) - R_f}{\beta_p} \quad (4.2.1)$$

$T_p$  = Índice de Treynor

$r_p$  = Tasa de rendimiento promedio del fondo.

$r_f$  = Tasa de rendimiento promedio libre de riesgo.

$\beta_p$  = Beta del fondo<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> Treynor, L. J., *How to Rate Management of Investment Funds*. Harvard Business Review. 1965, pp. 63-75.

<sup>11</sup> El término *ratio* también se puede traducir como índice, relación o proporción.

<sup>12</sup> Véase en el apéndice I el concepto de beta.

El Índice de Treynor corresponde a la pendiente de una línea que se origina en la tasa libre de riesgo y pasa por el punto  $(\beta_p, r_p)$ . Esta correspondencia se puede ver al observar que la pendiente de una línea se determina fácilmente si se componen dos puntos en la línea; es simplemente la distancia vertical entre dos puntos, dividida entre la distancia horizontal entre los puntos. En este caso la distancia vertical es  $r_p - r_f$  y la distancia horizontal  $\beta_p - 0$ , por lo que la pendiente es:

$$\frac{E(R_p) - R_f}{\beta_p}$$

y así corresponde a la fórmula para la razón de rendimiento sobre riesgo de mercado de la ecuación 4.2.1. Puesto que el valor medio en el eje horizontal es  $\beta_p$  y el valor medido en el eje vertical es  $r_p$  la línea se puede dibujar en el mismo diagrama que la SML.

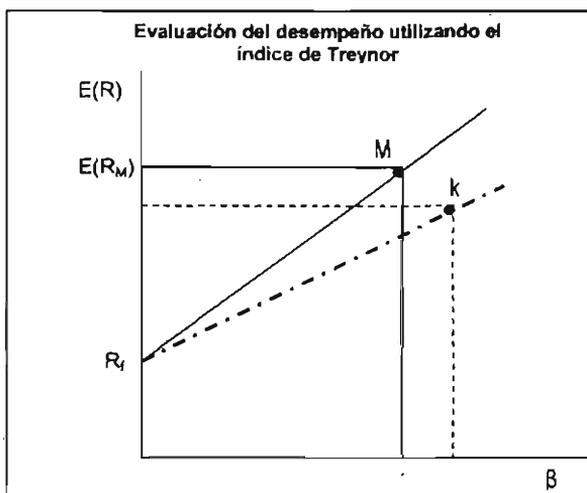


Figura 4.12

La referencia para la comparación con esta medida del desempeño es la pendiente de la SML. Puesto que esta línea pasa por los puntos  $(0, r_f)$  y  $(1, r_m)$ , su pendiente es  $(r_m - r_f) / (1 - 0) = (r_m - r_f)$ . Si el índice de Treynor es mayor que este valor, entonces el fondo queda sobre la SML, lo que indica que ha superado al mercado. Sin embargo, si el índice es menor que este valor, entonces el fondo queda debajo de la SML, lo que indica que no se desempeña como el mercado, Figura 4.12.

Esta medida es sensible a la profundidad, es decir, la capacidad del administrador de generar rendimientos superiores al mercado, pero insensible a la amplitud (número de instrumentos en los que el administrador invierte los recursos del fondo), sin embargo tiene la ventaja de que puede medir la prima obtenida por riesgo entre unidad de riesgo sistemático.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Haugen R. *Modern Investment Theory*. Estados Unidos, 2000.

El sentido financiero de este índice indica el exceso de rentabilidad de un fondo sobre el rendimiento sin riesgo que el fondo ofrece por unidad de riesgo sistemático. Similarmente al caso anterior, cuanto mayor sea el valor que el Índice de Treynor tome para un fondo, mejor administrado habrá estado este.

La razón de incluir el riesgo sistemático, se debe al hecho de que hay que suponer que los administradores de los fondos dirigen las mismas de forma eficiente, de tal manera que el riesgo no sistemático habrá sido anulado y, por tanto, únicamente hay que pensar en remunerar a los inversionistas por el riesgo sistemático que soportan.

Siguiendo la misma estructura de trabajo que en el Índice de Sharpe, se procede a realizar el análisis del signo de las derivadas parciales del Índice de Treynor en función de los dos parámetros relevantes:

$$\frac{\partial T_p}{\partial E(R_p)} = \frac{1}{\beta_p} > 0$$

En este caso, la fiabilidad de que siempre ocurra este signo no es total, al contrario de lo que ocurría con el Índice de Sharpe, ya que, sabemos que el parámetro  $\beta$  representativo del riesgo sistemático puede ser negativo, aunque ello no es habitual y mucho menos a largo plazo.

$$\frac{\partial T_p}{\partial \beta_p} = - \frac{E(R_p) - R_f}{\beta_p^2} < 0$$

De nuevo, el signo negativo de esta expresión exige que la prima de rentabilidad sea positiva sobre el rendimiento libre de riesgo, por lo que la conclusión es la misma que para el Índice de Sharpe. No obstante, cumpliendo estas restricciones el índice de Treynor es aceptable como expresión indicativa de desempeño de los fondos.

## 2) Estudio de líneas de desempeño.

La Figura 4.13 representa las líneas cuyo mapa es similar al ilustrado en el gráfico 4.7, es decir, el relativo al mapa de líneas del Índice de Sharpe.

Para cada valor de  $T_p$  estas líneas obedecen a la siguiente expresión:

$$E(R_p) = R_f + T_p * \beta_p$$

Este mapa estará formado por líneas rectas cuya ordenada en el origen será  $R_f$  y la pendiente de cada recta será  $T_p$ . Del mismo modo que se observó para el Índice de Sharpe, el estudio de los fondos dominantes se puede realizar en base al cálculo de estas líneas que pasan por el punto representativo de las coordenadas de dicho fondo, es decir del par  $(E(R_p); \beta_p)$ . A partir de ahí, las combinaciones que se encuentran en la

propia línea son indiferentes, las que están en la zona superior son preferidas y las que están en el espacio inferior forman el conjunto de los fondos dominados por el fondo  $p$ .

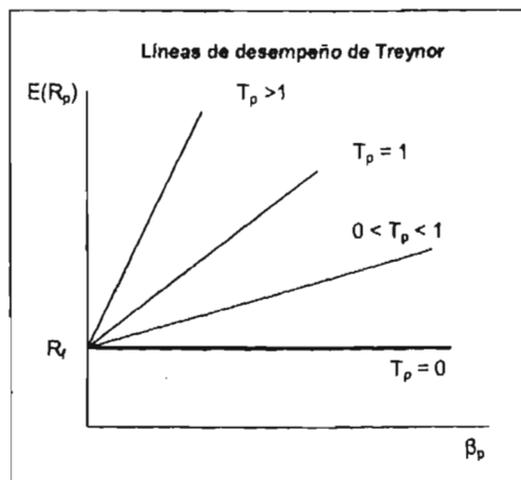


Figura 4.13

#### 4.2.2.2.1 El Índice de Treynor y la valoración de carteras con prima de rentabilidad negativa

El Índice de Treynor también incide en la mala valoración del desempeño cuando la prima de rentabilidad de los fondos analizados es menor que cero, de hecho, la derivada parcial del mismo con respecto al nivel de riesgo sistemático del fondo es la siguiente:

$$\frac{\partial T_p}{\partial \beta_p} = -\frac{E(R_p) - R_f}{\beta_p^2}$$

Igualmente debe ocurrir que:

$$E(R_p) > R_f$$

Por lo que el Índice de Treynor ofrece una mala medición del desempeño si ocurre el caso contrario. En principio, se puede pensar que, como ocurría con el Índice de Sharpe, los fondos que soporten primas de rentabilidad negativas tendrán un valor:

$$T_p < 0$$

Posteriormente se abordará el posible problema de que el parámetro  $\beta$  sea negativo, en cuyo caso no se daría el signo indicado. Como la problemática de este entorno es más amplia, en este punto se supondrá que el valor de este parámetro representativo del riesgo sistemático del fondo es positivo.

Bajo estas circunstancias, esta medida de desempeño no es razonable ya que:

$$\frac{\partial T_p}{\partial \beta_p} > 0$$

Efecto que nuevamente carece de consistencia financiera y que se manifiesta en el Figura 4.14 donde se representa el mapa de líneas del Índice de Treynor en este entorno.

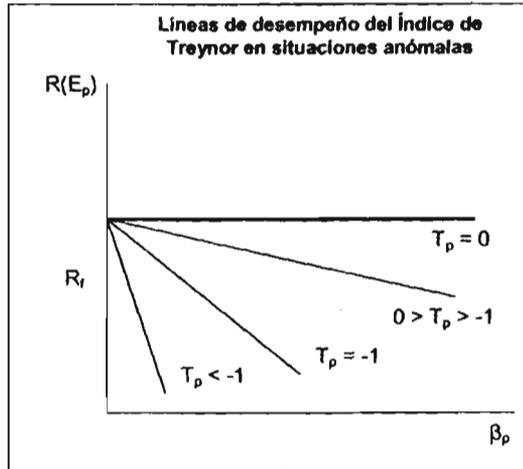


Figura 4.14

#### 4.2.2.2 Medidas alternativas al Índice de Treynor de coherencia relativa

La problemática, para este índice difiere significativamente de la correspondiente a la medida original de Sharpe, ya que, además de la posibilidad de que los fondos analizados ofrezcan una prima de rentabilidad negativa, puede ocurrir que un subconjunto de ellos presenten un parámetro  $\beta$  negativo.

No obstante, este segundo caso, como se ha comentado es mucho menos relevante que el primero. De hecho, es muy difícil encontrar parámetros del riesgo sistemático negativos, más aún en el largo plazo y, además, si se da algún caso éste no es significativo.

Por esta razón, se van a ofrecer medidas alternativas al Índice de Treynor propuestas por Ferruz y Sarto similares a las aportadas en el punto anterior, si bien, en lugar de trabajar con el riesgo total será el parámetro  $\beta$  representativo del riesgo sistemático el que se utilizará.

En este caso, también existirán dos posibles entornos:

$$1) \quad \frac{\partial T'_p}{\partial(-x_p)} > 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial T'_p}{\partial(\beta_p)} > 0$$

$$2) \quad \frac{\partial T'_p}{\partial(-x_p)} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial T'_p}{\partial(\beta_p)} < 0$$

Ambas posibilidades se van a estudiar por separado.

1) Tal y como ocurría cuando se planteaba esta situación para el Índice de Sharpe, si se intenta indicar una medida de desempeño que cumpliera que las derivadas parciales con respecto a la pérdida media y al riesgo total sean positivas, debe cumplirse el hecho de que cuanto mayor sea el valor del índice peor administrada habrá estado la cartera. Por lo cual, la clasificación de bondad de administración de carteras que ofrezca esta medida será inversamente proporcional al valor de la medida de desempeño que cumpla estas características.

Siguiendo las pautas que se han marcado, se plantean a continuación dos medidas alternativas de Ferruz y Sarto que cumplen estas condiciones.

1.a) Análogamente al caso planteado para el Índice de Sharpe se analizará la medida producto pérdida-riesgo sistemático, cuya expresión es la siguiente:

$$PPRT_p = [R_f - E(R_p)] * \beta_p$$

O bien:

$$PPRT_p = (-x_p) * \beta_p$$

Donde:

$$\frac{\partial PPRT_p}{\partial(-x_p)} = \beta_p > 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial PPRT_p}{\partial(\beta_p)} = (-x_p) > 0$$

Esta medida la ofrecen estos investigadores como una alternativa simple al Índice de Treynor, tal que cumple con el objetivo de ofrecer clasificaciones razonables en el entorno concreto de que la variable (-x) sea positiva.

1.b) Otra alternativa de los mismos autores de la medida de producto pérdida-riesgo sistemático es la siguiente:

$$PPRT'_p = [R_f - E(R_p)] * \beta_p^2$$

O bien, de acuerdo con el cambio de variable que, para simplicidad de cálculo, se viene realizando en estos casos:

$$PPRT'_p = (-x_p) * \beta_p^2$$

A partir de la última expresión, las derivadas parciales con respecto a las variables significativas cumplen que:

$$\frac{\partial PPRT'_p}{\partial(-x_p)} = \beta_p^2 > 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial PPRT'_p}{\partial(\beta_p)} = 2 * (-x_p) * \beta_p > 0$$

De esta manera, se demuestra que la medida propuesta ofrece clasificaciones consistentes, ya que, cuanto mayor sea el valor del índice propuesto peor administrada habrá estado la cartera.

2) Para el segundo de los casos, en que las derivadas parciales con respecto a la pérdida media y al riesgo sistemático son negativas, se analiza, la medida denominada inversa del producto pérdida-riesgo sistemático. De modo que dicho índice tendría la siguiente expresión:

$$IPPRT_p = \frac{1}{[R_f - E(R_p)] * \beta_p}$$

O de forma análoga:

$$IPPRT_p = \frac{1}{(-x_p) * \beta_p}$$

Donde:

$$\frac{\partial IPPRT_p}{\partial(-x_p)} = \frac{-1}{(-x_p)^2 * \beta_p} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial IPPRT_p}{\partial(\beta_p)} = \frac{-1}{(-x_p) * \beta_p^2} < 0$$

Este índice tendrá un menor valor cuanto mayor sea la pérdida de rentabilidad media con respecto a los activos libres de riesgo, así como cuanto mayor sea el riesgo sistemático. Igualmente, debe observarse que la primera desigualdad se cumplirá únicamente en el caso en que  $\beta_p$  sea positivo.

#### 4.2.2.2.3 Medidas alternativas al Índice de Treynor de coherencia absoluta

Partiendo del índice original de Treynor cuya información revelaba una prima de rentabilidad por unidad de riesgo sistemático soportado por cada fondo, debe recordarse que dicha medida de desempeño ofrecía clasificaciones inconsistentes cuando la rentabilidad media de un determinado subconjunto de fondos no era superior al rendimiento medio correspondiente a los activos libres de riesgo:

$$R_f > E(R_p)$$

La expresión que se analizará es la desarrollada por Ferruz y Sarto y es la siguiente:

$$T'_p = T_p^*(E(R_p); \beta_p)$$

Donde:

$$a) \quad \frac{\partial T_p^*}{\partial E(R_p)} > 0$$

$$b) \quad \frac{\partial T_p^*}{\partial \beta_p} < 0$$

El índice alternativo  $T_p^*$  que proponen los investigadores cumple las condiciones indicadas, ya que tiene la siguiente expresión:

$$T_p^* = \frac{E(R_p)/R_f}{\beta_p}$$

Tal que:

$$\frac{\partial T_p^*}{\partial E(R_p)} = \frac{1}{R_f * \beta_p} > 0$$

$$\frac{\partial T_p^*}{\partial E(\beta_p)} = -\frac{E(R_p)/R_f}{\beta_p^2} < 0$$

Esta medida resulta de aplicación universal y sólo podría plantearse el muy improbable caso, en el largo plazo, de que la rentabilidad media de una cartera tomara valores negativos o que el nivel de riesgo sistemático fuese negativo, por lo que esta medida  $T_p^*$  puede aceptarse para realizar clasificaciones de administración de un determinado conjunto de fondos aunque se produzcan en algunas de ellas las anómalas situaciones reiteradamente mencionadas.

Los valores de desempeño que el índice  $T_p^*$  ofrecerá para todos los fondos serán necesariamente positivos, al igual que ocurría con la medida alternativa absoluta de Sharpe  $S_p^*$ , puesto que tanto  $E(R_p)$  como  $R_f$  y como  $\beta_p$  tomarán valores positivos.

También en este caso, se produce el hecho de que cualquier nivel de desempeño se puede conseguir en cualquiera de los contextos inicialmente planteados, de modo que no necesariamente todos aquellos fondos cuya rentabilidad media supere al rendimiento de los activos libres de riesgo ofrecerán mayor desempeño que los que no cumplan la condición anterior.

La combinación de los valores de rentabilidad media y de riesgo sistemático, permiten ofrecer una expresión denominada como  $d$  que será mayor o menor que la unidad para dos determinados fondos en base a que uno u otro hayan estado mejor administrado, tomando como índice de referencia el propuesto como alternativa absoluta a Treynor. De esta manera, para dos fondos A y B.

$$T_A^* = \frac{E(R_A)/R_f}{\beta_A}$$

$$T_B^* = \frac{E(R_B)/R_f}{\beta_B}$$

Tal que, se toma:

$$d = \frac{T_A^*}{T_B^*}$$

A partir de la citada expresión, la variable  $d$  tomará valores mayores que la unidad cuando el fondo  $A$  esté mejor administrado que el fondo  $B$ , y, por otro lado, sus valores serán inferiores a la unidad en caso contrario.

$$d = \frac{\frac{E(R_A)/R_f}{\beta_A}}{\frac{E(R_B)/R_f}{\beta_B}} = \frac{E(R_A) * \beta_B}{E(R_B) * \beta_A}$$

A raíz de la expresión final que toma la variable  $d$ , un fondo habrá estado mejor o peor administrado que otro en base a los valores que presenten los parámetros fundamentales en el estudio, como son la rentabilidad media y el riesgo sistemático de los mismos.

Por los que respecta al estudio de las líneas de desempeño  $Tp^*$ , la expresión que estas líneas tomarán para los diferentes valores será la siguiente:

$$E(R_p) = T_p^* * \beta_p * R_f$$

El mapa correspondiente queda ilustrado en la Figura 4.15.

La interpretación correcta de esta figura requiere de las siguientes observaciones:

- Tanto  $E(R_p)$  como  $\beta_p$  presentan únicamente valores positivos, de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- Como se puede observar, las líneas son rectas, tal y como indica su expresión:

$$y = mx + b$$

El corte con el eje de ordenadas se produce en el punto cero.

Cada recta representada en el gráfico 4.15 es indicativa de un conjunto de combinaciones posibles de rentabilidad media y riesgo sistemático que presenta un determinado nivel de desempeño. Dicho nivel será mayor cuanto más alejada se encuentre la correspondiente recta del eje de abscisas.

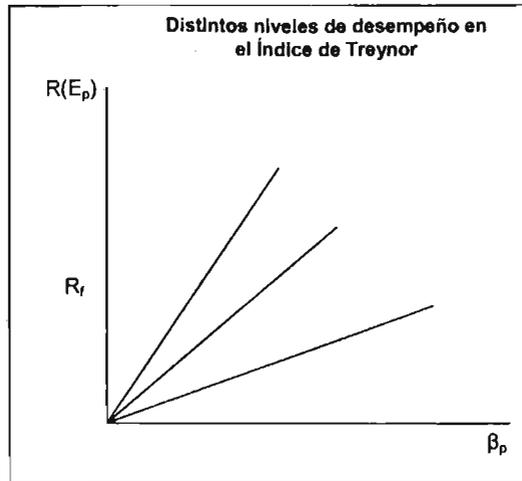


Figura 4.15

#### 4.2.2.3 Índice de Jensen

Considerar únicamente el rendimiento como medida de desempeño es equivocado pues las estimaciones basadas en el rendimiento dependen más en el riesgo del fondo y el desempeño del mercado que en la habilidad de los administradores de fondos para conseguir rendimientos adecuados.

En teoría, las clasificaciones basadas en el Índice de Jensen deberían ser sensibles al riesgo del fondo y al desempeño del mercado. Supóngase que se tiene un mercado al alza donde los rendimientos reportados son inesperadamente altos. En este caso esperaríamos que betas altas de fondos tengan tasas de rendimiento más grandes que fondos con betas bajas. Sin embargo, mientras la tasa de rendimiento para valores con una beta alta debiera ser más grande que para valores con beta baja, no hay razón para esperar que se tengan betas altas si se tienen tasas de rendimientos superiores.

En la Figura 4.16 se ha graficado una muestra estimada para la Línea del Mercado de Valores (LMV) de un periodo en un mercado a la alza. Los rendimientos para el índice de mercado son muy altos, por lo tanto la pendiente de la LMV es muy grande. Sin embargo, mientras la tasa de rendimiento de un fondo A para una beta pequeña sea más baja que para su contraparte B con beta alta, el índice de Jensen para A es actualmente más grande que para B. El comportamiento de los dos fondos permanece igual si se trata de un mercado a la baja. En este caso los rendimientos del índice de mercado serían menores, el mercado estaría cambiando a la baja y la pendiente de la SML estimada sería negativa, pero el fondo A todavía tendría el índice de Jensen más grande. En teoría, la magnitud del índice de Jensen debería ser insensible al riesgo del fondo o al desempeño del mercado.

Sin embargo, mientras que el índice de Jensen es insensible al riesgo y al desempeño del mercado, aun cuando la muestra estimada sea exacta, si nos hacemos la pregunta, ¿Cuál fondo posee a los administradores más hábiles? El índice de Jensen nos da la respuesta equivocada.

#### Desempeño de fondos de acuerdo a Jensen

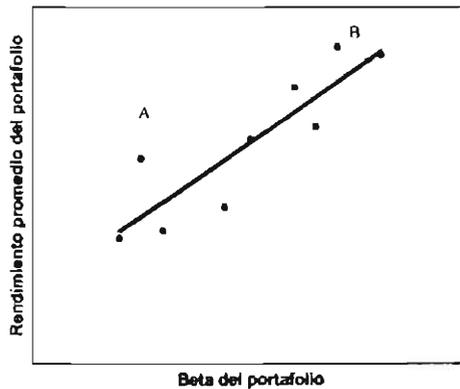


Figura 4.16

Podemos pensar en el desempeño de los administradores de un portafolio en términos de profundidad y amplitud<sup>14</sup>. La profundidad se refiere al exceso de rendimientos capturados por el administrador, esto implica anticiparse a los movimientos del mercado para obtener ganancias. La amplitud se refiere al número de distintos valores para los cuales un administrador puede capturar excesos de rendimientos, lo cual involucra hacer una correcta selección de estos valores que integran la cartera. Una desventaja del índice de Jensen es que es sensible sólo a la profundidad y no a la amplitud.

Sin embargo, si se pregunta lo siguiente: ¿Cuál fondo proporciona la mejor inversión? Entonces puede ser deseable ignorar amplitud y considerar sólo la profundidad porque la inversión en el fondo es sólo una de muchas potenciales inversiones que se pueden hacer. Dado que el inversionista está diversificando, puede estar más atraído al fondo con la mayor profundidad, sin hacer caso de la amplitud. Pero si está distinguiendo administradores basándose en su habilidad, necesitará considerar tanto amplitud y profundidad en la estimación de su destreza.

El índice de Jensen usa la LMV como benchmark (portafolio de mercado). Calcula la diferencia entre el exceso de rentabilidad obtenido por el fondo o cartera "p" con respecto al título sin riesgo (premio conseguido) y el exceso que debería haber obtenido según el CAPM. La ecuación fundamental del CAPM, recogida en la LMV:

$$E(R_p) = R_f + [E(R_M) - R_f] \beta_p$$

Si en la ecuación anterior pasamos el rendimiento del título sin riesgo al primer miembro tenemos:

<sup>14</sup> En la literatura acerca de fondos de inversión se definen estos dos términos como sincronización y selección respectivamente, estas son dos razones por las cuales los administradores de un fondo obtienen rentabilidades superiores a las del mercado. Utilizaremos indistintamente estos términos a lo largo de la investigación.

$$E(R_p) - R_f = [E(R_M) - R_f] \beta_p \quad (4.2.2)$$

donde  $E(R_p)$  es todavía lo que el título "debería haber dado", y por tanto (4.2.2) es el exceso sobre el tipo sin riesgo que el título "debería haber dado". El índice de Jensen se formula como:

$$J = (E(R_p) - R_f) - [E(R_M) - R_f] \beta_p$$

donde ahora  $E(R_p)$  es la rentabilidad promedio asociada al título o fondo. Puede presentarse de manera más clara:

$$J = E(R_p) - \{R_f + [E(R_M) - R_f] \beta_p\}$$

Como puede verse, el índice de Jensen mide la diferencia entre la rentabilidad dada por el título o cartera y la que según la ecuación fundamental del CAPM, la LMV, debería haber dado. El índice de Jensen incorpora directamente la comparación con el mercado (si es positivo, el título o cartera es interesante, y lo es más cuanto mayor sea, si el índice es igual a cero, entonces el comportamiento del fondo asemeja al mercado y no se obtiene ningún exceso de rendimiento con respecto a este). El índice de Jensen mide la diferencia en el propio punto.

En la práctica, no se saben los rendimientos esperados y betas de los fondos. Entonces debemos establecer una muestra observando los rendimientos producidos por los fondos sobre un determinado número de periodos. En la fórmula,  $E(R_M)$  es la tasa promedio de rendimiento del portafolio de mercado,  $\beta_p$  es la beta estimada para el fondo o portafolio  $p$ , y  $R_f$  es el promedio de los rendimientos de la tasa libre de riesgo para el fondo en el periodo que corresponde a la muestra.

Otra desventaja del índice de Jensen (se mencionó que no es sensible a la amplitud) es que está basado en la forma estándar del CAPM en donde se puede prestar y pedir prestado a la tasa libre de riesgo. Si asumimos que esto no es posible, la medida de Jensen nos puede proporcionar resultados sesgados.

