



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

“VALUACION DE PORTAFOLIOS DE INVERSION EN
VALORES DE RENTA VARIABLE Y GUBERNAMENTALES”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN ADMINISTRACION

P R E S E N T A :

RUBEN BLANCO BOA

ASESOR: C.P. ARTURO LEON LEON

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

2005

m.340459



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
 FACULTAD DE ESTUDIOS
 SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
 EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Valuación de portafolios de inversión en valores de renta variable
 y gubernamentales.

que presenta el pasante: Rubén Blanco Boa
 con número de cuenta: 9433917-0 para obtener el título de
 Licenciado en Administración

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 30 de marzo de 2004

PRESIDENTE	C.P. Gonzalo Márquez Cervantes	
VOCAL	C.P. Arturo León León	
SECRETARIO	LAE Francisco Ramirez Ornelas	
PRIMER SUPLENTE	L.A. Guillermo Aguilar Dorantes	
SEGUNDO SUPLENTE	L.C. Francisco Alcantara Salinas	

AGRADECIMIENTOS

ANTES QUE A NADIE:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

A MI PADRE:

JOAQUIN DELGADO FERNANDEZ

A MI MADRE:

LILIA BOA BERNAL

A MI AMADA:

ALEJANDRA G. RIVERA QUINTERO

I.	Delimitación del problema	7
II.	Objetivo	8
III.	Metodología	9
1 Capítulo 1 – Administración del Riesgo Financiero		10
1.1	La importancia de la Administración de Riesgos	11
1.2	Certeza, incertidumbre y riesgo	12
1.3	Relación riesgo – rendimiento	13
1.4	Clasificación de los riesgos.....	14
1.4.1	Riesgos empresariales.....	16
1.4.2	Riesgos financiero.....	16
1.5	Dimensiones de transferencia del riesgo.....	17
1.5.1	Protección.....	18
1.5.2	Aseguramiento.....	18
1.5.3	Diversificación.....	19
1.6	El principio de la diversificación.....	21
2 Capítulo 2 Mercados Financieros.....		28
2.1	Bolsa Mexicana de Valores.....	29
2.1.1	Participación en le mercado.....	31
2.1.2	Crítica al fin ultimo de la BMV.....	31
2.2	Elementos que integran al mercado mexicano.....	32
2.2.1	Instrumentos de renta variable.....	33
2.2.1.1	Acciones.....	33
2.2.1.2	Clasificación de las acciones.....	33
2.2.1.3	Bonos.....	35
2.2.2	Instrumentos de renta fija.....	37
2.2.2.1	Certificados de Participación Ordinaria (CPO).....	37
2.2.2.2	Obligaciones.....	38
2.2.2.3	Títulos opcionales.....	39
2.2.3	Instrumentos gubernamentales.....	40
2.2.3.1	Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).....	40
2.2.3.2	Bonos de Desarrollo de la Tesorería de la Federación (BONDES).....	41
2.2.3.3	Bonos Ajustables de la Federación (AJUSTABONOS).....	41
2.2.3.4	Bonos de Desarrollo de la Federación denominados en Unidades de Inversión (UDIBONOS).....	41
2.2.4	Autoridades y marco regulatorio del Mercado de valores mexicano.....	42
2.2.4.1	Secretaria de Hacienda y Crédito Publico.....	43
2.2.4.2	Banco de México.....	43
2.2.4.3	Comisión Nacional Bancaria y de Valores.....	44
2.2.4.4	Empresas Calificadoras de valores.....	44
2.3	Mercados internacionales.....	45
2.3.1	Sistema monetario internacional.....	45
2.3.2	Bolsas internacionales.....	47
2.3.2.1	Estados Unidos de Norteamérica.....	47
2.3.3	Mercado de Dinero.....	48
2.3.4	Mercado de Capitales.....	48
2.3.5	Mercado de Derivados.....	48

3	Capítulo 3 – Fundamentos matemáticos y estadísticos en finanzas.....	51
3.1	Ciencia y conocimiento.....	52
3.1.1	Características de un problema científico.....	54
3.1.2	Uso de método matemáticos.....	54
3.2	Herramientas matemáticas.....	55
3.2.1	Rectas.....	55
3.2.2	Funciones.....	58
3.2.2.1	Función exponencial.....	59
3.2.2.2	Función logarítmica.....	61
3.2.3	Límites y continuidad.....	62
3.2.3.1	Propiedades de los límites.....	63
3.2.3.2	Límite de una función polinomial.....	64
3.2.3.3	Continuidad de una función.....	64
3.2.4	Cociente de diferencias.....	65
3.2.5	Proporción de variación y la derivada de una función.....	67
3.2.5.1	Proporción de variación.....	67
3.2.6	Tasa instantánea de variación o derivada de una función.....	69
3.2.6.1	Propiedades de la función derivada.....	71
3.3	Herramientas estadísticas.....	72
3.3.1	Probabilidad.....	72
3.3.2	Teoría de la probabilidad.....	72
3.3.3	Variable aleatoria.....	74
3.3.4	La distribución normal.....	74
3.3.5	Momentos de la distribución.....	75
3.3.5.1	La esperanza matemática de una variable aleatoria o momento de primer orden.....	75
3.3.5.2	Varianza de una distribución o segundo momento central.....	76
3.3.5.3	Simetría de la distribución o tercer momento de la distribución.....	77
3.3.5.4	La kurtosis o el cuarto momento de la distribución.....	77
3.3.5.5	Ejemplo de distribución de probabilidad del Índice Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores.....	78
4	Capítulo 4 - Valuación de portafolios de inversión.....	82
4.1	Criterios de selección.....	83
4.1.1	Medidas de riesgo y volatilidad.....	83
4.1.2	El criterio de la Media – Varianza.....	85
4.1.3	Maximización del rendimiento esperado.....	86
4.1.4	Minimización del riesgo.....	92
4.2	Modelos de selección óptima en portafolios de inversión.....	94
4.2.1	El modelo Markowitz en la selección de portafolios.....	94
4.2.1.1	La curva de indiferencia.....	96
4.2.1.2	Portafolios eficientes y óptimos.....	97
4.2.2	Valuación de Activos de Capital.....	99
4.2.2.1	Introducción al CAPM.....	99
4.2.2.2	El CAPM y la Teoría de los Mercados Eficientes.....	100
4.2.2.3	Conceptos que integran el modelo.....	101
4.2.2.4	Cartera de mercado.....	101

4.2.2.5	Línea del mercado de capitales.....	103
4.2.2.6	Prima por riesgo de la cartera de mercado.....	104
5	Capítulo 5 - Configuración de portafolios de inversión con acciones cotizadas en la BMV (aplicación del modelo de Markowitz).....	107
5.1	Selección de valores.....	108
5.1.1	Valores observados durante el periodo.....	110
5.1.2	Cuadro resumen.....	131
5.1.3	Gráficas de comportamiento de los valores seleccionados.....	137
5.2	Determinación de proporciones.....	141
6	Conclusiones.....	144
7	Bibliografía.....	149
8	Anexo 1.....	151

I

DELIMITACION DEL PROBLEMA

La razón de un trabajo de titulación debe ser el fomentar en el estudiante el espíritu de la investigación, la autoformación y el formular conclusiones a partir del análisis de problemas.

La exposición de un trabajo documental debe tener de fondo la aplicación del Método Científico, sin embargo, este mismo no asegura por sí el éxito de una investigación. En todo caso cuantos de nosotros no estaríamos esperando la llamada de Estocolmo desde nuestros años de secundaria.

La estructura de este trabajo se basa en una metodología teórica – práctica esto es: obtener información desconocida para dar solución a un problema práctico de relevancia contemporánea. Dicho de otra forma el fin último es intentar dar una guía al interesado en el estudio de un tema básico de Administración de Riesgos.

La necesidad de contar con una guía básica nace de la carencia de material que trate este tipo de temas de una manera sencilla, a nivel introductorio sin la necesidad de manejar conceptos matemáticos complejos.

II

OBJETIVO

La investigación no es un fin en si misma. La transformación de la realidad operante tiene su base en la investigación, pero solo la aplicación practica de los resultados y la confrontación permanente permite incrementar el conocimiento. Dicho lo anterior el objetivo a realizar es: **Realizar una guía básica para la selección óptima de Portafolios de Inversión.**

III

M E T O D O L O G I A

Siendo esta tesis del estilo monográfico para el desarrollo del trabajo se llevara a cabo:

1. Investigación documental.
2. Síntesis y análisis de la investigación realizada.
3. Recopilación y análisis de datos.
4. Conclusiones.

CAPITULO 1

ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO FINANCIERO

1.1 LA IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACION DE RIESGOS

Las diferentes organizaciones así como sus estructuras (funciones e interacciones) están regidas bajo el concepto común de La Administración. Toda interacción grupal organizada con el fin común de obtener resultados, en menor o mayor medida, metódica o convenientemente, utilizan el proceso administrativo de prever, planear, organizar, integrar, dirigir y controlar sus procesos.

Dentro de los corporativos (las cuales son las organizaciones que nos atañen) existe para cada tipo de problema una especialización administrativa: administración de recursos humanos, administración financiera, administración de la producción, administración de ventas, administración de operaciones y en fechas recientes Administración de Riesgos.

La importancia de la Administración de riesgos recae en que no existe negocio sin algún grado de riesgo, ya sean estos internos o externos, de carácter local, internacional o global. La tarea del administrador de riesgos es:

1. Detectar los riesgos inherentes al negocio así como los indirectos.
2. Comprenderlos: detectar si son causa o consecuencia.
3. Medirlos: interpretarlos de una manera cuantitativa más que cualitativa.
4. Modelarlos para preverlos (hacer pronósticos).
5. Buscar las maneras de controlarlos.

A lo largo de este apartado se desarrollara de manera rápida el concepto de riesgo y sus diversos tipos así como su aplicación a las inversiones financieras de cartera.

1.2 CERTEZA, INCERTIDUMBRE Y RIESGO

El proceso de toma de decisiones se lleva a cabo bajo tres supuestos: certeza, incertidumbre y riesgo.

La **certeza** es el conocimiento previo con exactitud de algún resultado esperado; dicha situación difícilmente se presenta en los mercados financieros, aun en títulos con rendimientos nominales ciertos (Bonos, Cetes, BPA's, etc) cuyo rendimiento real está basado en diversos factores económicos (tasa de inflación, paridad cambiaria, etc.)

La **incertidumbre** existe siempre que no se sabe con seguridad lo que ocurrirá en el futuro¹. La incertidumbre se presenta cuando no se puede asignar alguna probabilidad de ocurrencia y/o se desconocen los resultados futuros que pueden determinar la decisión.

El **riesgo** se presenta cuando se carece de certeza, sin embargo es posible asignar alguna probabilidad de ocurrencia del evento o cuando se conocen todos los resultados posibles que puede tener el evento.

El término de riesgo es relacionado comúnmente con el peligro que se corre en los negocios durante el proceso de toma de decisiones. En el caso de la selección de valores para configurar portafolios de inversión el riesgo es la posibilidad de no obtener un rendimiento esperado.

La aversión al riesgo se caracteriza por los gustos y preferencias del inversionista en situaciones donde es necesario correrlo. Una de estas opciones que se tendría es no correr riesgo alguno y disfrutar del monto de la inversión actual sacrificando un gasto futuro.

¹ Bodie y Merton (2000) **Finanzas**. EUA: Prentice Hall Pág. 216

En finanzas, el concepto de riesgo se relaciona con las pérdidas potenciales que se pueden sufrir en una inversión. La medición efectiva y cuantitativa del riesgo se asocia con la probabilidad de una pérdida en el futuro. La esencia de la Administración de Riesgos consiste en medir esas probabilidades en contextos de incertidumbre.²

La administración de riesgos basa sus decisiones en la información disponible en el momento de realizarlas. Cuando se realiza un contrato de futuros el inversionista o el agente comisionado basa su expectativa en información que en el momento le pueda dar indicio del resultado posible.

1.3 RELACIÓN RIESGO – RENDIMIENTO

El nivel de tolerancia al riesgo con el que cuente cada entidad (familias, empresas o gobierno) será lo que determine las decisiones en cuestión a asignación de recursos. El aceptar correr riesgo por encima de su nivel de tolerancia merece ser recompensado con premio extra al que sería otorgado en su nivel original de aversión al riesgo.

En **1.2** se hizo notar que el riesgo es consecuencia de la incertidumbre. En la teoría de la Economía de Mercado, el riesgo toma importancia al justificar la tenencia de capital por las empresas privadas (Samuelson, 1948). La teoría se apoya principalmente en la idea de que las altas utilidades provenientes de empresas riesgosas son premios o incentivos necesarios para garantizar el proceso de innovación o alta capacidad gerencial que son a su vez ingredientes fundamentales del progreso tecnológico y del desarrollo y bienestar de la sociedad.

² De Lara Haro (2001) Medición y control de riesgos financieros. Pág. 13

De manera empírica se puede demostrar la relación directa entre riesgo y rendimiento: Un estudio sobre el desempeño de distintos tipos de valores en EEUU entre 1926 y 1988 mostró que los T-Bills³, con una desviación estándar de 3.3, produjeron un rendimiento anual promedio de 3.6%; las acciones comunes, con una desviación estándar de 20.90; tuvieron un rendimiento promedio del 12.10% anual; y las acciones de compañías pequeñas mostraron una desviación estándar de 35.6 y un rendimiento promedio anual del 17.8%.⁴

Esto indica que la única forma de acrecentar el rendimiento es a través de la aceptación de mayor riesgo; cabe señalar que esta situación solo se presenta en inversiones en activos individuales. La teoría de selección de portafolios (Markowitz, 1952) presenta la posibilidad de reducir el riesgo mediante la diversificación de activos financieros, sin reducir correlativamente el rendimiento en conjunto.

1.4 CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Como se había mencionado con anterioridad las entidades susceptibles correr riesgos son las familias, el gobierno y las empresas, cada entidad cuenta con su rama de riesgos que les son inherentes, por ejemplo, los gobiernos son susceptibles al riesgo de insolvencia, al riesgo político, al riesgo de inestabilidad social, etc. Un indicador utilizado en la actualidad es el llamado *Riesgo - País* el cual se encarga de clasificar a las naciones de acuerdo a su grado de inestabilidad política, económica y social.

³ Treasury Bills : bonos del tesoro estadounidense, el equivalente a los CETES mexicanos.

⁴ Salas Harms, Héctor (2003) La teoría de la cartera y algunas consideraciones epistemológicas acerca de la teorización en las áreas económico – administrativas. En: Contaduría y Administración (Investigaciones de la FCA-UNAM) México: Núm. 208 Pág. 39

Las familias o individuos, son susceptibles a correr otro tipo de riesgos, como señala Bodie y Merton (1998) estos riesgos son:

1. Riesgo de enfermedad, invalidez y muerte.
2. Riesgo de desempleo.
3. Riesgo de activos durables.
4. Riesgo de responsabilidad civil.
5. Riesgo de activos financieros.

Cabe mencionar que en México por mandato constitucional⁵ las empresas junto con sus empleados tienen la obligación de cubrir aportaciones de seguridad social con la finalidad de proporcionar asistencia a sus asegurados; los propósitos de la seguridad social quedan plasmados en el artículo 2º de la Ley del Seguro Social:

“2º- La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.”

Los seguros que maneja citada ley son:

1. Seguro de riesgo de trabajo.
2. Seguro de enfermedades y maternidad.
3. Seguro de invalidez y vida.
4. Seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejes.
5. Seguro de guarderías y de las prestaciones sociales.

⁵ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículo 123 - A Fracción XXIX

1.4.1 RIESGOS EMPRESARIALES

En el ámbito empresarial, las organizaciones están expuestas a tres tipos de riesgos: de negocios, estratégicos y financieros.

- **Riesgo de negocios:** son aquellos donde la empresa estaría dispuesta a asumir para crear ventajas competitivas y aquellas que agregaran valor a los accionistas.
- **Riesgos estratégicos:** son el resultado de cambios fundamentales en la economía o en el entorno político. Estos riesgos difícilmente se pueden cubrir, a no ser por la diversificación a través de distintas líneas de negocios.
- **Riesgos financieros:** Están relacionados con las posibles pérdidas en los mercados financieros. La exposición a riesgos financieros puede ser optimizada de manera tal, que las empresas puedan concentrarse en su especialidad: administrar su exposición a los riesgos de negocios.

1.4.2 RIESGO FINANCIERO

De Lara Haro (2002) en su libro *Medición y control de riesgos financieros* nos señala las diferentes naturalezas del riesgo financiero, las cuales se clasifican en:

- **Riesgo de mercado:** refiriéndose a la diferencia en los precios que puede llevar aun inversionista a incurrir en pérdidas. También se puede definir como la posibilidad de que el valor presente neto de un portafolio se mueva adversamente ante cambios en las variables macroeconómicas que determinan el precio de los instrumentos que componen una cartera de valores.

- **Riesgo de crédito:** se define como la pérdida potencial producto del incumplimiento de la contraparte en una operación que incluye un compromiso de pago.
- **Riesgo de liquidez:** se puede definir como las pérdidas que puede sufrir una institución al requerir una mayor cantidad de recursos para financiar sus actividades a un costo posiblemente inaceptable. Este tipo de riesgo se refiere también a la imposibilidad de transformar en efectivo un activo o portafolios.
- **Riesgo legal:** se refiere a operaciones donde los compromisos de pago no puedan ser exigidos por la vía jurídica, ya sea por haber agotado los recursos legales o por errores u omisiones en materia legal.
- **Riesgo operativo:** fallas en métodos y procedimientos administrativos.

1.5 DIMENSIONES DE TRANSFERENCIA DEL RIESGO

Una vez evaluado el riesgo, esto es, cuantificados los costos asociados al riesgo; se debe de seleccionar un método de administración de riesgo los cuales se mencionan a continuación:

- **Evitación del riesgo:** consiste en no exponerse a un riesgo determinado, aunque a veces esto es imposible.
- **Retención del riesgo:** consiste en absorber el riesgo y cubrir las pérdidas con recursos propios.
- **Transferencia del riesgo:** consiste en trasladar el riesgo a otros. Hoy en día existen tres formas básicas de transferencia de riesgo: protección, aseguramiento y diversificación también conocido como las dimensiones de transferencia del riesgo.

Los sistemas institucionales con que se transfiere el riesgo mejoran la eficiencia económica en dos formas fundamentales: redistribuye los riesgos actuales entre los que están mas dispuestos a aceptarlos y facilitan una re-asignación de recursos destinados a la producción y al consumo de acuerdo con la nueva distribución del riesgo.

1.5.1 PROTECCIÓN

Al protegerse contra el riesgo se reduce la exposición a una pérdida y junto con esto se renuncia también a la posibilidad de una ganancia. Se puede tomar por ejemplo los contratos de Futuros donde el adquirente protege su exposición al riesgo cambiario asegurando un precio a la divisa de su interés a una fecha determinada, sin embargo esta acción descarta la posibilidad de poder adquirir la divisa a un precio menor o venderla a un precio mayor (dependiendo de su posición); recuérdese que esta decisión debió ser tomada con la información disponible al momento de realizarla.

1.5.2 ASEGURAMIENTO

Asegurarse significa pagar una prima para evitar pérdidas, esto es al absorber una pérdida inicial (precio del seguro) se evita una pérdida mayor en caso de no haber adquirido el seguro. La diferencia fundamental entre la protección y el aseguramiento radica en que en la segunda medida se paga una prima para eliminar el riesgo sin que esto signifique renunciar a una ganancia futura posible. Como ejemplo se pueden mencionar los contratos de opción de venta los cuales otorgan el derecho (no la obligación) de vender un determinado artículo.

1.5.3 DIVERSIFICACIÓN

Diversificar significa asignar los recursos disponibles entre varios activos riesgosos en lugar de concentrar la inversión en uno solo. La única situación en la cual la diversificación no aminora la exposición al riesgo se da cuando todos los activos que integran nuestro portafolios tienen éxito o fracasan simultáneamente.

Para una mejor comprensión del efecto de la diversificación analicemos la siguiente tabla:

ESTADO DE LA ECONOMÍA ⁶	RENDIMIENTO DEL ACTIVO 1	RENDIMIENTO DEL ACTIVO 2
PROSPERO	16 %	11 %
ESTABLE	9 %	6 %
MALO	-4 %	3 %

Lo primero que salta a la vista son los rendimientos, el activo con mayor rendimiento es el numero 1 (16%) esto en el supuesto de que el rumbo de la economía sea prospero aunque también hay que notar que a diferencia del segundo activo cuenta con la mayor perdida posible (-4%). Para apreciar el efecto de la diversificación sobre la selección de inversiones establezcamos algunos supuestos simplificadores: la probabilidad de ocurrencia de los diferentes estados de la economía son todas iguales, la inversión es asignada en proporciones iguales, quedando:

$$\text{Rendimiento posible} = (x_1 * R_1) + (x_2 * R_2)$$

Donde:

x_1 = Proporción invertida en el activo 1.

R_1 = Rendimiento posible del activo 1 en la situación supuesta.

x_2 = Proporción invertida en el activo 2.

R_2 = Rendimiento posible del activo 2 en la situación supuesta.

$x_1 + x_2 = 1$ (En este caso $x_1 = 0.50$ y $x_2 = 0.50$)

ESTADO DE LA ECONOMÍA	RENDIMIENTO DEL ACTIVO 1 $x_1 * R_1$	RENDIMIENTO DEL ACTIVO 2 $x_2 * R_2$	RENDIMIENTO CONJUNTO $(x_1 * R_1) + (x_2 * R_2)$
PROSPERO	8.0 %	5.5 %	13.5 %
ESTABLE	4.5 %	3.0 %	7.5 %
MALO	- 2.0 %	1.5 %	- 0.5 %

Como puede observarse, en este ejemplo, al configurar una inversión con ambos activos los rendimientos tienden a ajustarse a una tasa intermedia y las posibilidades de grandes pérdidas se ven disminuidas, quedando como la mayor pérdida posible solo el - 0.5% de la inversión.

Este ejemplo es tan solo una aproximación a la selección óptima de un portafolio ya que en realidad se tienen que tomar en cuenta todos los supuestos: distribución de probabilidad, indicadores de volatilidad, cantidades óptimas de recursos a asignar a cada activo financiero, aversión al riesgo del individuo, entre otras.

1.6 EL PRINCIPIO DE LA DIVERSIFICACIÓN

El principio de la diversificación establece lo siguiente: al diversificar entre varios activos riesgosos, a veces puede lograr aminorar la exposición global al riesgo, sin que por ello disminuya el rendimiento esperado.⁷ La diversificación espera disminuir la variación en los rendimientos esperados de una cartera de activos financieros lo cual proporciona una reducción importante en el riesgo, como se vera mas adelante la teoría de la cartera (Markowitz, 1952) introduce elementos como rendimientos esperados y medidas de dispersión dentro de la distribución de los mismos, asociando a los primeros con la media de la distribución y a las medidas de dispersión (riesgo) con la varianza y la desviación estándar. Así mismo hace notar que por razones practicas es conveniente expresar la varianza de una cartera en función de las varianzas de cada activo, de esta manera se puede analizar la influencia que ejerce el riesgo de cada activo en la magnitud del riesgo total del portafolio.

De esta descomposición de la varianza se desprende un factor estadístico llamado covarianza y con el cual se puede calcular el coeficiente de correlación lineal cuyo cálculo sirve como indicador del grado de correlación que existe entre los rendimientos aleatorios del portafolio de inversión. Estos indicadores serán estudiados a detalle en 4.1 por ahora nos basta saber que el grado de correlación nos indica la dependencia funcional lineal que existen entre los diferentes títulos que integran el portafolios esto es, si existe un grado de correlación negativa nos indica que cuando el valor de un titulo crece otro decrece en una específica proporción, si existe algún grado de correlación positiva su dependencia lineal es tal que al crecer el valor de uno otro también lo hace en alguna proporción y por último los rendimientos

⁷ Bodie y Merton (2000) Finanzas. EUA: Prentice Hall Pág. 278

pueden ser no-correlacionados linealmente lo que nos determina que no existe relación funcional lineal entre los títulos estudiados.

Vimos como en 3.5 al configurar un portafolio 50% - 50% bajo ciertos supuestos logramos obtener una reducción significativa en el porcentaje de pérdida en caso de que el ambiente económico sea desfavorable. Para continuar con la exposición del principio de diversificación analizaremos como se comporta un portafolio con títulos no correlacionados: supongamos que como compañía de fondos de inversión tenemos la tarea de invertir \$300,000 dólares en un portafolios de alto riesgo, el cual puede obtener utilidades muy por encima del promedio o en su caso grandes pérdidas. En el supuesto que al invertir en la industria siderúrgica contamos con la probabilidad del 60% de obtener rendimientos y el 40% de incurrir en perdidas, para este caso supongamos que tener éxito en la decisión significa obtener un rendimiento del 100% caso contrario incurrir en perdidas significa perder toda nuestra inversión. La tabla 3 muestra la distribución de probabilidad de nuestro ejemplo:

RESULTADO	PROBABILIDAD	INGRESO	RENDIMIENTO
ÉXITO	0.60	600,000	100%
FRACASO	0.40	0	-100%

CUADRO 3 DISTRIBUCIÓN SUPUESTA DE PROBABILIDAD INDUSTRIA SIDERURGICA.

Ahora bien, aplicando el principio de la diversificación buscamos otra industria que nos pudiera otorgar, al igual que la siderurgica, altos rendimientos. Supongamos que en la industria del calzado tenemos la posibilidad de éxito del 50% y de fracaso del 50% y en cuestión de ingresos podemos obtener los mismos que en la siderurgica. La tabla 4 muestra su distribución de probabilidad:

RESULTADO	PROBABILIDAD	INGRESO	RENDIMIENTO
ÉXITO	0.50	600,000	100%
FRACASO	0.50	0	- 100%

CUADRO 4 DISTRIBUCIÓN SUPUESTA DE PROBABILIDAD INDUSTRIA DEL CALZADO.

Para diversificarnos invertimos 150,000 dólares en cada industria con la posibilidad de obtener 600,000 o nada al final del periodo en cuestión sin embargo existen dos supuestos intermedios:

⊕ Si la industria siderúrgica obtiene utilidades y la industria del calzado no, obtenemos un ingreso de \$300,000 dólares.

⊕ Si la industria del calzado obtiene utilidades y la industria siderúrgica no, obtenemos un ingreso de \$300,000 dólares.

Lo anterior muestra que hemos reducido la probabilidad de perdida total en comparación si no hubiéramos diversificado. La nueva distribución de probabilidad queda integrada en el Cuadro 5.

RESULTADO POSIBLE	PROBABILIDAD	INGRESO	TASA DE RENDIMIENTO
NINGUNA INDUSTRIA OBTIENE UTILIDADES	0.20	0	-100%
UNA INDUSTRIA OBTIENE UTILIDADES	0.50	300,000	50%
AMBAS INDUSTRIAS OBTIENEN UTILIDADES	0.30	600,000	100%

CUADRO 5 DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE PROBABILIDAD DEL PORTAFOLIO DIVERSIFICADO.

Para la obtención de la probabilidad conjunta en al caso de la Tabla 5 se tiene que multiplicar la probabilidad de ocurrencia de un evento de una industria por la probabilidad de ocurrencia de la otra, calculándose así:

⊕ Ninguna industria obtiene utilidades: siderúrgica (0.40) * calzado (0.50) = 0.20

⊕ Una industria obtiene utilidades:

⊕ Éxito industria siderúrgica (0.60) * fracaso industria del calzado (0.50) = 0.30

⊕ Éxito industria del calzado (0.50) * fracaso industria siderúrgica (0.40) = 0.20

Sumando la probabilidad de estas ocurrencias tenemos del caso uno 0.30 mas la probabilidad del segundo 0.20 dándonos como resultado la probabilidad de ocurrencia del 0.50.

⊕ Ambas industrias obtienen utilidades: siderúrgica (0.60) * calzado (0.50) = 0.30.

Otra forma de corroborar el beneficio de la diversificación es por medio del rendimiento esperado (media de la distribución) y la volatilidad del portafolio (desviación estándar). Recordemos que:

$$\text{Ingreso esperado} = \text{media}^8 = E(x) = \sum_{i=1}^n P_i x_i$$

$$\text{Volatilidad} = \text{desviación estándar}^9 = \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i [x_i - E(x)]^2}$$

En el caso de un portafolio configurado por:

⊕ Siderúrgica (Cuadro 3)

$$\text{Ingreso esperado} = E(x) = (0.40 * 0) + (0.60 * 600,000) = 360,000$$

⁸ Se interpreta como la suma de (probabilidad de ingreso)*(ingreso posible).

⁹ Se interpreta como la raíz cuadrada de la suma de (probabilidad)*(ingreso posible – ingreso esperado) ²

$$\oplus \quad \text{Volatilidad} \quad = \quad \sigma \quad =$$

$$\sqrt{[0.60 * (600,000 - 360,000)^2] + [0.4 * (0 - 360,000)^2]} = 293,939.$$

$$\oplus \quad \text{Calzado (Cuadro 4)}$$

$$\oplus \quad \text{Ingreso esperado} = E(x) = (0.50 * 0) + (0.50 * 600,000) = 300,000$$

$$\oplus \quad \text{Volatilidad} \quad = \quad \sigma \quad =$$

$$\sqrt{[0.50 * (600,000 - 300,000)^2] + [0.5 * (0 - 300,000)^2]} = 300,000.$$

$$\oplus \quad \text{Ambas (Cuadro 3)}$$

$$\oplus \quad \text{Ingreso esperado} = E(x) = (0.20 * 0) + (0.50 * 300,000) + (0.30 * 600,000) = 330,000.$$

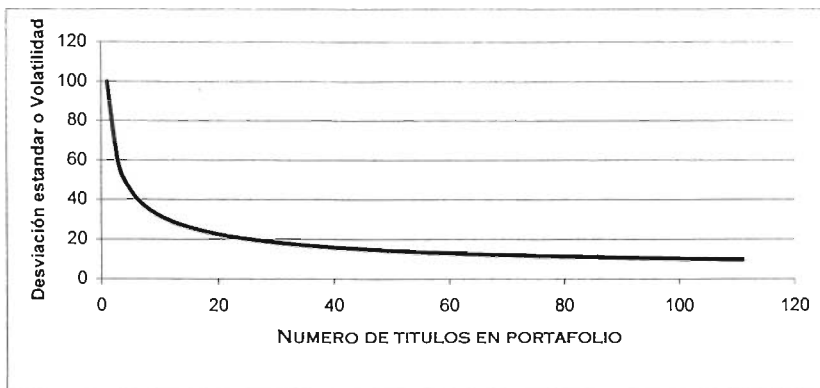
$$\oplus \quad \text{Volatilidad} \quad =$$

$$\sqrt{[0.20 * (0 - 330,000)^2] + [0.50 * (300,000 - 330,000)^2] + [0.30 * (600,000 - 330,000)^2]} = 210,000.$$

PARAMETRO		IND. SIDERURGICA	IND. DEL CALZADO	AMBAS
Rendimiento esperado	$E(x) = \sum_{i=1}^n P_i x_i$	360,000	300,000	330,000
Volatilidad	$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i [x_i - E(x_i)]^2}$	293,939	300,000	210,000

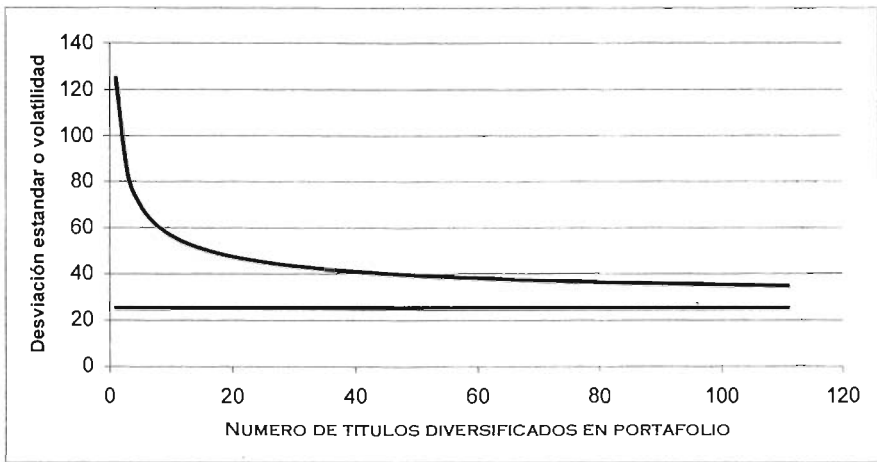
CUADRO 6 COMPARATIVO DE RENDIMIENTO ESPERADO Y VOLATILIDAD

En consecuencia, al diversificar la inversión el rendimiento esperado tiende a encontrar un punto medio y la desviación estándar o volatilidad disminuye significativamente. En la Gráfica 1 podemos observar el comportamiento de la desviación estándar o volatilidad al incrementar el número de títulos no correlacionados.



GRÁFICA 1. EFECTO DE LA DIVERSIFICACIÓN EN TÍTULOS NO CORRELACIONADOS.

En los ejemplos anteriores se ha tomado como supuesto la no correlación de los títulos de las industrias al configurar un portafolios de inversión, en la realidad muchos riesgos importantes guardan algún grado de correlación positiva, esto debido a que las diferentes industrias se ven afectados por fenómenos económicos comunes. El riesgo no diversificable es representado por el limite donde la disminución de la desviación estándar es poco relevante al incrementar un mayor número de acciones. La representación gráfica del riesgo no diversificable es mostrada en la Gráfica 2 por el valor constante en el eje de la desviación estándar.



GRÁFICA 2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL RIESGO NO DIVERSIFICABLE.

CAPITULO 2

MERCADOS FINANCIEROS

2.1 BOLSA MEXICANA DE VALORES

Las Bolsas de Valores son instituciones que las sociedades establecen en su propio beneficio. Las Bolsas de Valores son mercados organizados que contribuyen a que el financiamiento se realice de manera libre, eficiente, competitiva, equitativa y transparente, atendiendo a ciertas reglas acordadas previamente por todos los participantes en el mercado.¹

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV) constituye el lugar donde se coordinan las operaciones de las distintas Casas de Bolsa. Es una sociedad anónima cuyos accionistas que conforman las distintas casas de bolsa autorizadas poseedoras de una acción cada una y operando por concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Las funciones que realiza la BMV son:

1. Establece los medios idóneos para la realización de las transacciones diarias de los diferentes títulos (Acciones, obligaciones, papel comercial, títulos de crédito, etc.) y documentos inscritos en el Registro Nacional de Valores.
2. Mediante las diferentes casas de bolsa que integran a la BMV establecen los mecanismos de emisión de valores, así como su compra - venta.
3. Proporciona y realiza publicaciones de la información de los valores cotizados en la BMV.
4. Expide normas de carácter general para los participantes del Mercado, buscando practicas justas y equitativas.

¹ http://www.bmv.com.mx/BMV/HTML/sec_1organosinter.html

Los participantes dentro de la BMV son:

1. Las entidades emisoras.
2. Los intermediarios bursátiles.
3. Los inversionistas.
4. Las autoridades y los organismos autorregulados.

Lo que llama a una empresa a cotizar en bolsa es el poder adquirir financiamiento bursátil mediante la emisión de acciones, obligaciones o títulos de deuda, la finalidad de este financiamiento es muy diversa desde consolidar o liquidar pasivos hasta financiar programas de desarrollo tecnológico a largo plazo. La empresa que cotiza en bolsa mejora su calidad crediticia así como su imagen corporativa.

Para que una empresa pueda emitir acciones que coticen en la BMV debe, antes que nada, contactar una casa de bolsa, que es el intermediario especializado para llevar a cabo la colocación. A partir de ahí empezará un proceso para poder contar con la autorización de la BMV y de la CNBV.

1. Las empresas interesadas deberán estar inscritas en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios (RNVI) .
2. Presentar una solicitud a la BMV, por medio de una casa de bolsa, anexando la información financiera, económica y legal correspondiente.
3. Cumplir con lo previsto en el Reglamento Interior de la BMV. .
4. Cubrir los requisitos de listado y mantenimiento de inscripción en Bolsa.

Una vez alcanzado el estatuto de emisora, la empresa debe cumplir con una serie de requisitos para poder seguir cotizando en el listado de la BMV (como hacer pública y en forma periódica la información de sus estados financieros).

2.1.1 PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO

Los agentes encargados de la comprar-venta de valores cotizados en bolsa son las Casas de Bolsa las cuales son encomendadas por los inversionistas para realizar sus operaciones. Estos intermediarios son especialistas capacitados y autorizados por la BMV. A través del BMV-SENTRA Capitales (Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación) las distintas Casas de Bolsa envían sus ordenes de compra o venta al mercado esperando tener una oferta similar pero en forma contraria para así poder dar fin a dicha operación.

Cuando un inversionista (persona física o moral) esta interesado en la adquisición de un determinado conjunto de acciones o deuda (configuración de un portafolio de inversión) deberá suscribir un contrato de intermediación con alguna Casa de Bolsa mexicana, el desempeño de las acciones en las cuales ha interesado se pueden monitorear a través de cualquier periódico especializado², a través de diferentes medios a tiempo real³ y directamente en la BMV a través de Bolsatel.

2.1.2 CRÍTICA AL FIN ULTIMO DE LA BMV

Antes de continuar es conveniente mencionar que la BMV a comparación de otros países su nivel de capitalización es apreciablemente inferior (39% del PIB), en comparación con España (72% del PIB) y EE.UU.

² En México se cuenta con los diarios "El Economista" y "El Financiero".

³ Bloomberg, Inforate, etc.

(122% del PIB)⁴. En México el mayor número de inversiones son del tipo especulativo, inversiones con la única finalidad de obtener altas ganancias en un periodo de tiempo corto el tener grandes movimientos bursátiles no necesariamente indica que un país se encuentre en una posición privilegiada, como se ha intentado hacer creer a ultimas fechas.

Las inversiones que realmente fomentan el crecimiento económico de un país son las inversiones directas o de capital, las cuales incrementan el PIB real, dichas inversiones pueden ser dadas por capital extranjero o nacional, así como inversiones gubernamentales.

El crecimiento de una economía medido por medio de su PIB real, está en función de la fuerza de trabajo y la cantidad de capital que haya acumulado.⁵ Esto se refiere al numero de población económicamente activa y a los medios de producción disponibles para crear bienes y servicios. El crecimiento de una economía depende también de un marco institucional adecuada (estabilidad política y social, instituciones jurídicas desarrolladas).

Por lo anterior expuesto la BMV solo podrá participar en el crecimiento y desarrollo de la economía nacional en el momento de que más compañías puedan acceder al financiamiento bursátil o que las ya cotizando fomenten el aumento de capital en sus inversiones.

3.2 ELEMENTOS QUE INTEGRAN AL MERCADO MEXICANO

Para comprender mejor como funcionan los Mercados Financieros y en especial el Mercado Mexicano se necesita conocer todos los componentes que lo integran como son los diferentes tipos de titulos que se pueden

⁴ El Financiero 6 mayo del 2003 Pág.8

⁵ MORALES CASTRO ARTURO (2001) Economía y toma de decisiones Financieras de Inversión, México: GASCA Pág. 34.

negocian en el Mercado de Valores, los indicadores que se utilizan, los ciclos del mercado accionario, el mercado primario y secundario, las calificaciones otorgadas a los emisores, las tasas de interés, los valores gubernamentales, entre otros.

2.2.1 INSTRUMENTOS DE RENTA VARIABLE

2.2.1.1 ACCIONES

Las acciones son la parte proporcional del capital social de una empresa, las cuales otorgan ciertos derechos a sus tenedores como son, entre otros, el derecho a parte de los beneficios obtenidos por la empresa, a una cuota de liquidación en caso de disolución, a voto en juntas generales y el derecho preferente de suscripción de acciones nuevas.

En el mercado bursátil las características de las acciones son⁶:

1. Son los únicos valores considerados de renta variable en el medio bursátil.
2. Son los valores que pueden generar mas ganancias o más perdida al inversionista.
3. Son instrumentos de riesgo solo superados por los derivados.
4. No tienen fecha de vencimiento
5. Cuando mayor rendimientos dejan son en inversiones a largo plazo en comparación con valores de renta fija.

2.2.1.2 CLASIFICACION DE LAS ACCIONES

Acciones ordinarias (comunes): se refieren a aquellas que tienen voz y voto así como derecho a percibir dividendos, su responsabilidad está

⁶ La guía del dinero (2003) . MÉXICO: Editorial Premier Pág. 34

limitada a la cuantía de su inversión o valor de la acción⁷. El riesgo asumido en este tipo de acciones es mayor pero pueden obtener mayores recompensas en forma de dividendos.

Acciones preferentes: son aquellas que conceden ciertos privilegios a los tenedores ya que tienen preferencia sobre los accionistas comunes, por lo general este tipo accionistas solo son acreedores de una tasa de dividendos fija pudiendo ser acumulable el pago en caso de no haberse pagado en un periodo.

Para distinguir a las personas que pueden adquirir las acciones estas se clasifican en series:

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

Clases de oferta publica de las acciones:

- a) Primaria: cuando los recursos provenientes de un aumento de capital social ingresen directamente a la empresa.
- b) Secundaria: cuando la oferta pública la realiza un accionista o grupo de accionistas, los cuales reciben el producto de la misma.
- c) Mixta: cuando parte del importe captado por la emisión se destina a la empresa y otra a los accionistas.

⁷ MORALES CASTRO (2002) Respuestas rápidas para los financieros. MÉXICO: Prentice Hall Pág. 186

- d) Internacional: es la colocación de acciones de empresas mexicanas en el mercado internacional de capitales, generalmente a través de ADR's (American Depositary Receipts).
- e) Simultanea: consiste en colocar acciones tanto en el mercado local como en el internacional.
- f) De compra: consiste en la oferta realizada por una empresa o la misma emisora para adquirir parcial o totalmente las acciones de esta última, generalmente para obtener el control de la emisora o el desliste en Bolsa.
- g) De suscripción recíproca: es la oferta realizada por una empresa mediante la cual esta ofrece comprar a los tenedores las acciones de una determinada emisora, condicionando dicha venta a la utilización del producto de la misma a la suscripción de las acciones propias.

2.2.1.3 BONOS

Es una promesa de pago futuro a cargo de la entidad que lo emite con los inversionistas que lo adquieren. Los bonos se emiten a valor nominal, esto quiere decir que estos valores expresan el valor que tendrán a la fecha de su vencimiento

Los bonos se clasifican en función de:

- El emisor.
 - Emitidos por el Gobierno Federal (deuda soberana).
 - Bonos corporativos (deuda privada).
- De su estructura.
 - Tasa fija, su tasa permanece fija durante la vida del bono.
 - Tasa variable o *floating rate*, son los bonos que indexan la tasa de interés de sus cupones a algún indicador de referencia (CETES, inflación, etc).

- El lugar donde fueron vendidos.
 - Mercado internacional.
 - Mercado local.

Tipos de bonos:

- Bono amortizable anticipadamente: permite al emisor pagar la obligación antes de su vencimiento.
- Bono amortizable con los ingresos: en este tipo las emisoras pagan al inversionista intereses sólo si la entidad obtiene utilidades, los intereses pueden ser acumulativos o no acumulativos.
- Bono de fondo de amortización: este fondo funge como garantía a los tenedores o compradores de bonos ya que la entidad emisora deberá separar periódicamente una suma tal que junto con los intereses sea suficiente para cubrir el precio de rescate de los bonos.
- Bono garantizado: es el que se garantiza por una persona ajena al emisor.
- Bono hipotecario: bonos garantizados por bienes inmuebles del emisor.
- Bono registrado: pagaderos solo a las personas cuyo nombre se encuentre registrado en los libros del deudor o fiduciario.