Suponga, por ejemplo, que el inversionista puede prestar pero no pueden pedir prestado a la tasa libre de riesgo. Bajo esta forma del modelo, la LMV es dibujada como en la Figura 4.17. Observe que la línea intercepta el eje vertical arriba de la tasa libre de riesgo en  $E(R_f)$ . Si usamos la forma estándar del índice de Jensen, mediremos el desempeño en base a las desviaciones de la LMV, por lo cual asumiremos series a lo largo de la línea punteada entre la tasa libre de riesgo y la posición del mercado de portafolio. Un fondo como *A* tendrá un índice de Jensen positivo aunque este posicionado en la SML. No se les atribuye a los administradores del fondo ninguna destreza. Ellos reciben buena calificación bajo el índice de Jensen simplemente porque tienen bajo riesgo. De la misma forma, un fondo de alto riesgo como *B* recibe bajas marcas debido a su alto riesgo. Bajo estas condiciones Jensen no está debidamente ajustado.

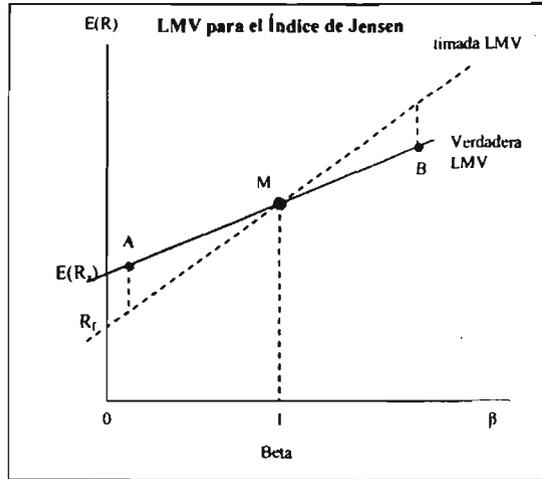


Figura 4.17

Este problema puede ser corregido si se cambia, al calcular como portafolio de mercado, a la LMV sujeta a la tasa esperada de rendimiento de un portafolio beta cero en lugar de la tasa libre de riesgo. El problema es que tenemos que estimar el rendimiento esperado del portafolio beta cero. Un método comúnmente utilizado es seguir una aproximación similar al estudio de Black, Jensen y Scholes(1972), es decir, para el periodo sobre el cual se está midiendo el desempeño, se construyen diversos portafolios no arreglados con un número amplio de factores beta divergentes. A continuación, se relaciona la beta al rendimiento promedio del portafolio trazando una recta con el mejor ajuste en el rendimiento promedio a través de la dispersión de las posiciones del portafolio.

La intercepción vertical de la línea del mejor ajuste sirve como la estimación del rendimiento promedio del portafolio beta cero. En realidad, en el caso de la medida de Jensen, la recta de mejor ajuste puede servir como portafolio de mercado para el cual medir el desempeño.

#### 4.2.2.3.1 El Índice de Jensen en el caso de una prima de rentabilidad negativa con respecto a los activos de renta fija

En este supuesto que altera las características de un entorno financiero racional, se analiza la posibilidad de que el rendimiento de la cartera del mercado  $E(R_M)$  no supere el valor de  $R_f$ . Es decir:

$$E(R_M) < R_f$$

En la expresión del citado índice:

$$J_p = [E(R_p) - R_f] - [E(R_M) - R_f] * \beta_p$$

Si se observa que:  $E(R_M) - R_f < 0$

Deberá cumplirse que:  $J_p > 0$

Y lo hará para todas las carteras que se puedan formar en el mercado siempre que se cumplan los dos supuestos siguientes:

- Que la rentabilidad media del fondo supere el valor del rendimiento medio del activo libre de riesgo:  $E(R_p) > R_f$ .
- Que el parámetro representativo del riesgo sistemático sea positivo:  $\beta_p > 0$ .

Por lo tanto y en principio, la anomalía presentada implica, por sí misma, que el nivel de desempeño de todas las carteras sea positivo. Los problemas, sin embargo, comienzan al analizar la expresión correspondiente a la derivada parcial del índice de Jensen con respecto a  $\beta_p$  (recordando de la sección 4.3.1, el valor de esta derivada debe ser negativo para que proporcione un resultado coherente). De esta manera:

$$\frac{\delta J_p}{\delta \beta_p} = -[E(R_M - R_f)]$$

Siendo el valor del corchete negativo, se tiene que:

$$\frac{\delta J_p}{\delta \beta_p} > 0$$

Por lo tanto, la incoherencia contemplada altera, en este caso, la variación lógica del desempeño del índice de Jensen ante cambios del riesgo sistemático. Los efectos sobre el valor del índice de Jensen de variaciones en el nivel de riesgo sistemático de la cartera manteniendo constante la rentabilidad media de la misma no va a ser el correcto. A esta conclusión se llega mediante el siguiente desarrollo considerando los fondos A y B:

Sea:

$$E(R_B) = E(R_A)$$

$$\beta_B = \beta_A + \Delta\beta_A$$

donde  $\Delta\beta_A$  es un incremento en el riesgo sistemático del fondo A y consideremos también que:

$$E(R_M) < R_f$$

$\Delta\beta_A$ ;  $\beta_B$ ;  $\beta_A$  toman valor positivo.

En este caso:  $\Delta J = J_A - J_B$

En principio, se observa que la cartera A ha estado mejor gestionada que la cartera B, ya que con un nivel de riesgo sistemático menor la cartera A tiene un rendimiento medio idéntico al de B. Por ello, debería reflejarse un valor de  $\Delta J$  positivo, ya que el nivel de desempeño de A tiene que ser superior al de la cartera B. Comprobando si se cumple este resultado:

Sustituyendo la fórmula de Jensen para el fondo A y B:

$$\Delta J = [E(R_A) - R_f] - [E(R_M) - R_f] * \beta_A - \{ [E(R_B) - R_f] + [E(R_M) - R_f] * \beta_B \}$$

Sustituyendo  $\beta_B = \beta_A + \Delta\beta_A$  y simplificando:

$$\Delta J = [E(R_A) - R_f] - [E(R_M) - R_f] * \beta_A - [E(R_B) - R_f] + [E(R_M) - R_f] * (\beta_B + \Delta\beta_A)$$

Por tanto:

$$\Delta J = [E(R_M) - R_f] * \Delta\beta_A$$

Expresión que, de acuerdo con el contexto examinado en este momento, refleja la inconsistencia que conlleva el índice de Jensen, ya que:

$$\Delta J < 0$$

Este resultado presenta la incoherencia en el cual se observan las variaciones positivas del índice de Jensen ante incrementos positivos del riesgo sistemático. Observamos que en este entorno el índice de Jensen valora positivamente el riesgo sistemático, lo cual es no es lógico.

#### 4.2.2.3.2 Medidas alternativas al Índice de Jensen de coherencia relativa

Al igual que en los índices anteriores las siguientes son medidas propuestas por Ferruz y Sarto, que evitan los problemas que la medida de Jensen ofrecía cuando la rentabilidad media del mercado de capitales era inferior al rendimiento de los activos libres de riesgo.

$$R_M < R_f$$

Esto, en principio, no afecta de forma decisiva a la validez de la medida, si bien, en el momento en que se obtiene la derivada parcial del índice respecto al parámetro  $\beta$ , la conclusión inmediata es obvia: esta medida no sirve en este contexto ya que conforme aumenta el riesgo sistemático de la cartera aumenta su desempeño. Se supondrá que se mantienen el resto de condiciones tomadas como lógicas y, en especial, se supone que se cumple que:

$$E(R_p) > R_f$$

La propuesta de la medida se desarrolla de la siguiente forma, sea la variable  $(-yM)$  cuya expresión es:

$$(-yM) = R_f - E(R_M)$$

A partir de esta reflexión se podría plantear una nueva propuesta de medida de desempeño alternativa a la de Jensen:

$$J''_p = xp - (-yM) * \beta_p$$

En este caso, las derivadas parciales del índice propuesto con respecto a las dos variables relevantes son:

$$\frac{\delta J''_p}{\delta x_p} = 1 > 0$$

$$\frac{\delta J''_p}{\delta \beta_p} = -(-yM) < 0$$

Esta medida alternativa al índice de Jensen ofrece, según los resultados obtenidos, clasificaciones razonables de administración de las sociedades. Es decir, se basa en el cambio de signo de la variable que incluye la anomalía financiera, en este caso la situación de que el mercado de valores ofrece rentabilidades medias inferiores a los activos de renta fija.

#### 4.2.2.3.3 Medidas alternativas al Índice de Jensen de coherencia absoluta

Aunque las variantes de la medida ofrecen clasificaciones coherentes para un subconjunto de carteras, el análisis de un conjunto en el cual haya carteras con rentabilidad mayor que  $R_f$  y también carteras cuyo rendimiento sea menor que  $R_f$ , no sería homogéneo y se deberían analizar cada uno de los dos subconjuntos por separado.

El objetivo resulta claro, ya que debe ofrecerse una medida de desempeño alternativa al índice de Jensen que realice clasificaciones que sean aplicables en cualquier entorno, o lo que es lo mismo, debe cumplirse:

$$J_p^* = J_p^*(E(R_p); \beta_p)$$

$$\frac{\delta J_p^*}{\delta E(R_p)} > 0$$

$$\frac{\delta J_p^*}{\delta \beta_p} < 0$$

De esta manera, el índice alternativo  $J_p^*$  que sea absolutamente razonable, se debe considerar:

- Para evitar cambios de signo en las expresiones que relacionan a  $R_f$  con  $E(R_p)$  o  $E(R_M)$ , se debe cambiar esta diferencia por un cociente, en cuyo caso, siempre se producen valores positivos que podrán ser mayores o menores que la unidad según cada caso. Puede observarse en el caso de este índice que, aunque el hecho de que la rentabilidad media de las carteras no supere al rendimiento medio de los títulos libres de riesgo no implica inconsistencia alguna, también se incluye este tratamiento de cocientes en el primer sumando del índice, con el objetivo de que el estudio sea completamente coherente.

La expresión de la medida propuesta es la siguiente:

$$J_p^* = \frac{E(R_p)}{R_f} - \frac{E(R_M)}{R_f} * \beta_p$$

$$\frac{\delta J_p^*}{\delta E(R_p)} = \frac{1}{R_f} > 0$$

$$\frac{\delta J_p^*}{\delta \beta_p} = \frac{E(R_M)}{R_f} < 0$$

Como ocurría en los dos casos anteriores, esta medida resulta de aplicación universal, por lo que puede aceptarse para realizar clasificaciones de desempeño de cualquier conjunto de carteras aunque se produzcan cualquiera de las situaciones anómalas mencionadas anteriormente.

En este caso, sin embargo, no se puede determinar ningún rango para los valores de desempeño que el índice  $J_p^*$  ofrecerá, ya que esta medida puede tomar tanto valores positivos como valores negativos en función de los niveles correspondientes a las variables que intervienen en el problema.

La confección del mapa de líneas de desempeño que resulta de la aplicación del índice  $J_p^*$  se puede observar en la siguiente gráfica, cada recta contiene un conjunto de combinaciones posibles cuyos niveles de rentabilidad media y de riesgo sistemático implican un determinado nivel de desempeño. Dicho nivel será mayor cuanto más alejada se encuentre la correspondiente función del eje de abscisas.

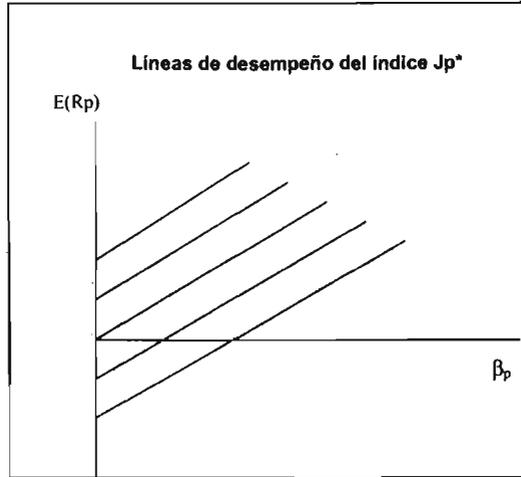


Figura 4.18

#### 4.2.2.4 Críticas a los índices alternativos de coherencia relativa

En este apartado se trata de indicar las limitaciones que los índices de coherencia relativa tienen en el momento de ofrecer una clasificación razonable en el desempeño de carteras. En primer lugar, se investigó una medida de desempeño alternativa a la original de Sharpe, que contempla la posibilidad de que la rentabilidad media de las carteras fuera inferior al tipo de rentabilidad de los activos libres de riesgo. Dicho índice tenía la siguiente expresión:

$$PPR'_p = (-x_p) * \sigma_p^2$$

Mientras que el índice de Sharpe originario trataba la rentabilidad media del fondo y el riesgo total del mismo de la siguiente manera:

$$S_p = \frac{x_p}{\sigma_p}$$

Una reflexión que resulta inmediata es la de pensar en que la aplicación de una u otra implica necesariamente que todos los fondos tengan una rentabilidad inferior a  $R_f$ , en el primer caso, o bien que todas tengan un rendimiento medio superior a  $R_f$ , en el caso de  $S_p$ .

Esta es una situación difícilmente considerable, ya que si se aplican las medidas de desempeño a una serie de fondos, normalmente algunos tendrán rentabilidades esperadas superiores al rendimiento de los activos sin riesgo y otros inferiores. De esta manera, sería necesario trabajar con los índices citados de forma conjunta, tal que:

$$\text{Desempeño de } p = \frac{E(R_p)}{\sigma_p} \quad \text{sí} \quad E_p > R_f$$

$$\text{Desempeño de } p = (R_f - E(R_p)) * \sigma_p^2 \quad \text{si } E_p < R_f$$

De esta manera, la calificación propuesta discriminaría el primer grupo del segundo, tal que, los fondos con  $E_p > R_f$  formarían el primer conjunto de preferencia y dentro del mismo los fondos ocuparían un mejor puesto cuanto mayor valor de desempeño presenten. Y detrás de los anteriores vendría el segundo conjunto, es decir, aquellos fondos con  $E_p < R_f$  y dentro del mismo los fondos ocuparían una mejor posición cuanto menor valor del índice de desempeño tengan.

La conclusión final indicaría que, aunque la clasificación realizada es razonable, no parece la mejor manera de trabajar, ya que hay un tratamiento heterogéneo de la información, por lo que se produce clasificaciones con subconjuntos muy diferenciados. Lo adecuado sería aplicar medidas únicas que permitiesen realizar clasificaciones correctas en cualquier situación, aunque ésta sea anómala.

En el caso del índice de Treynor se han analizado varias medidas alternativas de las que se ha tomado la siguiente:

$$PPRT'_p = (-x_p) * \beta_p^2 \text{ cuando } R_f > E(R_p)$$

De esta manera, en el caso en que se plantee un análisis de desempeño de un conjunto de fondos medidos por el índice de Treynor se pueden producir estos subconjuntos diferentes de fondos:

- Aquellos cuyo  $x$  sea positivo y cuyo  $\beta$  también lo sea. Para estos fondos se debería aplicar el índice original de Treynor.

- Aquellos cuyo  $x$  sea negativo y cuyo  $\beta$  sea positivo. En este caso, se aplicaría la medida  $PPRT'_p$  y además todos los fondos de este subconjunto serían inferiores a los contenidos en los dos anteriores.

- Aquellos cuyo  $\beta$  sea negativo y cuyo  $x$  sea negativo o positivo. Situaciones que no se han analizado por la poca relevancia que tiene contemplar contextos con  $\beta$  negativos. Por lo que, la principal reflexión que se debe realizar es que estas medidas propuestas de coherencia relativa no son suficientes para realizar clasificaciones de desempeño completas y universales, ya que no hay un tratamiento homogéneo de la información.

Aunque la clasificación realizada es coherente, no parece la mejor manera de trabajar, ya que hay un tratamiento heterogéneo de la información, por lo que se produce una clasificación con subconjuntos muy diferenciados. Lo adecuado sería conseguir medidas únicas que permitiesen realizar clasificaciones correctas en cualquier situación, aunque ésta sea anómala.

Lo mismo ocurrirá con el resto de medidas que se han propuesto en los apartados anteriores. De hecho, esta crítica resulta todavía más justificada para las alternativas planteadas al índice de Treynor y de Jensen.

El índice de Treynor y de Jensen cuando los fondos presentan un parámetro representativo del riesgo sistemático negativo.

Existe la posibilidad de que el valor del parámetro  $\beta$  sea menor que cero para un determinado fondo  $p$ , lo que implica que su rendimiento está inversamente relacionado con el índice de referencia, en este caso, con el valor de  $E(R_M)$ . Esta posibilidad puede, de hecho, extrapolarse al caso de estudio de una cartera formada por un determinado número de activos financieros arriesgados.

Por lo tanto, en el modelo econométrico-financiero de mercado de Sharpe (véase la sección 4.2):

$$R_p = \alpha_p + \beta_p R_M + e_p$$

La estimación de los parámetros significativos de este modelo puede conllevar que:

$$\beta_p < 0$$

No obstante, aunque de hecho esta posibilidad sucede en el estudio de carteras formadas por activos financieros, se demuestra que estos valores del parámetro no son significativamente diferentes de cero, es decir, no son significativos desde el punto de vista econométrico de acuerdo con el estadístico  $t$  de Student<sup>15</sup>.

#### 4.2.2.5 Razón de valoración o evaluación<sup>16</sup>

Esta medida de desempeño es propuesta por Zvi Bodie<sup>17</sup> y consiste en dividir el índice de Jensen entre el riesgo no sistemático de un fondo. Lo que esta razón valúa es el rendimiento extra que se obtiene por cada unidad de riesgo no sistemático que se toma.

$$AR_p = \frac{\alpha_p}{\sigma(e_p)}$$

En donde:

$\alpha_p$  = Índice de Jensen o rendimiento extra del portafolio.

$\sigma(e_p)$  = Riesgo no sistemático del portafolio.

Para demostrar que la expresión propuesta cumple con los requisitos esenciales de una medida de desempeño ajustada al riesgo, a continuación se realizarán las derivadas parciales de dicha expresión sobre las dos componentes relevantes, con el fin de comprobar el signo que toman dichas derivadas parciales.

<sup>15</sup> Si el valor del estadístico  $t$  es grande, en valor absoluto, el administrador está confiado en que el parámetro estimado cumple la hipótesis de ser distinto de cero. En la práctica, el principio para usar el estadístico  $t$  es como sigue: si el valor absoluto del estadístico  $t$  es mayor que dos, el administrador puede estar seguro que con un 95% de confianza, el valor absoluto del parámetro estimado es distinto de cero.

<sup>16</sup> Appraisal Ratio, su nombre en inglés.

<sup>17</sup> Bodie Z, Kane A, Marcus, A, Investment McGraw-Hill, Boston 1996

Donde el índice de Jensen tiene la siguiente ecuación:

$$J_p = [E(R_p) - R_f] - [E(R_M) - R_f] * \beta_p$$

En particular:

$$\frac{\partial AR_p}{\partial E(R_p)} = \frac{1}{\sigma(e_p)} > 0$$

$$\frac{\partial AR_p}{\partial \sigma(e_p)} = - \frac{J_p}{\sigma^2(e_p)} < 0$$

En este caso, el cumplimiento de signo negativo viene condicionado a que el numerador sea positivo, lo que implica que las observaciones realizadas en el índice de Jensen sean aplicadas también a esta medida.

Esta medida tiene como desventaja el que no considera el riesgo total del portafolio; únicamente el riesgo no sistemático ya que se calcula aplicando la desviación estándar de cada fondo.

#### 4.2.2.6 Medida de desempeño ajustada al riesgo $M^2$

Una variante de la medida de Sharpe fue propuesta por Graham y Harvey<sup>18</sup> y después popularizada por Leah Modigliani y su abuelo, ganador del premio Nóbel de economía, Franco Modigliani<sup>19</sup>. Su aproximación ha sido llamada la  $M^2$ .

Al igual que el índice de Sharpe, la  $M^2$  se fundamenta en la volatilidad total como medida de riesgo, sin embargo, esta medida tiene la fácil interpretación de ser la diferencia entre el rendimiento de un portafolio y un índice de mercado.

Para aplicarla, suponemos que un portafolio  $P$ , es mezclado con una porción de un instrumento libre de riesgo, tal que el portafolio completo se ajuste a la volatilidad de un índice de mercado. Por ejemplo, si el portafolio tiene 1.5 veces la desviación estándar del índice, el portafolio completo estará invertido dos terceras partes en el portafolio administrado y una tercera parte en el portafolio libre de riesgo. El portafolio ajustado, el cual llamamos  $P^*$ , debería tener la misma desviación estándar que el índice (Si el portafolio administrado tuvo una menor desviación estándar que el índice, será apalancado pidiendo prestado e invirtiendo en el portafolio).

Ya que el índice de mercado y el portafolio  $P^*$  tienen la misma desviación estándar, se puede comparar su desempeño restando los rendimientos. Entonces la ecuación para la medida  $M^2$  sería la siguiente:

$$M^2 = r_{P^*} - r_M$$

<sup>18</sup> Bodie, et al. . Investment, McGraw-Hill, Singapur, 1999.

<sup>19</sup> Modigliani, F., Risk-Adjusted Performance, *Journal of Portfolio Manager*. 1997, pp. 45-54

Una representación gráfica de la medida  $M^2$  aparece en la figura 4.19. Se ajusta hacia abajo sobre la línea de asignación de capital que corresponde al portafolio  $P$  (mezclando  $P$  con algún instrumento libre de riesgo) disminuyendo la desviación estándar del portafolio ajustado hasta nivelarlo con el índice de mercado. La  $M^2$  es entonces la distancia vertical (es decir, la diferencia en rendimientos esperados) entre los portafolios  $P^*$  y  $M$ . Se puede observar, de la Figura 4.19, que  $P$  tendrá una  $M^2$  negativa cuando su línea de asignación de capital es menor que la línea de mercado de capitales, esto es, cuando su índice de Sharpe sea menor que el índice de mercado.<sup>20</sup>

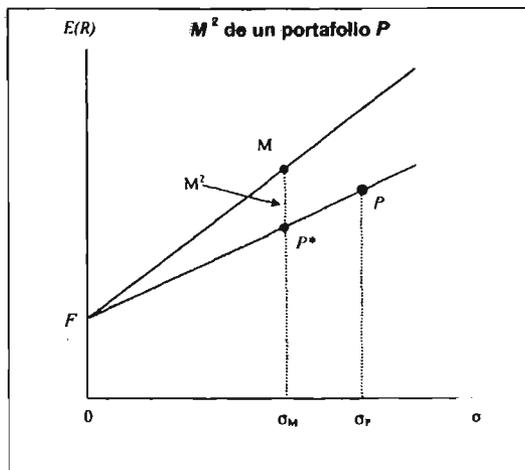


Figura 4.19

Así como otras medidas de rendimiento ajustadas al riesgo, la  $M^2$  utiliza datos históricos. Steve Lipper, vicepresidente de Fund Researchers Lipper Analytical Services, argumenta que los rendimientos ajustados al riesgo pueden ser engañosos puesto que la volatilidad de una industria o tipo de inversión no permanece constante.

#### 4.2.3 Medida de desempeño a través del modelo de arbitraje en precios (APT)

Otro modelo de valoración y gestión ampliamente aceptado es el APT de Ross<sup>21</sup> (1976), en el Anexo I se describen con mayor detalle los supuestos y características de este modelo así como las variables que intervienen en el.

Así como el Índice de Jensen utiliza la LMV como comparación, en el modelo APT existe una relación lineal similar, dada entre tasas de rendimiento esperada y las betas, dicha relación se explica con la siguiente fórmula:

<sup>20</sup> Se puede usar la figura 4.19 para mostrar que la  $M^2$  y Sharpe están directamente relacionadas. Sea  $R$  el exceso de rendimiento y  $S$  denota la medida de Sharpe. La geometría de la figura implica que  $R_{P^*} = S_P \sigma_M$ , y entonces:

$$M^2 = r_{P^*} - r_M = R_{P^*} - R_M = S_P \sigma_M - S_M \sigma_M = (S_P - S_M) \sigma_M$$

<sup>21</sup> Haugen R. *Modern Investment Theory*. Estados Unidos, 2000.

*Rentabilidad esperada del portafolio = Tasa libre de riesgo + suma de primas por riesgo*

O bien:

$$E(r_p) = E(r_f) + \lambda_1 \beta_{1,p} + \lambda_2 \beta_{2,p} + \dots + \lambda_n \beta_{n,p}$$

En donde:

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

$E(r_f)$  = Tasa libre de riesgo.

$\lambda_n$  = Factores sorpresa.

$\beta_{n,p}$  = Beta del portafolio con respecto al factor n.