Generalmente los bonos reciben una renta o premio periódico, estos flujos de efectivo futuros son especificados al tenedor con antelación en el contrato. Al final del plazo es regresado al inversionista el valor nominal del precio del bono. Esto es, los bonos que cuentan con una fecha definitiva de vigencia reciben dos tipos de rendimiento: intereses devengados por el bono en los n periodos y el pago del principal en el periodo n .

2.2.2 INSTRUMENTOS DE RENTA FIJA

Todo instrumento que cuente con respaldo de algún bien o alguna institución que convierta en ciertos sus rendimientos esperados, se le conoce como Instrumento de Renta Fija. Existe una gran variedad de dichos instrumentos que por lo general son instrumentos que utilizan los gobiernos para captar recursos con los cuales financiar operaciones de infraestructura o para gasto corriente.

Recordemos que a pesar de que los Instrumentos de Renta Fija cuentan con rendimientos ciertos y que en apariencia son libres de riesgo, existen otros tipos de factores los cuales podríamos considerar como riesgo inherente de estos instrumentos, solo por mencionar alguno: el diferencial entre rendimiento e inflación con lo cual se determina el rendimiento real de una inversión.

2.2.2.1 CERTIFICADOS DE PARTICIPACION ORDINARIA

Son títulos de crédito que representan el derecho de una parte alícuota de los rendimientos de los valores, derechos o bienes de cualquier clase que tengan en fideicomiso irrevocable para ese propósito la sociedad fiduciaria que los emita o el derecho a una parte alícuota del producto neto que resulte de la venta de dichos bienes o valores.⁸

Tipos de Certificados de Participación:

- **Ordinarios (CPO's):** cuando el fideicomiso está constituido por bienes muebles.
- **Inmobiliarios (CPI's):** cuando el fideicomiso esta constituido por bienes inmuebles.

De acuerdo a su forma de amortización los Certificados de Participación pueden ser:

- Amortizables o no amortizables: Dependiendo si los certificados dan a sus tenedores tanto a una parte proporcional de los rendimientos, como el reembolso de su valor nominal o si en el acta de emisión no se pacta reembolso a fecha determinada.

2.2.2.2 OBLIGACIONES

Títulos de crédito que representan la participación individual de sus tenedores en un crédito colectivo constituido a cargo de la sociedad emisora. Serán nominativas y deberán emitirse en múltiplos de \$100.00 a excepción de títulos que se suscriban al Registro Nacional de Valores e Intermediarios, y se coloquen en el extranjero ante el gran público inversionista, en cuyo caso podrán emitirse al portador. Las obligaciones llevarán adheridas cupones los cuales darán iguales derechos a sus tenedores dentro de la serie.

Las modalidades de emisión de obligaciones son:

- Subordinadas: aquellas que se condicionan al cumplimiento de una obligación contractual antes de su amortización.
- Convertibles: valores que representan una parte de la deuda contraída por la emisora y otorgan la facultad al tenedor de convertirlas en acciones de la misma sociedad emisora.
- Rendimientos capitalizables: es aquella en la que se capitaliza parte de los intereses generados con lo cual se incrementa el saldo insoluto de la deuda.

⁸ Artículo 28 A Ley General de Títulos y Organizaciones de Crédito (LGTOC).

- Vinculadas con el Índice Nacional de Precios al Consumidor: el importe del principal se actualiza periódicamente con el I.N.P.C. y ofrece una tasa de rendimiento real.
- Indexadas: el importe del principal se ajusta diariamente con el valor de la U.D.I.

2.2.2.3 TITULOS OPCIONALES

Son documentos que otorgan a sus tenedores, a cambio de un pago de una prima de emisión, el derecho de comprar o de vender al emisor un determinado número de acciones a las que se encuentre referidas, de un grupo o canasta de acciones, o bien de recibir del emisor una suma de dinero resultante de la variación de un índice de precios a un cierto precio y durante un periodo o una fecha determinada.

Los títulos opcionales se clasifican en:

- De compra: otorgan al tenedor el derecho de adquirir del emisor las acciones o canasta de referencia o bien recibir del emisor la suma de dinero que resulta de la diferencia positiva determinada en la fecha de ejercicio, entre el precio corriente de mercado de la acción de referencia o del conjunto de acciones de la canasta de referencia, según sea el caso, y el precio de ejercicio. Si el valor de referencia es un índice, entonces otorga al tenedor el derecho de recibir del emisor la suma de dinero que resulte de la diferencia positiva determinada en la fecha de ejercicio, entre el valor de mercado del índice de referencia expresado en términos monetarios y el precio de ejercicio.
- De venta: otorgan a sus tenedores el derecho de vender al emisor las acciones o canasta de referencia, recibir del emisor la suma de dinero que resulte de la diferencia positiva determinada en la

fecha de ejercicio, entre el precio de ejercicio y el precio corriente de mercado de la acción de referencia o del conjunto de acciones de la canasta de referencia, según sea el caso. Cuando el valor de referencia sea un índice, otorga el derecho de recibir del emisor la suma de dinero que resulte de la diferencia positiva determinada en la fecha de ejercicio, entre el precio de ejercicio y el valor de mercado del índice de referencia expresado en términos monetarios.

2.2.3 INSTRUMENTOS GUBERNAMENTALES

2.2.3.1 CERTIFICADOS DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACION (CETES)

En estos se consigna la obligación del Gobierno Federal de pagar a su valor nominal al vencimiento. El objetivo es que el Banco de México cuente con instrumentos de regulación monetaria, de tipos de cambio y de tasas de interés, para financiar el déficit del gobierno federal.

La colocación de este tipo de instrumento en el mercado primario la realiza el Banco de México, en tanto que la distribución de estos valores en el mercado secundario es a través de casas de bolsa e instituciones de crédito, respecto de las garantías están respaldadas total y absolutamente por el Gobierno Federal, estos certificados se venden a descuento. El rendimiento se obtiene al comparar la ganancia obtenida respecto a la inversión original.

2.2.3.1 BONOS DE DESARROLLO DE LA TESORERIA DE LA FEDERACION (BONDES)

Se consigna la obligación directa e incondicional del Gobierno Federal de liquidar una suma de dinero con cortes periódicos de cupón. El objetivo es financiar proyectos de inversión del gobierno federal a mediano y largo plazo.

2.2.3.3 BONOS AJUSTABLES DE LA TESORERIA DE LA FEDERACION (AJUSTABONOS)

En ellos se consigna la obligación del Gobierno Federal de pagar una suma de dinero que se ajusta de acuerdo al Índice Nacional de Precios al Consumidor (I.N.P.C.). El objetivo es brindar la opción de ahorro a largo plazo, sin merma en los rendimientos reales. En cuanto al plazo, se emiten a 3 y 5 años, respecto al rendimiento que otorgan esta referido al valor de adquisición de los títulos y la tasa real que devenguen.

2.2.3.4 BONOS DE DESARROLLO DE LA FEDERACION DENOMINADOS EN UNIDADES DE INVERSION (UDIBONOS)

Estos bonos pueden ser a mediano o largo plazo, cuyo objetivo es proteger la inversión de problemas de tipo inflacionario para mantener el poder adquisitivo del capital, cuentan con el respaldo absoluto del Gobierno Federal, su denominación es en Unidades de Inversión con un valor nominal de 100 UDIS, en cuanto al plazo se emiten a 2 y 5 años y la tasa de interés es fija pagadera cada 182 días a su amortización el valor nominal de los títulos en UDIS es convertido a moneda nacional y se paga en una sola exhibición.

2.2.4 AUTORIDADES Y MARCO REGULATORIO DEL MERCADO DE VALORES MEXICANO

Queda facultado el Estado, para intervenir en el Sistema Financiero Mexicano para su regulación y fomento, por el Título I, Capítulo I, artículos 25, 26 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Art. 25 "El estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta constitución."

De este ordenamiento se desprende el marco jurídico que regula el Mercado de Valores Mexicano, encontrándose:

- Ley del Mercado de Valores.
- Ley de Sociedades de Inversión.
- Ley de Instituciones de Crédito.
- Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito.
- Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Estas normas se establecen para que las autoridades sean capaces de regir las diferentes operaciones diarias en el Mercado, así como facultándolos para imponer infracciones a aquellos organismos que infrinjan las reglas establecidas de participación.

Con base en la legislación previamente señalada se establece que son tres los organismos regulatorios:

I. Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

II. Banco de México (BM).

III. Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).

2.2.4.1 SECRETARIA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

Organismo federal que representa la máxima autoridad dentro de la estructura del Sistema Financiero Mexicano, ejerce sus funciones ya sea directamente o mediante sus diferentes comisiones. Dirige la política monetaria y crediticia del país. Diseña la política fiscal. Capta ingresos ordinarios y del comercio exterior. Administra la casa de moneda.⁹

La SHCP es la encargada de determinar los criterios normativos referentes a las instituciones que participan dentro del Mercado de Valores, igualmente es encargada de otorgar o revocar concesiones para la constitución y operación de bolsas de valores, instituciones para el depósito de valores y casas de bolsa.

2.2.4.3 BANCO DE MÉXICO

Es el banco central de la nación y es totalmente autónomo desde el 23 de diciembre de 1993. Su objetivo es promover el sano desarrollo del Sistema Financiero Mexicano, es también el órgano controlador de la política monetaria. Es el asesor del gobierno federal en materia económica y financiera.

⁹ Administrate hoy octubre 2002, año ix num. 102 Pág. 49

En relación con la regulación del mercado de valores, al Banco de México le corresponde, entre otras atribuciones, dictar las disposiciones a las que deberán sujetarse las casas de bolsa y los especialistas bursátiles relativas a su actuación como fiduciarias y a las operaciones de crédito que obtengan o concedan, como son reportos y operaciones de préstamo sobre valores.

2.2.4.3 COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES

Su objetivo es regular, inspeccionar, vigilar y supervisar, en el ámbito de su competencia, a las entidades financieras participantes del Mercado de Valores. La Comisión Nacional Bancaria y de Valores tiene por objeto supervisar (a través de las facultades de inspección, vigilancia, prevención y corrección que le confieren las leyes y disposiciones aplicables) y regular la mayoría de las actividades que se realizan en el mercado de valores a fin de procurar su correcto funcionamiento. Asimismo, tiene por objeto mantener y fomentar el sano y equilibrado desarrollo del sistema financiero en su conjunto.

2.2.4.4 EMPRESAS CALIFICADORAS DE VALORES

Los inversores así como las sociedades emisoras necesitan de parámetros para conocer la calidad de los títulos negociados en el Mercado de Valores en esta situación son donde entran en acción las empresas Calificadoras. Estas empresas califican de manera cualitativa y cuantitativa los títulos emitidos por las empresas o entidades, la confiabilidad de cada calificadora depende del prestigio con que cuente la misma.

CALIFICACIONES OTORGADAS		
CAPACIDAD DE HACER FRENTE A SUS DEUDAS		
Standard & Poor's	Moody's	Fitch - IBCA
GRADO DE INVERSION		
AAA	Aaa	AAA
AA	Aa	AA
A	A	A
BBB	Baa	BBB
GRADO ESPECULATIVO		
BB	Ba	BB
B	B	B
CCC	Caa	CCC
CC	Ca	CC
C	C	C
D	C	D
Estas categorías pueden ser presentadas con los signos + o - para realizar subcategorías.		
Referencia: La Guía del Dinero 2003: número especial de Inversionistas.		

2.3 MERCADOS INTERNACIONALES

2.3.1 SISTEMA MONETARIO INTERNACIONAL

El Sistema Monetario Internacional se encuentra formada por todas aquellas instituciones que dictan los lineamientos intergubernamentales para el adecuado flujo financiero entre los países que los acepten, estas normas e instituciones son creadas con la finalidad de disminuir la incertidumbre que se genera por el continuo movimiento de inversiones.

La norma más importante a implantar en un Sistema Financiero Internacional es el valor de las monedas y su forma de regulación como mecanismo de cambio dentro y fuera de las economías que las producen.¹⁰

A través de la historia han existido diferentes sistemas monetarios, las monedas acuñadas con metales preciosos tomaron papel importante como medio de cambio entre individuos o naciones. El primer sistema monetario internacional se establece en el último cuarto del siglo XIX denominado patrón oro (unidad de cuenta internacional), uno de los principales problemas que acompañaba al patrón oro era la falta de liquidez ya que las monedas circulantes debían ser iguales a los montos de oro.

A partir de 1944 las naciones, que ya se perfilaban como vencedoras en la guerra, deciden establecer un SMI que elimine los problemas de los sistemas anteriores: falta de liquidez (patrón oro) y falta de respaldo real (cambios - oro). El nuevo sistema que recibe el nombre de *patrón de cambios - dólar* comienza en 1944 con los acuerdos de Bretón Woods y durará hasta comienzos de los años 70's.¹¹ Lo que representa la culminación del *patrón cambios - dólar* fue, entre otra, la reconstrucción y fortaleza de la planta productiva europea y la enorme incertidumbre causado por el déficit en cuenta corriente de la economía americana.

A fines de la década de 1970 los países europeos organizan el Sistema Monetario Europeo (SME) lanzando su moneda artificial: el ECU. En 1999 nació formalmente el Euro el cual sustituyó al European Currency Unit (ECU) y cuyo uso físico inició el primero de enero del 2002. a pesa de que en

¹⁰ Díaz Mondragón, Manuel (2002) Mercados financieros de México y el mundo. MÉXICO: Editorial Sicco S.A. Pág. 186

¹¹ Díez de Castro, Díez (1994) Ingeniería financiera: la gestión de los mercados internacionales. ESPAÑA: Mc Graw Hill Pág. 4

el corto plazo pareciera no alterar significativamente la economía mundial a mediano y largo plazo modificará la forma de hacer negocios en el mundo.

2.3.2 BOLSAS INTERNACIONALES

En la mayoría de los países que cuenten con un Sistema Financiero desarrollado (instituciones intermediarias y reguladoras) existen por lo menos una Bolsa de Valores. En México existe sólo una pero hay que recordar que esta nace de la unión de la bolsa de Monterrey y Guadalajara. El volumen de acciones internacionales colocadas en la BMV a escala internacional es poco significativo en comparación con otros mercados como el europeo o el norteamericano, por lo tanto la BMV es considerada por muchos solo una plaza donde se pueden hacer transacciones locales.

2.3.2.1 ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

El mercado más grande (por operaciones y colocaciones) es sin lugar a duda el Mercado de Valores Estadounidense. El mercado mas conocido es el **New York Stock Exchange** (NYSE), que opera en la bolsa de Nueva York, la cual ha basado sus operaciones en una gran concentración de órdenes de compra y venta, la separación de funciones entre sus miembros y un sistema de especialistas para asegurar la liquidez del mercado y evitar grandes oscilaciones.

El principal índice es el **Dow Jones Industrial**, donde se agrupan las 30 empresas industriales de mayor importancia en la bolsa de Nueva York. Otro índice de importancia es el S&P500 se compone de 500 empresas de las más importantes negociadas en Wall Street.

Otras bolsas de importancia en EE. UU:

- **Chicago Mercantil Exchange** (Derivados y futuros).
- **Nasdaq** (Especializado en el mercado de la nueva tecnología).

2.3.3 MERCADO DE DINERO

El mercado de dinero esta constituido por instrumentos negociables a corto plazo, por lo general con plazos menores a un año. Este mercado es también conocido como mercado de deuda acorto plazo.

Los instrumentos que se negocian en este mercado son conocidos como instrumentos de renta fija, aunque cabe señalar que su rendimiento real esta supeditado al tiempo y a las fluctuaciones del nivel de inflación que pudiera llegar a ocurrir durante este plazo, luego entonces el nombre de instrumentos de renta fija proviene de que el rendimiento nominal del instrumento es invariable al acordado.

El mercado de dinero al igual que cualquier otro instrumento negociado dentro del mercado de valores de acuerdo a su colocación se clasifica en Mercado Primario y Secundario, en el primero los recursos obtenidos se canalizan directamente a la sociedad emisora y en el segundo se dedica a la compraventa de títulos sin que la sociedad emisora se vea beneficiado por estas transacciones.

Una característica principal de este tipo de mercado esta en que los títulos se colocan a descuento, esto es se colocan a un precio por debajo de su valor nominal al vencimiento del plazo el inversionista recibe el valor nominal del título.¹²

2.3.4 MERCADO DE CAPITALLES

Este tipo de mercado se caracteriza por ser un mercado a largo plazo (inversiones mayores a un año) así como de ofrecer rendimientos inciertos (renta variable). Los principales títulos que se negocian son las acciones aunque una gran parte también es ocupada por las obligaciones, ambos emitidos por empresas.

Los inversionistas en este tipo de mercados son personas físicas y morales, nacionales y extranjeras que a través de una casa de bolsa colocan sus recursos con la finalidad de obtener rendimientos. Existe un tipo especial de inversionistas llamados institucionales, los cuales son sociedades de inversión, fondos de pensión y otras instituciones financieras con amplio conocimiento del mercado.

¹² MORALES CASTRO (2002) Respuestas rápidas para los financieros. MÉXICO: Prentice Hall Pág. 178

2.3.5 MERCADO DE DERIVADOS

El mercado de derivados es el punto donde los compradores y vendedores aseguran el precio de un bien llamado subyacente a un precio actual para su entrega futura. El valor de un producto derivado depende (se deriva) del precio de otro instrumento. Las características de un producto derivado son:

- ❖ Los bienes subyacentes utilizados en los instrumentos derivados pueden pertenecer a las siguientes categorías:
 - Físicos o *commodities* (petróleo, azúcar, café, etc.)
 - Financieros (acciones, tasas de interés, tipos de cambio, índices de precios).
- ❖ La vigencia de un derivado nunca podrá ser mayor que la de su bien subyacente.
- ❖ En una operación con instrumentos derivados se pactan las condiciones para la entrega o liquidación futura de un activo, de ahí que con ellos se pueda disminuir la incertidumbre que se tiene sobre el precio de dichos activos en el futuro.
- ❖ Al igual que cualquier otro instrumento financiero, puede ser utilizado para la especulación con su precio.
- ❖ Sus características en plazo pueden ser a corto, mediano y largo; y en cuanto a riesgo, rendimiento y volatilidad son altos en comparación con otros instrumentos.

CAPITULO 3

FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS Y ESTADÍSTICOS EN FINANZAS

3.1 CIENCIA Y CONOCIMIENTO

Raúl Gutiérrez Sáenz (1994) define a la ciencia como: *conjunto de leyes, axiomas, teoremas, principios, hipótesis, demostraciones, definiciones etc. Que están organizados de forma sistemática, es decir, dentro de cierto orden lógico.*¹

La ciencia no se encarga de la simple descripción de hechos, intenta encontrar relaciones entre los diferentes fenómenos que la integran. A esta relación de hechos constantes suficientemente comprobados se le denomina Ley Científica.

La ciencia también está compuesta de otros elementos descriptivos que no son leyes. Así es como contiene igualmente definiciones, teoremas, hipótesis demostraciones, etc. Sin embargo lo central de la ciencia es su conjunto de Leyes que se refieren al comportamiento de los fenómenos propios de su campo.

Mario Bunge nos señala las características para que una disciplina sea considerada ciencia²:

- I. El conocimiento científico parte de los hechos y siempre regresa a ellos.
- II. La ciencia trasciende los hechos.
- III. La ciencia es analítica.
- IV. La ciencia es especializada.
- V. Es clara y precisa.
- VI. El conocimiento científico se puede comunicar y verificar.
- VII. La investigación científica sigue un método y es sistemática.
- VIII. Los conocimientos científicos son generales.
- IX. La ciencia es explicativa: intenta explicar los hechos en términos de leyes y las leyes en términos de principios.

¹ GUTIERREZ SAENZ, RAUL (1994) Introducción al método científico MEXICO: ESFINGE Pág. 49.

El conocimiento científico requiere forzosamente el conocimiento empírico o sensible y el conocimiento intelectual o racional. El primero nos da cuenta de los fenómenos, el segundo es el que capta las relaciones entre esos fenómenos.

La teoría del conocimiento (Kant y Locke) tratan este concepto, la tesis de esta teoría es que la mente humana procede por lo menos de dos modos diferentes de conocimiento y que emplea ambos en combinaciones apropiadas e inapropiadas en sus interminables esfuerzos por entender el mundo. Uno de estos modos de conocimientos depende más del análisis, del razonamiento lógico, del cálculo y de la descripción explícita; en tanto que el otro depende más de la síntesis y del reconocimiento de patrones, de contextos y de las múltiples relaciones posibles entre fondo y figura.

3.1.1 CARACTERÍSTICAS DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO

Universalidad – la ciencia no trata de aspectos singulares, la ciencia es un modelo universal.

Verificabilidad – para que un problema constituya un problema propiamente científico es necesario que se refiera a un dato verificable, que sea factible su constatación y comprobación.

Ambas características son necesarias ya que una vez planteado el problema, este debe ser corroborable y aplicable a situaciones bajo condiciones similares. Como ejemplo podemos mencionar la Ley de la Caída libre:

$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

Donde:

y = a la altura, **g** = a la gravedad y **t** = al tiempo. Siendo este postulado físico comprobable y universal.

² BUNGE, MARIO (1977) La ciencia, su método y su filosofía Bs. As. SIGLO XX Pág. 19-27.

Otras ideas importantes de la ciencia son la extensión y comprensión de un concepto, la extensión se refiere al número de entes abarcados y la comprensión se refiere a su significado, como ejemplo se puede referir a la presente tesis donde la extensión de el concepto abarcaría a las ciencias económicas y administrativas y en su comprensión de el tema tratado se referiría de manera mas específica a los conceptos básicos de administración de riesgos.

En ciencia, la forma más común de plasmar los conceptos anteriormente señalados es por medio de demostraciones matemáticas.

3.1.2 USO DE MÉTODOS MATEMÁTICOS

Para poder expresar sus postulados, en el caso de las ciencias sociales (sociología, economía, administración, psicología, etc.) es prácticamente imposible experimentar con sistemas completos con lo cual se hace necesario utilizar modelos matemáticos y estadísticos para manipular dichos datos y así poder estudiar el sistema de referencia. Las matemáticas no utilizan experimentos empíricos, sino demostraciones racionales.