Una vez que se tienen las estimaciones de  $E(r_f)$  y de los precios de los factores  $\lambda$ , se puede medir el desempeño con la diferencia entre la rentabilidad del portafolio en un periodo dado, y lo que hubiera sido a la luz de la fórmula de rentabilidad esperada del modelo APT. Para hacer esto hay que seguir algunos pasos:

1. Decidir cuantos factores se va a tomar en cuenta para calcular las covarianzas entre acciones.
2. Estimar los factores beta para una sección cruzada de valores. Esto se consigue relacionando los rendimientos de cada valor con los cambios porcentuales inesperados en cada uno de los factores  $\lambda$ .
3. Este paso consiste en estimar los factores de los precios, lo cual se puede realizar relacionando las betas estimadas con las tasas de rendimiento de cada acción durante todo el periodo.

De esta manera se obtiene una medida de desempeño calculando la diferencia entre la tasa de rendimiento promedio del periodo menos la tasa de rendimiento que se obtiene utilizando las betas estimadas.

Esta medida de desempeño<sup>22</sup> esta sujeta a críticas similares a las que se le hacen al Índice de Jensen en cuanto a que refleja la profundidad pero no así la amplitud. Otra desventaja de esta técnica es que el modelo de valuación APT no hace realmente predicciones sobre los factores, y dada la libertad para escoger a estos últimos, se puede asumir que el resultado del desempeño del portafolio se puede manipular para obtener aquel que mas convenga.

---

<sup>22</sup> *Ibidem.*

#### 4.2.4 Medidas de desempeño que no se basan en el CAPM y APT

Las siguientes medidas no se basan en los modelos anteriores, fueron creadas para resolver el carácter restrictivo del CAPM y APT. El principal problema surge porque, por su propia naturaleza, los fondos pueden intentar captar determinadas clientelas con preferencias o necesidades inversoras distintas de las que suponen estos modelos.

##### 4.2.4.1 Medida de cambios en el portafolio

A través de los modelos CAPM y APT obtenemos medidas ajustadas al riesgo; Grinblatt y Titman proponen una técnica alternativa que no utiliza a los primeros dos como referencia. Los autores de esta técnica afirman que los índices basados en los modelos de valuación de activos financieros CAPM y APT tienden a favorecer a los fondos cuyas inversiones se concentran en empresas con un bajo valor de capitalización, así como aquellas que pagan altos dividendos<sup>23</sup>.

Por medio de este modelo se puede observar los movimientos que el administrador del portafolio realiza y verificar si existe alguna relación entre dichos movimientos y los rendimientos posteriores de las acciones. Al modelo se le denomina medida de cambios en el portafolio (Portfolio Change Measure PCM) y se calcula con la siguiente fórmula:

$$PCM = r_{j,t} (w_{j,t} - w_{j,t-1})$$

En donde :

$r_{j,t}$  = Tasa de rendimiento de la acción j en el periodo t.

$w_{j,t}$  = Es el porcentaje del portafolio invertido en la acción j en el periodo t.

$w_{j,t-1}$  = Es el porcentaje del portafolio invertido en la acción j en el periodo t - 1.

Es decir que para cada acción del portafolio se calcula la diferencia en peso con respecto al periodo anterior, posteriormente se multiplica por la tasa de rendimiento del periodo. Finalmente se suma el PCM de cada acción, si este resulta positivo nos indica que el administrador ha tendido a aumentar el peso en las acciones que han tenido altos rendimientos en comparación con otras acciones del portafolio. Por lo que, si el PCM tiene una suma positiva indica una buena administración y un resultado negativo indica lo contrario.

El PCM es en realidad una opción para medir la habilidad de los administradores de portafolios de realizar cambios oportunos dentro de su cartera. Una desventaja que tiene esta técnica, según Grinblatt y Titman, es que cuando se utilizan cambios en el portafolio de manera trimestral se obtienen desempeños neutrales o no muy diferentes a cero; y cuando se utilizan cambios anuales se obtienen por lo general buenos resultados, la lógica de esto según los autores, es por que para que un fondo de inversión haya permanecido activo por varios años es que ha tenido un buen desempeño.

---

<sup>23</sup> Grinblatt, M., Titman S., The persistence of Mutual Fund Performance. *Journal of Finance*, XLVII No. 5.

#### 4.2.4.2 Medida de RiskMetrics

RiskMetrics Group ha desarrollado un método de evaluación del desempeño de fondos de inversión basada en la forma en la que los fondos compensan a los inversionistas con rendimientos adicionales por soportar cierto riesgo. De acuerdo a la evaluación de RiskMetrics Group, los fondos que proporcionan exceso de rendimiento por el riesgo comprometido, son identificados como de alto desempeño, mientras que fondos con rendimientos no proporcionales con el riesgo asumido son clasificados como de mal desempeño. Las evaluaciones del desempeño de RiskMetrics Group consideran el grado en el cual el riesgo del fondo cambia con el tiempo, penalizando aquellos cuyo riesgo varía considerablemente.

Esta aproximación de la evaluación del desempeño del fondo es basada en la idea de que los inversionistas están más preocupados acerca del riesgo y el rendimiento de sus portafolios sobre un horizonte planeado, que en la composición actual de sus portafolios. RiskMetrics identifica los mejores y los peores fondos aplicando una medida de desempeño que contiene los siguientes componentes:

- Una medida del riesgo del fondo basada en sus modelos de cálculo de volatilidades (RiskGrade).
- La medida del exceso de rendimiento logrado por el fondo, relativo a un índice de mercado con el mismo grado de riesgo que el fondo.
- Una medida de la variabilidad del nivel de riesgo del fondo en el tiempo. Esta medida captura el riesgo que tiene el inversionista al seleccionar un fondo de acuerdo a sus propias preferencias sobre el nivel de riesgo, únicamente observando que un periodo de tiempo más tarde, el riesgo del fondo ha cambiado. Los fondos cuyo riesgo varía ampliamente presentan más peligro para el inversionista de aceptar un mayor o menor nivel de riesgo apropiado y entonces reduce su probabilidad de conseguir sus objetivos.

La medida de desempeño de RiskMetrics Group es un índice del exceso de rendimiento con respecto al riesgo. Es muy similar al índice de Sharpe:

$$\frac{\text{Exceso de rend}}{\text{Riesgo}_{\text{fondo}}}$$

Donde  $\text{Riesgo}_{\text{fondo}}$  es el riesgo promedio anualizado del fondo.

El exceso de rendimiento del fondo está definido para un índice de mercado (benchmark), con el mismo grado de riesgo que el fondo.

$$\text{Exceso de rend} = R_{\text{fondo}} - R_{\text{benchmark}}$$

$R_{\text{fondo}}$  es el rendimiento promedio anualizado del fondo en los últimos 5 años.

$R_{\text{benchmark}}$  es el rendimiento anualizado del benchmark construido.

Puesto que el riesgo del fondo cambia con el tiempo, el riesgo del benchmark debería moverse al igual que el riesgo del fondo. Entonces se genera un índice de mercado de un portafolio diversificado (por ejemplo, el IPC).

*Riesgo<sub>fondo</sub>*, esta formado por dos componentes:

- *Std<sub>fondo</sub>*, la volatilidad (desviación estándar) del fondo. RiskMetrics obtiene estas volatilidades utilizando el método EWMA (Exponentially Weighted Returns)<sup>24</sup>.
- *Vol(Std<sub>fondo</sub>)*, La posibilidad de cambios en la desviación estándar. El riesgo de un fondo debería incluir la probabilidad de incrementos en la volatilidad en el futuro. RiskMetrics mide la desviación estándar anualizada de la volatilidad.

Se define entonces el riesgo como la suma de estos dos componentes:

$$Riesgo_{fondo} = Std_{fondo} + Vol(Std_{fondo}) \quad (4.1)$$

En la práctica se puede decir que un fondo *A* se desempeño mejor que un fondo *B* si la medida de evaluación del fondo *A* es significativamente mayor que la del fondo *B*.

RiskMetrics calcula la distribución de estos valores y separa aquellos que son significativamente mejores y significativamente peores que la población entera de fondos de inversión o fondos con un nivel particular de riesgo. El histograma de los valores de desempeño, de acuerdo con RiskMetrics, tiene forma de campana. Tiene colas distintas que permiten identificar los "ganadores" de los "perdedores". RiskMetrics considera que un intervalo de confianza de 90% alrededor de la media de la medida, permite separar los mejores y peores fondos de la población general. El intervalo de confianza es entonces:

$$[media - 1.65 * \sigma, media + 1.65 * \sigma]$$

Todo fondo que tenga un valor mayor que el límite superior del intervalo de confianza se considerará como un fondo deseable por sobre el promedio de la población. Inversamente, cada fondo que tenga un menor valor que el límite inferior del intervalo se estimara como bajo desempeño o un fondo "indeseable" con respecto al promedio de la población.

Los estudios realizados por RiskMetrics acerca del desempeño de fondos de inversión revelan en sus análisis grupos heterogéneos de fondos. Los fondos varían ampliamente de características y clases: crecimiento, micro-empresa, pequeña empresa, indizados, etc. Esto indica que la relación entre riesgo y características de los fondos es débil.

---

<sup>24</sup> El procedimiento para calcular las volatilidades de esta forma se explica en el anexo II

## Capítulo 5

### Aplicación e interpretación de los resultados

En este capítulo se pretende comprobar las consideraciones más importantes realizadas en el capítulo cuatro: utilizar el rendimiento conjuntamente con el riesgo en la evaluación del desempeño de fondos de inversión, las situaciones anómalas en las que es necesario aplicar medidas alternativas, la periodicidad en que deben ser aplicadas las medidas y el tratamiento de la volatilidad otorgándole mayor importancia a la información más reciente.

#### 5.1 Proceso de obtención de datos y definición de parámetros

Antes de empezar a calcular las medidas de desempeño se debe determinar la información financiera que se va a utilizar, así como las herramientas necesarias para el cálculo de los rendimientos, varianzas, covarianzas, volatilidades y betas.

La información para este análisis fue proporcionada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Las series históricas comprenden datos diarios del periodo del 2 de enero de 2004 al 30 de junio de 2005, que equivale a un año y seis meses. Se eligió una muestra de las sociedades de inversión, donde se consideró únicamente a las sociedades de Renta Variable Indizadas al IPC, además de tomar en cuenta a los fondos que hayan operado de manera continua durante este período. Para fines ilustrativos, la muestra final quedó determinada por 10 fondos indizados de los cuales se tienen 383 observaciones para cada uno.

Una vez escogida la muestra, se obtuvieron los rendimientos diarios en base al procedimiento descrito en el anexo II, donde también se explica el proceso de obtención de la varianza para las medidas de desempeño (ecuación 1).

En cuanto a la elección de los parámetros necesarios para el cálculo de las medidas, se debe considerar lo siguiente:

La evaluación de los fondos de inversión siempre se realizará en función del comportamiento de una determinada cartera de referencia (Benchmark) o, alternativamente, en relación al comportamiento de varias carteras de referencia simultáneamente. En la figura 1 del anexo I, el mercado es eficiente en el sentido media-varianza, la evaluación de los fondos se hará en función de un índice bursátil que corresponda a la cartera de referencia y no en función a la verdadera cartera de mercado. Sin embargo, considerando las características de inversión de cada fondo se puede determinar *a priori* el grado de riesgo que caracteriza a cada uno y finalmente se puede determinar la elección de la cartera de referencia. Por lo que, se puede disponer de carteras de referencia específicas y apropiadas para un nivel de riesgo en particular.

Tomando en cuenta lo anterior, la elección de la cartera de referencia, para el caso de sociedades de inversión de renta variable indizadas, se eligió al IPC (Índice de Precios y Cotizaciones) como cartera de referencia adecuada o tasa de rendimiento de mercado, debido a que el coeficiente de correlación<sup>1</sup> de este índice con los fondos indizados, es

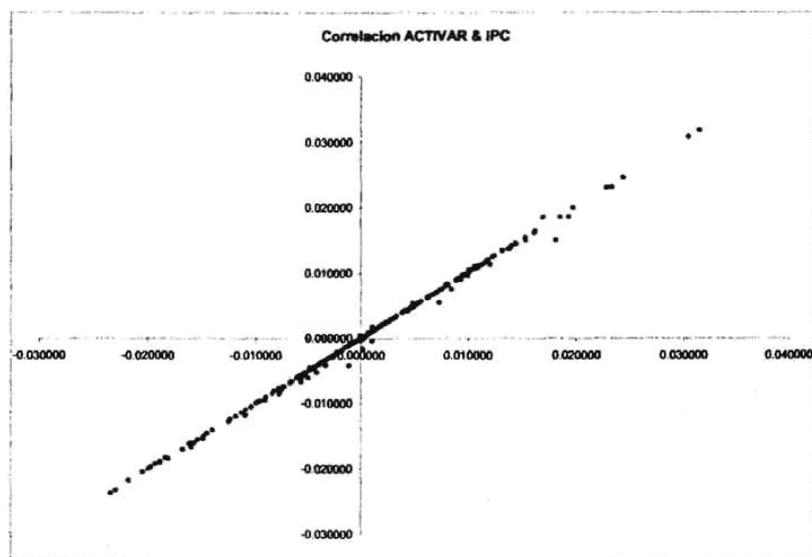
---

<sup>1</sup> Los valores del coeficiente de correlación dan una idea del grado de ajuste de la recta de

muy cercano a 1, por lo que se puede decir que los fondos de inversión y el IPC tienen una correlación perfecta positiva, lo que permite utilizar al IPC como cartera de referencia adecuada. Posteriormente, mediante el coeficiente de determinación<sup>2</sup> se indica el porcentaje de la variación de los fondos que es explicada por la parte determinística lineal, en este caso el IPC. El coeficiente de determinación del IPC con respecto a cada fondo de inversión fue aproximadamente del 98%. En la gráfica 5.1 se puede observar, a manera de ejemplo, la correlación que existe entre el fondo de inversión ACTIVAR y el IPC, este comportamiento se conserva entre los demás fondos indizados analizados y la cartera de referencia mencionada.

El período que se tomó para determinar el desempeño fue de un año y los resultados se presentarán a cierto mes, así se tomaron como períodos junio de 2004 a mayo de 2005 y julio de 2004 a junio de 2005. La tasa de rendimiento promedio del IPC para los períodos analizados fue del 19.35% y 19.58% respectivamente.

En el caso de las demás clasificaciones de fondos de renta variable, se tienen que determinar una cartera de referencia diferente a la del IPC, ya que su coeficiente de correlación no es muy cercano a uno, por lo que se tiene que crear una cartera de referencia adecuada, esta se obtiene calculando índices ponderados para cada clasificación.



Gráfica 5.1

El siguiente parámetro que se necesita para hacer el cálculo de las medidas es la tasa de rendimiento libre de riesgo. Se decidió que fuera la tasa de CETES (Certificados de

---

regresión al conjunto de datos: el ajuste será mejor cuando el valor absoluto de  $\rho$  sea más cercano a 1. En la sección 4.1.1 se presenta una explicación del coeficiente de correlación.

<sup>2</sup> El cuadrado del coeficiente de correlación lineal recibe el nombre de coeficiente de determinación.

la Tesorería de la Federación), puesto que están sustentados por el Banco Central proporcionando la mayor seguridad ante el riesgo de incumplimiento de pago. El plazo correspondiente fue una tasa nominal anual a 28 días. La tasa de rendimiento promedio de CETES para los periodos de junio de 2004 a mayo de 2005 y julio de 2004 a junio de 2005 fue 10.08% y 10.04% respectivamente.

## 5.2 Procedimiento y aplicación de las medidas de desempeño

No todos los modelos de desempeño presentados en el capítulo anterior se pueden aplicar, debido al carácter restringido de la información que proporcionan las instituciones encargadas de administrar las Sociedades de Inversión, es el caso de la medida de cambios en el portafolio propuesta por Grinblatt y Titman<sup>3</sup>, pues como su nombre lo indica, este método necesita conocer los movimientos de compra y venta que se realizan durante un determinado periodo para un fondo de inversión, estos datos no se proporcionan al público inversionista.

En el caso de la medida de desempeño basada en el modelo de arbitraje en precios, no es posible conocer los rendimientos individuales de cada valor para estimar el factor beta que es necesario para esta medida, de la misma forma esta información no se proporciona a los inversionistas. En cuanto a las otras medidas no se encontró ningún problema para su aplicación.

Los modelos de evaluación y análisis del desempeño descritos en el capítulo 4 deben ser considerados a largo plazo (mínimo un año si se tienen rendimientos diarios) pues como se observará en la sección 5.3.1, si se aplican para periodos cortos se observará cierta aleatoriedad en el desempeño de cada fondo, por ejemplo, puede suceder que a corto plazo un fondo A resulte ser mejor que todos los demás de su tipo en el mes de enero, sin embargo, para el siguiente mes puede resultar que este mismo fondo caiga al último lugar de la clasificación, no pudiendo concluir si en el futuro el fondo A puede considerarse como una buena opción para invertir.

Parte del análisis de este trabajo consistirá en determinar el desempeño de los fondos de manera mensual considerando los rendimientos diarios. A pesar de que no son medidas de corto plazo, realizar los cálculos de esta manera permitirá lo siguiente: mostrar el uso de las alternativas de coherencia absoluta y relativa de las medidas basadas en el CAPM y comprobar lo mencionado anteriormente en relación a la periodicidad en que deben ser considerados estos métodos de evaluación y análisis.

Posteriormente se calcularán las medidas para el periodo antes citado, concluyendo de esta manera el desempeño a largo plazo de los fondos de inversión.

Se comenzará analizando las variables que intervienen en cada medida para establecer aquella medida que sea más adecuada utilizar, es decir, su forma tradicional o las medidas propuestas de desempeño absoluta y relativa en el caso del Índice de Jensen, Treynor y Sharpe. Para las otras medidas su aplicación no sufre ningún cambio.

---

<sup>3</sup> Grinblatt, M. y Titman, S. The persistence of mutual funds performance. Journal of Finance.

### 5.2.1 Aplicación del Índice de Sharpe

En la sección 5.1 se ha mostrado la forma de obtener la tasa de rendimiento promedio del fondo y la tasa de rendimiento promedio libre de riesgo. Para hacer el cálculo mensual de  $r_i - r_f$  se tienen las siguientes observaciones: tomando en cuenta la tabla II del anexo III se puede observar que para los meses de junio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2004, febrero, mayo y junio del 2005,  $r_i > 0$  y  $r_i > r_f$  (este comportamiento se observó en todos los fondos), por lo que se utilizarán la medida de desempeño en su forma tradicional explicada en el apartado 4.2.2.1.

Para los meses de julio del 2004, marzo y abril del 2005, se tiene que utilizar las medidas de desempeño de coherencia relativa, ya que  $r_i < 0$  y en consecuencia  $r_i < r_f$ , esto es para todos los fondos en los meses mencionados.

Para los meses agosto del 2004 y enero del 2005, se utilizarán las medidas de desempeño de coherencia absoluta, puesto que  $r_i > 0$  pero  $r_i < r_f$ . De la misma forma se observó este comportamiento en todos los fondos en los meses mencionados

Para esta medida de desempeño, se necesita también los cambios en la variabilidad, estos se calcularán mediante la ecuación (1) del anexo II utilizando volatilidades móviles obtenidas a partir de 100 observaciones previas. En el anexo III se presentan los resultados de las volatilidades diarias calculadas de esta manera.

Debido a que las volatilidades de este anexo son diarias y el desempeño es mensual, se tiene que multiplicar cada volatilidad del último día del mes por  $\sqrt{n}$  donde  $n$  es el número de días del mes, obteniendo así la volatilidad mensual. Cuando la volatilidad sea anual se considera  $n = 252$  y se multiplica su raíz por el último valor obtenido de las volatilidades del periodo a analizar<sup>4</sup>.

### 5.2.2 Aplicación del Índice Treynor

En este caso, al igual que el índice de Sharpe, se requiere calcular la tasa de rendimiento promedio libre de riesgo y el rendimiento promedio del fondo en los periodos analizados. La diferencia con la medida anterior es que para el Índice de Treynor se calculará la beta del fondo en lugar de su volatilidad, lo que indica únicamente su riesgo sistemático como ya se mencionó antes. También se calcularán betas móviles con ventanas de 100 días. El único parámetro que no es conocido su cálculo es la covarianza, pero ésta es explicada en el apéndice I.

La varianza y la covarianza corresponden al último valor del mes del periodo que se está analizando en donde, de acuerdo al anexo III, se tienen varianzas y covarianzas diarias. Para tener estos valores de manera mensual, se multiplican por  $\sqrt{n}$  para obtener la  $\beta_p$  mensual.

Para el cálculo de  $r_i - r_f$  se tienen las mismas observaciones que el índice de Sharpe, ya que el numerador de ambas medidas es el mismo.

---

<sup>4</sup> Véase para un mayor detalle, Investment Science, por D. Luenberger; cap. 5.

### 5.2.3 Aplicación del Índice de Jensen

Para este índice se requiere la tasa de rendimiento promedio libre de riesgo y el rendimiento promedio del fondo, el procedimiento de los cálculos ya se ha indicado en la sección 5.1. Además, se necesita calcular la beta de cada fondo. Estas betas se calcularán del mismo modo que en el índice de Treynor, mediante ventanas móviles de 100 días de rendimientos diarios.

En el caso del Índice de Jensen, el análisis mensual es el siguiente:

En los meses de julio de 2004, enero, marzo y abril de 2005 se tiene que aplicar la medida alternativa de coherencia absoluta de la sección 4.2.2.3.3 para todos los fondos puesto que  $r_m < r_f$ , en los otros meses se aplicará la medida tradicional de Jensen (véase tabla III del anexo III).

### 5.2.4 Aplicación de la Razón de valoración o evaluación

Para la aplicación de esta medida se requiere conocer dos variables como se observa en su fórmula, la primera es el  $\alpha$  del portafolio y se obtiene de la misma manera como se calculó el índice de Jensen, es decir, el rendimiento excedente a aquel pronosticado por la línea de mercado de capitales para un nivel de beta dado. La segunda variable es el riesgo no sistemático del portafolio, para obtenerla primero se calcula la varianza de cada activo, así como también la varianza del mercado, posteriormente se obtiene la diferencia entre varianza de un activo  $i$  y la varianza del mercado multiplicado por beta al cuadrado, finalmente se toma la raíz cuadrada de dichas diferencias.

### 5.2.5 Aplicación de la Medida de desempeño en $M^2$

Lo importante de esta medida es determinar las volatilidades tanto del índice de mercado como de los fondos de inversión para construir el portafolio  $P^*$ , su forma de cálculo es la misma que para las medidas anteriores sin olvidar el correspondiente tratamiento para el valor de  $n$ , pues se tendrán medidas  $M$  cuadrada mensuales y por otro lado, dos valores anuales de desempeño.

Considérese un ejemplo para una mayor comprensión del cálculo de esta medida:

	<b>Fondo P</b>	<b>Mercado</b>
Rendimiento promedio	35%	28%
Desviación estándar	42%	30%

Tabla 5.1

La tasa libre de riesgo durante el periodo fue de 6%.

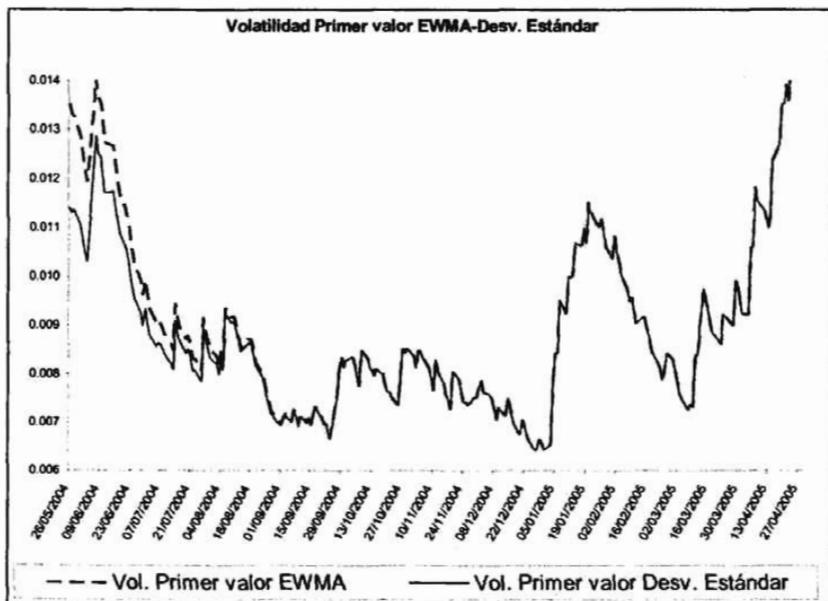
El riesgo ajustado del fondo  $P^*$  estaría formado por una mezcla de CETES y activos del fondo P con pesos  $30/42 = .714$  en P y  $1-.714 = .286$  en CETES. El rendimiento de éste fondo sería  $(.286 \times 6\%) + (.714 \times 35\%) = 26.7\%$ , lo cual es 1.3% menor que el rendimiento del mercado. Entonces el fondo P tiene una medida  $M^2$  de -1.3%.

## 5.2.6 Aplicación de la Medida de RiskMetrics

En el caso de la medida de RiskMetrics, el anexo II muestra como calcular el valor de *Riesgo<sub>fondo</sub>* que es la variable cuyo cálculo resulta con mayor dificultad en esta medida.

El cálculo de *Riesgo<sub>fondo</sub>* se divide en dos partes como lo indica la ecuación(4.1) al estar formada por la suma de dos variables. La primera consiste en determinar la volatilidad de los rendimientos de la serie histórica. La pregunta que surge es ¿Cuál es el primer valor de la ecuación recursiva que se aplicó para calcular la volatilidad con el método EWMA?. Para determinar este valor se tomo una ventana de 100 días de rendimientos diarios y se procedió a utilizar la ecuación (5) del anexo II, de esta forma se tiene la primer volatilidad. A partir de aquí para obtener la segunda y subsecuentes volatilidades se utiliza la ecuación (4) y comienza el proceso recursivo.

Este primer valor también puede ser obtenido utilizando la ecuación (1) de este mismo anexo tomando la ventana de 100 días de los rendimientos, al principio existe diferencia, pero conforme avanza el tiempo esta diferencia se hace mínima como se observa en el gráfica 5.2.



Gráfica 5.2. Primera volatilidad con dos métodos distintos

Para la segunda parte en el cálculo de la volatilidad de la desviación estándar nuevamente se aplicó el mismo procedimiento a las desviaciones estándar obtenidas previamente. Otra forma de obtener esta segunda volatilidad es despejando la ecuación (1), que también se encuentra en el anexo II, la diferencia es que conforme avanza el tiempo no se actualiza la volatilidad, en contraste si se utilizan ponderaciones exponenciales, el pasado más reciente estaría considerado con el mayor peso e importancia.

### 5.3 Resultados generales

En esta sección, se exhiben los rendimientos mensuales y anuales, también se muestran los resultados de las medidas de desempeño. Primeramente se consideró un análisis mensual donde se presenta solo cuatro meses consecutivos, no necesariamente los mismos meses para todas las medidas, sino aquellos que permitieron observar de forma más significativa el comportamiento de los fondos. Finalmente se mostrará el desempeño de los fondos de forma anual.

#### 5.3.1 Resultados de las medidas de desempeño

Después de conocer la forma en que se aplicaron las medidas de desempeño, se proporcionaran a continuación los resultados más significativos para el cálculo mensual y anual utilizando varias tablas que muestran el comportamiento de los fondos evaluados.

#### A) RESULTADOS MENSUALES DEL DESEMPEÑO DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN

La medida con la que se va a comenzar es el índice de Sharpe, en la siguiente tabla se presentan los fondos ordenados de acuerdo al mejor desempeño, es decir, el exceso de rentabilidad por cada unidad de volatilidad asumida. Como se puede observar para los meses de Marzo y Abril se tiene en primer lugar a Nafindx y f-indic respectivamente, a pesar de que estos tengan la calificación más baja, se debe recordar que en estos meses se hizo uso de la medida alternativa de coherencia relativa la cual ofrece calificaciones con respecto a la pérdida media, por lo que cuanto mayor sea el valor del índice peor administrado habrá estado el fondo. Para los meses de Mayo y Junio se puede notar que en primer lugar esta el fondo Bindex, pero la clasificación para los fondos no permanece igual de un mes a otro, este comportamiento no es propio sólo de esta medida ni de los meses que se escogieron para analizar, sino del horizonte completo de información como se explicara más adelante<sup>5</sup>.

*Desempeño mensual de los fondos utilizando el índice de Sharpe*

<b>Fondo</b>	<b>Mar-05</b>	<b>Fondo</b>	<b>Abr-05</b>
Nafindx2	0.00340683	f-indic 2	0.00181459
VALMX20 2 OPC	0.0034196	VALMX20 2 OPC	0.00183912
gbmlPC	0.00342797	ACTIVAR	0.00184147
Nortein	0.00346318	gbmlPC	0.00186345
bostonb2	0.00350582	Nafindx2	0.00186391
f-indic 2	0.00350965	Nortein	0.00188586
ACTIVAR	0.00351245	Scotia7 2OPC	0.00189523
Scotia7 2OPC	0.00353289	BINDEX	0.00192468
APOLOIP	0.00354396	Bostonb2	0.00192631
IPC	0.0035441	IPC	0.00194734
BINDEX	0.0037598	APOLOIP	0.00197131

<sup>5</sup> Se debe hacer notar que los valores obtenidos mediante el índice de Sharpe, Treynor, razón de valoración y la medida de RiskMetrics no reflejan un resultado en alguna unidad de medida específica, simplemente son valores que permiten comparar el desempeño de cada fondo.

<b>Fondo</b>	<b>May-05</b>	<b>Fondo</b>	<b>Jun-05</b>
BINDEX	0.94655022	BINDEX	0.52391249
gbmlPC	0.8201411	f-indic 2	0.45806116
ACTIVAR	0.81743287	Nafindx2	0.43883474
Nafindx2	0.80654455	Nortein	0.39242251
Nortein	0.80500348	ACTIVAR	0.38604167
VALMX20 2 OPC	0.79615747	IPC	0.37522958
bostonb2	0.79147604	VALMX20 2 OPC	0.35349287
Scotia7 2OPC	0.73107583	Scotia7 2OPC	0.34726742
f-indic 2	0.71834586	gbmlPC	0.34227649
APOLOIP	0.71494404	Bostonb2	0.3386884
IPC	0.67423493	APOLOIP	0.31474197

Tabla 5.2

Los resultados para el Índice de Treynor en cuatro meses consecutivos del periodo en cuestión se observan a continuación en la tabla 5.3:

*Desempeño mensual de los fondos utilizando el índice de Treynor*

<b>Fondo</b>	<b>Enero 05</b>	<b>Fondo</b>	<b>Febrero 05</b>
VALMX20 2 OPC	0.82081165	f-indic 2	0.03140338
gbmlPC	0.73700171	gbmlPC	0.02673817
Nortein	0.72572587	BINDEX	0.02657632
bostonb2	0.69296188	Nafindx2	0.02646122
Nafindx2	0.65693357	Nortein	0.02570106
BINDEX	0.65647201	VALMX20 2 OPC	0.02524177
ACTIVAR	0.59104801	Bostonb2	0.02506712
Scotia7 2OPC	0.55880236	Scotia7 2OPC	0.02468148
APOLOIP	0.37121133	ACTIVAR	0.02416140
f-indic 2	0.36753796	APOLOIP	0.02321724

<b>Fondo</b>	<b>Mar-05</b>	<b>Fondo</b>	<b>Abril 05</b>
Nafindx2	0.08375269	APOLOIP	0.03830350
VALMX20 2 OPC	0.08497364	Bostonb2	0.03742532
gbmlPC	0.08514466	BINDEX	0.03734641
Nortein	0.0859938	Scotia7 2OPC	0.03683535
bostonb2	0.08706964	Nortein	0.03663428
f-indic 2	0.08709009	gbmlPC	0.03620289
ACTIVAR	0.08728409	Nafindx2	0.03600736
Scotia7 2OPC	0.08780851	ACTIVAR	0.03578613
APOLOIP	0.08804218	VALMX20 2 OPC	0.03573926
BINDEX	0.09314442	f-indic 2	0.03523587

Tabla 5.3

Se observa el mismo comportamiento que en el índice anterior, de esta forma es complicado señalar que fondos han tenido una buena administración, si se observa por ejemplo, en el mes de marzo los resultados obtenidos por Sharpe y Treynor ambos utilizan una medida de coherencia relativa, la cual ofrece calificaciones con respecto a la pérdida media y al riesgo sistemático, por lo que cuanto mayor sea el valor del índice, peor desempeño habrá tenido el fondo.

Al utilizar el Índice de Jensen, también se observaron cambios en el desempeño de un mes a otro (véase Tabla 5.4), siendo difícil predecir que fondo es el mejor en el largo plazo, este comportamiento aleatorio fue el mismo en todos los meses del periodo.

Es importante mencionar que los resultados (en cuanto al comportamiento de los fondos) con el Índice de Jensen y el Índice de Treynor fueron iguales en un mes particular, esto se debe a que los dos índices utilizan la beta para determinar el desempeño del fondo, de aquí que la clasificación considerando una medida o la otra será muy parecida pues los cambios en el riesgo sistemático es el mismo para ambas.

En el caso del Índice de Jensen, puesto que se está determinando si el fondo superó al mercado, los resultados positivos de la tabla 5.4 indican el rendimiento en exceso que se obtuvo para superar al mercado, mientras que los valores negativos muestran que el rendimiento del fondo no fue mejor al del mercado. Se debe tener cuidado pues no quiere decir que el fondo obtuvo un rendimiento negativo, simplemente al compararlo con el mercado no se desempeño mejor el fondo de inversión.

*Desempeño mensual de los fondos utilizando el índice de Jensen*

<b>Fondo</b>	<b>Junio 04</b>	<b>Fondo</b>	<b>Julio 04</b>
<b>BINDEX</b>	0.00649573	<b>VALMX20 2 OPC</b>	-0.3228437
<b>Nafindx2</b>	0.00394856	<b>Bostonb2</b>	-0.3656816
<b>Scotia7 2OPC</b>	0.00372882	<b>Scotia7 2OPC</b>	-0.4479544
<b>ACTIVAR</b>	0.00268488	<b>gbmIPC</b>	-0.4508931
<b>APOLOIP</b>	0.00159071	<b>ACTIVAR</b>	-0.4712908
<b>gbmIPC</b>	0.00081292	<b>Nortein</b>	-0.5045900
<b>Nortein</b>	0.00047488	<b>BINDEX</b>	-0.6379311
<b>VALMX20 2 OPC</b>	0.00036127	<b>APOLOIP</b>	-0.6515017
<b>Bostonb2</b>	-0.0022866	<b>Nafindx2</b>	-0.8838631
<b>f-indic 2</b>	-0.0120709	<b>f-indic 2</b>	-3.2519100
<hr/>			
<b>Fondo</b>	<b>Agosto 04</b>	<b>Fondo</b>	<b>Sept04</b>
<b>Nafindx2</b>	0.00592555	<b>Nafindx2</b>	0.00143624
<b>Nortein</b>	-0.0008410	<b>Nortein</b>	1.6888E-05
<b>gbmIPC</b>	-0.0020130	<b>Scotia7 2OPC</b>	-0.0002472
<b>Scotia7 2OPC</b>	-0.0023684	<b>ACTIVAR</b>	-0.0004081
<b>VALMX20 2 OPC</b>	-0.0028376	<b>VALMX20 2 OPC</b>	-0.0004879
<b>ACTIVAR</b>	-0.0028950	<b>gbmIPC</b>	-0.0008927
<b>APOLOIP</b>	-0.0042302	<b>bostonb2</b>	-0.0022544
<b>Bostonb2</b>	-0.0058587	<b>APOLOIP</b>	-0.0030188
<b>BINDEX</b>	-0.0084039	<b>f-indic 2</b>	-0.0080091
<b>f-indic 2</b>	-0.0176460	<b>BINDEX</b>	-0.0096232

*Tabla 5.4*

De forma análoga a lo realizado con las medidas anteriores se realizará el análisis del desempeño de los fondos, utilizando en esta ocasión la medida de razón de valoración.

Los resultados son los siguientes:

Observamos en estos meses que Nafindx permanece constantemente en el primer lugar, por lo que se podría decir que en el análisis mensual, esta sociedad tuvo el mejor desempeño, pero este comportamiento no es constante para los otros meses.

Por lo que una vez más se comprueba que las medidas de desempeño necesitan un horizonte más amplio de información para que puedan proporcionar datos correctos.

*Desempeño mensual de los fondos utilizando la medida de razón de valoración*

<b>Fondo</b>	<b>Agosto 04</b>	<b>Fondo</b>	<b>Septiembre 04</b>
Nafindx2	1.251018	Nafindx2	0.33734
Nortein	-0.23729	Nortein	0.006216
gbmIPC	-0.58359	Scotia7 2OPC	-0.08922
Scotia7 2OPC	-0.66893	ACTIVAR	-0.15253
VALMX2 ipc	-0.81912	VALMX2 ipc	-0.18786
ACTIVAR	-0.83927	gbmIPC	-0.3423
APOLOIP	-1.20073	bostonb2	-0.83279
bostonb2	-1.65575	APOLOIP	-1.09474
BINDEX	-2.19706	f-indic 2	-2.79537
f-indic 2	-4.80851	BINDEX	-3.1882

<b>Fondos</b>	<b>Octubre 04</b>	<b>Fondos</b>	<b>Noviembre 04</b>
Nafindx2	-0.18603	Nafindx2	0.910848
VALMX2 ipc	-0.20563	gbmIPC	0.410009
Nortein	-0.34631	Nortein	0.178354
Scotia7 2OPC	-0.41207	ACTIVAR	0.099131
ACTIVAR	-0.57668	Scotia7 2OPC	0.054958
bostonb2	-0.70033	VALMX2 ipc	0.054842
APOLOIP	-0.86339	APOLOIP	-0.57661
gbmIPC	-1.20523	bostonb2	-1.1434
f-indic 2	-1.87412	f-indic 2	-1.50519
BINDEX	-6.67186	BINDEX	-6.00098

Tabla 5.5

Para la M cuadrada los resultados obtenidos en cuatro meses consecutivos fueron los siguientes:

VALMX20 aparece en primer lugar en el mes de octubre y enero, después se ubica hasta el lugar sexto en la clasificación de los fondos, este comportamiento refleja la incertidumbre que arroja el desempeño cuando se toma un horizonte de corto plazo, en todo el período analizado se observó este mismo comportamiento de tal forma que no se puede predecir cuales fondos son los más recomendables o cuales tuvieron la mejor administración en el largo plazo. En este caso, con la medida M cuadrada también se obtiene una diferencia de rendimiento como resultado de su aplicación, por lo que los valores de la tabla 5.6 son diferencias de rendimiento del fondo ajustado sobre el mercado.

Desempeño mensual de los fondos utilizando la medida M cuadrada

Fondo	Octubre 04	Fondo	Noviembre 04
VALMX2 OPC	-0.0010343	Nafindx2	0.00287515
Nortein	-0.0014936	gbmIPC	0.00076177
Scotia7 2OPC	-0.0015213	Nortein	0.00019415
ACTIVAR	-0.0019197	ACTIVAR	5.6857E-06
Bostonb2	-0.0022970	Scotia7 2OPC	-9.980E-05
Nafindx2	-0.0023654	VALMX20 2 OPC	-0.0001006
APOLOIP	-0.0026199	APOLOIP	-0.0016317
gbmIPC	-0.0034635	Bostonb2	-0.0030772
f-indic 2	-0.0055570	f-indic 2	-0.0048854
BINDEX	-0.0189309	BINDEX	-0.0175293
Fondo	Diciembre 04	Fondo	Enero 05
f-indic 2	0.00252901	VALMX20 2 OPC	-0.0003203
Nafindx2	0.00035686	gbmIPC	-0.0009233
Nortein	-0.0002194	Nortein	-0.0009937
ACTIVAR	-0.0012624	Bostonb2	-0.0011667
Scotia7 2OPC	-0.0015246	BINDEX	-0.0012158
VALMX 2 OPC	-0.0024979	Nafindx2	-0.0016284
APOLOIP	-0.0026281	ACTIVAR	-0.0018336
gbmIPC	-0.0029589	Scotia7 2OPC	-0.0019685
Bostonb2	-0.0029957	f-indic 2	-0.0031379
BINDEX	-0.0226615	APOLOIP	-0.0032491

Tabla 5.6

Los resultados con la medida de RiskMetrics fueron los siguientes:

Aunque esta medida no se fundamenta en el CAPM y es relativamente diferente a los otros índices, en los resultados de la tabla 5.7 también se puede observar cierta aleatoriedad en cada mes pues no se conserva una tendencia en el desempeño de los fondos, otro aspecto importante es que con un número mayor de fondos, al ser clasificados dentro de un intervalo de confianza, se podría separar los mejores y los peores fondos.

#### B) RESULTADOS ANUALES DEL DESEMPEÑO DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN

Finalmente para terminar con el análisis de los fondos, se determinó su desempeño a largo plazo, en este caso anual, puesto que no se dispone de información diaria para periodos más largos. Así mismo se dan resultados de un año en un determinado mes, mayo y junio. Los resultados descritos a continuación permiten establecer cuales fondos tuvieron la mejor administración en un período amplio y como se observará, la aplicación de cada medida confirma que efectivamente esos fondos fueron dominantes en el período.

*Desempeño mensual de los fondos utilizando la medida de RiskMetrics*

<b>Fondo</b>	<b>Septiembre 04</b>	<b>Fondo</b>	<b>Octubre 04</b>
Nortein	-0.0256353	VALMX20 2 OPC	-0.0356412
Scotia7 2OPC	-0.0265597	Scotia7 2OPC	-0.0390292
Nafindx2	-0.0296317	Nortein	-0.0488066
VALMX20 2 OPC	-0.0316245	bostonb2	-0.0539444
ACTIVAR	-0.0325726	APOLOIP	-0.0655538
gbmlPC	-0.0505244	ACTIVAR	-0.0662339
Bostonb2	-0.0546217	Nafindx2	-0.0686308
APOLOIP	-0.0934494	gbmlPC	-0.1044159
f-indic 2	-0.2101938	f-indic 2	-0.1161663
BINDEX	-0.2800382	BINDEX	-0.521414

<b>Fondo</b>	<b>Noviembre 04</b>	<b>Fondo</b>	<b>Dicembre 04</b>
Nafindx2	0.06962771	f-indic 2	0.10864092
gbmlPC	0.01169403	Nafindx2	0.00817627
Nortein	-0.0009180	Nortein	-0.0186008
Scotia7 2OPC	-0.0029110	Scotia7 2OPC	-0.0444396
VALMX20 2 OPC	-0.0070972	ACTIVAR	-0.0569300
ACTIVAR	-0.0087955	APOLOIP	-0.0764816
APOLOIP	-0.0418058	VALMX20 2 OPC	-0.0836877
Bostonb2	-0.0797821	bostonb2	-0.0915785
f-indic 2	-0.1179643	gbmlPC	-0.1109249
BINDEX	-0.4776067	BINDEX	-0.6847956

*Tabla 5.7*

Se mostrarán los rendimientos que obtuvo cada fondo, el nivel de riesgo de algunos de ellos y también los resultados de los desempeños de cada medida con el fin de observar que no necesariamente el fondo que tiene el mayor rendimiento tiene el mejor desempeño, de la misma forma se realizarán consideraciones con respecto al riesgo. Habrá situaciones donde coincidirán pero no se tiene que tomar como una ley, pues recordamos que las medidas están considerando no sólo el rendimiento de los fondos sino también el riesgo que soportan y son precisamente estos dos factores en conjunto los que determinarán si un fondo es sobresaliente.

### **Rendimientos de las Sociedades de Inversión**

En esta sección, en la tabla 5.8 sólo se muestran los rendimientos de los fondos considerando los períodos de junio de 2004 a mayo de 2005 y julio de 2004 a junio de 2005. Posteriormente se mostrarán los fondos con mayor y menor riesgo. Si se considera únicamente el rendimiento, Nafindx2 fue el mejor fondo de inversión en el largo plazo, incluso supero al índice de mercado, posteriormente los mejores clasificados fueron VALMX20 OPC y Nortein en los resultados presentados a mayo y junio de 2005.

DENOMINACION COMPLETA	Promedio Anual	Mayo
FONDO DE PROMOCION BURSATIL, S.A. DE C.V. Índice de precios y cotizaciones	Nafindx2 IPC	19.9389% 19.3556%
FONDO VALMEX DE CRECIMIENTO, S.A. DE C.V. NORTESP, S.A. DE C.V.	VALMX20 2 OPC Nortein	19.1259% 19.1225%
SCOTIA INDIZADO, S.A. DE C.V.	Scotia7 2OPC	18.8851%
ACTIVARIABLE, S.A. DE C.V., SIRV	ACTIVAR	18.8813%
GBM RENTA VARIABLE, S.A. DE C.V.	gbmIPC	18.8483%
BOSTON FONDO DE CAPITAL, S.A. DE C.V.	bostonb2	17.5710%
APOLO INDIZADO, S.A. DE C.V., SIRV	APOLOIP	17.1124%
FONDO DE RENTA VARIABLE FINAMEX, S.A. DE C.V.	f-indic 2	14.2002%
BURSAMAS, S.A. DE C.V.	BINDEX	13.0892%
DENOMINACION COMPLETA	Promedio Anual	Junio
FONDO DE PROMOCION BURSATIL, S.A. DE C.V. Índice de precios y cotizaciones	Nafindx2 IPC	20.2103% 19.5867%
NORTESP, S.A. DE C.V.	Nortein	19.3958%
FONDO VALMEX DE CRECIMIENTO, S.A. DE C.V.	VALMX20 2 OPC	19.2299%
ACTIVARIABLE, S.A. DE C.V., SIRV	ACTIVAR	18.9088%
GBM RENTA VARIABLE, S.A. DE C.V.	gbmIPC	18.8794%
SCOTIA INDIZADO, S.A. DE C.V.	Scotia7 2OPC	18.6304%
BOSTON FONDO DE CAPITAL, S.A. DE C.V.	bostonb2	17.8461%
APOLO INDIZADO, S.A. DE C.V., SIRV	APOLOIP	16.9130%
FONDO DE RENTA VARIABLE FINAMEX, S.A. DE C.V.	f-indic 2	16.1183%
BURSAMAS, S.A. DE C.V.	BINDEX	13.4995%

Tabla 5.8 Rendimientos anuales presentados al mes de mayo y junio

### El riesgo total en el Índice de Sharpe

La clasificación en cuanto al riesgo, Nortein y gbmIPC obtuvieron la menor variabilidad de rendimiento, después se clasificó Nafindx2. A pesar de tener ya establecidos los resultados tanto de rendimiento como de riesgo no es inmediato determinar los mejores fondos de inversión.

En principio, se podría decir de acuerdo a la sección 4.2.1 que los fondo con la mayor volatilidad son aquellos que están peor administrados, así si se tiene en la tabla 5.9 los fondos con el mayor riesgo total, se esperaría que estuvieran colocados en la parte baja de la clasificación del desempeño y por otro lado, fondos como Nortein, gbmIPC y Nafindx2 se esperaría que fueran de los que han sido mejor administrados.

Sociedad de inversión con mayor riesgo total	Volatilidad
BINDEX	0.00998405
f-indic 2	0.00990199
Bostonb2	0.00990101
Sociedad de inversión con menor riesgo total	Volatilidad
Nortein	0.00976042
gbmIPC	0.00972614
Nafindx2	0.0095577

Tabla 5.9

Sin embargo, los administradores de los fondos con alta desviación estándar de la tabla 5.9, pueden estar incrementando su rentabilidad asumiendo mayor riesgo y por su parte los administradores con baja volatilidad de la misma tabla, pueden tener el menor riesgo debido a que estén cediendo una parte de su rentabilidad esperada. Se puede observar que por estas cuestiones se debe asumir que es inevitable para la creación de modelos óptimos de desempeño el tratamiento conjunto de la rentabilidad esperada y del riesgo.

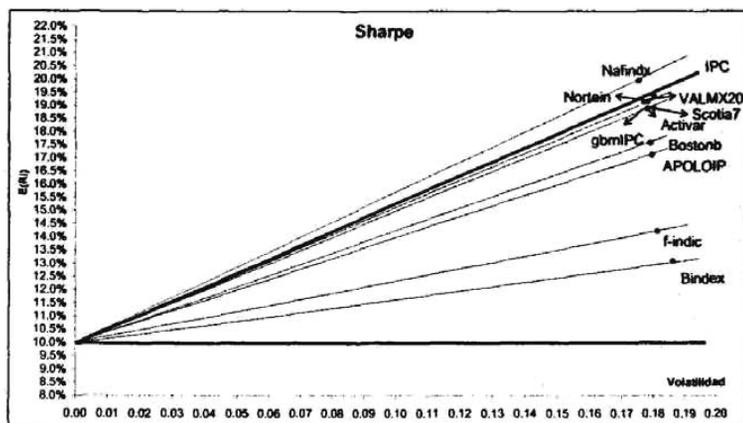
### Resultados del Índice de Sharpe

Se muestran los fondos que mejor rendimiento obtuvieron con respecto a su volatilidad; se calculó también el índice de Sharpe para el IPC el cual resultó 0.5155 para el mes de mayo y 0.1958 para el mes de junio, como se puede observar el único fondo que fue mejor que el mercado fue Nafindx2.