3.2 HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS

Las aplicaciones de las matemáticas a la vida real utilizan las ecuaciones como esquemas al desarrollar un modelo matemático como representación de datos reales, hay que perseguir dos objetivos con frecuencia contradictorios: precisión y sencillez (modelos simples y resultados significativos).³

Las finanzas enfocadas a la administración de riesgos tienden mas a aplicar modelos matemáticos refinados, los cuales deben ser correctamente entendibles al analista financiero, dicha comprensión es basada en la formación matemática obtenida en el aula o de forma autodidacta.

³ Larson. Hostetler y Edward (año) Calculo, EUA: Mc. Graw Hill. 5ªed. pag. 25

Esta sección como en la 3.2 solo servirá de referencia rápida para el estudio de los modelos expuestos en capítulos subsecuentes ya que se presupone un conocimiento previo de dichos conceptos, para los ya iniciados puede omitirse esta sección así como la 3.3 sin perder continuidad en el estudio. Para los que deseen profundizar mas en cada tema se recomienda el uso de cualquier libro de Matemáticas para Administración y Economía.

3.2.1 RECTAS

Varias relaciones entre cantidades pueden ser representadas adecuadamente por rectas, una característica importante de la recta es su pendiente (inclinación).

A continuación veremos un ejemplo donde se mostrará la aplicación de la recta así como sus propiedades.

La demanda de un activo depende de su precio de mercado, supongamos que aun precio de \$ 50 (x_1) la demanda del activo es de 100 (y_1) unidades y cuando el precio aumenta hasta \$ 80 (x_2) la demanda es disminuye a tan solo 60 (y_2) unidades. También supondremos que la demanda del activo es lineal.

Podemos representar estos puntos en un plano de coordenadas p (precio) y q (cantidad) donde para el primer punto tenemos (50,100) y para el segundo punto (80,60). Sean entonces (x_1, y_1) Y (x_2, y_2) dos puntos distintos sobre una recta no vertical podremos determinar su pendiente con:

$$m = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)} \quad (1)$$

Conociendo un punto y la pendiente de la recta podemos encontrar una ecuación de donde nace esa recta, esta se puede obtener de utilizando la formula de la pendiente de la recta con puntos (x_1, y_1) y (x_2, y_2) :

$$m = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)}$$
$$y_2 - y_1 = m(x_2 - x_1) \quad (2)$$

Con esta ecuación, mejor conocida como la *forma punto - pendiente* de una ecuación de la recta que pasa por (X_1, Y_1) con pendiente m .

Sustituyendo con los valores de nuestro ejemplo tenemos que la pendiente m de nuestra grafica es:

$$m = (y_2 - y_1)/(x_2 - x_1) \quad (1)$$
$$m = (60 - 100)/(80 - 50)$$
$$m = -1.33$$

Después de determinada la pendiente sustituimos la misma y uno de los puntos en la forma *punto - pendiente* para determinar la ecuación de la recta:

$$y_2 - y_1 = m(x_2 - x_1) \quad (2)$$

$$y - 100 = -1.33(x - 50)$$

$$y = 100 - 1.33x + 66.50$$

$$1.33x + y - 166.50 = 0 \quad (3)$$

Si a (3) resolvemos para y obtenemos la forma *pendiente - ordenada al origen* de una ecuación de la recta con pendiente m e intercepción b con el eje y , en su forma general:

$$y = mx + b \quad (4)$$

Y para nuestro caso en particular:

$$y = -1.33x - 166.5$$

Con lo cual si x es igualado a cero ($x = 0$) encontramos el punto de intercepción $(0, y)$:

$$y = 166.50$$

Con todo lo anterior tenemos una recta de la demanda de un activo (Fig. 1) con las siguientes características:

Pendiente: $m = -1.33$

Ordenada al origen: $(0, 166.50)$

Ecuación de la recta: $1.33x + y - 166.50 = 0$

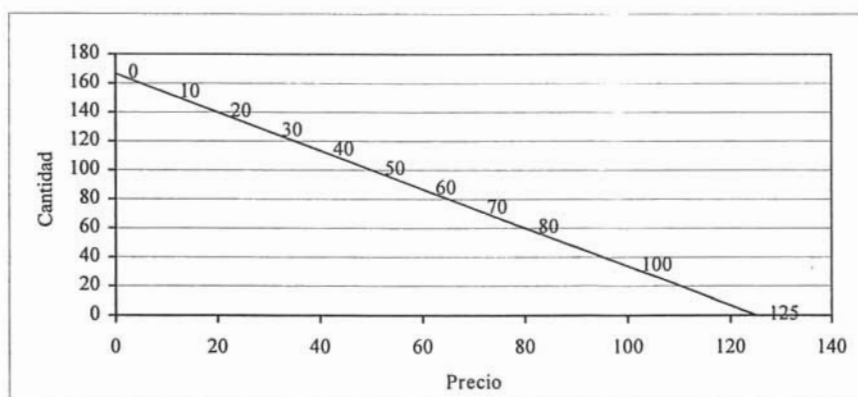


FIG. 1 GRAFICA DE LA DEMANDA DE UN ACTIVO.

Esta ecuación cuenta con las restricciones de $x, y \geq 0$ donde tanto la demanda como el precio no pueden ser menores a la unidad. Esta recta describe lo que los economistas llaman *curva de demanda* donde para cada nivel de precio existe una cantidad correspondiente que demandarán de ese activo donde nuestra pendiente demuestra que para cada unidad de aumento del precio la demanda de dicho activo decaerá en -1.33 unidades. Esto suponiendo que nuestra relación es lineal.

Precio	Demanda	Pendiente ⁴
120	6,9	-1,33
121	5,57	-1,33
122	4,24	-1,33
123	2,91	-1,33
124	1,58	-1,33
125	0,25	-1,33

RELACIÓN PRECIO - DEMANDA

En matemáticas las relaciones de este tipo de variables se les conoce con el nombre de *funciones*; el concepto de función es uno de los más básicos en todas las matemáticas y esencial para el estudio del cálculo, dicho concepto fue introducido por Gottfried Wilhelm Leibniz (siglo XVII) uno de los inventores del cálculo.

3.2.2 FUNCIONES

*“Una función es una regla que asigna a cada número de entrada exactamente un número de salida. Al conjunto de números de entrada a los cuales se les aplica la regla se le llama dominio de la función. El conjunto de números de salida es llamado rango.”*⁵

Formalmente:

$$f : D \rightarrow R / y = f(x)$$

Que se interpreta como: *“la función f que va del conjunto D al conjunto R , tal que y es la imagen de x mediante f ”*.

Para fines demostrativos de las funciones nos referiremos a dos tipos de funciones, las funciones lineales y las funciones cuadráticas:

Una función es lineal si y solo si $f(x)$ puede ser representada de la forma $f(x) = ax + b$ donde a y b son constantes y $a \neq 0$.

⁴ La pendiente representa la proporción que disminuye la demanda por cada unidad de aumento en el precio.

⁵ HAEUSSLER, PAUL (1997) Matemáticas para administración, economía, ciencias sociales y de la vida. MEXICO: Prentice Hall Pág.

Una función es cuadrática si y solo si $f(x)$ puede ser representada de la forma $f(x) = ax^2 - bx - c$ donde a , b y c son constantes y $a \neq 0$. La grafica de una función cuadrática es una parábola (FIG. 2).

Donde:

Si $a > 0$, la parábola abre hacia arriba.

Si $a < 0$, la parábola abre hacia abajo.

Su vértice es $\left[\frac{-b}{2a}; f\left(\frac{-b}{2a}\right) \right]$

Y su intercepción en y es c .

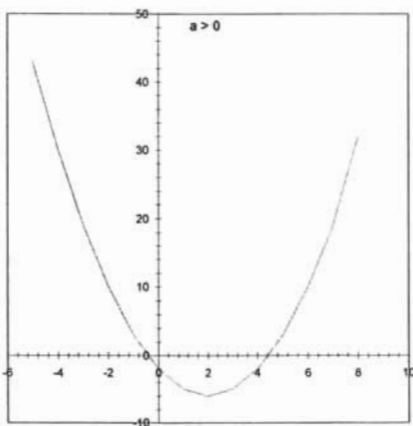


FIG. 2 GRAFICA DE UNA PARÁBOLA DONDE $a > 0$

3.2.2.1 FUNCIÓN EXPONENCIAL

Una función importante en el estudio de las finanzas y economía debido sus diferentes aplicaciones como en el cálculo del interés compuesto, crecimiento poblacional, etc., es la función exponencial que se define como sigue:

$$f(x) = b^x$$

Donde $b > 0$, $b \neq 1$, y el exponente x es cualquier número real, es llamada función exponencial con base b .⁶ (FIG. 4)

El interés compuesto es el interés generado por alguna inversión el cual es capitalizado al final de cada periodo para que sumado con el principal generen intereses conjuntos. Supongamos que se tiene un capital a invertir durante tres años de 100,000.00 pesos a una tasa de interés nominal del 5% anual capitalizable anualmente, tendríamos que al final del primer año el capital (C) habría generado un interés (i) de Ci y nuestro monto compuesto sería de $C + Ci$, factorizando, $C(1 + i)$ al finalizar el segundo año tendríamos:

$$C(1 + i) + [C(1 + i)]i = C(1+i)(1+i) = C(1+i)^2$$

De manera general tendríamos:

$$\text{Monto compuesto} = M = C(1 + i)^n$$

Donde:

n = número de periodos⁷

Para nuestro ejemplo tendríamos:

$$C = 100,000.00$$

$$n = 3$$

$$i = 5\%$$

$$M = 100,000.00 (1 + 0.05)^3 = \$ 115,762.50$$

	A	B	A + B
AÑO	SALDO INICIAL	INTERESES	
1	100.000,00	5.000,00	105.000,00
2	105.000,00	5.250,00	110.250,00
3	110.250,00	5.512,50	115.762,50

⁶ HAEUSSLER, PAUL (1997) Matemáticas para administración, economía, ciencias sociales y de la vida. MEXICO: Prentice Hall Pág. 179

⁷ Tanto n como i deben expresarse de manera equivalente, por ejemplo, si el n se encuentra expresado en periodos mensuales, la tasa de interés nominal anual debe expresarse a razón mensual ($i/12$).

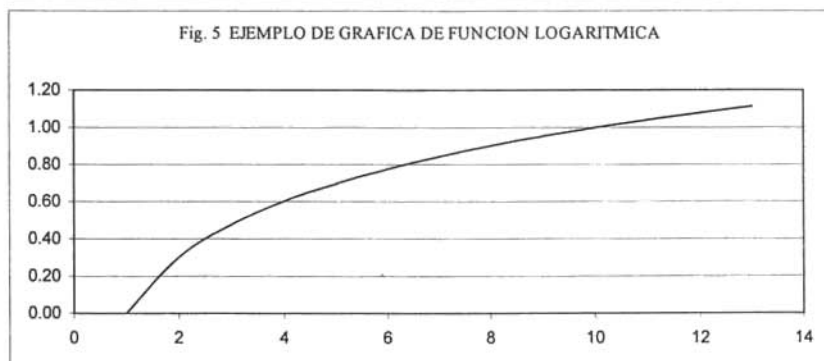
3.2.2.2 FUNCIONES LOGARÍTMICAS

La función logarítmica invierte la acción de la función exponencial, recuerde que $y = \text{Log}_b x$ significa $b^y = x$. Por lo tanto a cada función logarítmica es llamada inversa de su correspondiente función exponencial.

Una definición más formal sería. La función logarítmica de base b , donde $b > 0$ y $b \neq 1$, es denotada por Log_b y esta definida por:

$$y = \text{Log}_b x \text{ si y solo si } b^y = x$$

El dominio de Log_b es el conjunto de todos los números reales positivos y el rango es el conjunto de todos los números reales.⁸ La grafica de una función logarítmica esta ejemplificada en la Fig. 5.



⁸ HAEUSSLER, PAUL (1997) Matemáticas para administración, economía, ciencias sociales y de la vida. MEXICO: Prentice Hall Pág. 194

3.2.3 LÍMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES

La finalidad de el cálculo de los límites es analizar el efecto que sufre una función cuando esta se aproxima a un valor en particular, existen diferentes maneras de estimar un límite, de forma gráfica, por sustitución directa de el valor del límite en la ecuación (cuando esto sea posible) o por manipulación algebraica cuando no es posible evaluar un límite por sustitución directa.

Nuestro interés principal recae en la manipulación de funciones para determinar si el límite existe o no, recuerde que si este límite existe es “único”; para una mejor conceptualización de los límites comenzaremos por analizar el siguiente ejemplo:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x^2 - 1}{x} \right)$$

Se interpreta como “el límite de x cuadrada menos uno todo esto sobre x , cuando x tiende a cero.”

La ecuación anterior no está definida para $x = 0$ con lo cual nos interesa saber el comportamiento de la misma cuando nos aproximamos a este valor, cuando nos acercamos a cero por la derecha ($x \rightarrow 0 +$) con valores como 1, 0.90, 0.80, 0.70 etc. La ecuación crece sin cota ya que dividimos valores grandes entre otros extremadamente pequeños; lo mismo sucede si nos aproximamos a x por la izquierda ($x \rightarrow 0 -$). La representación grafica de nuestra ecuación quedaría en, la

FIG. 6.

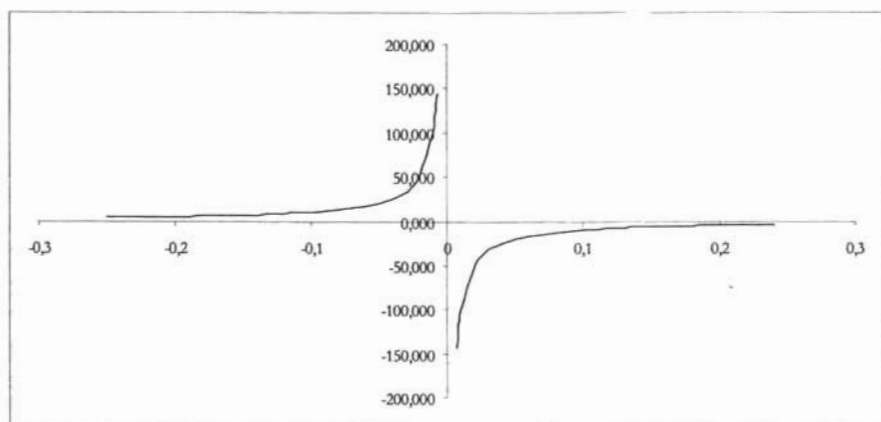


FIG. 6 REPRESENTACIÓN GRÁFICA

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x^2 - 1}{x} \right)$$

3.2.3.1 PROPIEDADES DE LOS LÍMITES

- I. Si $f(x) = C$ es una función constante, entonces el límite de *valuar ese límite es la constante misma:*

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} C = C$$

- II. $\lim_{x \rightarrow a} x^n = a^n$ *El límite de una función exponencial es igual a valuar esa función en el punto a.*

Si $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ y $\lim_{x \rightarrow a} f(g)$ existen entonces:

III. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm f(g)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} f(g)$

El límite de una suma o diferencia de funciones es igual a valuar a cada función y luego los resultados se suman o restan.

IV. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) * f(g)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) * \lim_{x \rightarrow a} f(g)$

El límite de un producto de funciones es igual al límite de cada función y luego multiplicar estos límites.

$$V. \lim_{x \rightarrow a} [cf(x)] = c \lim_{x \rightarrow a} f(x) \quad \text{donde } c = \text{constante}$$

El límite de una constante por una función equivale a multiplicar a la constante por el límite de la función.

$$VI. \lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{f(x)}{g(x)} \right) = \left(\frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} \right) \quad \text{si } \lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0$$

El cociente de un límite es el equivalente a evaluar el límite de cada una de sus partes.

3.2.3.2 LIMITE DE UNA FUNCIÓN POLINOMIAL

Si f es una función polinomial $f(x) = C_n x^n + C_{n-1} x^{n-1} + \dots + C_1 x + C_0$, entonces:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

El límite de una función polinomial cuando x tiende a a , solo es el valor de la función en a .

3.2.3.3 CONTINUIDAD DE UNA FUNCIÓN

Cuando la grafica de una función no contiene corte alguno, esto es, no hay intercepción en la grafica, se dice que $f(x)$ es continua para todos los valores de x . Como características obligatorias para toda función continua se puede mencionar las siguientes tres características:

1. $f(a)$ existe; $f(x)$ esta definida en $x=a$, esto nos indica que a pertenece al dominio de f .
2. $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ existe.

Si $f(x)$ está definida en un intervalo abierto que contenga a a , excepto tal vez en a misma, y $f(x)$ no es continua en a , entonces se dice que $f(x)$ es discontinua en a y a es llamada punto de discontinuidad.

3.2.4 COCIENTE DE DIFERENCIAS

Un límite importante para el estudio del cálculo diferencial es el límite del cociente de diferencias expresado como sigue:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Para comprender mejor este concepto trazaremos cualquier recta secante⁹ que pase por los puntos P y Q (FIG. 7).

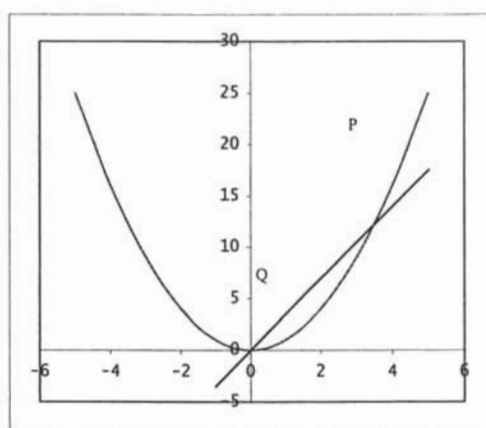


FIG. 7 RECTA SECANTE.

Representando la diferencia entre P y Q tomamos a Δx (Delta x , la cual representa el aumento o disminución de un valor) pudiendo tomar valores positivos y negativos tenemos:

$$\Delta x = x_1 - x_2$$

Recordando la ecuación de la recta:

$$m = \frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)}$$

⁹ Recta secante: recta que corta a una curva en dos puntos.

Y en nuestro caso en particular:

$$m_{PQ} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Uno de los problemas principales de que se ocupa el cálculo es el de encontrar la pendiente de la línea tangente, la posición límite de las líneas secantes se definen como la línea tangente a la curva en P .

Formalmente:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Llamaremos a la recta que pasa por los puntos $(x, f(x))$ con pendiente en m la recta tangente¹⁰ a la gráfica f en el punto $(x, f(x))$.¹¹ En otras palabras es aproximar el punto Q al punto P , equivalente a decir que Δx tiende a cero.

Cuando en el siglo XVII Isaac Newton y Gottfried Wilhelm von Leibniz desarrollaron el cálculo como una forma para medir el movimiento, estaban, en cierto modo, introduciendo en las matemáticas el principio de las películas de cine. De la misma forma que una película de cine consiste en la repetición de fotografías de un objeto, el cálculo transforma el movimiento en “naturaleza muerta” que puede ser observadas “figura por figura”.¹² Nuestro cociente de diferencias al hacer que tienda hacia un punto nos muestra el comportamiento de la función al aproximarse al valor límite pudiendo explicar así el comportamiento de la función en un punto determinado (tasa instantánea de variación).

¹⁰ *Recta tangente*: recta que corta a la curva en un solo punto.

¹¹ LARSON, HOSTETLER (1995) *Cálculo y geometría analítica*, ESPAÑA: Mc GRAW HILL Pág.56

¹² Bergamini, David (1965) *Matemáticas*. EUA: LIFE Pag. 114

La derivada, una de las dos operaciones fundamentales del cálculo, se define como el límite utilizado para definir la pendiente de la recta tangente de $f(x)$. Este tema será materia de estudio en la siguiente sección.

3.2.5 PROPORCIÓN DE VARIACIÓN Y LA DERIVADA DE UNA FUNCIÓN

3.2.5.1 PROPORCIÓN DE VARIACIÓN

Cuando se traza un gráfico, se refleja cierta información en la curva: su falta de uniformidad refleja, por ejemplo, una relación de crecimiento desigual o proporcional. La proporción de incremento se obtiene trazando una línea tangente a la curva, si el declive de la tangente es pronunciado, la relación de incremento es rápida, si la tangente es horizontal no existe cambio.

Nos referimos a la variación de una función f en el punto x al incremento Δx de la variable independiente, a la diferencia entre los valores que toma f en los puntos $x + \Delta x$ y x .

Al determinar la razón de cambio hay que tener cuidado de distinguir claramente entre la razón media y la razón instantánea. Esa distinción es comparable a la distinción entre la pendiente de la secante que pasa por dos puntos de una curva y la de la recta tangente en un punto de la curva.

INCREMENTO DE UNA FUNCIÓN

Se denomina incremento de una función f en el punto x correspondiente a un incremento Δx de la variable independiente, a la diferencia entre los valores que toma f en los puntos $x + \Delta x$. Simbólicamente:

$$f(x + \Delta x) - f(x)$$

Ejemplificando, tenemos que el Riesgo (R) de una inversión en una cartera de dos activos financieros A y B depende de la proporción x del capital del inversionista que se coloca en el activo A y además conocemos que la función del Riesgo esta dada por:

$$R = f(x) = 3x^2 - 3x + 4.$$

Se desea determinar ¿cuál será el riesgo asumido se cambia la proporción de del activo A del 65% al 90%?

Se tiene que:

$$x = 0.65$$

$$\Delta x = 0.15$$

El Riesgo de la nueva posición será:

$$f(x + \Delta x) = f(0.65 + 0.15) = f(0.90) = 3(0.90)^2 - 3(0.90) + 4 = 3.73$$

Siendo el riesgo de nuestra posición original:

$$f(x) = 3(0.65)^2 - 3(0.65) + 4 = 3.32$$

El incremento de Riesgo en la cartera de $x = 0.65$ con un incremento $\Delta x = 0.15$ de la proporción invertida en A se determina mediante $f(0.9) - f(0.65) = 0.41$.