Desempeño anual de los fondos utilizando el índice de Sharpe

Sharpe	Mayo 05	Sharpe	Junio 05
Nafindx2	0.56309652	Nafindx2	0.61428313
Nortein	0.51127210	Nortein	0.56691296
VALMX20 2 OPC	0.50802647	VALMX20 OPC	0.55266435
ACTIVAR	0.49448630	ACTIVAR	0.53481122
gbmIPC	0.49275401	gbmIPC	0.53223395
Scotia7 2OPC	0.48971318	Scotia7 2OPC	0.51091986
bostonb2	0.41890028	bostonb2	0.46711933
APOLOIP	0.39220964	APOLOIP	0.40786849
f-indic 2	0.22752192	f-indic 2	0.36131306
BINDEX	0.16160000	BINDEX	0.19961783

Tabla 5.10



Gráfica 5.3

Los fondos Nafindx y Bindex presentan respectivamente unos índices de Sharpe inferior y superior con respecto al IPC. Sin embargo, la administración de fondos como gbmIPC no han resultado tan eficientes situándose por debajo del índice de referencia.

## El riesgo sistemático en el Índice de Treynor y Jensen

Así como en Sharpe se consideraron observaciones para el riesgo total, para los índices de Treynor y Jensen se obtuvieron los siguientes resultados que podrían motivarnos a dar un primer argumento con respecto a la mejor administración de los fondos. Este es que esperaríamos que BINDEX, Scotia7 y Bostonb2 se colocaran en la parte inferior de la clasificación al tomar en cuenta la beta de cada fondo, en este caso Scotia es el fondo que tiene la menor beta y el mayor rendimiento de los fondos de la tabla 5.11 pero si se observa en la tabla 5.8, está clasificado en quinto lugar de acuerdo a su rendimiento, entonces no necesariamente en el orden de desempeño puede quedar clasificado dentro de los peores a pesar de ser uno de los fondos con mayor riesgo sistemático.

*Fondos con mayores y menores betas para el periodo analizado hasta mayo*

DENOMINACION COMPLETA	Sociedad de Inversión	Betas mayores	Rendimiento
BURSAMAS, S.A. DE C.V.	BINDEX	1.02258106	13.0892%
FONDO R. V. FINAMEX	f-indic 2	0.99526568	14.2002%
SCOTIA INDIZADO, S.A. DE C.V.	Scotia7	0.98884832	18.8851%
DENOMINACION COMPLETA	Sociedad de Inversión	Betas menores	Rendimiento
GBM RENTA VARIABLE, S.A. DE C.V.	gbmIPC	0.97747062	18.8483%
NORTESP, S.A. DE C.V.	Nortein	0.97176721	19.1225%
FONDO DE PROMOCION BURSATIL	Nafindx2	0.95769893	19.9389%

*Tabla 5.11*

También se podría esperar que las sociedades ubicadas en la parte superior serán Nortein, gbmIPC y Nafindx2, lo cual habría que confirmarse considerando conjuntamente el rendimiento de cada fondo.

En la tabla anterior (5.11) se muestra las sociedades que tienen mayor y menor sensibilidad a los movimientos del IPC, se puede observar que BINDEX es el único fondo con una beta mayor a la unidad, es decir, responderá en mayor proporción a los movimientos del mercado mientras que los otros lo harán en menor proporción.

*Fondos con mayores y menores betas para el periodo analizado hasta junio*

DENOMINACION COMPLETA	Sociedad de Inversión	Betas mayores	Rendimiento
BURSAMAS, S.A. DE C.V.	BINDEX	1.01969851	13.4995%
APOLO INDIZADO, S.A. DE C.V., SIRV	APOLOIP	0.99352460	16.9130%
SCOTIA INDIZADO, S.A. DE C.V.	Scotia7	0.99142732	18.6304%
DENOMINACION COMPLETA	Sociedad de Inversión	Betas menores	Rendimiento
ACTIVARIABLE, S.A. DE C.V.	Activar	0.97807687	18.9088%
NORTESP, S.A. DE C.V.	Nortein	0.97267996	19.3958%
FONDO DE PROMOCION BURSATIL	Nafindx2	0.97136566	20.2103%

*Tabla 5.12*

A diferencia con las betas para el mes de mayo presentadas en la tabla 5.11, en junio el lugar de f-indic 2 y gbmIPC lo ocuparon APOLOIP y Activar respectivamente como se

muestra en la tabla 5.12. Se hacen las mismas observaciones de la tabla 5.11 para Scotia7.

### Resultados del Índice de Treynor

Para el índice de Treynor esta es la clasificación de fondos que obtuvieron el mayor exceso de rendimiento por unidad de riesgo sistemático asumido:

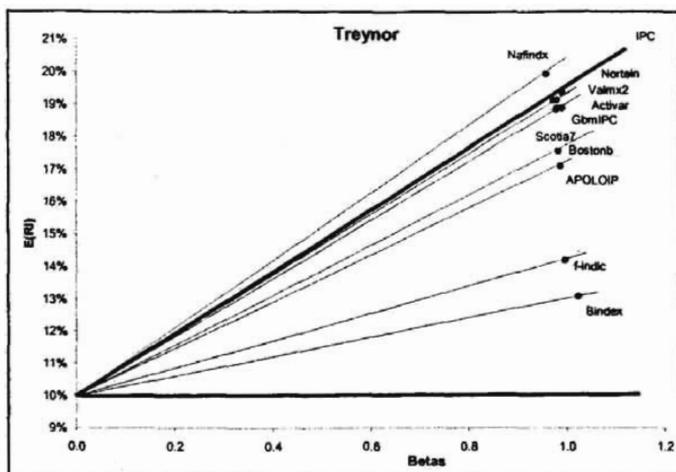
*Desempeño anual de los fondos utilizando el índice de Treynor*

<i>Treynor</i>	<i>Mayo 05</i>	<i>Treynor</i>	<i>Junio 05</i>
<b>Nafindx2</b>	0.10294	<b>Nafindx2</b>	0.104623
<b>Nortein</b>	0.093048	<b>Nortein</b>	0.096108
<b>VALMX20 2 OPC</b>	0.09245	<b>VALMX20 2 OPC</b>	0.093665
<b>ACTIVAR</b>	0.089954	<b>ACTIVAR</b>	0.090598
<b>gbmIPC</b>	0.089701	<b>gbmIPC</b>	0.090216
<b>Scotia7 2OPC</b>	0.08904	<b>Scotia7 2OPC</b>	0.086571
<b>bostonb2</b>	0.076247	<b>Bostonb2</b>	0.079177
<b>APOLOIP</b>	0.071317	<b>APOLOIP</b>	0.069102
<b>f-indic 2</b>	0.041395	<b>f-indic 2</b>	0.061243
<b>BINDEX</b>	0.029424	<b>BINDEX</b>	0.033852

*Tabla 5.13*

Se puede observar que el desempeño de los fondos con el índice de Treynor da como resultado al fondo Nafindx2 como el mejor administrado, coincidiendo este con la clasificación de los rendimientos, pero al observar la evolución de los niveles de desempeño en función de las variaciones del rendimiento de mayo se tiene que Nortein es mejor administrado a pesar de que su rentabilidad no fue tan alta, esto se debe a que tiene menor riesgo sistemático aunque no tenga un rendimiento mayor al de Valmex.

En la gráfica 5.4 se muestran las líneas de desempeño correspondientes a este índice. Como se especificó con el Índice de Sharpe, el estudio de los fondos dominantes se realiza en base al cálculo de las líneas de desempeño que pasa por los puntos representativos de la gráfica. A partir de ahí, se puede decir que Nafindx es un fondo preferido pues tiene una pendiente mayor al benchmark utilizado, mientras que los demás forman un conjunto dominado por el IPC y la preferencia por invertir en ellos será menor.



Gráfica 5.4

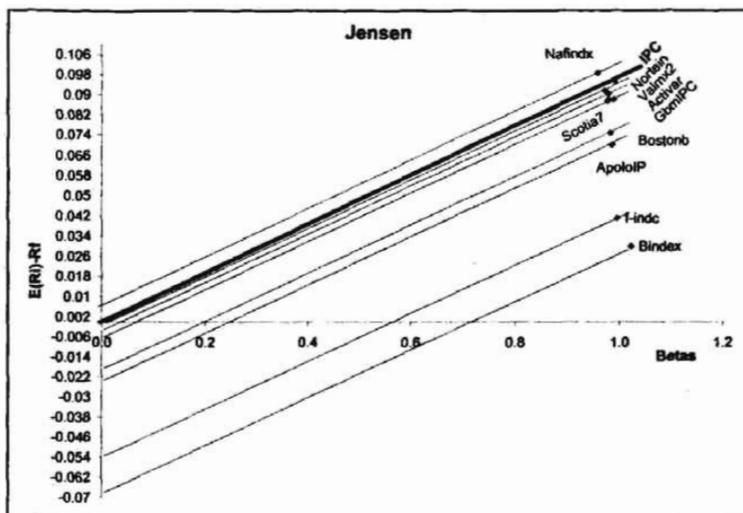
### Resultados del Índice de Jensen

Observamos como era de esperarse que el fondo Nafindx2 y Nortain presentan un mejor Índice de Jensen que los demás fondos, los otros presentan un índice negativo, lo cual indica que no superaron al mercado. Aún así pueden tener un buen desempeño y ser considerados como opciones a elegir en el orden presentado en la tabla 5.14. Se genera la misma clasificación que con el Índice de Treynor pues las dos medidas utilizan el riesgo sistemático.

Desempeño mensual de los fondos utilizando el índice de Jensen

Fondo	Mayo	Fondo	Junio
Nafindx2	0.009757	Nafindx2	0.00896684
Nortain	0.000288	Nortain	0.00069643
VALMX20 2		VALMX20 2	
OPC	-0.000295	OPC	-0.0016922
ACTIVAR	-0.002738	ACTIVAR	-0.0046885
gbmIPC	-0.002983	gbmIPC	-0.0050672
Scotia7 2OPC	-0.003671	Scotia7 2OPC	-0.0087452
bostonb2	-0.016215	bostonb2	-0.0159701
APOLOIP	-0.021136	APOLOIP	-0.0261194
f-indic 2	-0.051114	f-indic 2	-0.0338500
BINDEX	-0.064758	BINDEX	-0.0627515

Tabla 5.14



Gráfica 5.5

En la gráfica 5.5 el punto donde cada recta corta al eje de ordenadas representa el valor del desempeño de los fondos que contiene. Por lo tanto, la línea recta del IPC contiene todas las combinaciones neutras, es decir, de desempeño cero, mientras que las situadas por encima de ésta son conjuntos de fondos superiores. Las líneas por debajo representan fondos inferiores, con valor del Índice de Jensen negativo, que serán menos deseables en cuanto más alejadas se encuentren de la recta del IPC.

#### Resultados de la Razón de valoración o evaluación

En la tabla 5.15 se muestran los resultados de los fondos, aquellos que no alcanzaron el máximo nivel de rendimiento por unidad de riesgo no sistemático. Al analizar la causa del porqué Nafindx2 obtuvo un mejor desempeño que su más cercano competidor, se puede observar en la tabla que Nafindx2 logró un  $\alpha_i$  de 0.009757 para el mes de mayo y una desviación estándar  $\sigma(e_i)$  de 0.031038, mientras que para el mismo mes Nortein obtuvo un  $\alpha_i$  de 0.000288 y una  $\sigma(e_i)$  de 0.026653. Entonces podemos notar que el alfa de Nafindx2 es mucho mayor por lo que se justifica el nivel de riesgo que soporta.

Desempeño mensual de los fondos utilizando la razón de valoración

Appraisal	Mayo	Appraisal	Junio
Nafindx2	0.31435427	Nafindx2	0.30109555
Nortein	0.01079508	Nortein	0.0276231
VALMX20 2 OPC	-0.0110363	VALMX20 2 OPC	-0.0674231
ACTIVAR	-0.1040456	ACTIVAR	-0.1911249
gbmIPC	-0.1100249	gbmIPC	-0.2009466
Scotia7 2OPC	-0.1413531	Scotia7 2OPC	-0.3480429
bostonb2	-0.5984918	Bostonb2	-0.6297818
APOLOIP	-0.8136263	APOLOIP	-1.0424579
f-indic 2	-1.8979423	f-indic 2	-1.3266064
BINDEX	-2.2621602	BINDEX	-2.3403818

Tabla 5.15

## Resultados de la M cuadrada

Los resultados de la medida M cuadrada para todo el periodo de un año presentados al mes de mayo y junio junto con los rendimientos de cada fondo son los siguientes:

*Desempeño mensual de los fondos utilizando la M cuadrada*

M Cuadrada	Mayo	M Cadrada	Junio
Nafindx2	0.0085573	Nafindx2	0.00983405
Nortein	-0.0007666	Nortein	0.0018979
VALMX20 2 OPC	-0.0013506	VALMX20 2 OPC	-0.0004892
ACTIVAR	-0.0037866	ACTIVAR	-0.0034802
gbmIPC	-0.0040983	gbmIPC	-0.0039120
Scotia7 2OPC	-0.0046454	Scotia7 2OPC	-0.0074829
bostonb2	-0.0173857	bostonb2	-0.0148210
APOLOIP	-0.0221877	APOLOIP	-0.0247475
f-indic 2	-0.0518174	f-indic 2	-0.0325472
BINDEX	-0.0636778	BINDEX	-0.0596368

Tabla 5.16

Se puede observar que tanto el desempeño de los fondos con la medida M cuadrada como su rendimiento coinciden (véase tabla 5.8), pudiendo aparentemente clasificar los fondos considerando únicamente su rendimiento, pero si Nafindx2 tuvo el mayor rendimiento, pudo suceder que también soportó el mayor riesgo dentro de los fondos indizados y por el contrario BINDEX, que tuvo el menor rendimiento, pudo haber soportado el menor riesgo, esto no lo sabemos, sin embargo al aplicar la medida de desempeño ya se está considerando el nivel de riesgo de cada fondo y cada uno será penalizado de acuerdo a este otorgándole una correcta clasificación con respecto a los otros fondos.

## Resultados de la medida de RiskMetrics

En cuanto a la medida de RiskMetrics y su clasificación con respecto a los rendimientos de cada fondo se tiene lo siguiente:

*Desempeño mensual de los fondos utilizando la medida de RiskMetrics*

RiskMetrics	Mayo	RiskMetrics	Junio
Nafindx2	0.026796	Nafindx2	0.03807143
VALMX20 2 OPC	-0.010618	Nortein	-0.0120965
Nortein	-0.011000	VALMX20 2 OPC	-0.0218991
Scotia7 2OPC	-0.021725	ACTIVAR	-0.0413455
ACTIVAR	-0.021982	gbmIPC	-0.0444261
gbmIPC	-0.023708	Scotia7 2OPC	-0.0590231
bostonb2	-0.081574	bostonb2	-0.1069567
APOLOIP	-0.102169	APOLOIP	-0.1629181
f-indic 2	-0.237832	f-indic 2	-0.2164164
BINDEX	-0.278112	BINDEX	-0.3645973

Tabla 5.17

Se observa también que coinciden en la clasificación los rendimientos y el desempeño de cada fondo (véase rendimientos en la tabla 5.8), nuevamente en el largo plazo, los mejores fondos fueron Nafindx2, VALMX y Nortein. Para un estudio más completo, con

un mayor número de fondos, los pasos a seguir después de este procedimiento es clasificarlos en un intervalo de confianza y separar a los mejores fondos de los peores.

### Comparación de resultados

De los análisis anteriores se pueden establecer las siguientes tablas que muestran que las medidas basadas en el CAPM clasifican de igual manera el desempeño de los fondos, es decir, el fondo que tuvo el mejor desempeño, en términos absolutos, fue Nafindx2. Con la medida de RiskMetrics, se observa que el mejor fondo también es Nafindx2, dicho fondo presentó tanto el rendimiento promedio mensual mayor como la mayor clasificación en las medidas.

Sin embargo, RiskMetrics muestra para el mes de mayo una distinta clasificación, calificando en segundo lugar a Valmx OPC ya que con respecto a las medidas basadas en el CAPM este fondo queda en tercer lugar, esto se puede explicar en cierta forma porque el exceso del rendimiento con la medida de RiskMetrics tiene un tratamiento diferente al de las otras medidas es decir hace la diferencia del rendimiento del mercado con respecto al rendimiento del fondo, además las volatilidades en RiskMetrics registran cualquier cambio significativo en el mercado mucho más rápido que las volatilidades y betas que se usan con las otras medidas.

CLASIFICACIÓN DE MAYO PARA CADA MEDIDA					
Sharpe	Treynor	Jensen	Aprisal	Modigliani	RiskMetrics
Nafindx2	Nafindx2	Nafindx2	Nafindx2	Nafindx2	Nafindx2
Nortein	Nortein	Nortein	Nortein	Nortein	VALMX2 OPC
VALMX2 OPC	VALMX2 OPC	VALMX2 OPC	VALMX2 OPC	VALMX2 OPC	Nortein
gACTIVAR	ACTIVAR	ACTIVAR	ACTIVAR	ACTIVAR	Scotia7 2OPC
gbmIPC	gbmIPC	gbmIPC	gbmIPC	gbmIPC	ACTIVAR
Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC	gbmIPC
Bostonb2	Bostonb2	bostonb2	Bostonb2	Bostonb2	bostonb2
APOLOIP	APOLOIP	APOLOIP	APOLOIP	APOLOIP	APOLOIP
f-indic 2	f-indic 2	f-indic 2	f-indic 2	f-indic 2	f-indic 2
BINDEX	BINDEX	BINDEX	BINDEX	BINDEX	BINDEX

Tabla 5.18

CLASIFICACIÓN DE JUNIO PARA CADA MEDIDA					
Sharpe	Treynor	Jensen	Appraisal	Modigliani	RiskMetrics
Nafindx2	Nafindx2	Nafindx2	Nafindx2	Nafindx2	Nafindx2
Nortein	Nortein	Nortein	Nortein	Nortein	Nortein
VALMX2 OPC	VALMX2 OPC	VALMX2 OPC	VALMX2 OPC	VALMX2 OPC	VALMX2 OPC
ACTIVAR	ACTIVAR	ACTIVAR	ACTIVAR	ACTIVAR	ACTIVAR
gbmIPC	gbmIPC	gbmIPC	gbmIPC	gbmIPC	gbmIPC
Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC	Scotia7 2OPC
Bostonb2	Bostonb2	Bostonb2	Bostonb2	Bostonb2	bostonb2
APOLOIP	APOLOIP	APOLOIP	APOLOIP	APOLOIP	APOLOIP
f-indic 2	f-indic 2	f-indic 2	f-indic 2	f-indic 2	f-indic 2
BINDEX	BINDEX	BINDEX	BINDEX	BINDEX	BINDEX

Tabla 5.19

En cuanto al mes de junio, las clasificaciones de las medidas basadas en el CAPM vuelven a ser las mismas incluso también para la medida de RiskMetrics, es decir, el fondo que tuvo mejor desempeño en este periodo es Nafindx2 y el fondo con el menor desempeño es BINDEX.

A pesar de que los resultados obtenidos en el presente trabajo, donde las sociedades de inversión que generaron el mejor rendimiento histórico obtuvieron también las mejores calificaciones según las medidas de desempeño, no existe evidencia para considerar que esto sucederá en futuras ocasiones, por esta razón se hace una comparación entre cada medida para entender mejor su comportamiento.

Las medidas de desempeño que se basan en la línea de mercado de valores, es decir el índice de Jensen y Treynor, se pueden comparar con la medida de desempeño que se basa en la línea de mercado de capitales, Sharpe. No hay necesidad de compararlas con la medida  $M^2$  basada en la CML porque  $M^2$  evalúa las carteras exactamente igual a Sharpe.

Lo que es más importante, es que Treynor y Sharpe pueden dar valores diferentes del desempeño de un fondo respecto de la cartera de mercado en ciertas situaciones. (La comparación también se aplica a Jensen y Sharpe.) Si Treynor indica que el fondo superó al mercado, entonces Sharpe puede indicar que el fondo no se desempeñó como el mercado si la cartera tiene una cantidad relativamente grande de riesgo único. Este riesgo no es considerado al determinar Treynor porque sólo el riesgo del mercado está en el denominador. Sin embargo se incluiría en el denominador del índice de Sharpe por que esta medida está basada en el riesgo total. En consecuencia, una cartera con cantidad de riesgo baja de mercado tendría una cantidad alta de riesgo total, lo que daría como resultado un índice de Treynor relativamente alto (debido a la cantidad de riesgo de mercado) y un Sharpe bajo (debido a la alta cantidad de riesgo total). Por consiguiente, Treynor podría indicar que la cartera superó al mercado al mismo tiempo que Sharpe indica que no se desempeñó igual que el mercado. Por lo que se deduce que  $T_p$  y  $S_p$  pueden clasificar dos o más fondos de manera diferente por que estas dos medidas de desempeño ajustadas al riesgo utilizan diferentes tipos de riesgo  $\beta$  y  $\sigma$  respectivamente.

Para portafolios perfectamente diversificados  $S_p$  y  $T_p$  nos darán el mismo ordenamiento, pero con diferentes números (el ordenamiento y no el número en sí es lo más importante).

**Cuadro Comparativo. Modelos de evaluación y análisis del rendimiento ajustado al rendimiento**

	Propiedades	Ecuación	Ventajas	Desventajas
Índice de Sharpe	<p>Basada en el CAPM.</p> <p>Utiliza como parámetro la línea de mercado de capitales.</p> <p>Ofrece el exceso de rentabilidad sobre el rendimiento sin riesgo que el fondo ofrece por unidad de riesgo total.</p>	$S_p = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p}$	<p>Reconoce profundidad y amplitud pues utiliza como medida de riesgo la desviación estándar del fondo, esta tiende a disminuir debido a que la varianza residual se reduce con la diversificación.</p> <p>No supone que el fondo está bien diversificado.</p>	<p>Se basa en la forma estándar del CAPM; en donde la línea de mercado de capitales es recta; al asumir que no se puede prestar y pedir prestado a la tasa libre de riesgo, dicha línea tiende a ser una curva que busca los puntos de máximo rendimiento con mínima varianza. Al presentarse esta situación se puede observar que el Índice de Sharpe da una evaluación más favorable a los fondos con bajo riesgo que a los que asumen riesgos mayores, aunque ambos estén sobre la LMC.</p>
Índice de Treynor	<p>Basada en el CAPM.</p> <p>Utiliza como parámetro la línea de mercado de valores.</p> <p>Indica el exceso de rentabilidad sobre el rendimiento sin riesgo que el fondo ofrece por unidad de riesgo sistemático.</p> <p>Se basa en el CAPM.</p>	$T_p = \frac{E(R_p) - R_f}{\beta_p}$	<p>Sensible a la profundidad, o capacidad del administrador de generar rendimientos superiores al mercado.</p>	<p>Mide el riesgo en términos de betas; la beta de un portafolio es un promedio ponderado de las betas de los instrumentos que lo componen, y esta no tiende a ser menor mientras más se diversifique el fondo, es decir, que no es sensible a la amplitud del fondo.</p> <p>Se basa en el CAPM el cual supone que se puede prestar y pedir prestado a la tasa libre de riesgo. Como esto último supuesto no aplica en la realidad, los resultados se vuelven inconsistentes.</p>
Índice de Jensen	<p>Se basa en el CAPM.</p> <p>Representa la diferencia entre el rendimiento esperado del fondo y el rendimiento esperado que tendría el fondo si estuviera sobre la LMV.</p>	$J_p = [E(R_p) - R_f] - [E(R_{it}) - R_f] * \beta_p$	<p>Tiene sensibilidad a la profundidad.</p>	<p>No es sensible a la amplitud del número de instrumentos en los que el administrador invierte los recursos del fondo.</p> <p>Se basa en la forma estándar del modelo CAPM; donde se puede prestar y pedir prestado a la tasa libre riesgo.</p>

	Propiedades	Ecuación	Ventajas	Desventajas
Razón de valoración o evaluación	Basada en el CAPM. valúa el rendimiento extra que se obtiene por cada unidad de riesgo no sistemático que se toma.	$AR_p = \frac{\alpha_p}{\sigma(e_p)}$	Permite observar el nivel de rendimiento extra obtenido por cada unidad de riesgo no sistemático.	Tiene como desventaja que no mide el riesgo total del fondo sino únicamente el riesgo no sistemático.
Medida $M^2$	Se basa en el CAPM. Es la diferencia entre el rendimiento de un fondo y un índice de mercado. También utiliza la volatilidad total.	$M^2 = r_{p^*} - r_M$	Evalúa el desempeño sin suponer que el fondo se encuentre bien diversificado.	Utiliza datos históricos para calcular la varianza y argumenta que la volatilidad de alguna industria o de algún tipo de inversión no es constante.
Medida de desempeño a través del modelo de arbitraje en precios (APT)	Se basa en el APT. Calcula una tasa de rendimiento esperada, basándose en la tasa libre de riesgo y agregándole algunos factores que pueden afectar el fondo. Posteriormente calcula la diferencia entre la tasa promedio de rendimiento del fondo y la tasa de rendimiento esperada obtenida por el modelo.	$E(r_p) = E(r_f) + \lambda_1 \beta_{1,p} + \dots + \lambda_n \beta_{n,p}$	Es sensible a la profundidad.	No hace realmente predicciones sobre los factores; y dada la libertad para escoger estos últimos, se puede asumir que el resultado del desempeño del fondo se puede manipular para obtener aquel que más convenga.

	Propiedades	Ecuación	Ventajas	Desventajas
Modelo de Grinblatt y Titman	Observa los movimientos y cambios que se realizan en los activos del fondo, por esto se le llama medida de cambios en el portafolio.	$PCM = r_{J,t} (w_{J,t} - w_{J,t-1})$	Se pueden observar los movimientos que el administrador del fondo realice y verificar si existe alguna relación entre dichos movimientos y los rendimientos posteriores de las acciones.	No se observan cambios significativos en periodos cortos (por ejemplo, trimestralmente) a diferencia de un análisis a largo plazo con el cual se obtienen buenos resultados, la lógica de esto es que para que un fondo haya permanecido activo por varios años es que han tenido un buen desempeño.
Medida de RiskMetrics	Exceso de rendimiento logrado por el fondo relativo a un índice de mercado por cada unidad de riesgo total comprometido.	$\frac{\text{Exceso de rend}}{\text{Riesgo}_{\text{fondo}}}$ $\text{Riesgo}_{\text{fondo}} = \text{Std}_{\text{fondo}} + \text{Vol}(\text{Std}_{\text{fondo}})$	Considera la información más reciente como la de mayor importancia. El riesgo en esta medida detecta con mayor rapidez las fluctuaciones del mercado.	Se necesita una cantidad considerable de fondos para clasificarlos entre los mejores y los peores de acuerdo al histograma de los valores de desempeño y un intervalo de confianza.

## Conclusiones

El crecimiento del mercado de sociedades de inversión ha sido muy importante en los últimos años. Así lo constata un mayor número de operadoras de fondos, el incremento en la oferta de las sociedades y el crecimiento del número de cuentas y activos administrados bajo este concepto de ahorro-inversión. Este desarrollo exige a los fondos actualmente y en futuro un esfuerzo adicional en la búsqueda de clientes que se pueden incorporar a este sector, es por esto que las sociedades de inversión intentan atraer nuevos inversionistas mediante una publicidad cada vez más agresiva, basada, de momento y desafortunadamente, en la rentabilidad ofrecida por los fondos.

A pesar de este énfasis en la rentabilidad, parece haber unanimidad, entre los profesionales del sector y los académicos estudiosos del tema, en que el aspecto más relevante que debería determinar la elección de un fondo sobre otro por parte de los inversionistas es la relación riesgo-rendimiento de cada producto. Pero consideramos que en especial las sociedades de inversión, deben ser evaluadas ya que los ahorradores no cuentan con una institución de protección que garantice su inversión en comparación de lo que sucede con las instituciones bancarias, en las cuales el IPAB es la institución encargada de rembolsar el dinero a los inversionistas en caso de quiebra. Debido a esto, disponer de los medios y conocimientos necesarios para una adecuada evaluación del desempeño de fondos adquiere una enorme importancia. La preocupación por el rigor de este tipo de evaluaciones, inicialmente académicas, va poco a poco extendiéndose al campo profesional. Los fondos mejor clasificados en cuanto a la eficiencia de su administración son lógicamente los más interesados en que la evaluación del desempeño se realice de la forma más precisa posible. Además de la claridad y transparencia con que se dota al mercado al realizar evaluaciones del tipo sugeridas en este trabajo, no debemos olvidar que pueden permitir, a las propias sociedades disponer de mecanismos que les facilite identificar eventuales errores o aciertos en su desempeño para, posteriormente aprender de ellos y mejorar en lo posible su calidad futura de administración, por lo tanto este trabajo ha intentado manifestar la importancia que tiene dicha forma de evaluación, señalando, además, los posibles problemas y dificultades que la evaluación de los fondos de inversión puede suponer.

En cuanto al análisis realizado se observó lo siguiente:

- i. A pesar de la importancia que tiene considerar el desempeño de los instrumentos financieros como una función de riesgo-rendimiento, por lo general en las publicaciones financieras únicamente se considera la tasa promedio de rendimiento. Esta situación se debe a tres aspectos principalmente: el primero es porque se piensa que la gente no tiene una cultura financiera apropiada y se le proporciona lo más simple que pueda entender, además en algunas ocasiones puede no ser conveniente revelar el riesgo asociado porque dependiendo de la orientación del inversionista este podría optar por no invertir pues puede considerar este tipo de inversiones muy riesgosas, generándole desconfianza, lo que provocaría que el público en general evite el ahorro en las sociedades de inversión, el segundo aspecto es el que se está trabajando actualmente en México, el cual consiste en cambios a la regulación con el objetivo de tener un desarrollo más equilibrado del sector y alineado con el contexto internacional buscando al mismo tiempo una mayor transparencia y protección al inversionista al mismo tiempo que a la vez busca hacer más

competitiva esta industria. El tercer punto es que puede resultar más complejo aplicar medidas de desempeño que calcular el rendimiento promedio ya que se necesita tener una base de conocimientos estadísticos y de modelos de valuación de activos.

- ii. Debido a que las medidas de desempeño ajustadas al riesgo miden o aproximan el nivel de riesgo-rendimiento de manera distinta, resulta indebido seleccionar una sola medida como la adecuada, ya que dicha selección va a depender de las preferencias de cada inversionista. Por ejemplo, para aquel que considere importante la relación entre el rendimiento y la varianza utilizará el índice de Sharpe, para el inversionista que le interese saber la beta de un fondo seleccionará la medida de Jensen o Treynor.

Con respecto a la facilidad en la aplicación de las medidas, la más sencilla fue el índice de Sharpe, debido a que el cálculo del riesgo del fondo incorpora tanto el riesgo sistemático como el riesgo idiosincrásico en una sola operación, por esta razón tiene la ventaja de su sensibilidad a la profundidad o capacidad del administrador de generar rendimientos superiores al mercado y a la amplitud o el número de instrumentos en los que el administrador invierte los recursos del fondo.

Los índices de Treynor y Jensen son menos sencillos de aplicar ya que utilizan el riesgo sistemático para su cálculo y en éste se debe aplicar las covarianzas y varianzas de cada fondo, es decir, se obtiene un parámetro más que en el índice de Sharpe. Puesto que utiliza como medida de riesgo la beta, tiene la desventaja de que no es sensible a la amplitud, sin embargo, si es sensible a la profundidad.

La causa de mayor complicación en el caso de la medida de razón de valoración, es obtener el riesgo no sistemático, además esta medida requiere el previo cálculo del índice de Jensen para su aplicación lo que la hace más elaborada. Lo importante de esta medida fue que se determinó el rendimiento extra obtenido por cada unidad de riesgo no sistemático.

Otra de las ventajas de estas medidas es que cuentan con alternativas cuando se presentan situaciones financieras anómalas como las que se observaron en el análisis de corto plazo, donde  $r_m < r_f$  para Treynor y Sharpe y  $r_m < r_f$  para el índice de Jensen y para la medida de razón de valoración, debido a esto se aplicaron las medidas de coherencia relativa y absoluta, no obstante, la alternativa más adecuada en este caso fue la segunda pues consideró a los fondos de forma homogénea sin distinguir entre dos grupos diferenciados como fue el caso de las alternativas de coherencia relativa, por lo que la mejor y la que se debe utilizar son las medidas de coherencia alternativa absoluta porque se pueden aplicar en cualquier situación financiera.

La medida  $M^2$  tiene la dificultad de que hay que encontrar un portafolio ajustado, el problema que se encontró con esta medida es que los rendimientos ajustados al riesgo pueden ser engañosos pues la volatilidad de un fondo no permanece constante. Sus ventajas son las mismas que el índice de Sharpe ya que es una modificación de éste.

En el caso de la medida de RiskMetrics, ésta resulta ser la más complicada debido al tratamiento que le da al riesgo total ya que calcula la volatilidad utilizando el modelo EWMA, es decir, considera la información más reciente como la más importante y además mide la desviación estándar de esta volatilidad. Por otro lado, a pesar de ser el modelo más complejo utilizado, es el más adecuado de todas las medidas analizadas para determinar el desempeño de los fondos pues conforme avanza el tiempo se tienen situaciones cambiantes en el mercado y estas si son consideradas por este método, en cambio los otros modelos a pesar de que utilizan ventanas móviles, reaccionan con demasiada lentitud ante cambios en el riesgo. Otro aspecto importante de la medida de RiskMetrics es que no se basa en el CAPM, evitando las restricciones que presenta este modelo y por lo cual es muy cuestionado. No obstante, tiene la desventaja de que utiliza un horizonte largo de historia para su cálculo, cinco años para identificar a los ganadores y los perdedores alrededor de la media. Sin embargo, a pesar de que en este estudio se utilizó un horizonte de año y medio, el modelo tuvo un comportamiento congruente con las demás medidas aunque no se pudo aplicar el histograma de valores de desempeño debido a que no se contaba con la suficiente cantidad de fondos.

Se puede aplicar el índice de Sharpe y  $M^2$ , si se quieren evitar las complicaciones del cálculo de la volatilidad que presenta el método de RiskMetrics, sin embargo estaría sujeto a las críticas que recibe el CAPM.

- iii. Los resultados obtenidos en el presente trabajo, dieron elementos de análisis financiero en el campo de la administración de fondos de inversión. Los modelos que se evaluaron presentan ciertas restricciones y anomalías ya que son simplificaciones de la realidad, pero nos permiten explicarla. En estas situaciones irregulares, los índices alternativos para las medidas que se fundamentan en el CAPM resultan apropiados al conservar las propiedades del concepto de desempeño.

Se debe tomar en cuenta que el CAPM resulta ser un modelo polémico, pero muy útil. Es difícil desplazarlo como paradigma de valoración de activos financieros pues las pruebas empíricas pueden no aceptar este modelo pero tampoco dan evidencia de su rechazo. Las medidas utilizadas en este trabajo tienen problemas importantes porque algunas se basan en el CAPM, pero son muy sencillas, prácticas y utilizadas, tanto por los profesionales como por los académicos, incluso en recientes investigaciones de revistas de impacto mundial.

- iv. Se debe determinar una cartera de referencia adecuada para cada sector de las sociedades de inversión. Ya que todas las medidas que no sean el índice de Sharpe,  $M^2$  y RiskMetrics requieren la identificación de un sustituto para la cartera de mercado, cualquier índice se podrá calificar de inadecuado, en este caso una forma de determinarlo es utilizando índices ponderados. Investigaciones han confirmado que cuando se utiliza un índice ligeramente diferente, las clasificaciones de desempeño de un conjunto de carteras se pueden invertir totalmente (es decir, la cartera que estaba clasificada en la cima con un índice podría ser la cartera peor clasificada si no se utilizara un *benchmark* adecuado).

- v. Las medidas que se aplicaron muestran resultados y conclusiones más precisas si se realizan evaluaciones en el largo plazo, mínimo un año si se tienen series de datos diarias pues se comprobó que realizando análisis mensuales se aprecia cierta aleatoriedad en el comportamiento de los fondos de inversión, no pudiendo establecer qué fondo ha sido el mejor administrado. Se requiere un intervalo de tiempo muy grande para obtener una medida de desempeño que diferencie la habilidad de la suerte por parte del administrador de inversiones, por desgracia, debido a la reciente incorporación de las sociedades de inversión en el mercado mexicano, no se suficiente información histórica, lo que dificulta el análisis en el largo plazo.
- vi. Con respecto a los resultados obtenidos, si se realiza el cálculo anual de las medidas, los fondos que tienen mayor tasa de rendimiento promedio presentan un mejor desempeño, es el caso del fondo indizado de renta variable Nafindx2, generó el mayor rendimiento histórico y obtuvo también las mejores calificaciones según las medidas de desempeño ajustadas al riesgo, no obstante, no existe garantía de que esta coincidencia suceda en futuras ocasiones.

Lo que buscan estas medidas es determinar que tanto se ajusta el rendimiento en función del riesgo. Sin embargo no siempre sucede que el fondo con el mayor rendimiento tenga el mejor desempeño, depende de condiciones económicas y movimiento de factores y variables del mercado. Una forma de comprobar que el fondo con el mayor rendimiento tuvo el mejor desempeño, es valorar la cartera y ver la concentración en sus principales posiciones en términos de VaR, junto con otras pruebas y estudios viendo así el fondo en un contexto de riesgo-rendimiento. Pero para un análisis simple de acuerdo al rendimiento ajustado por riesgo del fondo se utilizan las medidas de desempeño.

- vii. A pesar de que las medidas de desempeño son basadas en información histórica, las evaluaciones representan mejores y peores desempeños en el pasado, lo cual no asegura una tendencia en el desempeño para el futuro. Sin embargo, las medidas pueden dar buenos indicadores acerca de la habilidad pasada de los fondos para escoger la correcta combinación de activos.

Esperamos que este análisis sirva para movernos hacia un entorno financiero cada vez más competitivo y eficiente, donde además, se premie exclusivamente factores relacionados con el desempeño de los fondos entendidos en el marco riesgo-rendimiento.

## **Anexo I. Teorías de valuación de activos**

### **Modelo de valuación de activos de capital (CAPM)**

Este modelo fue desarrollado independientemente por Sharpe<sup>1</sup> y Lintner<sup>2</sup>, y publicado a mediados de la década de los 60. Ambos se basaron en los trabajos previos de Markowitz y Tobin al suponer que todos los inversores del mercado actúan de acuerdo al criterio de mínima varianza<sup>3</sup>, es decir maximizar su rendimiento y minimizar el riesgo.

En la literatura financiera es habitual citar a este modelo con las iniciales CAPM de su denominación en inglés "Capital Asset Pricing Model", expresión que podría traducirse casi literalmente como "Modelo de Valuación de Activos de Capital", o bien tratando de interpretar su sentido "Modelo de Equilibrio de Activos Financieros". En lo siguiente se utilizará la abreviatura citada, ya que es la designación más corriente.

La función principal del modelo de CAPM es determinar los rendimientos esperados o proporcionar una valuación sobre activos riesgosos. Los rendimientos esperados provienen de tres partes. Primero se espera que un activo produzca ganancias equivalentes, al menos a lo que produce la tasa libre de riesgo disponible a través de los títulos del gobierno. Segundo, como una acción es un activo riesgoso, el mercado considerado en su conjunto debería proporcionar una prima más alta que la tasa libre de riesgo. Tercero, la beta individual de un activo – su volatilidad con relación a la volatilidad del portafolio – determinará entonces que tan altos o bajos serán los rendimientos esperados de ese activo.

### **Supuestos del modelo CAPM**

Los mercados de capitales contemporáneos se caracterizan por reflejar las decisiones de miles de inversionistas que, mediante un muy complicado mecanismo de agregación, determinan los precios de los activos cotizados. Es prácticamente imposible construir un modelo que pretenda describir detalladamente todos los componentes de ese complicado engranaje a efectos de explicar los precios pasados y pronosticar los futuros.

Es entonces indispensable recurrir a algunos supuestos simplificadores que permitan describir no el real comportamiento del mercado sino, al menos, una parte relevante del mismo. El conjunto de supuestos que se detallan a continuación seguramente no corresponde exactamente con lo que sucede en los mercados financieros reales, pero es un modelo notablemente simple en cuanto a su manejo y comprensión, y además, con un razonable poder explicativo y predictivo.

El modelo CAPM supone que:

1. Todos los inversionistas que actúan en el mercado son adversos al riesgo y buscan maximizar el valor esperado de los rendimientos. Estos toman sus

---

<sup>1</sup> Sharpe, W. F., *Capital Asset Prices: A Theory of market equilibrium under conditions of risk*, Journal of Finance, sept., 1964.

<sup>2</sup> Linter, J., *Security prices, risk and maximal gains from diversification*, Journal of Finance, Dec., 1965.

<sup>3</sup> Markowitz y Sharpe, recibieron el premio noble de Economía en 1990 por estos trabajos.

decisiones de inversión siguiendo el criterio de rendimiento esperado y desviación estándar de Markowitz.

2. Los inversionistas pueden prestar y pedir prestado a tasa de interés libre de riesgo.<sup>4</sup>
3. Todos los inversores tienen expectativas homogéneas acerca de los ingresos del futuro en un horizonte de tiempo determinado.
4. Los mercados de capital están en equilibrio.
5. No existen imperfecciones en el mercado; las inversiones son infinitamente divisibles, la información se obtiene a ningún costo, no existen los impuestos, ni los costos de transacción o cambios en las tasas de interés, no hay inflación u otras imperfecciones de mercado.

Sin duda algunos de estos supuestos son irreales pero simplifican de manera importante la construcción del modelo además que sus conclusiones se ajustan a la realidad.

#### La línea de mercado de capitales<sup>5</sup>

De los supuestos enumerados anteriormente se infiere que todo inversor se enfrentará a un conjunto de portafolios eficientes, contruidos por activos de riesgo, similar a la frontera eficiente representada por la curva AMB figura 1. Pero también se ha supuesto que, junto con las oportunidades de inversión en activos de riesgo, existe en el mercado la posibilidad de colocar o tomar fondos en activos sin riesgo que proporcionan el rendimiento cierto  $R_f$ . Por lo que  $R_f$  no es una variable aleatoria sino una constante, y en consecuencia se verifica:

$$\begin{aligned}E(R_f) &= R_f \\ \sigma(R_f) &= 0\end{aligned}\tag{1}$$

Se analizará ahora el rendimiento esperado y el riesgo, medido mediante la desviación estándar, de una cartera cualquier C construida invirtiendo la proporción  $x$  del total del capital disponible en activos sin riesgo y el saldo  $1-x$  en la cartera eficiente M constituida por activos de riesgo. Se tiene entonces que el rendimiento de esta cartera es:

$$R_p = xR_f + (1-x)R_M \quad x \leq 1\tag{2}$$

De 1 y 2 resulta que el rendimiento esperado y riesgo son:

$$E(R_p) = xR_f + (1-x)E(R_M)\tag{3}$$

<sup>4</sup> También conocida como la tasa de rendimiento libre de riesgo o risk free rate of return.

<sup>5</sup> Capital Market Line (CML), por sus siglas en inglés.

$$\sigma_p = (1-x)\sigma_M \quad (4)$$

Despejando  $x$  en 4 y sustituyendo ese valor en 3 se obtiene:

$$E(R_p) = R_f + \frac{E(R_M) - R_f}{\sigma_M} \sigma_p \quad (5)$$

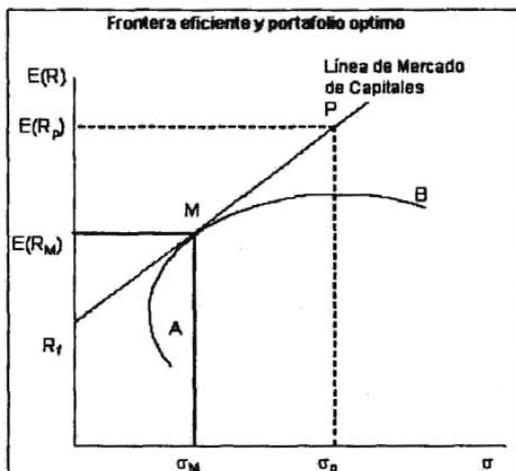


Figura 1

Dado que 5 es la fórmula de una función lineal en el espacio riesgo-rendimiento esperado, se infiere que toda cartera constituida por una combinación de inversiones a la tasa cierta  $R_f$  y una cartera eficiente  $M$ , estará representada por un punto en la recta  $R_fM$ .

De lo anterior se concluye que si los inversionistas, siguen el criterio de mínima varianza y además pueden realizar operaciones con la tasa libre de riesgo  $R_f$  entonces el portafolio eficiente óptimo constituido exclusivamente por activos de riesgo es el representado por el punto  $M$  de tangencia entre la recta que pasa por  $R_f$  y la frontera eficiente. En efecto según se visualiza en la figura 1, es posible alcanzar combinaciones  $P$  que, para cualquier nivel de riesgo  $\sigma_p$  prefijado, permiten obtener el mayor rendimiento esperado. Teniendo como resultado que las carteras representadas por los puntos de la recta  $R_fM$  dominan a cualquiera de las restantes carteras factibles, incluso a la curva  $AMB$ , por lo que esta deja de ser la frontera eficiente, pasando a serlo la recta  $R_fM$  recibiendo el nombre de Línea del Mercado de Capitales (CML).

$$CML = R_f + \frac{E(R_M) - R_f}{\sigma_M} \sigma_p$$

Debe notarse que de todas las carteras eficientes, representadas por puntos de Línea de mercado de capitales, sólo una  $M$  está constituida exclusivamente por activos riesgosos y corresponde al caso en que  $x=0$  en (3) y (4). Si  $1 \geq x > 0$  entonces el

inversionista habrá colocado todos ( $x=1$ ) o parte ( $x<1$ ) de sus fondos a la tasa libre de riesgo y el resto al portafolio  $M$ , construyendo alguna cartera representada por un punto del segmento  $R_f M$  (excluido  $M$ ) y en consecuencia los puntos de dicho segmento corresponden a los casos en que el inversionista se halla en posición de prestamista a la tasa  $R_f$ . Finalmente si  $x < 0$  resulta  $(1-x) > 1$ , por lo que el inversionista habrá colocado en el portafolio  $M$  un monto superior al de su capital propio, financiando el exceso pidiendo prestado a la tasa libre de riesgo  $R_f$ . La cartera así construida estará representada por algún punto de la semirecta  $MP$  y en este caso el inversionista se encontrará en posición de prestatario.

En este punto se pueden establecer las características de equilibrio de mercado. Si de acuerdo a lo supuesto, todos los inversionistas tienen el mismo horizonte de decisión y perciben el mismo conjunto factible de oportunidades de inversión, entonces se concluye que todos ellos concuerdan en la apreciación del mismo conjunto eficiente.

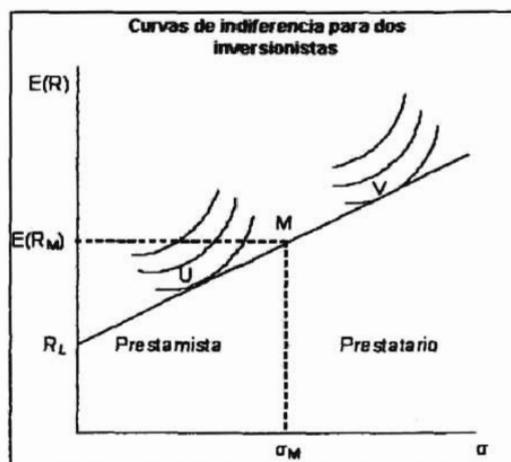


Figura 2

La línea de mercado de capitales es entonces la frontera eficiente en equilibrio. Todos los portafolios eficientes están representados por puntos de esa recta y constan de una inversión de riesgo en la cartera de mercado  $M$  combinada con una operación a la tasa libre de riesgo  $R_f$ . La particular cartera que cada determinado inversionista decide construir depende de sus propias preferencias y actitudes frente al riesgo y rendimiento.

Esas preferencias están representadas teóricamente por las curvas de indiferencia de cada inversionista. En la figura 2 se representa algunas de las curvas de indiferencia que corresponden a los mapas de dos inversionistas, uno conservador que elige la cartera  $U$  debajo riesgo y por ende bajo rendimiento y otro, más propenso al riesgo, que decide tomar un préstamo a la tasa  $R_f$  para financiar una colocación adicional de los fondos en  $M$  y tomar la posición  $V$  que le ofrece un mayor rendimiento esperado pero con un riesgo considerable.

### La línea de mercado de valores

La línea de mercado de valores (SML)<sup>6</sup>, expresa la idea fundamental del modelo de valuación de activos: el rendimiento esperado de un valor depende de la tasa libre de riesgo, más una compensación adicional por correr el riesgo sistemático, que se mide mediante beta. La figura 3 muestra la relación lineal entre beta y los rendimientos esperados de diferentes valores. Cuando está en equilibrio, el rendimiento esperado de cada valor de la cartera debe descansar en la SML. Esto incluye todos los valores o carteras en el mercado, inclusive la cartera de mercado. La SML comienza en la tasa libre de riesgo y la inclinación ascendente de la línea señala el mayor rendimiento esperado que acompaña a los niveles más altos de beta.

La figura 3 muestra cada valor sobre la SML, cada uno de ellos está recibiendo compensación por su nivel de beta. Sólo recompensa el riesgo sistemático y cualquier riesgo adicional que pudiera presentarse por conservar un valor no es recompensado.

Si tomamos la ecuación

$$R_p = (1-x)R_f + (x)R_M \quad (7)$$

y despejamos  $x$  de su riesgo tenemos:

$$x = \frac{\sigma_p}{\sigma_M} \quad (8)$$

si (8) lo sustituimos en la ecuación (7), obtenemos la SML:

$$E(R_p) = \left(1 - \frac{\sigma_p}{\sigma_M}\right)R_f + \frac{\sigma_p}{\sigma_M}E(R_M)$$

$$E(R_p) = R_f + \left(\frac{E(R_M) - R_f}{\sigma_M}\right)\sigma_p$$

$$E(R_p) = R_f + \frac{\sigma_p}{\sigma_M}(E(R_M) - R_f)$$

$$E(R_p) = R_f + \beta (E(R_M) - R_f)$$

De donde se desprende que el rendimiento esperado de un portafolio es función lineal del rendimiento esperado del activo libre de riesgo y del riesgo del portafolio.