INCREMENTO MEDIO DE UNA FUNCIÓN

Se llama tasa media de incremento de una función en el punto x correspondiente a un incremento Δx de la variable independiente, al cociente entre el incremento de la función en ese punto y el incremento de la variable independiente. Formalmente:

$$\frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Para nuestro ejemplo, la tasa media de incremento del Riesgo por unidad de variación en la proporción invertida cuando pasa del 65% al 90% del capital es:

$$\frac{f(0.90) - f(0.65)}{0.15} = \frac{3.73 - 3.32}{0.15} = 2.73$$

3.2.6 TASA INSTANTÁNEA DE VARIACIÓN O DERIVADA DE UNA FUNCIÓN

La derivada de una función en el punto x es el límite de la tasa media de incremento de f en ese punto, cuando el incremento Δx de la variable independiente tiende a cero.

INTERPRETACION DE LA DERIVADA DE UNA FUNCION¹³

Si la función $y = f(x)$ es derivable en x , su derivada se denota como sigue:

$$\frac{dx}{dy} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = f'(x)$$

$f'(x)$ es leído como "f prima de x".

La notación $\frac{dx}{dy}$ se interpreta como "derivada de y respecto de x ", en notación de límites se tiene:

La derivada de x con respecto a y es igual al límite del cociente de diferencias cuando este tiende a cero.

La derivada denota a su vez:

- ✓ La pendiente de la grafica de f en x .
- ✓ La razón instantánea de cambio en y con respecto de x .

¹³ LARSON, HOSTETLER (1995) Cálculo y geometría analítica, ESPAÑA: Mc GRAW HILL Pág.119.

Para nuestro ejemplo tenemos que la derivada de la función f en el punto x (tasa instantánea de variación f en x) es igual a la pendiente de la recta tangente al gráfico de f en el punto P de coordenadas $(x, f(x))$.

De acuerdo a lo anterior tenemos:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(0.65 + \Delta x) - f(0.65)}{\Delta x}$$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[3(0.65 + \Delta x)^2 - 3(0.65 + \Delta x) + 4] - [3(0.65)^2 - 3(0.65) + 4]}{\Delta x}$$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[3(0.4225 + 1.3\Delta x + \Delta x^2) - 1.95 - 3\Delta x + 4] - [1.2675 - 1.95 + 4]}{\Delta x}$$

Simplificando:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{3.32 + 0.9\Delta x + \Delta x^2 - 3.32}{\Delta x}$$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x^2 + 0.9\Delta x}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta x + 0.90 = 0.90$$

0.90 representa el valor de la derivada de la función en 0.65 que es la tasa instantánea de variación del Riesgo en ese punto lo que significa que ante incrementos pequeños de la proporción invertida en A el incremento en Riesgo es de 0.90.

3.2.6.1 PROPIEDADES DE LA FUNCIÓN DERIVADA

Algunas propiedades son:

1 – Si $f(x) = c$ entonces $f'(x) = 0$

La función derivada de una constante es siempre cero.

2 – Si $f(x) = cg(x)$ entonces $f'(x) = c * g'(x)$

La derivada del producto de una constante por una función es igual al producto de esa constante por la derivada de la función.

3 – Si $f(x) = g(x) + h(x)$ entonces $f'(x) = g'(x) + h'(x)$

La derivada de la suma de funciones es igual a la suma de las derivadas de esas funciones.

4 – Si $f(x) = g(x) * h(x)$ entonces $f'(x) = g'(x) * h(x) + g(x) * h'(x)$

La derivada del producto de dos funciones es igual a la suma entre el producto de la derivada de una de ellas por la otra y el producto de aquella por la derivada de esta.

5 – Si $f(x) = x^n$ entonces $f'(x) = n * x^{n-1}$

La derivada de una potencia es el producto de la potencia por la función elevada a la potencia menos uno.

Con base a las propiedades anteriormente expuestas tenemos para nuestro ejemplo:

$$R = f(x) = 3x^2 - 3x + 4$$

Utilizando las propiedades 1,2,3, y 5 tenemos la función derivada:

$$f'(x) = 6x - 3$$

Y valuándola en el punto 0.65 tenemos:

$$f'(x) = 6(0.65) - 3 = 0.90$$

Que es nuestro valor obtenido mediante el procedimiento de calcularlo con el límite del cociente de diferencias expuesto en el punto de la tasa instantánea de variación.

3.3 HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

3.3.1 PROBABILIDAD

Siempre que se habla de probabilidad se hace referencia a un evento, esto es, a la probabilidad de que dicho evento suceda. La probabilidad mide de alguna manera la frecuencia con que ocurrirá un evento al observar una serie de repeticiones de un experimento¹⁴ (frecuencia relativa); queda claro que un evento cuya ocurrencia es imposible debe tener necesariamente probabilidad igual a cero caso contrario de un evento cierto donde la probabilidad de ocurrencia es 1.

El espacio muestral es el conjunto de resultados que pueden ocurrir al realizar un experimento, como ejemplo podemos mencionar a las caras de un dado:

$$\text{Espacio muestral} = S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

De manera intuitiva podemos mencionar que nuestra frecuencia relativa es la razón de encontrar un evento deseado de entre los resultados posibles. Un espacio muestral es equiprobable si y solo si todos los eventos simples son igualmente probables de que ocurran.

La probabilidad de un evento simple (S_i) esta dada por:

$$P(S_i) = \frac{1}{N}$$

Donde N representa al total de los resultados posibles.

¹⁴ GARZA TOMAS (1990) Elemento de cálculo de probabilidades, 1ª Ed. México: UNAM

3.3.2 TEORÍA DE PROBABILIDAD

La teoría de la probabilidad es un intento de presentar un modelo matemático¹⁵ que permita cuantificar el grado de ocurrencia de un evento aleatorio. La noción teórica de probabilidad se define de modo tal que sea consistente en la mayoría de los casos con la noción empírica de la frecuencia relativa.¹⁶

La probabilidad para el caso de experimentos aleatorios donde el conjunto de eventos simples sea finito satisface las siguientes condiciones:

Dado cualquier evento A , $P(A)$ = probabilidad de A .

- i. Para cualquier evento A , la probabilidad es no-negativa, esto es $P(A) \geq 0$.
- ii. Si un experimento aleatorio E es un evento seguro, entonces $P(E) = 1$.
- iii. La probabilidad de un evento A es igual a la suma de sus probabilidades de los eventos elementales cuya unión es igual a 1. Si E es un evento, entonces:

$$0 \leq n(E) \leq N$$

$$0 \leq \frac{n(E)}{n(S)} \leq \frac{N}{N}$$

Donde N es el número de resultados y S el espacio muestral equiprobable (considerado aquí como un espacio muestral finito).

$$0 \leq P(E) \leq 1$$

¹⁵ Por lo tanto formal e independiente de la experiencia.

¹⁶ MESSUTI, ALVAREZ, GRAFFI (1994) Selección de inversiones (Introducción a la teoría del portafolios) Argentina: MACCHI. Pág. 100

3.3.3 VARIABLE ALEATORIA

Si S es el espacio muestral de un experimento aleatorio, entonces llamaremos *variable aleatoria* a cualquier función definida en S que tome valores en el conjunto de los números reales. La función puede ser, por supuesto, completamente arbitraria.¹⁷

En general, una variable resultado de un proceso aleatorio es llamada variable aleatoria. Una variable aleatoria es llamada *discreta* si solo puede tomar un número finito de valores o si sus valores pueden ser colocados en una correspondencia uno a uno con los enteros positivos y es llamada *variable aleatoria continua* si esta puede tomar cualquier valor entre un intervalo.

3.3.4 LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

Los instrumentos financieros presentan por lo general una distribución de probabilidad normal, la cual está definida por una curva simétrica en forma de campana. La distribución normal tiene un papel importante en cualquier campo de la estadística y en particular en la medición de riesgos en finanzas.¹⁸

La distribución normal permite obtener numerosos métodos de estimación y verificación de hipótesis y a partir de esta pueden deducirse otras distribuciones.

La función de densidad de una variable aleatoria x que se distribuye normalmente tiene la expresión:

$$f(x) = \frac{e^{-\frac{1}{2} \frac{(x-\mu)^2}{\sigma^2}}}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}$$

¹⁷ GARZA TOMAS (1990) *Elemento de cálculo de probabilidades*, 1ª Ed. México: UNAM

¹⁸ DE LARA HARO, ALFONSO (2002) *Medición y control de riesgos financieros* MEXICO: Limusa Pág. 29

Esta expresión define a una familia de distribuciones que queda caracterizada por los parámetros: la media μ y la varianza σ^2 .

Una variable que sigue este modelo se suele expresar diciendo que es $N(\mu, \sigma^2)$. La Distribución Normal es campaniforme y simétrica alcanzando su máximo en $x = \mu$. Una propiedad destacable de este tipo de distribuciones consiste en que cualquier función lineal de variables normales se distribuye también normalmente.¹⁹

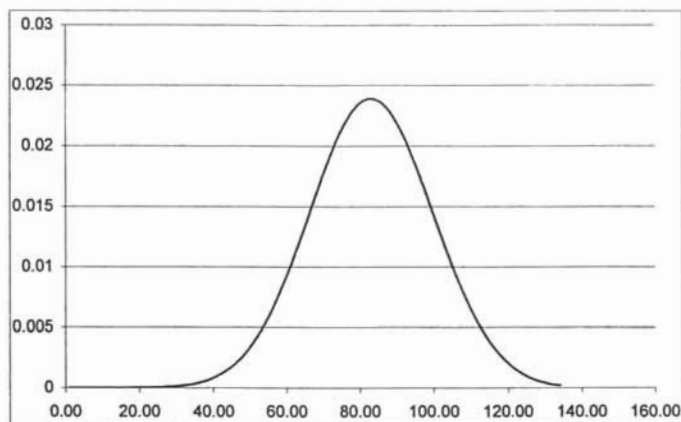


FIG. 8 GRAFICA DE LA FUNCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL.

3.3.5 MOMENTOS DE LA DISTRIBUCIÓN

3.3.5.1 LA ESPERANZA MATEMÁTICA DE UNA VARIABLE ALEATORIA O MOMENTO DE PRIMER ORDEN

El concepto de esperanza matemática juega un papel central en la teoría de la probabilidad. Su aplicación inmediata es el intento de resumir la información de una variable aleatoria que esta contenida en su distribución de probabilidad.²⁰

¹⁹ MARTÍN, LABEAGA, MOCHON (2000) Introducción a la econometría ESPAÑA: Prentice Hall Pág. 44

Definición: si x es una variable aleatoria discreta con distribución de probabilidad f entonces la media (o esperanza) de x , denotada por μ o $E(x)$ esta dada por:

$$\mu = E(x) = \sum_x xf(x)$$

La media de x puede ser interpretada como su valor promedio a largo plazo.

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

o

$$\mu = \sum_{i=1}^n P_i R_i$$

Donde P_i es la probabilidad de ocurrencia.

3.3.5.2 VARIANZA DE UNA DISTRIBUCIÓN O EL SEGUNDO MOMENTO CENTRAL

La varianza de una distribución se usa a veces para indicar el grado de concentración (o dispersión) de una distribución respecto a su esperanza matemática.²¹

La representación simbólica de la varianza de x esta denotada por:

$$Var(x) = \sigma^2$$

La varianza de x ($Var(x)$) es el promedio a largo plazo de los cuadrados de las desviaciones de x con respecto de μ .²²

Una medida relacionada con la varianza es la desviación estándar la cual se representa por la raíz cuadrada de la varianza con la finalidad de representar una medida de dispersión en las mismas unidades de x ;

²⁰ GARZA TOMAS (1990) Elemento de cálculo de probabilidades, 1ª Ed. MEXICO: UNAM Pág. 101

²¹ *Ibidem* Pág. 111

²² HAEUSSLER, PAUL (1997) Matemáticas para administración, economía, ciencias sociales y de la vida. MEXICO: Prentice Hall Pág. 488

se ha convenido en utilizar la raíz cuadrada de la varianza para representar la diferencia típica entre un valor de una variable aleatoria y su valor esperado.

$$\text{Desviación Estándar de } x = \sigma = \sqrt{\text{Var}(x)}$$

3.3.5.3 SIMETRÍA DE LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD O TERCER MOMENTO DE LA DISTRIBUCIÓN

El Sesgo es el indicador que mide la simetría de la curva. En el caso de una curva normal perfecta, el Sesgo será igual a cero. Si este es distinto de cero, estará sesgada hacia la izquierda o hacia la derecha, según el signo del sesgo.

$$\text{Sesgo} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^3}{(n-1)\sigma^{3/2}}$$

3.3.5.4 LA KURTOSIS O EL CUARTO MOMENTO DE LA DISTRIBUCIÓN

La Kurtosis es el indicador que mide el nivel de levantamiento de la curva con respecto a la horizontal.²³ Esta situación se presenta cuando existen pocas observaciones muy alejadas de la media a este fenómeno de alta Kurtosis se le conoce como *fat tails*. La Kurtosis de una distribución normal perfecta es igual a 3.

$$\text{Kurtosis} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^4}{(n-1)\sigma^4}$$

²³ DE LARA HARO, ALFONSO (2002) Medición y control de riesgos financieros MEXICO: Limusa
Pág. 33

3.3.5.5 EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DEL ÍNDICE DE PRECIOS Y COTIZACIONES DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES

Podemos estudiar la distribución de frecuencias que presentó el IPC de la BMV con base en las 63 observaciones que se realizaron durante el último trimestre del año 2002. Dicha serie de tiempo sirve para el estudio de la volatilidad y de métodos de pronóstico.

Empezaremos por colocar en una columna las observaciones en orden cronológico, en otra el Índice de Precios y Cotizaciones al cierre, y al final la variación con referencia al día anterior, para nuestro caso el rendimiento diario observado.

La media de los rendimientos esperados esta dada por $\mu = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$ que equivaldría a sumar todos nuestros rendimientos diarios y después dividirlos entre el total de observaciones. Dándonos como resultado:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} = \frac{0.0293}{63} = 0.00047$$

Como ejemplo de cómo se calcula la varianza de nuestra distribución tenderíamos que elaborar la siguiente tabla.

	Rendimiento observado	Media (μ)	(Rendimiento- μ) ²
01/01/02	0.0000	0.00047	0.00000
02/01/02	-0.0170	0.00047	0.00030
03/01/02	0.0120	0.00047	0.00013

Y así subsecuentemente con las 60 observaciones restantes. Una vez encontrada la desviación al cuadrado de todas la observaciones se procede a sumarlas y dividir las entre el numero de observaciones:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \mu)^2}{n} = 0.00013$$

Y por ende nuestra desviación estándar $= \sigma = 0.01121$.

En la tabla 1 se presenta el desarrollo completo para determinar las medidas de tendencia central (promedio o media) y las medidas de dispersión (varianza y desviación estándar). Cabe señalar que la media será la medida del rendimiento esperado y la desviación estándar muestra el promedio de distancia que se encuentran las observaciones de la media, por tanto mientras mas grande sea la desviación estándar (σ) mayor es el riesgo que se asume en dicha inversión. Para una distribución simétrica de campana, aproximadamente el 68% de las observaciones se encontraran en $\pm\sigma$ (mas y menos una desviación estándar), el 95% de las observaciones se encontraran en $\pm 2\sigma$ (mas y menos dos desviaciones estándar) y prácticamente todas las observaciones (99.7%) se encontraran en $\pm 3\sigma$ (mas y menos tres desviaciones estándar).²⁴

²⁴ Dicho teorema fue desarrollado por el matemático ruso P. L. Tchebycheff (1821-1894) el cual permite determinar la proporción mínima de observaciones que se encuentran dentro de un numero específico de desviaciones estándares con respecto a la media de la distribución.

TABLA I

OBSERVACION	FECHA	IPC AL CIERRE	RENDIMIENTO DIARIO	(Rendimiento)
1	01/01/02	5,926.66	0.0000	0.00000
2	02/10/02	5,827.71	-0.0170	0.00030
3	03/10/02	5,898.38	0.0120	0.00013
4	04/10/02	5,869.22	-0.0050	0.00003
5	07/10/02	5,853.55	-0.0027	0.00001
6	08/10/02	5,849.42	-0.0007	0.00000
7	09/10/02	5,762.40	-0.0151	0.00024
8	10/10/02	5,762.15	-0.0000	0.00000
9	11/10/02	5,845.33	0.0142	0.00019
10	14/10/02	5,865.18	0.0034	0.00001
11	15/10/02	6,040.32	0.0290	0.00081
12	16/10/02	5,924.94	-0.0195	0.00040
13	17/10/02	5,985.77	0.0102	0.00009
14	18/10/02	5,973.21	-0.0021	0.00001
15	21/10/02	6,017.37	0.0073	0.00005
16	22/10/02	5,979.57	-0.0063	0.00005
17	23/10/02	6,000.62	0.0035	0.00001
18	24/10/02	5,908.07	-0.0157	0.00026
19	25/10/02	5,905.58	-0.0004	0.00000
20	28/10/02	5,887.29	-0.0031	0.00001
21	29/10/02	5,893.76	0.0011	0.00000
22	30/10/02	5,963.83	0.0117	0.00013
23	31/10/02	5,967.73	0.0007	0.00000
24	01/11/02	6,075.16	0.0177	0.00030
25	04/11/02	6,058.90	-0.0027	0.00001
26	05/11/02	6,040.17	-0.0031	0.00001
27	06/11/02	6,064.00	0.0039	0.00001
28	07/11/02	6,009.93	-0.0090	0.00009
29	08/11/02	5,988.53	-0.0036	0.00002
30	11/11/02	5,891.79	-0.0164	0.00029
31	12/11/02	5,865.11	-0.0045	0.00003
32	13/11/02	5,813.36	-0.0089	0.00009
33	14/11/02	5,898.06	0.0144	0.00019
34	15/11/02	5,819.09	-0.0136	0.00020
35	18/11/02	5,726.00	-0.0163	0.00028
36	19/11/02	5,641.74	-0.0149	0.00024
37	21/11/02	5,859.05	0.0371	0.00134
38	22/11/02	5,818.43	-0.0070	0.00006
39	25/11/02	5,861.82	0.0074	0.00005
40	26/11/02	5,992.41	0.0218	0.00045
41	27/11/02	6,129.25	0.0223	0.00048
42	28/11/02	6,158.49	0.0047	0.00002
43	29/11/02	6,156.83	-0.0003	0.00000
44	02/12/02	6,223.59	0.0107	0.00011

TABLA 1 CONTINUACION

OBSERVACION	FECHA	IPC AL CIERRE	RENDIMIENTO DIARIO	$(R_{rendimiento} - \mu)^2$
45	03/12/02	6,221.68	-0.0003	0.00000
46	04/12/02	6,187.67	-0.0055	0.00004
47	05/12/02	6,152.01	-0.0058	0.00004
48	06/12/02	6,126.23	-0.0042	0.00002
49	09/12/02	6,053.75	-0.0120	0.00015
50	10/12/02	6,081.52	0.0046	0.00002
51	11/12/02	6,135.39	0.0088	0.00007
52	13/12/02	6,114.20	-0.0035	0.00002
53	16/12/02	6,185.95	0.0116	0.00012
54	17/12/02	6,166.13	-0.0032	0.00001
55	18/12/02	6,089.66	-0.0126	0.00017
56	19/12/02	6,120.46	0.0050	0.00002
57	20/12/02	6,130.83	0.0017	0.00000
58	23/12/02	6,153.22	0.0036	0.00001
59	24/12/02	6,151.48	-0.0003	0.00000
60	26/12/02	6,182.91	0.0051	0.00002
61	27/12/02	6,126.24	-0.0093	0.00009
62	30/12/02	6,124.51	-0.0003	0.00000
63	31/12/02	6,127.09	0.0004	0.00000
			0.0293	0.00779
$\sum_{i=1}^n R_i$				
MEDIA				0.00047
VARIANZA				0.00013
DESVIACION ESTANDAR				0.01121

CAPITULO 4

VALUACIÓN DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN

4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

4.1.1 MEDIDAS DE RIESGO Y VOLATILIDAD

Para continuar con la exposición del modelo de selección de portafolio (Markowitz, 1952) y del modelo del CAPM (Sharpe, 1964) es necesario profundizar el uso de los conceptos estadísticos y matemáticos.

Son de uso común en los mercados financieros representar a los rendimientos esperados y al riesgo mediante la distribución de probabilidad (media y desviación estándar respectivamente). El teorema del límite central establece que aun cuando la muestra del tamaño n es suficientemente grande, la distribución de la muestra es aproximadamente normal, sin importar la distribución de la población.¹

Formalmente la función de densidad normal contiene los parámetros μ y σ que representan la media y la desviación estándar las cuales determinan el centro de la distribución y el grado de dispersión respectivamente. Las expresiones matemáticas utilizadas para su cálculo son:

$$\mu = \sum_{i=1}^n P_i R_i \qquad \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i [R_i - \mu]^2}$$

Donde P_i es la probabilidad de ocurrencia.

La covarianza es una medida de relación lineal entre dos variables aleatorias describiendo el movimiento conjunto entre los rendimientos de los títulos de algún portafolio. La expresión formal de la covarianza es:

$$\text{cov}(R_i, R_j) = \sum_{i=1}^n P_i [R_i - \mu_i][R_j - \mu_j]$$

¹ Los conceptos estadísticos aquí mencionados fueron desarrollados en el Capítulo 3.

El coeficiente de correlación ρ_{ij} es una medida relativa del grado de relación que puede existir entre dos variables. Este coeficiente puede variar de 0 (falta de correlación) ± 1 (correlación perfecta). El coeficiente de correlación puede calcularse mediante la expresión:

$$\text{corr}(R_i, R_j) = \rho_{ij} = \frac{\text{cov}(R_i, R_j)}{\sigma_i \sigma_j}$$

Donde:

ρ_{ij} correlación entre los activos i y j .

$\text{cov}(R_i, R_j)$ covarianza entre los activos i y j.

σ_i volatilidad del activo i.