<sup>6</sup> Securities Market Line, por sus siglas en ingles.

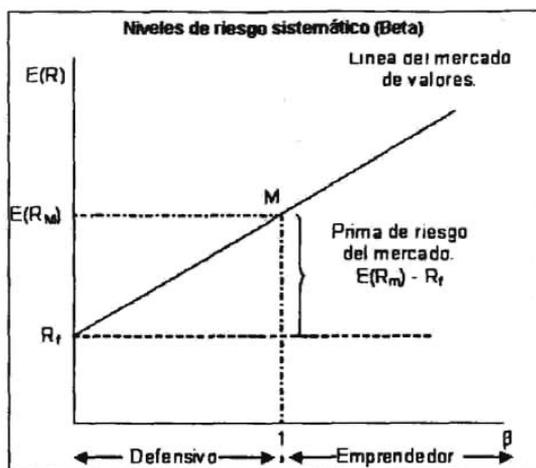


Figura 3

### La definición del riesgo en el CAPM

El modelo asume que cada movimiento en el precio de un activo puede ser relacionado con el precio del portafolio de mercado. Los rendimientos de los distintos activos existentes están relacionados unos con otros solo a través de la dependencia común que tienen con el mercado y, por lo tanto, parece innecesario utilizar las covarianzas entre cada par de activos para definir el riesgo total de la cartera.

El CAPM define al riesgo como la covariabilidad de los rendimientos de los activos con los rendimientos del mercado, en otras palabras, es la relación entre volatilidad de los rendimientos de los activos y la volatilidad de los rendimientos del portafolio de mercado. Cualquier otro tipo de variabilidad de los rendimientos puede dispersarse a través de la diversificación. El modelo denomina al riesgo no diversificable (sistemático) como beta "β".

La beta es igual:

$$\beta = \frac{\text{cov}(R_M, R_j)}{\text{var}_M}$$

Donde:

$$\text{cov}(R_M, R_j) = E[(R_M - \bar{R}_M)(R_j - \bar{R}_j)]$$

De esta forma utilizando la beta podemos determinar el rendimiento esperado de un activo o cartera.

$$E(R_p) = R_f + \beta_p (E(R_M) - R_f)$$

donde:

$E(R_p)$  = Rentabilidad esperada del activo p.

$R_f$  = Tipo de interés libre de riesgo.

$E(R_M)$  = Rentabilidad media del mercado.

$\beta_p$  = riesgo sistemático del portafolio.

$E(R_M) - R_f$  = premio del mercado.

Esta ecuación muestra que existe una relación lineal entre el rendimiento esperado de un portafolio y el riesgo sistemático de un portafolio. La diferencia  $E(R_M) - R_f$  representa el beneficio que obtienen los inversionistas (rendimientos por encima del activo libre de riesgo) por invertir en el mercado accionario. Cuando  $\beta = 0$ , la tasa de rendimiento esperado es igual a la tasa libre de riesgo, pero para inversiones riesgosas  $\beta > 0$ , la tasa esperada de rendimiento excede a la tasa de rendimiento libre de riesgo por un monto proporcional a la sensibilidad de la inversión del mercado.

#### Demostración de la ecuación del CAPM:

Tomemos una porción  $\alpha$  invertida en el activo  $i$  y otra porción  $1-\alpha$  invertida en el portafolio de mercado  $M$  (puede ser  $\alpha < 0$ , es decir, estamos pidiendo prestado a la tasa libre de riesgo). El rendimiento esperado es:

$$E(R_\alpha) = \alpha E(R_i) + (1-\alpha)E(R_M)$$

La desviación estándar para el rendimiento es:

$$\sigma_\alpha = [\alpha^2 \sigma_i^2 + 2\alpha(1-\alpha)\sigma_{i,M} + (1-\alpha)^2 \sigma_M^2]^{1/2}$$

$\alpha$  va cambiando, si  $\alpha=0$ , corresponde al portafolio de mercado  $M$ . Como  $\alpha$  pasa a través del cero, la curva debe ser tangente a la línea de mercado de capitales en  $M$  (Figura 1).

Esta condición de tangencia puede ser trasladada a la condición en la que la pendiente de la curva es igual a la pendiente de la CML en el punto  $M$ . Esto se realiza de la siguiente manera:

$$\frac{dE(R_\alpha)}{d\alpha} = E(R_i) - E(R_M)$$

$$\frac{d\sigma_\alpha}{d\alpha} = \frac{\alpha\sigma_i^2 + (1-2\alpha)\sigma_{i,M} + (\alpha-1)\sigma_M^2}{\sigma_\alpha}$$

Entonces

$$\left. \frac{d\sigma_\alpha}{d\alpha} \right|_{\alpha=0} = \frac{\sigma_{i,M} - \sigma_M^2}{\sigma_M}$$

La relación

$$\frac{dE(R_\alpha)}{d\sigma_\alpha} = \frac{dE(R_\alpha)/d\alpha}{d\sigma_\alpha/d\alpha}$$

Y obtenemos

$$\left. \frac{dE(R_a)}{d\sigma_a} \right|_{\sigma_a=0} = \frac{(E(R_i) - E(R_M))\sigma_M}{\sigma_{i,M} - \sigma_M^2}$$

Esta pendiente debe ser igual a la pendiente de la CML. Entonces

$$\frac{(E(R_i) - E(R_M))\sigma_M}{\sigma_{i,M} - \sigma_M^2} = \frac{E(R_M) - E(R_f)}{\sigma_M}$$

Resolviendo para  $E(R_i)$  se tiene

$$E(R_i) = R_f + \left( \frac{E(R_M) - R_f}{\sigma_M^2} \right) \sigma_{i,M} = R_f + \beta_i (E(R_M) - R_f)$$

### Críticas al CAPM

El CAPM representa uno de los desarrollos más importantes de la economía financiera. Es claramente útil para propósitos de inversiones, ya que muestra la manera como se relaciona el rendimiento esperado de un activo con su beta. También es de gran utilidad en las finanzas corporativas, ya que la tasa de descuento sobre un proyecto es una función de la beta del mismo. Sin embargo, no hay que olvidar que, como sucede como cualquier otro modelo, el CAPM no necesariamente tiene que ser verdad, sino que debe ser probado empíricamente.

Las primeras pruebas empíricas del CAPM ocurrieron hace más de 20 años y fueron muy satisfactorias. Usando datos de las décadas de los 30 y 60, los investigadores demostraron que el rendimiento promedio de un portafolio de acciones esta positivamente relacionado con la beta de la misma<sup>7</sup>, lo cual es consistente con el CAPM,<sup>8</sup> los economistas financieros lo adoptaron rápidamente después de la presentación de los documentos empíricos.

Aunque en la siguientes décadas se desarrolló un vasto cuerpo de trabajos empíricos, a menudo con resultados variables, el CAPM no fue seriamente cuestionado sino hasta fechas recientes. Se afirma que sus principales desventajas son lo restrictivo de los supuestos que lo respaldan y el hecho de asumir que el riesgo se encuentra medido solamente por la sensibilidad (beta) de una acción hacia los movimientos del índice de mercado general.

Para clarificar el sentido de la crítica anterior, por un momento consideremos un mundo donde los inversionistas tienen portafolios completamente diversificados; si reconocemos que existen múltiples fuente de riesgo en la economía, dichos

<sup>7</sup> Los documentos mejor conocidos fueron los de Black, Jensen y Scholes, "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Test", *Studies in the Theory of Capital Markets* (Nueva York: Praeger, 1972) y Eugene F. Fama y James MacBeth, "Risk, Return and Equilibrium: Some Empirical Test", *Journal of Political Economy*, (1973).

<sup>8</sup> Los estudios indican que el rendimiento promedio de un portafolio Beta cero se encuentra por arriba de la tasa libre de riesgo, lo cual no es congruente con el CAPM.

inversionistas se preocuparán por varios aspectos, incluyendo, por ejemplo, variaciones en los niveles de los índices accionarios, tasas de interés, inflación, cambios en el PIB o cualquier otras variables macroeconómicas cuyo impacto resulte difícil de eliminar de su portafolio mediante la diversificación, y no solamente se preocupará por la covarianza entre su portafolio y el mercado (única fuente de riesgo, como lo señala el CAPM).

Dos documentos publicados por Fama y French<sup>9</sup> (el mismo Fama cuyo documento publicado conjuntamente en 1973 con MacBeth dio apoyo al CAPM), presenta evidencias incongruentes con este modelo. Su trabajo ha recibido una gran cantidad de atención, tanto de los círculos académicos como de la prensa popular, con artículos de periódicos que muestran encabezados tales como "¡Beta ha muerto!". Estos documentos muestran dos puntos interrelacionados. Primero concluyen que la relación entre rendimiento promedio y beta es débil a lo largo del periodo que va desde 1941 hasta 1990. Segundo, sostienen que el rendimiento promedio de un título está negativamente relacionado tanto con la razón de precio-utilidad (P/E) como con la razón de valor de mercado a valor en libros de la empresa (M/B). Estas disputas, si son confirmadas por otras investigaciones, sería muy perjudiciales para el CAPM. Después de todo, el CAPM afirma que los rendimientos esperados de las acciones deberían relacionarse sólo con beta, y no con otros factores como las razones anteriores.

Sin embargo diversos investigadores han criticado los documentos publicados por Fama y French.<sup>10</sup> Aunque no se hará un análisis detallado de los aspectos más sobresalientes del debate, se mencionará algunos puntos de interés.

Primero, aunque Fama y French no pueden rechazar la hipótesis de que los rendimientos promedios no están relacionados con beta, tampoco se puede rechazar la hipótesis contraria, que es como exactamente especifica el CAPM. En otras palabras, aunque 50 años de datos parece bastante, puede simplemente no ser suficiente para probar la validez del CAPM. Segundo el resultado de P/E y M/B puede deberse a una falacia estadística denominada sesgo por percepción tardía. Tercero, P/E y M/B sólo son dos de un número infinito de factores posibles. De tal modo, la relación riesgo rendimiento y P/E y M/B puede resultar falsa, ya que sólo sería el resultado de una explotación de los datos. Los rendimientos promedio están positivamente relacionados con beta a lo largo del periodo que transcurrió entre 1927 y el presente. Parece no haber una razón forzosa para poner de relieve un periodo más corto que este. Quinto, en realidad, los rendimientos promedio se encuentran positivamente relacionados con beta cuando se usan datos anuales, en lugar de datos mensuales, para estimar el valor de beta. Parece no haber una razón obligatoria para preferir datos mensuales en vez de anuales o viceversa. Por consiguiente, se considera que, debido a que los resultados de Fama y de French son tan discutibles, no pueden ser tomados como la última palabra.

---

<sup>9</sup> Eugene F. Fama y Kenneth R. French, "The Cross - Section of Expected Returns", Journal of Finance (1992), y E.F. Fama y K. R. French "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds", Journal of Financial Economics (1993).

<sup>10</sup> Algunos de estos investigadores son: S.P. Khotari, J. Shanken y R.G. Sloan.

## La teoría de arbitraje en precios (APT)

Un modelo alternativo al CAPM fue desarrollado por Stephen Ross (1976), "La teoría de Arbitraje de Precios"<sup>11</sup>, en esta crítica se postula que el rendimiento esperado de un activo está influenciado por una variedad de factores, a diferencia del CAPM en el que el rendimiento esperado depende de un solo factor: el rendimiento del mercado. El CAPM especifica dónde se van a colocar los precios de los activos dadas las preferencias del inversionista referentes a intercambiar riesgo por rendimientos esperados, mientras que el APT indica que es lo que produce los rendimientos, que el inversionista espera.

El APT asume que existen diversos factores macroeconómicos que determinan la tasa de rendimiento de un activo, en contraste al CAPM en el que la sensibilidad del activo al mercado y un rendimiento no sistemático determinan el rendimiento esperado del activo. El APT no especifica que factores son estos, pero si indica que existe una relación lineal.

La base del APT es la "Ley de un solo precio", que establece que dos bienes idénticos deberían venderse a un mismo precio, y que si son vendidos a precios diferentes, cualquiera podría incurrir en arbitraje al comprar al menor precio y vender al mayor precio simultáneamente, obteniendo así una ganancia libre de riesgos. El arbitraje aplica también a activos financieros. Si dos activos tienen el mismo rendimiento esperado, un beneficio sin riesgo podría ser ganado vendiendo el activo de bajo rendimiento y comprando el de rendimiento alto, por lo que el arbitraje causa que los precios se revisen como "ley de un solo precio".

### El modelo APT

Se sabe que para que el equilibrio exista entre los activos, la siguiente condición de arbitraje debe de ser cumplida: sin usar fondos adicionales y sin incrementar el riesgo no debe de ser posible, en promedio, crear un portafolio que incremente el rendimiento.

Las condiciones a las que esta sujeto el modelo APT son: no se puede crear un portafolio que incremente el rendimiento sin que esto implique el uso de riqueza adicional y el aumento del riesgo. Otra de las restricciones es que no existirá cambio en la sensibilidad del portafolio al riesgo sistemático. La tercera es: el rendimiento adicional esperado del portafolio proveniente de la reasignación de recursos que debe ser igual a cero. Finalmente, tenemos que con un número suficientemente grande de activos desaparecerá el riesgo no sistemático. Estas condiciones pueden ser resueltas para determinar el valor de equilibrio del portafolio así como el valor de equilibrio para cada activo.

Ross mostró la siguiente relación entre el riesgo y rendimiento, partiendo de un activo financiero  $i$ , el cual considera que su rentabilidad consta de dos partes:

- El rendimiento esperado del título  $R(E_i)$ , valor accesible para todos los agentes del mercado en base a la información de mercado.

---

<sup>11</sup> "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing" de Stephen Ross, en Journal of Economic Theory, diciembre de 1976.

- Una parte restante, ya sea positiva o negativa, que no se ha podido predecir y denominada RI (rentabilidad incierta).

Por lo tanto:

$$R_i = R(E_i) + RI$$

Sobre el valor de esta rentabilidad incierta influyen un conjunto de factores que pueden ser:

- Generales: que afectan a todo el mercado y que, en su conjunto, determinan el riesgo sistemático.
- Particulares: afectan sólo al título en cuestión y que conforman el riesgo específico del título. De este modo:

$$RI = RS + RNS$$

Es decir, la rentabilidad incierta es la suma del riesgo sistemático más el riesgo no sistemático o específico. Igualmente, se puede formar la siguiente expresión:

$$R_i = R(E_i) + RS + RNS$$

Los diferentes factores que determinan el riesgo sistemático son, además de la rentabilidad del mercado de valores, normalmente índices macroeconómicos como el nivel de inflación, de crecimiento de la economía entre otros.

Siendo  $F_{st}$  el valor que toma el factor  $s$  en el periodo de tiempo  $t$ , se obtiene la siguiente expresión del riesgo sistemático:

$$RS_{it} = \beta_1 F_{1t} + \beta_2 F_{2t} + \dots + \beta_n F_{nt}$$

De esta manera, se observa la existencia de tantos parámetros en el modelo como factores explicativos se consideren. La expresión de la rentabilidad del activo  $i$  será:

$$R_i = E(R_i) + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_n F_n + RNS$$

El APT establece que los inversionistas desean ser recompensados por todos los factores que sistemáticamente afectan el rendimiento de un activo. La compensación es la suma del producto de la cantidad del riesgo sistemático aceptado por factor, que es medido por la beta del activo respecto al factor, y por cómo el mercado financiero le impone un precio al riesgo del factor, que es medido por la diferencia entre el rendimiento esperado por el factor y la tasa libre de riesgo.

#### **Fijación de valores por arbitraje con un factor de riesgo**

La curva de arbitraje para un solo factor puede ser escrita como:

$$E(R_j) = \lambda_0 + \lambda_1 b_j$$

donde:

$E(R_j)$  = rendimiento esperado para el título  $j$ .  
 $\lambda_0$  = rendimiento de un portafolio de beta cero.  
 $\lambda_1$  = premio del factor de riesgo.  
 $b_j$  = sensibilidad del activo  $j$  al factor de riesgo.

El modelo de un factor es equivalente al CAPM,  $\lambda_0$  es igual a la tasa libre de riesgo  $R_f$ . No obstante, los supuestos de ambos modelos difieren, pero asumen que los inversionistas:

1. Prefieren más riqueza a menos;
2. Son adversos al riesgo;
3. Tienen expectativas homogéneas y;
4. Los mercados de capital son perfectos.

Además el CAPM asume:

1. Un horizonte de un periodo;
2. Rendimientos con una distribución normal;
3. Un tipo particular de función de utilidad;
4. Un portafolio de mercado y;
5. Un inversionista que puede prestar o pedir prestado a una tasa libre de riesgo.

#### **Los factores en el APT**

El modelo APT no indica cuantos factores pueden ser usados. Esto es algo que debe determinarse a través de la investigación empírica. Un estudio realizado por Roll y Ross (1984) consideró los siguientes factores de riesgo como los más relevantes para el modelo:

1. Cambios no anticipados en la inflación.
2. Cambios no anticipados en la producción industrial.
3. Cambios no anticipados en los premios de riesgo (diferencia entre activos de alto grado y activos de bajo grado).
4. Cambios no anticipados en la pendiente de la curva de beneficio.

Este conjunto específico de factores va a determinar el rendimiento de los activos. Hay que recordar que el riesgo y el rendimiento de un activo van depender de las características de la empresa emisora, así como del entorno nacional e internacional al que ésta se enfrenta, así como de la incertidumbre de los mercados y de la situación de la economía en general.

El APT proporciona un método para medir la manera en la cual responderán los precios de los activos ante la multitud de factores económicos de los que reciben influencia. Mediante la utilización del arbitraje, el APT da a los inversionistas estrategias para apostar a los pronósticos respecto de los factores que determinan los rendimientos. Aunque la construcción del APT permite evitar los supuestos necesarios del CAPM, el CAPM combina tantos aportes de innovación teórica que sigue siendo la piedra angular de la teoría de inversión y de las teorías de comportamiento del mercado y de la asignación de capital tanto en empresas públicas y privadas.

## Anexo II. Cálculo de las volatilidades mediante el método de Media Móvil con Ponderación Exponencial (EWMA)

### La varianza

El cálculo de las volatilidades se realizará sobre las series de rentabilidades asociadas a los fondos, utilizando un periodo determinado como base. Partiendo de los valores liquidativos de los fondos en cada uno de los momentos de tiempo -  $v_1, v_2, \dots, v_t, \dots$ , la rentabilidad del periodo  $t$  se define como:

$$r_t = \frac{v_t - v_{t-1}}{v_{t-1}}$$

donde:

- $r_t$  es la rentabilidad del fondo en el periodo  $t$ .
- $v_t$  es el valor liquidativo del fondo en el periodo  $t$ <sup>1</sup>.

El promedio de rentabilidad en el momento  $t$ , calculado a partir de la información hasta  $t-1$ , se calcula como:

$$r = \frac{\sum_{j=1}^s r_{t-j}}{s}$$

donde:

- $s$  es el número de periodos utilizados para el cálculo de la media.

Llamando  $\varepsilon_t$  a la desviación de la rentabilidad respecto al promedio en un periodo concreto, la varianza en el momento  $t$ , calculada a partir de la información hasta  $t-1$ , se obtiene mediante<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> Una alternativa para el cálculo de las rentabilidades bastante utilizada en la práctica consiste en tomar logaritmos neperianos de los valores liquidativos y calcular las diferencias primeras de dicha serie, es decir, el incremento del logaritmo neperiano de los precios. Dichos incrementos coinciden aproximadamente con los incrementos relativos planteados en la expresión propuesta en este trabajo, sobre todo cuando el periodo base que se utiliza para calcular las rentabilidades es el día y, por tanto, los cambios relativos no son muy importantes. Por ejemplo, si utilizamos datos semanales, las diferencias entre ambas alternativas de cálculo comienzan a ser relativamente importantes, optando por trabajar con los incrementos relativos de las series de precios en algunos casos.

<sup>2</sup> En cuanto a la varianza es interesante señalar que suele calcularse sustituyendo  $r$  por cero (algo que utilizando datos diarios no tiene gran efecto).

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum_{j=1}^q (r_{t-j} - \bar{r})^2}{q} = \frac{\sum_{j=1}^q \varepsilon_{t-j}^2}{q} \quad (1)$$

$r$  es el promedio de rentabilidad de los  $q$  periodos utilizados.

$\sigma_t^2$  indica la varianza móvil obtenida a partir de  $q$  observaciones previas ( $q < s$ ) en cada momento  $t$ .

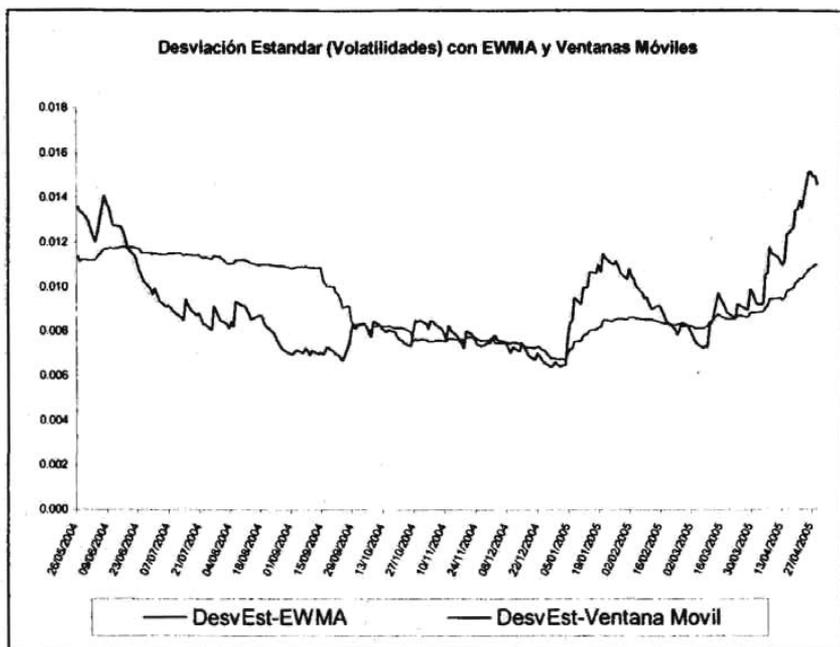
El número de sumandos incorporados en la operación (en este caso  $q$ ) y el subíndice  $t$ , reflejan la posibilidad de cambios en cada periodo de tiempo y permite analizar la evolución histórica de la volatilidad. La varianza móvil permite recoger más rápidamente el efecto que las nuevas informaciones tienen en la medida de la volatilidad, ya que se calcula sobre un número de datos inferior ( $q < s$ ), lo que hace que a cada dato se le asigne un peso superior en el cálculo de dicha volatilidad.

#### **Varianza calculada como Media Móvil con Ponderación Exponencial**

El ajuste de una función matemática para representar la tendencia de una serie de tiempo es apropiado cuando se observa un crecimiento o decrecimiento continuado en los valores de la variable, pero cuando el ritmo de crecimiento va cambiando a lo largo del tiempo, una hipótesis más realista es suponer que esta función puede aproximarse para intervalos cortos de tiempo, de tal forma que estimemos funciones cambiantes en el tiempo.

La media global de una serie constituye una representación de la misma siempre que su variabilidad no sea grande. Cuando tenemos una serie que está sometida a cierta tendencia y además sufre variaciones importantes en su evolución, la media global no es adecuada para describir el fenómeno que se está analizando; necesitamos recurrir al concepto de media móvil con el fin de que el promedio se vaya adaptando a las circunstancias cambiantes que se produzcan en la historia de la serie.

Para un conjunto de datos  $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_T\}$ , se denomina media móvil de orden  $p$  a la serie de medias de  $p$  observaciones cuyos valores a lo largo del tiempo se obtienen añadiendo una nueva observación y excluyendo la más antigua. Mientras mayor sea el valor de  $p$ , mayor será el alisamiento conseguido con la media móvil, pues se eliminarán mejor las irregularidades de la serie, ya que intervienen más observaciones en el cálculo. Por el contrario, cuando intervienen pocos datos, la media móvil refleja con mayor rapidez las variaciones de la serie a lo largo del tiempo. Dependiendo de la finalidad se define el valor de  $p$  más adecuado. El alisado exponencial presenta diferencias frente a las medias móviles, las cuales son que se trabaja con medias móviles ponderadas y la media se aplica, no a  $p$  observaciones, sino a toda la información muestral hasta el momento  $t$ . En la gráfica 2.1 se observa cómo las ponderaciones exponenciales captan con mayor precisión los cambios a lo largo del tiempo a diferencia de utilizar una ventana móvil.