σ_j volatilidad del activo j.

El coeficiente beta (β) utilizado en el modelo CAPM² mide el riesgo por asumir una tasa de rendimiento superior a la tasa libre de riesgo.

$$\beta = \frac{\text{cov}(R_p - R_m)}{\text{var}(R_m)} = \frac{\rho_p \sigma_p \sigma_m}{\sigma_m^2}$$

La volatilidad en los mercados financieros significa que a periodos de calma y estabilidad le siguen periodos de turbulencia. Formalmente a este fenómeno se le conoce como *heteroscedasticidad*³. La volatilidad histórica no hace énfasis en el pasado, es decir, todas las observaciones tienen el mismo peso específico y el pronóstico se basa en observaciones históricas, se utiliza la misma fórmula de la desviación estándar anteriormente expuesta.

² Modelo de Valuación de Activos de Capital, CAPM por sus siglas en inglés (Capital Asset Pricing Model). El desarrollo completo de este modelo será realizado en 4.2.

³ Heteroscedasticidad: la varianza cambia con relación al tiempo.

La volatilidad dinámica o con suavizamiento exponencial es el método que otorga mayor importancia a las observaciones más recientes que a las más alejadas en el tiempo, generando mejores pronósticos en épocas de alta volatilidad.

$$\sigma_{i+1}^2 = (1 - \lambda)r_i^2 + \lambda\sigma_i^2$$

Donde $0 < \lambda < 1$

Este modelo depende del parámetro λ (lambda) que se encuentra entre cero y uno conocido como factor de decaimiento (*decay factor*). Este parámetro determina los pesos que se aplican a las observaciones y la cantidad efectiva de datos que se utilizarán para estimar la volatilidad.⁴

El conocimiento de la volatilidad nos permite determinar cuales activos financieros son más probables que lleguen a tener un rendimiento cercano a su media ya que estas medidas nos determinan el nivel de dispersión de los elementos de una distribución de probabilidad.

4.1.2 EL CRITERIO DE LA MEDIA - VARIANZA ($\mu; \sigma^2$) COMO CRITERIO DE SELECCIÓN.

EL Criterio de la Media - Varianza (CMV) es un supuesto simplificador en el cual para el inversionista solo es necesario conocer los dos primeros momentos de una distribución, la media (μ) y la varianza (σ^2), para poder elegir la inversión más eficiente.

Se entiende con esto que una condición para que una alternativa se preferida sobre otra es necesario que cumpla con:

$$I. E(R_i) \geq E(R_j) \text{ y } \sigma^2(R_i) < \sigma^2(R_j)$$

⁴ De Lara Haro (2001) Medición y control de riesgos financieros. México LIMUSA Pág. 46

O en su caso:

$$\text{II. } E(R_i) > E(R_j) \text{ y } \sigma^2(R_i) \leq \sigma^2(R_j)$$

En el primer caso el rendimiento esperado del activo i ($E(R_i)$) es mayor o igual al rendimiento esperado del activo j ($E(R_j)$) junto con esto la dispersión del activo i ($\sigma^2(R_i)$) debe ser menor a la del activo j ($\sigma^2(R_j)$). En el segundo caso el rendimiento esperado del activo i es mayor que del activo j y su dispersión es menor o igual al del segundo activo.

Para este tipo de criterio la media y la varianza se tienen que estimar dado que en la practica los valores de la distribución de probabilidad de los rendimientos de algún título se desconocen, por lo cual esta estimación es basada únicamente en datos históricos del comportamiento de algún activo financiero, el registro histórico es también conocido como serie de tiempo.

4.1.3 MAXIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO ESPERADO

El primer intento de tomar en cuenta a la incertidumbre fue el de utilizar valores esperados en todos los parámetros inciertos. Sin embargo existen argumentos bastante obvios que desechan los criterios de valor esperado como buen criterio de selección.

El criterio puede conducir a soluciones en las cuales la cartera no presenta diversificación adecuada ya que el modelo escogerá los activos de rendimientos esperados más altos. Ante un análisis de riesgo de los activos, el de mayor rendimiento esperado no necesariamente es el mejor.

DEMOSTRACIÓN GRÁFICA Y MATEMÁTICA

Como se había expuesto en 3.6 por razones prácticas es conveniente expresar a la varianza de una cartera en función de las varianzas de cada activo. De esta manera se puede analizar la influencia que ejerce el riesgo de cada activo en la magnitud del riesgo total del portafolio y también fue señalado que de esta descomposición se desprende un factor estadístico llamado *covarianza*, para efectos prácticos expresaremos a la varianza como sigue:

$$\sigma^2(R_{i,j}) = \text{Var}(R_{i,j}) = x_i^2 \sigma_i^2 + x_j^2 \sigma_j^2 + 2x_i x_j \sigma_{ij} \quad (1)$$

Donde

x_i^2 = Proporción invertida en el activo i .

x_j^2 = Proporción invertida en el activo j .

$\sigma_i^2 = \sigma^2(R_i)$ = Riesgo o volatilidad del activo i .

$\sigma_j^2 = \sigma^2(R_j)$ = Riesgo o volatilidad del activo j .

$\sigma_{ij} = \text{Cov}(R_i; R_j)$ = Covarianza resultado de la combinación del activo i y del activo j .

La finalidad es poder expresar gráficamente este criterio de selección ya que $R_{i,j}$ es una variable aleatoria proveniente de una combinación lineal aleatoria de R_i y R_j . Para simplificar esta demostración suponga usted una cartera de tan solo dos títulos incorrelacionados, por lo cual:

$$\sigma_{ij} = \text{Cov}(R_i; R_j) = 2x_i x_j \sigma_{ij} = 0$$

Quedando (1) como sigue:

$$\sigma^2(R_{i,j}) = \text{Var}(R_{i,j}) = x_i^2 \sigma_i^2 + x_j^2 \sigma_j^2 \quad (2)$$

Basándonos en el Cuadro 1 se tomarán los criterios para seleccionar los activos y sus diferentes proporciones. También tomaremos en cuenta que los inversionistas toman sus decisiones bajo el Criterio de la Media - Varianza, es decir, a igualdad de rendimientos esperados $E(R_i) = E(R_j)$ se preferirá el portafolios que tenga menor riesgo o en su lugar a igualdad de riesgo $\sigma^2(R_i) = \sigma^2(R_j)$ se preferirá el portafolio que ofrezca un mayor rendimiento esperado.

ACTIVO	$E(R) =$ RENDIMIENTO ESPERADO	$\sigma^2 =$ RIESGO
<i>i</i>	13 %	$(7)^2 = 49$
<i>j</i>	9 %	$(4)^2 = 16$

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LOS ACTIVOS *i* Y *j*.

Quedando las formulas aplicando primero el 100% al primer activo y posteriormente al segundo activo⁵:

ACTIVO	$E(R) = x_i E(R_i) + x_j E(R_j)$	$\sigma^2(R) = x_i^2 \sigma_i^2(R_i) + x_j^2 \sigma_j^2(R_j)$
<i>i</i>	$E(R) = (1)(13) + (0)(9) = 13$	$\sigma^2(R) = (1)(49) + (0)(16) = 49$
<i>j</i>	$E(R) = (0)(13) + (1)(9) = 9$	$\sigma^2(R) = (0)(49) + (1)(16) = 16$

CUADRO 2. SUSTITUCIÓN DE VALORES EN ECUACIONES.

Era obvio que al aplicarse toda la proporción de recursos disponibles se obtienen los valores originales. Dados estos resultados y en el supuesto que el inversionista tomara como único criterio el mayor rendimiento esperado se optará por el activo *i*.

Manipulando algebraicamente podemos encontrar la ecuación que nos describa a la curva de nuestro rendimiento esperado.

Comenzaremos despejando nuestra variable *x*,

$$E(R) = x_i E(R_i) + x_j E(R_j)$$

⁵ Recuérdese que las proporciones invertidas en el activo *i* y el activo *j* representan el 100% de nuestra inversión esto es $x_i + x_j = 100\%$. Por conveniencia representaremos a 100% como 1, análogamente 0% sería 0.

Dividimos ambos lados entre $E(R_i)$ para dejar libre a x_i

$$\frac{E(R)}{E(R_i)} = x_i + \frac{x_j E(R_j)}{E(R_i)}$$

Paso siguiente, reacomodar los términos, quedando:

$$x_i = -\frac{E(R_j)}{E(R_i)} x_j + \frac{E(R)}{E(R_i)} \quad (3)$$

Esta expresión es similar a la ecuación de la recta descrita por⁶:

$$y = mx + b$$

Y para nuestro caso:

$$y = x_i$$

$$m = -\frac{E(R_j)}{E(R_i)} ; \text{ Que es la pendiente de nuestra recta.}$$

$$b = \frac{E(R)}{E(R_i)} ; \text{ Intersección con el eje vertical.}$$

Con el criterio de selección que se esta manejando (maximización del rendimiento esperado) la elección de todo inversionista será aquella donde la recta se encuentre lo mas alejado posible de el origen de las coordenadas. Sin embargo este ejemplo esta restringido a que la suma de las proporciones invertidas en x_i y en x_j no sea mayor a 1 (el 100 % de nuestra inversión); de manera formal tenemos que:

$$\text{Maximizar } E(R) = x_i E(R_i) + x_j E(R_j)$$

Sujeto a:

$$x_i + x_j = 1$$

⁶ Para mayor referencia de la ecuación de la recta referirse al punto 3.2.1

Ahora bien, para realizar la representación gráfica tomamos los valores de $E(R_i)$ y $E(R_j)$ que aparecen en el Cuadro 1 y otorgamos distintos valores al rendimiento conjunto esperado $E(R)$ en (3) quedando como sigue:

$$E(R) = 17 \rightarrow x_i = -\frac{9}{13}x_j + \frac{17}{13}$$

$$E(R) = 13 \rightarrow x_i = -\frac{9}{13}x_j + \frac{13}{13}$$

$$E(R) = 10 \rightarrow x_i = -\frac{9}{13}x_j + \frac{10}{13}$$

$$E(R) = 6 \rightarrow x_i = -\frac{9}{13}x_j + \frac{6}{13}$$

A cada recta se le conoce como recta de *Iso - Rendimiento* dado a que sobre cada una de estas rectas el rendimiento esperado del portafolio permanece constante. La pendiente $m = -\frac{E(R_j)}{E(R_i)}$ al ser negativa demuestra que al invertir una mayor proporción en algún activo se deja de invertir esa proporción en el otro activo. La representación grafica queda plasmada en la FIGURA 1.

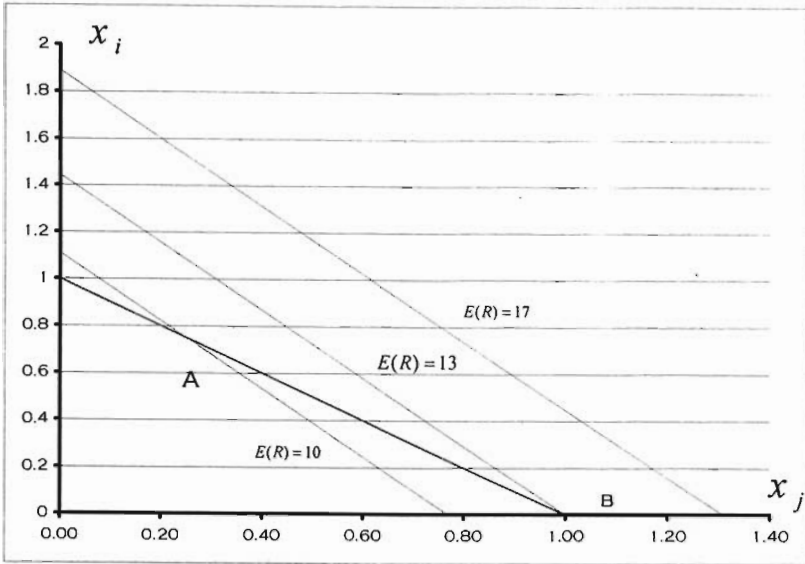


FIG. 1 SELECCIÓN DE LAS PROPORCIONES DE INVERSIÓN BASADOS ÚNICAMENTE EN EL MAYOR RENDIMIENTO ESPERADO

Todos los inversionistas desearán configurar un portafolio cuya gráfica se encuentre lo mas alejado posible de el origen de los ejes, en este caso aquella representada por $E(R) = 17$. Sin embargo esto no es posible ya que las proporciones que se pueden invertir no deben de exceder a 1, llamaremos esto nuestra restricción presupuestal $x_i + x_j = 1$ cuya representación grafica esta dada por la linea recta que une a los puntos $(x_i = 1; x_j = 0)$ y $(x_i = 0; x_j = 1)$. Con lo cual la linea que describe a $E(R) = 17$ esta muy por encima de nuestra restricción presupuestal.

De manera formal tenemos que Maximizar el rendimiento esperado $E(R)$ sujeto a $x_i + x_j = 1$, por lo tanto gráficamente podemos observar que el punto **A** es una combinación **Factible** pero no es **Optima** ya que en la coordenada descrita por el punto **B** el rendimiento es mayor aunque solo se tenga que adjudicar todos los recursos a un activo.

Recuérdese que en este ejemplo no estamos tomando factores como el riesgo para elegir un determinado portafolio, por ahora solo nos interesa saber cual es el mayor rendimiento esperado fundamentándonos solo en nuestra restricción presupuestal.

4.1.4 MINIMIZACIÓN DEL RIESGO

Bajo este criterio prescindiremos del rendimiento esperado como parámetro que determine la proporción óptima de nuestros activos financieros en un portafolio de inversión. Consideremos al riesgo de la inversión configurada por dos títulos como la Varianza de los mismos ($\sigma^2(R)$) y bajo nuestro supuesto simplificador de títulos no correlacionados ($\sigma_{ij} = Cov(R_i; R_j) = 0$) la formula del riesgo podemos tomarla de (2):

$$\sigma^2(R) = x_i^2 \sigma_i^2 + x_j^2 \sigma_j^2$$

Si esta ecuación es dividida ambas partes por $\sigma^2(R)$ quedaría de esta la ecuación que describe a una elipse⁷:

$$1 = x_i \frac{\sigma_i^2}{\sigma^2(R)} + x_j \frac{\sigma_j^2}{\sigma^2(R)}$$

Retomando los valores de riesgo del Cuadro 2 y para simplificar la exposición utilizaremos los valores de la Desviación Estándar⁸ (σ) de nuestra distribución tenemos el CUADRO 3.

ACTIVO	$\sigma^2(R)$	$\sigma(R)$
<i>i</i>	49	7
<i>j</i>	16	4

CUADRO 3. DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD.

⁷ La figura de la elipse es descrita por su forma general $1 = \frac{x_i^2}{b^2} + \frac{x_j^2}{a^2}$

⁸ Recuérdese que la Desviación Estándar se obtiene de la raíz cuadrada de la varianza $\sigma(R) = \sqrt{\sigma^2(R)}$

Ahora bien, el radio de la elipse que va del origen al eje x_i ($\overline{ox_i}$) esta representado por $b = \frac{\sigma(R)}{\sigma_i}$ y el radio que va del origen al eje x_j ($\overline{ox_j}$) esta dado por $a = \frac{\sigma(R)}{\sigma_j}$ (Fig. 2). Es de nuestro interés solo el cuadrante de valores positivos quedando la representación grafica como sigue:

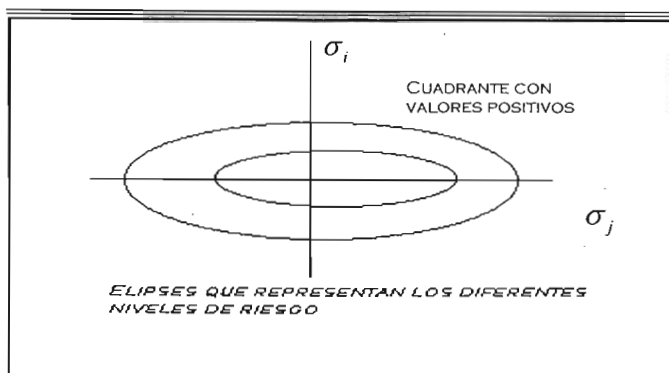


FIG. 2
$$I = x_i \frac{\sigma_i^2}{\sigma^2(R)} + x_j \frac{\sigma_j^2}{\sigma^2(R)}$$

El valor óptimo será donde la línea que representa la restricción presupuestal sea tangente a la curva de riesgo. Por ejemplo en la Figura 3 el punto B es factible pero no optimo ya que en el punto A cuenta con el menor riesgo probable de acuerdo a la restricción presupuestal.

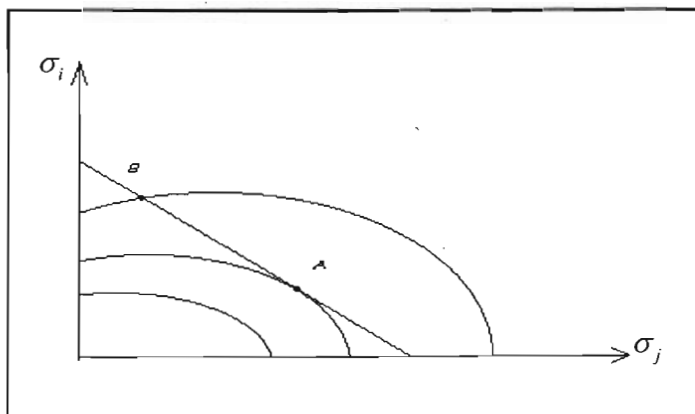


FIG. 3 CURVAS DE RIESGO CON RESTRICCIÓN PRESUPUESTAL.

4.2 MODELOS DE SELECCIÓN OPTIMA EN PORTAFOLIOS DE INVERSION

4.2.1 EL MODELO MARKOWITZ EN LA SELECCIÓN DE PORTAFOLIOS

En palabras del propio Harry M. Markowitz : “Un buen Portafolio es mas que una larga lista de acciones y bonos. Es un punto de partida, el cual proporciona al inversionista protección y oportunidades con respecto a una amplia gama de situaciones. El análisis de portafolio comienza con la información respectiva a cada activo y termina con la integración de un portafolio como un todo.”⁹

Como hemos visto hasta ahora, la integración de un portafolio de inversión comienza estudiando las características de cada activo que lo configura: la media y la varianza que para nuestro caso representan el rendimiento esperado de cada activo así como su volatilidad. El integrar un activo mas a nuestro portafolio nos permite diversificar el riesgo de nuestra inversión al distribuir nuestros recursos en una proporción que sea descrita por el criterio de la media-varianza ($\mu; \sigma^2$) esto es: dominara siempre un portafolio sobre otro si este a niveles iguales de riesgo ofrece mayores rendimientos o si este ofrece rendimientos idénticos al otro pero si cuenta con menor riesgo será preferido por encima del segundo.

Es importante señalar que el hecho de estar diversificado en un gran numero de activos financieros no da como resultado la eliminación del riesgo, esto es debido a que existe los llamados riesgos de mercado los cuales dependen en parte de un sistema económico y de la estabilidad social de cada mercado (país) así como de su relación de este con mercados externos. Gráficamente se puede observar que la contribución marginal de cada activo extra, cada vez será menor

⁹ Markowitz, Harry M. (2002) Portfolio selection. 2ª Ed. Blackwell .EE.UU. Pág. 3 (Traducción libre)

dándonos como conclusión que se puede obtener buenos beneficios de la distribución con relativamente pocos activos.

Para Markowitz es importante determinar la covarianza entre cada par de títulos de los activos que deberán integrar la cartera de inversión:

$$\text{cov}(R_i, R_j) = \sum_{t=1}^n P_t [R_{it} - \mu_i][R_{jt} - \mu_j]$$

En este contexto la covarianza es el coeficiente de correlación entre los cambios en los precios de dos acciones multiplicado por el producto de sus desviaciones estándar.¹⁰

Markowitz nombro *Portafolios Eficientes* a aquellos que demuestran rendimientos esperados más altos para cada nivel de riesgo o el menor grado de riesgo para cada rendimiento esperado.

Estos portafolios son gráficamente descritos por la llamada *Frontera Eficiente* que esta formada por los puntos de la función de riesgo – rendimiento de un inversionista; el *Portafolio Optimo* esta dado por aquel punto donde la *Curva de Indiferencia* del inversionista sea tangente con la *Frontera Eficiente*. Es decir, curvas con una pendiente menos pronunciada (que corresponden a una menor aversión al riesgo) tocarán a tal frontera eficiente en un punto mas arriba y a la derecha señalando como óptima para ese inversionista una cartera con mayor rendimiento y un mayor riesgo; mientras que curvas con mayor inclinación (que indican una mayor aversión al riesgo) serán tangentes a la frontera eficiente en un punto mas a la izquierda y abajo indicando que la cartera optima para ese conjunto de preferencias es una cartera con un menor rendimiento, pero análogamente con un menor riesgo.

¹⁰ Salas Harms, Héctor (2003) La teoría de la cartera y algunas consideraciones epistemológicas acerca de la teorización en las áreas económico – administrativas. En: Contaduría y Administración (Investigaciones de la FCA-UNAM) México: Núm. 208 Pág. 39

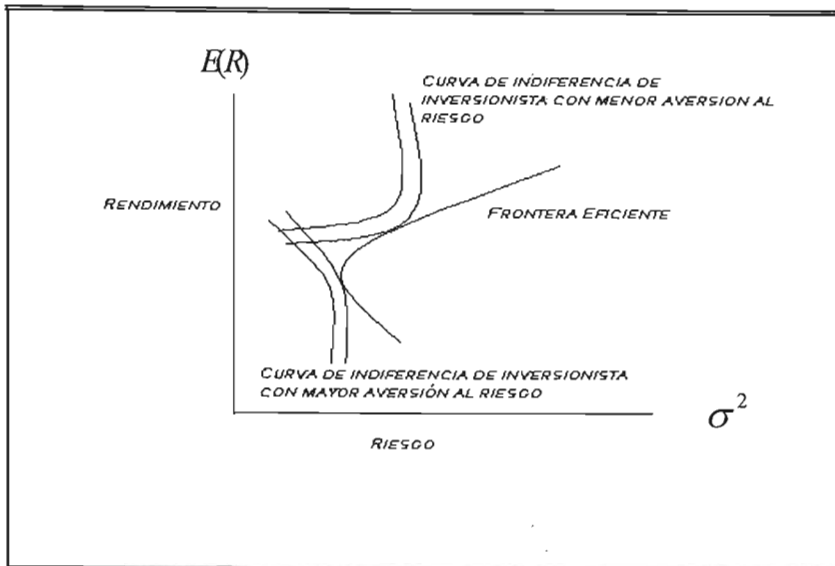


FIG. 2 FRONTERA EFICIENTE Y CURVAS DE INDIFERENCIA DE DOS INVERSIONISTAS DIFERENTES ANTE UNA MISMA INVERSIÓN.

4.2.1.1 LA CURVA DE INDIFERENCIA

Un elemento extra que tiene que ser incluido al modelo es la *Curva de Indiferencia* la cual hace hincapié en el hecho de que el sujeto (inversionista) se enfrenta al inconveniente de cómo distribuir sus recursos (patrimonio) entre inversiones líquidas (dinero en efectivo con tasa cero de rendimiento) y activos con algún nivel de rendimiento y por ende con cierto grado de riesgo. Las curvas de indiferencia demuestran la actitud del inversionista en cuanto al riesgo¹¹.

De acuerdo a su posición en la gráfica [$\sigma; E(R)$] nos muestra que para que el sujeto acepte más riesgo en un momento dado y su condición de indiferencia permanezca, el rendimiento esperado de la inversión deberá aumentar más que proporcional (Fig. 2).

¹¹ El modelo clásico para explicar la cartera es expuesto por Tobin J. En Liquidity Preference as Behavior Toward Risk. - Review of Economic Studies, No 25, febrero de 1958, pp. 65 - 86

Es conveniente puntualizar que, por diferir generalmente los gustos y preferencias de cada inversionista con los de algún otro, a cada uno de ellos corresponderá un particular y determinado mapa de indiferencia. Es por ello que, aun en el caso en que todos los inversionistas se enfrentaran al mismo conjunto factible es posible que difieran en la elección de la alternativa óptima.¹² Por lo tanto, para poder recomendar a diversos inversionistas el como asignar sus recursos, las instituciones especializadas no necesitan el conocimiento de dicha curva de indiferencia individual, solo tendrán que realizar un acucioso estudio de las proporciones a invertir en una cartera riesgosa óptima.

4.2.1.2 PORTAFOLIOS EFICIENTES Y ÓPTIMOS.

La frontera eficiente describe portafolios óptimos en relación al criterio de la *Media - Varianza*, dicho de otra manera: nos indica el mayor rendimiento esperado a determinado nivel de riesgo. Al introducir activos libre de riesgo al modelo se configuran nuevas carteras las cuales se hacen preferibles por estas razones:

1. Se puede disminuir el nivel de riesgo sin perjuicio del rendimiento esperado.
2. Se puede aumentar el rendimiento esperado sin incremento del nivel de riesgo.

Estas dos situaciones son posibles debido a que dependiendo de su situación, el inversionista optara por prestar o pedir prestado dando la oportunidad de diversificar aun más nuestra inversión.

¹² Messuti, Álvarez, Graffi (1994) Selección de Inversiones 1º Ed. MACCHI Pág. 155

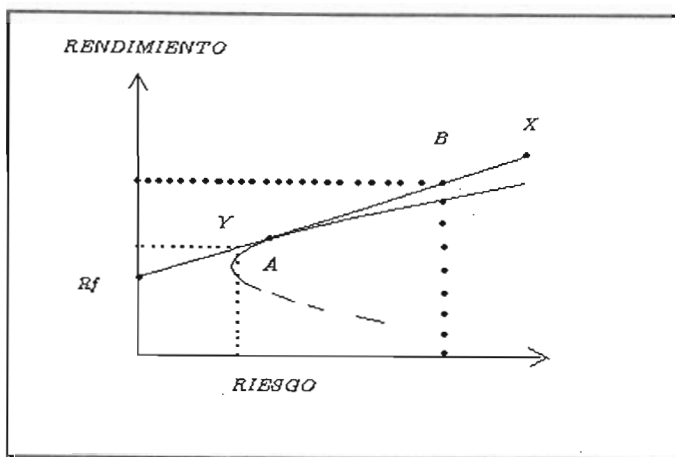


FIG. 3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PORTAFOLIO CON PRÉSTAMO A TASA LIBRE DE RIESGO (Y) Y CON APALANCAMIENTO (B).

Esta estrategia nace de la idea que bajo expectativas homogéneas, los inversionistas reconocerán rápidamente la cartera que tenga la combinación óptima de activos riesgosos y no-riesgosos. Por lo cual los inversionistas pedirán prestado y prestarán dinero al tipo de interés R_f ¹³ y elegirán alguna de las posibles combinaciones posibles de las resultantes en la recta $R_f A X$. Con lo cual la frontera eficiente de Markowitz se transforma en una recta (FIG. 3).

La interpretación de los puntos Y y B de la FIG. 3 es:

1. Para el punto Y el inversionista aumentará su rendimiento esperado al prestar cierta cantidad a la tasa libre de riesgo R_f , observe que el riesgo de la inversión es el mismo que en su posición original.
2. Para el punto B, el inversionista pedirá prestada cierta cantidad a la tasa libre de riesgo obteniendo un resultado similar al anterior, su rendimiento esperado aumenta o su riesgo disminuye.

¹³ Tasa libre de riesgo (Risk Free).

4.2.2 VALUACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL

4.2.2.1 INTRODUCCIÓN AL CAPM

El modelo de Valuación de Activos de Capital por sus siglas en inglés CAPM (Capital Asset Pricing Model) introducido por William Sharpe¹⁴ en la década de los sesenta presenta una mayor racionalización al los supuestos desarrollados por Markowitz a partir de elementos como tasas libres de riesgo, primas por riesgo del mercado y el coeficiente de regresión que asocia los rendimientos de un activo con los del mercado.

Los supuestos que estructuran el modelo son:

- a) Los inversionistas buscan maximizar la utilidad esperada de la riqueza terminal en un solo periodo, y eligen entre carteras alternativas con base en el rendimiento esperado y desviación estándar de cada una de ellas.
- b) Los inversionistas pueden prestar o pedir prestado sumas ilimitadas a la tasa libre de riesgo dada, sin restricciones sobre ventas en corto de cualquier activo.
- c) Los inversionistas tienen estimaciones idénticas de los valores esperados, varianzas y covarianzas de los rendimientos entre todos los activos (expectativas homogéneas).
- d) Todos los activos son perfectamente divisibles y perfectamente líquidos.
- e) No existen costos de transacción.
- f) No hay impuestos.
- g) Los inversionistas son tomadores de precios.
- h) Las cantidades de todos los activos son fijas y están dadas.

¹⁴ W. F. Sharpe, Capital Asset Price: a Theory of Market Equilibrium Under Condition of Risk, Journal of Finance, Septiembre 1964 pp.425 – 442.

El modelo representa una visión idealizada acerca de la formación de los precios de los valores y de cómo se determinan sus rendimientos esperados por parte del mercado. Sin embargo el modelo ha seguido sofisticándose y adecuándose a diferentes necesidades de grupos industriales para la medición de costos de capital, rentabilidad esperada, periodos de maduración de las inversiones y riesgos sistemáticos. Además este modelo es importante por dos razones: primero ofrece una justificación teórica de la práctica generalizada de la inversión pasiva, denominada indización; y como segundo punto ofrece un método para estimar las tasas esperadas de rendimiento que puede emplearse en diversas aplicaciones financieras, como la valuación de acciones o la elaboración de presupuestos de capital.

4.2.2.2 EL CAPM Y LA TEORÍA DE LOS MERCADOS EFICIENTES

La teoría de los mercados eficientes no es lo mismo que el Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM) a pesar de que ambos postulados son similares.

Los mercados eficientes nos proporcionan tres ideas fundamentales:

- a. Postula que las acciones tomadas por los inversionistas no pueden superar al mercado usando solo valores históricos.
- b. Postula que las acciones tomadas por los inversionistas no pueden superar al mercado usando información pública.
- c. Señala que los inversionistas jamás podrán adelantarse al mercado ya que éste proporciona toda la información relevante.

Un mercado financiero eficiente es aquel en que toda nueva información es incorporada rápidamente a los indicadores de precios de mercado ya que la misma información es comprendida de inmediato por sus participantes. Para derivar el Modelo de Valuación de Activos de Capital a partir de estas ideas se necesita de dos supuestos:

- a. Los inversionistas coinciden en el pronóstico de las tasas esperadas de rendimiento, en la desviación estándar y en la correlación de los valores riesgosos; por consiguiente, mantienen estos últimos en las mismas proporciones relativas.
- b. Los inversionistas suelen observar un comportamiento óptimo. En una situación de equilibrio los precios de los valores se ajustan de modo que cuando los inversionistas tienen la cartera óptima, la demanda agregada de cada valor es igual a su oferta.

4.2.2.3 CONCEPTOS QUE INTEGRAN EL MODELO

A pesar de que el CAPM se basa en la idea de Diversificación de Cartera expuesta en 4.1, introduce otros conceptos necesarios para su comprensión como son: la Cartera de Mercado, la Línea del Mercado de Capitales y la Prima por Riesgo; las cuales serán expuestas en este apartado.

4.2.2.4 CARTERA DE MERCADO

Debido a que el universo de inversionistas tienden a presentar un comportamiento óptimo y que los mercados se comportan de una manera eficiente donde los indicadores demuestran toda la información relevante, las cantidades relativas de posesión de activos riesgosos y no riesgosos de un inversionista individual es similar a las que integran el mercado. Se da el nombre de Cartera de Mercado a aquella que contiene los activos del mercado

en proporción a los valores observados en él. La composición de la cartera de mercado refleja las existencias de los activos actuales valuados a sus precios vigentes en el mercado.¹⁵

Según el CAPM, en una situación de equilibrio la proporción relativa de activos riesgosos en la cartera de un inversionista será igual a la cartera del mercado, no importando su nivel de aversión al riesgo. Para ejemplificar imaginemos que el mercado se encuentra integrado solo por títulos riesgosos de las compañías Bimbo (*BIMBO A*) equivalentes a \$ 400, de Grupo Maseca (*GRUMA B*) equivalentes a \$ 300 y activos libres de riesgo con valor de \$ 300. Con estos datos podemos determinar la cartera de mercado:

ACTIVO	MONTO	% DE PARTICIPACIÓN
BIMBO A	\$ 400	40 %
GRUMA B	\$ 300	30 %
Activo libre de riesgo	\$ 300	30 %
Cartera de mercado	\$ 1,000	100 %

CUADRO 4. REPRESENTACIÓN DE LA CARTERA DE MERCADO

Las proporciones relativas a invertir en activos riesgosos esta dada por la razón de 40/30 esto es el 57.14% de activos riesgosos serán de BIMBO A y el 42.86% de los recursos estarán asignados a GRUMA B. Por lo tanto en el supuesto de tres inversionistas con diferentes niveles de aversión al riesgo y con la misma cantidad de recursos para invertir (\$100) tenemos:

INVERSIONISTA	BIMBO A	GRUMA B	ACTIVO LIBRE DE RIESGO	TOTAL
Con menor aversión al riesgo	\$ 51.43	\$ 38.57	\$ 10	\$ 100.00
Inversionista Promedio	\$ 40	\$ 30	\$ 30	\$ 100.00
Con mayor aversión al riesgo	\$ 28.57	\$ 21.43	\$ 50	\$ 100.00

CUADRO 5. EJEMPLO DE PROPORCIONES RELATIVAS SEGÚN EL CAPM.

¹⁵ Bodie y Merton (2000) Finanzas. EUA: Prentice Hall Pág. 300

La lógica de del Cuadro 5 es:

El inversionista con *menor aversión al riesgo* deseará obtener mayores ingresos por su inversión en el menor tiempo posible, por lo tanto conformará un portafolio agresivo asignando mayores recursos a los activos riesgosos que al activo con tasa libre de riesgo. En nuestro ejemplo solo \$ 10 serán asignados a tasa cierta (tasa libre de riesgo) y el remanente a las acciones GRUMA serie A y BIMBO serie B, en proporciones relativas a su participación en la Cartera del Mercado, esto es, ambas ocupan el 70% de la Cartera del Mercado (30% y 40%) respectivamente, este total representa el 100% de nuestros activos riesgosos, con una regla de tres se determina las proporciones relativas a BIMBO A y GRUMA B.

Una vez determinadas estas proporciones (57.14 % BIMBO A y 42.86 % GRUMA B) se tiene:

ACCIÓN	PRESUPUESTO	% RELATIVO ASIGNADO	MONTO ASIGNADO
BIMBO A	\$ 90	57.14 %	\$ 51.43
GRUMA B	\$ 90	42.86 %	\$ 38.57
TOTALES	\$ 90	100.00 %	\$ 90.00

CUADRO 6. DETERMINACIÓN DE PROPORCIONES RELATIVAS A ASIGNAR DE ACUERDO A LA CARTERA DE MERCADO PARA EL INVERSOR CON MENOR AVERSIÓN AL RIESGO.

Esta sería la mecánica para determinar las proporciones a asignar por parte de los dos inversionistas restantes.

4.2.2.5 LÍNEA DEL MERCADO DE CAPITAL

Conforme al Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM, por sus siglas en inglés) en una situación de equilibrio, la Línea del Mercado de Capitales (LMC) representa las combinaciones óptimas de riesgo y rendimiento que están disponibles para todos los inversionistas. Bajo este supuesto aun cuando algún inversor intentara superar la LMC las mismas fuerzas del mercado moverían a los precios de los activos hasta reajustar la LMC.

La Fig. 4 nos describe la Línea del Mercado de Capitales que nace de la combinación de activos no riesgosos y de activos con algún nivel de riesgo como fue expuesto, esta Línea nace de la curva de la Frontera Eficiente.

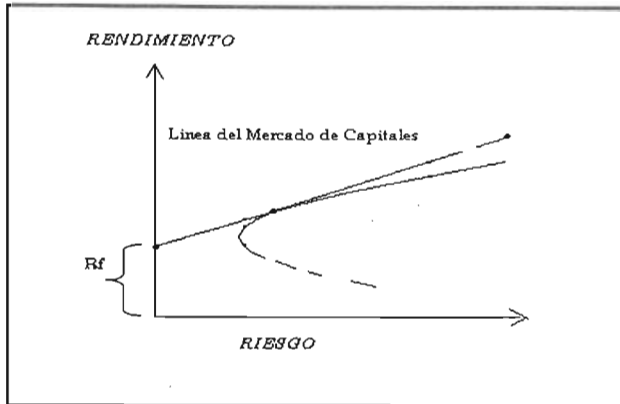


FIG. 4 REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LA LÍNEA DEL MERCADO DE CAPITALES

4.2.2.6 PRIMA POR RIESGO DE LA CARTERA DE MERCADO

El premio por riesgo de la Cartera de Mercado se determina mediante la aversión al riesgo agregada de los inversionistas y la volatilidad del rendimiento de mercado. En una situación de equilibrio, la prima por riesgo de la Cartera de Mercado será igual a la varianza de la cartera multiplicada por el promedio ponderado del nivel de aversión al riesgo por parte de los inversionistas.

$$E(R_M) - R_f = A\sigma_M^2$$

$E(R_M)$ = Rendimiento esperado de la Cartera de Mercado.

R_f = Tasa de rendimiento libre de riesgo

A = Promedio ponderado del nivel aversión al riesgo por parte de inversionistas

σ_M^2 = Varianza de la cartera del mercado.

La medida utilizada para valores individuales es denominada β (Beta). Esta medida indica cuanto tiende a cambiar la tasa de rendimiento del valor cuando se modifica el rendimiento de la cartera de mercado.

Esto es:

$\beta = 1$, la acción cuenta con intensidad idéntica al mercado.

$\beta < 1$, la acción es menos volátil que el mercado.

$\beta > 1$, la acción tiene mayor volatilidad que el mercado.

Según el Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM), en una situación de equilibrio la prima por riesgo de un activo cualquiera será igual a su beta (β) multiplicado por la prima por riesgo de mercado. Quedando esto así:

$$E(R_i) - R_f = \beta_i (E(R_M) - R_f)$$

$E(R_i)$ = Rendimiento esperado del activo i .

R_f = Tasa libre de riesgo.

β_i = Beta del activo i .

$E(R_M)$ = rendimiento esperado de la Cartera de mercado.

El modelo sostiene que todo valor ofrece una prima por riesgo igual a su beta (β) multiplicada por la prima de riesgo de la Cartera de mercado. Se llama alfa (α) a la diferencia entre la tasa promedio de rendimiento de un valor o una cartera de valores y su relación con la Línea del Mercado de Valores. La finalidad del uso de *alfa* es superar al mercado¹⁶.

¹⁶ El uso de alfa (α) no será tratado en este trabajo por superar las necesidades del mismo.

A manera de resumen el Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM) busca la inversión pasiva, esto es, combina “pasivamente” activos libres de riesgo (R_f) con un fondo compuesto por los activos riesgosos en proporción similar a la cartera de mercado. Las primas por riesgo de cualquier valor son proporcionales a su aportación al riesgo de la Cartera. De ahí que, según el modelo, en una situación de equilibrio a los inversionistas se les premia con un mayor rendimiento esperado por el simple hecho de correr el *Riesgo de Mercado*. Por lo tanto el Mercado no premia a inversionistas por elegir *Portafolios o Carteras Ineficientes*.

CAPITULO 5

CONFIGURACIÓN DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN CON ACCIONES COTIZADAS EN LA BOLSA MEXICANA DE VALORES (APLICACIÓN DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE MARKOWITZ)

"Nosotros solamente podemos conocer la situación inicial de manera aproximada. Si esto nos permitiera predecir la situación que sigue en el tiempo con la misma aproximación, es todo lo que necesitaríamos, y podríamos decir que el fenómeno ha sido predicho, que está regido por leyes. Pero esto no es siempre así; puede ocurrir que pequeñas diferencias en las condiciones iniciales produzcan condiciones muy diferentes en los fenómenos finales."

Henri Poincaré (1903)

5.1 SELECCIÓN DE VALORES

A continuación se presentarán las tablas donde se muestra el concentrado de acciones cotizadas en la Bolsa Mexicana de Valores divididos por rubros (Alimento, bebida y tabaco; Vivienda y Casas comerciales) con la finalidad de mostrar el comportamiento de todos los títulos que integran a estos mismos y así poderlos comparar para seleccionar de entre ellos a los valores que con base en el Criterio de la Media Varianza tenga ventaja sobre los demás.

Para facilitar los cálculos se ha colocado una columna del lado derecho de cada valor con los cambios diarios de valor expresados en variación porcentual, la cual, al ser positiva indicará un incremento en el valor de la acción y de manera contraria al ser esta cifra negativa indicará una pérdida de valor en la acción.

De esta misma *serie de tiempo* se obtendrá los valores del rendimiento esperado de cada activo $E(R_i)$, su varianza σ_i^2 y desviación estándar σ_i . Estos valores serán expresados en el cuadro resumen de cada rubro. De este concentrado se elegirá de cada rubro el activo que a igualdad de rendimientos cuente con el menor riesgo posible o a igualdad de nivel de riesgo tenga el mayor rendimiento esperado.

Una vez seleccionados los tres títulos que cumplan con este criterio se graficará el comportamiento de los mismos durante el periodo de observación que nos sirve de base para configurar nuestro portafolio.

Los gráficos que se presentarán son:

- I. Grafica del comportamiento del precio de la acción donde se unirán los puntos fecha – cotización del periodo estudiado.
- II. Grafica del comportamiento de los rendimientos, curva suavizada de las variaciones porcentuales diarias observadas en los rendimientos de los títulos seleccionados.