Gráfica 2.1

El método conocido como EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) por sus siglas en inglés será el utilizado para el cálculo de las volatilidades de los fondos de inversión. La forma de cálculo de la varianza propuesta en el subapartado anterior tiene un problema, asigna el mismo peso a cada una de las desviaciones respecto del promedio, y parece que si se está interesado en calcular la volatilidad en cada momento de tiempo es más razonable dar un mayor peso a los datos más próximos en el tiempo, es decir:

$$\sigma_t^2 = \sum_{j=1}^{\infty} \alpha_j (r_{t-j} - \mu)^2 = \sum_{j=1}^{\infty} \alpha_j \varepsilon_{t-j}^2 \quad (2)$$

donde, para la secuencia temporal  $t-1, t-2, \dots, t-q, \dots$  sucede que  $\alpha$  de  $(t-1) > \alpha$  de  $(t-2) > \dots > \alpha$  de  $(t-q) > \dots$ , siendo además todos los pesos  $\alpha_j$  positivos ( $>0$ ) y su suma igual a 1. A la expresión (2) se le denomina *alisada primera* o *simple*, pues al constituir un promedio de la serie original, mostrará fluctuaciones más amortiguadas que esta. La calificación de simple la distingue de otros casos en donde la variable se somete a un doble alisamiento. Un caso particular de lo anterior es el que permite calcular la varianza como EWMA, en el que los pesos  $\alpha_j$  son:

$$\alpha_j = (1 - \lambda)\lambda^{j-1} \quad \text{donde } 0 < \lambda < 1$$

y, por tanto, dichos pesos decrecen exponencialmente a la tasa  $\lambda$  según la expresión:

$$\alpha_{j+1} = \lambda \alpha_j$$

En el esquema propuesto, suponiendo que  $n$  tiende a infinito, la condición para que la suma de los pesos sea la unidad se satisface puesto que:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=1}^n w_j = \lambda \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=1}^n (1-\lambda)^j = 1$$

Si la expresión (1) es definida para algún valor desde  $t=1$  hasta  $n$  y  $r=0$ :

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= \sum_{j=1}^n \alpha_j \varepsilon_{t-j}^2 = (1-\lambda) \sum_{j=1}^n \lambda^{j-1} r_{t-j+1}^2 = (1-\lambda)r_t^2 + \lambda(1-\lambda)r_{t-1}^2 + \dots + \lambda^{n-1}(1-\lambda)r_{t-n+1}^2 \\ \sigma_t^2 &= (1-\lambda)r_t^2 + \lambda[(1-\lambda)r_{t-1}^2 + \lambda(1-\lambda)r_{t-2}^2 + \dots + \lambda^{n-1}(1-\lambda)r_{t-n+1}^2] \end{aligned} \quad (3)$$

Donde

$$\sigma_{t-1}^2 = (1-\lambda)r_{t-1}^2 + \lambda(1-\lambda)r_{t-2}^2 + \lambda^2(1-\lambda)r_{t-3}^2 + \dots + \lambda^{n-1}(1-\lambda)r_{t-n+1}^2$$

Sustituyendo  $\sigma_{t-1}^2$  en (3) se llega a la siguiente recursión:

$$\sigma_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1-\lambda)r_t^2 \quad t = 1, \dots, q$$

Si se considera  $\varepsilon_{t-1}^2$  de la ecuación (2), la recursión es la siguiente:

$$\sigma_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1-\lambda)\varepsilon_t^2 \quad (4)$$

En la que se aprecia que la volatilidad de un periodo  $t$  depende de la volatilidad del periodo anterior (calculada, lógicamente, con la información disponible hasta  $t-2$ ) y de la desviación respecto al promedio producida en  $t-1$ . Ambos elementos están multiplicados por  $\lambda$  y su complementario hasta llegar a uno, respectivamente, siendo éstos los pesos asignados a cada factor. Si un valor de  $\lambda$  igual a cero fuera admisible, significaría que no existe actualización en la información. Un valor para  $\lambda$  de la unidad significa que toda la información necesaria para un pronóstico está contenida en la más reciente observación disponible.

El parámetro  $\lambda$  tiene una importancia especial en la determinación de la volatilidad. Cuanto mayor sea -más cercano a uno- menor es la importancia que se le asigna a la desviación respecto del promedio del periodo anterior en el cálculo de la volatilidad, y mayor a la volatilidad del periodo anterior (y, por tanto, a los datos anteriores), y viceversa<sup>3</sup>.

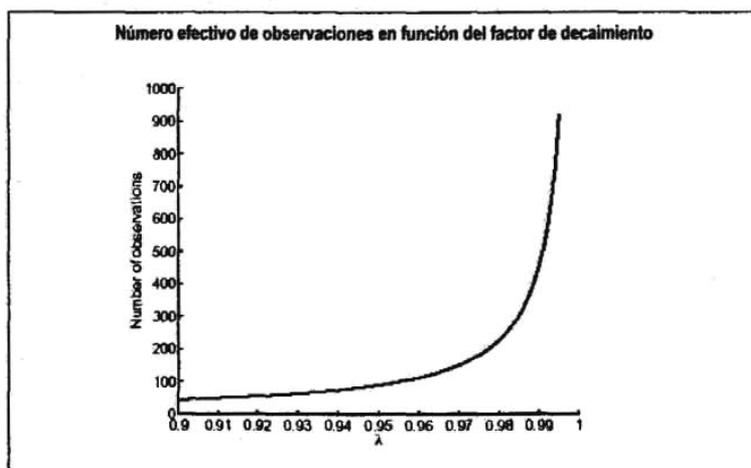
Asumiendo un rendimiento diario promedio igual a cero, se puede escribir  $E(r_{t+1}^2) = \sigma_t^2$ . Por consiguiente, una forma de obtener  $\lambda$  es minimizando el error cuadrático medio

<sup>3</sup> Este procedimiento es el método propuesto por RiskMetrics (véase J.P. Morgan/Reuters, 1996, y Mina y Xiao, 2001) para calcular la volatilidad a través de datos históricos.

$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (r_{t+i}^2 - \sigma_t^2)^2$ , donde la varianza  $\sigma_t^2$  es una función de  $\lambda$ . De esta metodología se encontró que el factor de decaimiento óptimo  $\lambda$  es 0.94 para la volatilidad diaria estimada, y 0.97 para la volatilidad mensual estimada (véase RiskMetrics Technical Document [7] pp. 97-101).

La elección del factor de decaimiento está ligada básicamente al horizonte de inversión. Para un individuo, un horizonte relevante es normalmente mayor que un día y por consiguiente es deseable una volatilidad estimada más estable.

La volatilidad estimada construida con un factor de decaimiento de 0.97 es más estable que aquella construida con un factor de decaimiento de 0.94. Este resultado es intuitivo porque el peso relativo dado a observaciones recientes es inferior cuando usamos un factor de decaimiento más grande. Puesto que no se cuenta con suficiente información debido a que el mercado de fondos de inversión en México es relativamente reciente, se decidió usar un factor de decaimiento de 0.94 en el cálculo de las medidas. Entonces el número de días usados en la estimación de la volatilidad con un factor de 0.94 es 100. (Gráfica 2.2).



Gráfica 2.2.

### Volatilidades calculadas utilizando el criterio de RiskMetrics

Son calculadas utilizando EWMA, la diferencia radica en que no se tienen series históricas infinitas de rendimientos, por lo tanto se debe definir un punto de corte. Su criterio para definir este punto de corte es utilizar los rendimientos que sean necesarios para incorporar 99% de la información contenida en una serie infinita de rendimientos. Se puede formalizar esta idea observando que el total de pesos de una serie histórica infinita es igual a  $1/(1-\lambda)$ , donde los pesos de una serie finita consisten de  $n$  rendimientos iguales a  $(1-\lambda^n)/(1-\lambda)$ . Por consiguiente, para incorporar 99% del peso, se necesita establecer  $n = \ln(0.01)/\ln(\lambda)$ . Se observa que el número efectivo de observaciones usadas en la volatilidad estimada depende del factor de decaimiento  $\lambda$  -

entre más grande sea el factor  $\lambda$ , el número de observaciones será mayor, nuevamente se hace referencia a la figura 2.2. La volatilidad bajo el criterio de RiskMetrics es la siguiente:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1-\lambda}{1-\lambda^n} \sum_{j=1}^n \lambda^{j-1} r_{t-j+1}^2} \quad (5)$$

De la misma forma, la covarianza estimada de RiskMetrics entre el fondo p y el mercado, basada en el modelo EWMA esta dada por la siguiente ecuación:

$$\sigma_{Mp,t} = \sqrt{\frac{1-\lambda}{1-\lambda^n} \sum_{j=1}^n \lambda^{j-1} r_{M,t-j+1} r_{p,t-j+1}}$$

ANEXO III. Tabla III. RENDIMIENTOS MENSUALES DEL IPC, RENDIMIENTOS DE CETES A 28 DÍAS Y EXCESO DE RENDIMIENTO DEL MERCADO CON RESPECTO A LOS CETES

30-Jun-2004		30-Jul-2004		31-Aug-2004		30-Sep-2004	
BINDEX	3.0151%	IPC	-1.4089%	Nafindx2	1.4582%	IPC	6.0758%
Scotia7 2OPC	2.7268%	VALMX20 2 OPC	-1.5564%	IPC	0.8887%	Norteln	5.9725%
Nafindx2	2.6222%	bostonb2	-1.5621%	Norteln	0.8001%	Scotia7 2OPC	5.9703%
ACTIVAR	2.6109%	gbmiIPC	-1.6024%	gbmiIPC	0.8776%	Nafindx2	5.9518%
APOLOIP	2.5132%	Scotia7 2OPC	-1.6302%	Scotia7 2OPC	0.6487%	VALMX20 2 OPC	5.9507%
gbmiIPC	2.3956%	ACTIVAR	-1.6336%	VALMX20 2 OPC	0.6004%	ACTIVAR	5.9478%
Norteln	2.3871%	Norteln	-1.6502%	ACTIVAR	0.5938%	gbmiIPC	5.8760%
VALMX20 2 OPC	2.3788%	BINDEX	-1.7354%	APOLOIP	0.4627%	bostonb2	5.8566%
IPC	2.3747%	APOLOIP	-1.7376%	bostonb2	0.3014%	APOLOIP	5.7053%
bostonb2	2.1440%	Nafindx2	-1.7693%	BINDEX	0.0439%	f-Indic 2	5.2462%
f-Indic 2	1.1044%	f-Indic 2	-3.0736%	f-Indic 2	-0.8859%	BINDEX	5.0103%
29-Oct-2004		30-Nov-2004		31-Dec-2004		31-Jan-2005	
IPC	5.8912%	Nafindx2	3.1735%	f-Indic 2	5.9677%	IPC	0.5705%
VALMX20 2 OPC	5.7442%	gbmiIPC	2.9561%	Nafindx2	5.6180%	VALMX20 2 OPC	0.5388%
Scotia7 2OPC	5.7287%	IPC	2.8128%	IPC	5.5908%	gbmiIPC	0.4814%
Norteln	5.6901%	Norteln	2.9094%	Norteln	5.5293%	Norteln	0.4742%
bostonb2	5.6688%	Scotia7 2OPC	2.9019%	Scotia7 2OPC	5.4423%	bostonb2	0.4599%
APOLOIP	5.6211%	VALMX20 2 OPC	2.8863%	ACTIVAR	5.4029%	BINDEX	0.4441%
ACTIVAR	5.6206%	ACTIVAR	2.8801%	APOLOIP	5.3354%	Nafindx2	0.4164%
Nafindx2	5.6093%	APOLOIP	2.7547%	VALMX20 2 OPC	5.3135%	ACTIVAR	0.3895%
gbmiIPC	5.4684%	bostonb2	2.6125%	bostonb2	5.2871%	Scotia7 2OPC	0.3726%
f-Indic 2	5.4043%	f-Indic 2	2.4639%	gbmiIPC	5.2278%	f-Indic 2	0.2481%
BINDEX	3.8469%	BINDEX	1.1446%	BINDEX	3.3291%	APOLOIP	0.2462%
28-Feb-05		31-Mar-05		29-Apr-05		31-May-05	
f-Indic 2	3.8570%	f-Indic 2	-7.9524%	f-Indic 2	-2.7903%	BINDEX	5.9647%
BINDEX	3.3971%	VALMX20 2 OPC	-7.9588%	ACTIVAR	-2.9015%	gbmiIPC	5.0693%
IPC	3.3652%	gbmiIPC	-8.0332%	VALMX20 2 OPC	-2.9024%	ACTIVAR	5.0561%
gbmiIPC	3.2925%	Scotia7 2OPC	-8.1088%	BINDEX	-2.9248%	Norteln	2.8938%
Norteln	3.2026%	Norteln	-8.1430%	gbmiIPC	-2.9619%	VALMX20 2 OPC	2.6804%
VALMX20 2 OPC	3.1808%	ACTIVAR	-8.1614%	Scotia7 2OPC	-2.9707%	bostonb2	2.6384%
Nafindx2	3.1785%	IPC	-8.1701%	Norteln	-3.0137%	IPC	2.6059%
Scotia7 2OPC	3.1619%	bostonb2	-8.1854%	Nafindx2	-3.0155%	VALMX20 2 OPC	2.4838%
bostonb2	3.1521%	APOLOIP	-8.1945%	Scotia7 2OPC	-3.0707%	Scotia7 2OPC	2.4721%
ACTIVAR	3.0783%	Nafindx2	-8.2339%	IPC	-3.0769%	gbmiIPC	2.4268%
APOLOIP	2.9978%	BINDEX	-8.4464%	APOLOIP	-3.1365%	bostonb2	2.4192%
						APOLOIP	2.3138%

Anexo III. Tabla II. DIFERENCIAS PROMEDIO MENSUALES ENTRE RENDIMIENTO DE CADA FONDO Y LA TASA LIBRE DE RIESGO

	ACTIVAR	APOL OIP	BINDEX	boston2	findex 2	gbmpc	Norteln	Nalindex2	Scotiab ZOPC	VALMAX20 OPC	
1	6/30/2004	0.020982741	0.0200005467	0.025024528	0.016313694	0.00591812	0.01883	0.018744899	0.021096917	0.022141561	0.018672181
2	7/31/2004	-0.02161621	-0.02285828	-0.02283444	-0.02120136	-0.03601596	-0.02130371	-0.02178188	-0.022297298	-0.02158226	-0.020843946
3	8/31/2004	0.000305457	-0.00100554	-0.00519309	-0.00261872	-0.01449124	0.001143657	0.002369815	0.008949857	0.000853983	0.000371306
4	9/30/2004	0.053755977	0.051332967	0.0443982371	0.052865166	0.046741921	0.053039956	0.054004417	0.053797503	0.053982157	0.053786836
5	10/29/2004	0.050166912	0.050171654	0.032429355	0.050846519	0.048003854	0.048654984	0.050881724	0.050053745	0.051257398	0.051402963
6	11/30/2004	0.022413537	0.021158955	0.005058622	0.019738864	0.01825158	0.023173364	0.022708521	0.025347283	0.022631047	0.022475112
7	12/31/2004	0.047416	0.046741	0.0286878	0.046258	0.053084	0.045665	0.048681	0.049567	0.047811	0.046523
8	1/31/2005	-0.00281825	-0.00425115	-0.00227282	-0.00215406	-0.00423222	-0.00189906	-0.00197102	-0.00254919	-0.00298702	-0.001314867
9	2/28/2005	0.023627	0.022842	0.028935	0.024385	0.031435	0.025789	0.024891	0.024650	0.024480	0.024673
10	3/31/2005	-0.08892675	-0.08925743	-0.09177855	-0.08916864	-0.08883624	-0.08764440	-0.08874199	-0.08965107	-0.08840083	-0.08888083
11	4/29/2005	-0.03648807	-0.03883806	-0.03671986	-0.03818030	-0.03627684	-0.03709233	-0.03761072	-0.03762853	-0.03718091	-0.03849780
12	5/31/2005	0.042987	0.037874	0.052073	0.041817	0.039433	0.043119	0.042066	0.041722	0.038837	0.041885
13	6/30/2005	0.018899	0.015654	0.026789	0.016707	0.022740	0.016782	0.019120	0.021451	0.017237	0.017353

ANEXO III. Tabla III. RENDIMIENTOS MENSUALES DEL IPC, RENDIMIENTOS DE CETES A 28 DÍAS Y EXCESO DE RENDIMIENTO DEL MERCADO CON RESPECTO A LOS CETES

		IPC	CETES	Rm-Rf
		$X_i - X_{i-1} / x_{i-1}$		
1	30-Jun-2004	0.02374713	0.0051261	0.018621
2	30-Jul-2004	-0.01408932	0.0052801	-0.01937
3	31-Aug-2004	0.00888745	0.0056325	0.003255
4	30-Sep-2004	0.06075849	0.0057204	0.055038
5	29-Oct-2004	0.05891235	0.0060394	0.052873
6	30-Nov-2004	0.0291284	0.0063877	0.022741
7	31-Dec-2004	0.055908	0.0066125	0.049295
8	31-Jan-2005	0.00570537	0.0067132	-0.00101
9	28-Feb-2005	0.03365236	0.007135	0.026517
10	31-Mar-2005	-0.08170147	0.0073124	-0.08901
11	29-Apr-2005	-0.03076877	0.0074734	-0.03824
12	31-May-2005	0.04341587	0.007574	0.035842
13	30-Jun-2005	0.02605903	0.007485	0.018574

## Glosario

**Activo Financiero.** Clasificación de las alternativas de inversión que incluye acciones comunes, preferentes, bonos, warrants, derechos, futuros y opciones. Los activos financieros representan derechos sobre los ingresos producidos por los activos reales.

**Activo Libre de Riesgo.** Activo financiero que presenta una varianza de sus rendimientos igual a cero. Como consecuencia tiene covarianza (correlación) cero con todos los demás activos, así como una beta igual a cero. El rendimiento esperado del activo libre de riesgo es la tasa de interés libre de riesgo (misma que puede variar de un período a otro, pero no durante el mismo período). Obviamente, no existe un activo con tales características pero se pueden utilizar Bonos del Gobierno Federal o crear un portafolio con una Beta esperada de cero.

**Alfa.** Diferencia entre el rendimiento esperado de un activo y su rendimiento esperado de equilibrio.

**Amplitud.** Número de instrumentos en que el administrador invierte los recursos del fondo.

**Beta.** Índice del riesgo sistemático o una medida de la sensibilidad del rendimiento de un activo a los cambios en el rendimiento del portafolio de mercado. Los activos o portafolios con una beta mayor a 1 se consideran agresivos (más riesgosos que el mercado), y los que tienen una beta menor a 1 son considerados defensivos (son menos riesgosos que el mercado). Los inversionistas pueden utilizar la beta como una media para determinar el nivel de riesgo del portafolio.

**Ciclo.** Representa la evolución suave y continua de un movimiento a largo plazo, además de un factor de tipo oscilante, caracterizado por movimientos recurrentes en torno a la tendencia. El ciclo se distingue por una serie de movimientos ascendentes y descendentes separados por puntos de inflexión.

**Coefficiente de Correlación.** Estadística similar a la covarianza que mide el grado de variación mutua entre dos variables aleatorias, es decir, la relación entre dos series de datos. El coeficiente de correlación da otra escala a la covarianza para facilitar la comparación entre los pares de variables aleatorias, y puede tomar un rango de valores entre +1 y -1.

**Conjunto Factible (o de Oportunidades).** Conjunto de todos los portafolios que pueden formarse de un grupo de activos considerados por el inversionista.

**Covarianza.** Estadística que mide la relación entre dos series de datos. Mide la extensión de la variación mutua entre dos variables aleatorias. Una covarianza positiva indica que las dos series se mueven juntas y una covarianza negativa indica que las series se mueven en forma inversa.

**Desviación Estándar.** Medida de dispersión de los posibles resultados alrededor del resultado esperado de una variable aleatoria. Raíz cuadrada de la varianza.

**Estacionalidad.** Movimientos regulares de una serie que tiene periodicidad inferior al año, por lo que mostraría las oscilaciones que año a año se repiten en una serie de forma periódica.

**Fricción del Mercado.** Se dice que el mercado se encuentra sin fricciones cuando está en competencia perfecta, es decir, no existe el monopolio, la oferta y la demanda están equilibradas, no hay costos de transacción, etc.

**Frontera Eficiente.** El conjunto de portafolios que dominan a los otros en un conjunto factible. De acuerdo con el principio de dominación, existe un conjunto de portafolios que es preferido sobre otros, y éste se encuentra en la frontera eficiente.

**Índice ponderado.** Se puede definir un número índice como un estadístico que mide la variación relativa (en el tiempo o en el espacio) de una magnitud simple (por ejemplo, el precio de un activo) o compleja (por ejemplo, los precios de un conjunto de activos). Ponderar consiste en discriminar o, lo que es lo mismo, dar a cada elemento del índice la importancia que tiene dentro del conjunto al que pertenece.

**Índice de precios y cotizaciones (IPC).** Es el principal indicador de la Bolsa Mexicana de Valores, expresa el rendimiento del mercado accionario, en función de las variaciones de precios de una muestra balanceada, ponderada y representativa del conjunto de acciones cotizadas en la Bolsa.

**Línea de Mercado de Capitales.** Describe la relación entre riesgo total y el rendimiento.

**Perturbación aleatoria.** Se caracteriza porque no responde a un comportamiento regular y en consecuencia no es posible su predicción.

**Profundidad.** Capacidad del administrador de generar rendimientos superiores al mercado.

**Tendencia.** Movimiento suave y regular de la serie a largo plazo. Refleja la dirección del movimiento de una determinada variable. De esta forma se detecta si, a largo plazo, la serie adopta una marcha persistente, ya sea de crecimiento, decrecimiento o estabilidad.

## Bibliografía

1. Bodie, Kane, Markus. (1999). *Investment*, Singapur: McGraw-Hill.
2. Díaz Rius, F. et al. (1997). *Elementos básicos de estadística económica y empresarial*. España : Prentice Hall.
3. Durbin, J., Koopman S. J. (2001). *Time Series Analysis by State Space Methods*. Great Britain : Oxford University Press,
4. Ferruz A., Luis y Vargas M. "Persistencia en la performance de los fondos de inversión españoles de renta variable nacional", Working paper, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Zaragoza.
5. Flores, Matiana y Bolaños Martha P. (2005). Distribuidoras de fondos: supermercado de productos financieros. *Inversionista*, 208, 43-47.
6. Flores, Matiana y Bolaños Martha P. (2005). Los mejores fondos de inversión en México. *El Inversionista*, 208, 30-40.
7. Flores, Matiana y Bolaños Martha P. (2005). Distribuidoras de fondos: supermercado de productos financieros. *El Inversionista*, 208, 43-47.
8. Freixas, Xavier et al.(1997). *La evaluación de los fondos de inversión en España*. España: Civitas.
9. Gitman, J., Joehnk, D. (1997). *Fundamentos de Inversión*, México: Harla.
10. Gómez Bezares, Fernando et al. (2004). *Lecturas sobre gestión de cartera*. Bilbao: Universidad Deusto.
11. Grinblatt M, Titman S, The persistence of Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, XLVII No. 5.
12. Harvey, Andrew C. (1992). *Forecasting, structural time series models and the Kalman filter*. Great Britain : Cambridge University Press.
13. Haugen R. (2000). *Modern Investment Theory*. Estados Unidos: Prentice Hall.
14. Hernández Uresti, A. (2005). Vías alternativas para el ahorro: enormes rendimientos. *El Inversionista*, 208, 24-29.
15. Janacek, Gareth. (2001) *Practical Time Series*. Great Britain: Oxford University Press.
16. Jensen Michael. Risk, The pricing of capital assets, and evaluation of investment portfolios. *Journal of Business*, 42, 2.
17. Linter, J., (1965). Security prices, risk and maximal gains from diversification, *Journal of Finance*.

18. Luenberger D. (1998) *Investment Science*. Nueva York, :Oxford University Press.
19. Matallín Sáez, J. C. *Estacionalidad, sincronización y eficiencia entre carteras de referencia y evaluación de los fondos de inversión.*, *Econometría*, 12-24.
20. Máximo Borell Vidal *et al.* (2000) *Estadística Financiera: aplicación a la formación y gestión de carteras de renta variable*, España.
21. Prats Esteve, Jose Ma. (1996) *Mito y Realidad de los Fondos de Inversión*. Madrid.
22. Rodríguez Monilla, C. (2000). *Análisis de Series Temporales*, Madrid-España: La Muralla.
23. Ross, Stephen A. *et al.* (1995). *Finanzas Corporativas*. España: Irwin.
24. Sharpe, W. F., (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk, *Journal of Finance*.
25. Sharpe, W. (1970). *Portfolio theory and capital markets*. New York: McGraw-Hill.
26. Treynor, Jack L. How to rate management of investment funds, *Harvard Business Review* , 43 (1), 63-75.
27. Uriel, Ezequiel., (1993). *Estadística económica y empresarial*, España: AC.
28. Van Home, J. (1989) *Financial management and policy*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
29. Villegas Hernández, E., Ortega Ochoa, R., (2002). *Sistema Financiero de México*, México: Mc Graw Hill.
30. Wermers, Russ (2001). "Predicting mutual fund returns", *Working paper*, *University of Maryland*.