5.1.1 VALORES OBSERVADOS DURANTE EL PERIODO

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.
RUBRO - CASAS COMERCIALES.
REFERENCIA - MERCADOS (SECCIÓN DE ANALISIS BURSÁTIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

Parte 1

FECHA	ALMACO	VARIACION	ALSEA	VARIACION	BEVIDES B	VARIACION	COFAR B	VARIACION	COLLADO	VARIACION	COMERCI UB	VARIACION
25/07/2003	57.52	0.0000	8.20	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
28/07/2003	57.52	0.0000	8.20	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
29/07/2003	57.52	0.0000	8.20	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
30/07/2003	57.52	0.0000	8.20	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
31/07/2003	57.52	0.0000	8.20	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
01/08/2003	57.52	0.0000	8.47	0.0329	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
04/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0153	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
05/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
06/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
07/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
08/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
11/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
12/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
13/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
14/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
15/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
18/08/2003	57.52	0.0000	8.60	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
19/08/2003	57.52	0.0000	8.80	0.0233	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
20/08/2003	57.52	0.0000	8.80	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
21/08/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0261	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
22/08/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
25/08/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
26/08/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
27/08/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
28/08/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
31/08/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
01/09/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
02/09/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
03/09/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
04/09/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
05/09/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
08/09/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
09/09/2003	57.52	0.0000	9.03	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
10/09/2003	57.52	0.0000	9.00	-0.0033	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
11/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.
 RUBRO - CASAS COMERCIALES.
 REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

FECHA	ALMACO	VARIACION	ALSEA	VARIACION	BEVIDES B	VARIACION	COFAR B	VARIACION	COLLADO	VARIACION	COMERCI UE	VARIACION
13/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
15/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
16/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
17/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
18/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
19/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
22/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
23/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
24/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
25/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
26/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
29/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
30/09/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
01/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
03/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
05/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
06/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
07/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
08/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
09/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
10/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
13/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
14/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
15/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0000	15.893	0.0000
16/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.98	-0.0017	15.893	0.0000
17/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	0.0017	15.893	0.0000
20/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.99	-0.0000	15.893	0.0000
21/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.97	-0.0033	15.893	0.0000
22/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.97	0.0000	15.893	0.0000
23/10/2003	57.52	0.0000	8.91	-0.0100	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.97	0.0000	15.893	0.0000
24/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0101	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.97	0.0000	15.893	0.0000
27/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.97	0.0000	15.893	0.0000
28/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	5.97	0.0000	15.893	0.0000
29/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	6.05	0.0134	15.893	0.0000
30/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	6.05	0.0000	15.893	0.0000
31/10/2003	57.52	0.0000	9.00	0.0000	2.80	0.0000	4.50	0.0000	6.10	0.0083	15.893	0.0000

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.
 RUBRO - CASAS COMERCIALES
 REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

Parte 3

FECHA	COMERCIBUD	VARIACION	DATAFLX	VARIACION	DERMIB	VARIACION	ECE	VARIACION	EDOARDO B	VARIACION	ELEKTRA	VARIACION
25/07/2003	7.10	0.0000	0.3050	0.0000	0.700	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	34.97	0.0000
28/07/2003	7.22	0.0169	0.3000	-0.0164	0.700	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	35.00	0.0009
29/07/2003	7.25	0.0042	0.3010	0.0033	0.700	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	35.48	0.0137
30/07/2003	7.34	0.0124	0.3010	0.0000	0.700	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	35.93	0.0127
31/07/2003	7.39	0.0068	0.3010	0.0000	0.500	-0.2857	0.76	0.0000	0.860	0.0000	36.00	0.0019
01/08/2003	7.30	-0.0122	0.3010	0.0000	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	35.60	-0.0111
04/08/2003	7.30	0.0000	0.3010	0.0000	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	35.20	-0.0112
05/08/2003	7.28	-0.0027	0.3000	-0.0033	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	35.19	-0.0003
06/08/2003	7.24	-0.0055	0.3000	0.0000	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	34.21	-0.0278
07/08/2003	7.21	-0.0041	0.3000	0.0000	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	33.90	-0.0091
08/08/2003	7.25	0.0055	0.2950	-0.0167	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	33.80	-0.0029
11/08/2003	7.25	0.0000	0.2950	0.0000	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	33.80	0.0000
12/08/2003	7.25	0.0000	0.3160	0.0712	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	33.45	-0.0104
13/08/2003	7.20	-0.0069	0.3300	0.0443	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	33.06	-0.0117
14/08/2003	7.25	0.0069	0.3300	0.0000	0.510	0.0200	0.76	0.0000	0.860	0.0000	33.15	0.0027
15/08/2003	7.28	0.0041	0.3320	0.0061	0.510	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	33.70	0.0166
18/08/2003	7.25	-0.0041	0.3300	-0.0060	0.510	0.0000	0.76	0.0000	0.860	0.0000	34.60	0.0267
19/08/2003	7.05	-0.0276	0.3400	0.0303	0.550	0.0784	0.76	0.0000	0.731	-0.1500	34.80	0.0058
20/08/2003	6.95	-0.0142	0.3400	0.0000	0.550	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	34.85	0.0014
21/08/2003	7.08	0.0187	0.3400	0.0000	0.500	-0.0909	0.76	0.0000	0.731	0.0000	34.99	0.0040
22/08/2003	7.09	0.0014	0.3200	-0.0588	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	34.60	-0.0111
25/08/2003	6.95	-0.0197	0.3200	0.0000	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	33.95	-0.0184
26/08/2003	6.88	-0.0101	0.3200	0.0000	0.600	0.2000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	33.89	-0.0018
27/08/2003	6.95	0.0102	0.3400	0.0625	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	34.18	0.0086
28/08/2003	6.99	0.0058	0.3350	-0.0147	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	34.29	0.0032
31/08/2003	6.96	-0.0043	0.3450	0.0299	0.690	0.1500	0.76	0.0000	0.731	0.0000	33.90	-0.0114
01/09/2003	6.99	0.0043	0.3450	0.0000	0.650	-0.0580	0.76	0.0000	0.731	0.0000	33.81	-0.0027
02/09/2003	6.94	-0.0072	0.3510	0.0174	0.600	-0.0769	0.76	0.0000	0.731	0.0000	33.53	-0.0083
03/09/2003	6.97	0.0043	0.3800	0.0826	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	34.39	0.0256
04/09/2003	6.96	-0.0014	0.4300	0.1316	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	34.49	0.0029
05/09/2003	7.00	0.0057	0.4600	0.0698	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	34.80	0.0090
08/09/2003	7.11	0.0157	0.4590	-0.0022	0.500	-0.1667	0.76	0.0000	0.731	0.0000	35.97	0.0336
09/09/2003	7.12	0.0014	0.4700	0.0240	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	37.12	0.0320
10/09/2003	7.10	-0.0028	0.6500	0.3830	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	68.14	0.8357
11/09/2003	7.19	0.0127	0.7200	0.1077	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.731	0.0000	38.00	-0.4423

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.

RUBRO - CASAS COMERCIALES.

REFERENCIA - **MERCADOS** (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

Parte 4

FECHA	COMERCI	UBD	VARIACION	DATAFLX	VARIACION	DERNET B	VARIACION	ECE	VARIACION	EDOARDO B	VARIACION	ELEKTRA	VARIACION
12/09/2003	7.15	-0.0056	0.6500	-0.0972	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.700	-0.0424	38.00	0.0000	
15/09/2003	7.15	0.0000	0.6500	0.0000	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	38.00	0.0000	
16/09/2003	7.15	0.0000	0.6100	-0.0615	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	38.20	0.0053	
17/09/2003	7.21	0.0084	0.6220	0.0197	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	38.12	0.0136	
18/09/2003	7.40	0.0264	0.6320	0.0161	0.410	-0.1800	0.76	0.0000	0.700	0.0000	39.16	0.0114	
19/09/2003	7.36	-0.0054	0.6690	0.0585	0.410	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	39.60	0.0112	
22/09/2003	7.22	-0.0190	0.6310	-0.0568	0.410	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	39.47	-0.0033	
23/09/2003	7.35	0.0180	0.6450	0.0222	0.410	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	38.80	-0.0170	
24/09/2003	7.36	0.0014	0.6300	-0.0233	0.410	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	38.41	-0.0101	
25/09/2003	7.29	-0.0095	0.6400	0.0159	0.430	0.0488	0.76	0.0000	0.700	0.0000	38.02	-0.0102	
26/09/2003	7.28	-0.0014	0.6100	-0.0469	0.500	0.1628	0.76	0.0000	0.700	0.0000	37.93	-0.0024	
29/09/2003	7.46	0.0247	0.6100	0.0000	0.500	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	38.11	0.0047	
30/09/2003	7.55	0.00121	0.6000	-0.0164	0.600	0.2000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	38.09	-0.0005	
01/10/2003	8.00	0.0596	0.6340	0.0567	0.690	0.1500	0.76	0.0000	0.700	0.0000	39.22	0.0297	
03/10/2003	7.90	-0.0125	0.6100	-0.0379	0.700	0.0145	0.76	0.0000	0.700	0.0000	39.81	0.0150	
05/10/2003	7.92	0.0025	0.6300	0.0328	0.700	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	40.24	0.0108	
06/10/2003	7.89	-0.0038	0.6300	0.0000	0.700	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	41.23	0.0246	
07/10/2003	7.89	0.0000	0.6000	-0.0476	0.650	-0.0714	0.76	0.0000	0.700	0.0000	42.24	0.0245	
08/10/2003	8.04	0.0190	0.6100	0.0167	0.600	-0.0769	0.76	0.0000	0.700	0.0000	42.85	0.0144	
09/10/2003	8.28	0.0299	0.6300	0.0328	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.700	0.0000	43.91	0.0247	
10/10/2003	8.50	0.0266	0.6460	0.0254	0.550	-0.0833	0.76	0.0000	0.700	0.0000	43.60	-0.0071	
13/10/2003	8.50	0.0000	0.6400	-0.0093	0.550	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.2857	43.05	-0.0126	
14/10/2003	8.69	0.0224	0.6210	-0.0224	0.550	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	42.20	-0.0197	
15/10/2003	8.46	-0.0265	0.6110	-0.0161	0.550	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	42.00	-0.0047	
16/10/2003	8.32	-0.0165	0.7000	0.1457	0.550	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	44.93	0.0698	
17/10/2003	8.51	0.0228	0.6900	-0.0143	0.550	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	44.60	-0.0073	
20/10/2003	8.70	0.0223	0.6590	-0.0449	0.550	-0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	44.45	-0.0034	
21/10/2003	8.90	0.0230	0.7420	0.1259	0.600	0.0909	0.76	0.0000	0.900	0.0000	44.35	-0.0022	
22/10/2003	8.81	-0.0101	0.7290	-0.0175	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	44.30	-0.0011	
23/10/2003	8.82	0.0011	0.7290	0.0000	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	44.10	-0.0045	
24/10/2003	8.96	0.0159	0.7290	0.0000	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	44.93	0.0188	
27/10/2003	8.90	-0.0067	0.7490	0.0274	0.600	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	46.79	0.0414	
28/10/2003	9.34	0.0494	0.7190	-0.0401	0.605	0.0083	0.76	0.0000	0.900	0.0000	49.97	0.0680	
29/10/2003	9.65	0.0332	0.7450	0.0362	0.650	0.0744	0.76	0.0000	0.900	0.0000	51.50	0.0306	
30/10/2003	9.58	-0.0073	0.7600	0.0201	0.650	0.0000	0.76	0.0000	0.900	0.0000	51.27	-0.0045	
31/10/2003	9.26	-0.0334	0.8100	0.0658	0.639	-0.0169	0.76	0.0000	0.900	0.0000	55.00	0.0728	

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.
 RUBRO - CASAS COMERCIALES.
 REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

Parte 5

FECHA	POTOLUZ B	VARIACION	FRAGUA B	VARIACION	OCORVIBL	VARIACION	GIGANTE	VARIACION	GMARTI	VARIACION	COMO	VARIACION
25/07/2003	0.027	0.0000	16.02	0.0000	2.20	0.0000	5.60	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
28/07/2003	0.027	0.0000	16.20	0.0112	2.20	0.0000	5.60	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
29/07/2003	0.027	0.0000	16.20	0.0000	2.20	0.0000	5.50	-0.0179	6.26	0.0000	1.49	0.0000
30/07/2003	0.027	0.0000	16.20	0.0000	2.20	0.0000	5.40	-0.0182	6.26	0.0000	1.49	0.0000
31/07/2003	0.027	0.0000	16.20	0.0000	2.20	0.0000	5.45	0.0093	6.26	0.0000	1.49	0.0000
01/08/2003	0.027	0.0000	16.20	0.0000	2.20	0.0000	5.45	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
04/08/2003	0.027	0.0000	16.00	-0.0123	2.20	0.0000	5.45	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
05/08/2003	0.027	0.0000	16.00	0.0000	2.20	0.0000	5.45	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
06/08/2003	0.027	0.0000	16.00	0.0000	2.20	0.0000	5.45	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
07/08/2003	0.027	0.0000	16.00	0.0000	2.20	0.0000	5.45	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
08/08/2003	0.027	0.0000	16.00	0.0000	2.20	0.0000	5.45	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
11/08/2003	0.027	0.0000	16.00	0.0000	2.22	0.0091	5.50	0.0092	6.26	0.0000	1.49	0.0000
12/08/2003	0.027	0.0000	16.00	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
13/08/2003	0.027	0.0000	16.00	0.0000	2.22	0.0000	5.55	0.0091	6.26	0.0000	1.49	0.0000
14/08/2003	0.027	0.0000	16.06	0.0037	2.22	0.0000	5.50	-0.0090	6.26	0.0000	1.49	0.0000
15/08/2003	0.027	0.0000	16.06	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
18/08/2003	0.027	0.0000	16.06	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
19/08/2003	0.027	0.0000	16.06	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
20/08/2003	0.027	0.0000	16.06	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
21/08/2003	0.027	0.0000	16.06	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
22/08/2003	0.027	0.0000	16.06	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
25/08/2003	0.027	0.0000	16.06	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
26/08/2003	0.027	0.0000	16.20	0.0087	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
27/08/2003	0.027	0.0000	16.20	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
28/08/2003	0.027	0.0000	16.30	0.0062	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
31/08/2003	0.027	0.0000	16.30	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
01/09/2003	0.027	0.0000	16.30	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
02/09/2003	0.027	0.0000	16.30	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
03/09/2003	0.027	0.0000	16.50	0.0123	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
04/09/2003	0.027	0.0000	16.50	0.0000	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
05/09/2003	0.027	0.0000	16.75	0.0152	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
08/09/2003	0.027	0.0000	17.00	0.0149	2.22	0.0000	5.50	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
09/09/2003	0.027	0.0000	17.00	0.0000	2.22	0.0000	5.40	-0.0182	6.26	0.0000	1.49	0.0000
10/09/2003	0.027	0.0000	17.00	0.0000	2.22	0.0000	5.40	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
11/09/2003	0.027	0.0000	17.00	0.0000	2.22	0.0000	5.40	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000

FECHA	FOTOLUZ B	VARIACION	FRAGUA B	VARIACION	GORVI UBL	VARIACION	GIGANTE	VARIACION	GMARTI	VARIACION	COMO	VARIACION
12/09/2003	0.027	0.0000	17.00	0.0000	2.22	0.0000	5.40	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
15/09/2003	0.027	0.0000	17.00	0.0000	2.22	0.0000	5.40	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
16/09/2003	0.027	0.0000	17.05	0.0029	2.22	0.0000	5.40	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
17/09/2003	0.027	0.0000	17.30	0.0147	2.22	0.0000	5.20	-0.0370	6.26	0.0000	1.49	0.0000
18/09/2003	0.027	0.0000	17.30	0.0000	2.22	0.0000	5.20	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
19/09/2003	0.027	0.0000	17.30	0.0000	2.22	0.0000	5.20	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
22/09/2003	0.027	0.0000	17.30	0.0000	2.22	0.0000	5.10	-0.0192	6.26	0.0000	1.49	0.0000
23/09/2003	0.027	0.0000	17.30	0.0000	2.22	0.0000	5.10	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
24/09/2003	0.027	0.0000	17.30	0.0000	2.22	0.0000	5.20	0.0196	6.26	0.0000	1.49	0.0000
25/09/2003	0.027	0.0000	17.50	0.0116	2.22	0.0000	5.10	-0.0192	6.26	0.0000	1.49	0.0000
26/09/2003	0.027	0.0000	17.50	0.0000	2.22	0.0000	5.10	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
29/09/2003	0.027	0.0000	17.50	0.0000	2.22	0.0000	5.10	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
30/09/2003	0.027	0.0000	17.50	0.0000	2.22	0.0000	5.10	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
01/10/2003	0.027	0.0000	17.50	0.0000	2.22	0.0000	5.10	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
03/10/2003	0.027	0.0000	17.50	0.0000	2.22	0.0000	5.00	-0.0196	6.26	0.0000	1.49	0.0000
05/10/2003	0.027	0.0000	18.10	0.0343	2.22	0.0000	5.00	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
06/10/2003	0.027	0.0000	18.10	0.0000	2.22	0.0000	5.00	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
07/10/2003	0.027	0.0000	18.10	0.0000	2.22	0.0000	5.00	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
08/10/2003	0.027	0.0000	18.10	0.0000	2.22	0.0000	5.00	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
09/10/2003	0.027	0.0000	18.10	0.0000	2.22	0.0000	5.00	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
10/10/2003	0.027	0.0000	18.10	0.0000	2.22	0.0000	5.00	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
13/10/2003	0.027	0.0000	18.15	0.0028	2.22	0.0000	5.16	0.0320	6.26	0.0000	1.49	0.0000
14/10/2003	0.027	0.0000	18.15	0.0000	2.22	0.0000	5.17	0.0019	6.26	0.0000	1.49	0.0000
15/10/2003	0.027	0.0000	18.35	0.0110	2.22	0.0000	5.16	-0.0019	6.26	0.0000	1.49	0.0000
16/10/2003	0.027	0.0000	18.35	0.0000	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
17/10/2003	0.027	0.0000	19.30	0.0518	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
20/10/2003	0.027	0.0000	19.30	0.0000	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
21/10/2003	0.027	0.0000	19.30	0.0000	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
22/10/2003	0.027	0.0000	19.50	0.0104	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
23/10/2003	0.027	0.0000	19.70	0.0103	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
24/10/2003	0.027	0.0000	19.70	0.0000	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
27/10/2003	0.027	0.0000	19.70	0.0000	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
28/10/2003	0.027	0.0000	20.00	0.0152	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
29/10/2003	0.027	0.0000	20.55	0.0275	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
30/10/2003	0.027	0.0000	20.55	0.0000	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000
31/10/2003	0.027	0.0000	21.00	0.0219	2.22	0.0000	5.16	0.0000	6.26	0.0000	1.49	0.0000

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.
 RUBRO - CASAS COMERCIALES
 REFERENCIA - MERCADOS (SECCIÓN DE ANALISIS BURSÁTIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

Parte 7

FECHA	GPH 1	VARIACION	GFQ B	VARIACION	LIVERPOL 1	VARIACION	LIVERPOL C1	VARIACION	MADISA B	VARIACION	MADISA L	VARIACION
25/07/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	10.30	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
28/07/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	11.00	0.0476	11.00	0.0680	2.80	0.0000	2.70	0.0000
29/07/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	11.00	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
30/07/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	-0.0455	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
31/07/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
01/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
04/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
05/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
06/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
07/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
08/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
11/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
12/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	10.20	-0.0727	2.80	0.0000	2.70	0.0000
13/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	10.20	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
14/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.50	0.0000	10.20	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
15/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.65	0.0143	10.20	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
18/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.65	0.0000	10.30	0.0098	2.80	0.0000	2.70	0.0000
19/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.70	0.0047	10.30	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
20/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.70	0.0000	10.30	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
21/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.70	0.0000	10.30	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
22/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.70	0.0000	10.31	0.0010	2.80	0.0000	2.70	0.0000
25/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.70	0.0000	10.31	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
26/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.70	0.0000	10.50	0.0184	2.80	0.0000	2.70	0.0000
27/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.70	0.0000	10.50	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
28/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.70	0.0000	10.80	0.0286	2.80	0.0000	2.70	0.0000
31/08/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.80	0.0093	10.80	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
01/09/2003	15.74	0.0000	3.01	0.0000	10.80	0.0000	10.80	0.0000	2.80	0.0000	2.70	0.0000
02/09/2003	15.94	0.0127	3.01	0.0000	11.00	0.0185	11.00	0.0185	2.80	0.0000	2.70	0.0000
03/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.00	0.0000	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.65	-0.0185
04/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	10.50	-0.0455	11.00	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
05/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.20	0.0667	11.20	0.0182	2.28	-0.1857	2.65	0.0000
08/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.20	0.0000	11.20	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
09/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.20	0.0000	11.20	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
10/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.20	0.0000	11.20	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
11/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.40	0.0179	11.40	0.0179	2.80	0.0000	2.65	0.0000

FECHA	QPB 1	VARIACION	QPB B	VARIACION	LIVERPOL 1	VARIACION	LIVERPOL C1	VARIACION	MADISA B	VARIACION	MADISA L	VARIACION
12/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.40	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
15/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.40	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
16/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.40	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
17/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.40	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
18/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.40	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
19/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.40	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
22/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.40	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
23/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.20	-0.0175	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
24/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.20	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
25/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.20	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
26/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.20	0.0000	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
29/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0268	11.40	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
30/09/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.70	0.0263	2.80	0.0000	2.65	0.0000
01/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.00	-0.0435	11.01	-0.0590	2.80	0.0000	2.65	0.0000
03/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.00	0.0000	11.11	0.0091	2.80	0.0000	2.65	0.0000
05/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0455	11.50	0.0351	2.80	0.0000	2.65	0.0000
06/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.50	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
07/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.50	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
08/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.50	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
09/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.50	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
10/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.50	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
13/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.50	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
14/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.50	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
15/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.50	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
16/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.20	-0.0261	2.80	0.0000	2.65	0.0000
17/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.20	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
20/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.20	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
21/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.20	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
22/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.20	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
23/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.20	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
24/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.17	-0.0027	2.80	0.0000	2.65	0.0000
27/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.17	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
28/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.17	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
29/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.17	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
30/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.17	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000
31/10/2003	15.94	0.0000	3.01	0.0000	11.50	0.0000	11.17	0.0000	2.80	0.0000	2.65	0.0000

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.
 RUBRO - CASAS COMERCIALES.
 REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

Parte 9

FECHA	FADRO B	VARIACION	BABB	VARIACION	SORIANA	VARIACION	WALMEX C	VARIACION	WALMEX V	VARIACION
25/07/2003	5.80	0.0000	12.50	0.0000	22.58	0.0000	28.81	0.0000	31.95	0.0000
28/07/2003	5.80	0.0000	12.50	0.0000	22.55	-0.0013	28.79	-0.0007	31.57	-0.0119
29/07/2003	5.80	0.0000	12.50	0.0000	22.38	-0.0075	28.45	-0.1118	31.31	-0.0082
30/07/2003	5.80	0.0000	12.50	0.0000	22.11	-0.0121	28.40	-0.0018	31.46	0.0048
31/07/2003	5.78	-0.0034	12.40	-0.0080	22.30	0.0086	28.27	-0.0046	31.46	0.0000
01/08/2003	5.78	0.0000	12.50	0.0081	22.10	-0.0090	28.28	0.0004	31.51	0.0016
04/08/2003	5.78	0.0000	12.50	0.0000	21.85	-0.0113	28.30	0.0007	31.51	0.0000
05/08/2003	5.78	0.0000	13.30	0.0640	21.76	-0.0041	27.74	-0.0198	30.79	-0.0228
06/08/2003	5.78	0.0000	13.30	0.0000	21.62	-0.0064	27.38	-0.1130	30.42	-0.0120
07/08/2003	5.78	0.0000	13.30	0.0000	21.60	-0.0009	28.00	0.0226	31.27	0.0279
08/08/2003	5.76	-0.0035	13.30	0.0000	22.01	0.0190	27.70	-0.0107	30.68	-0.0189
11/08/2003	5.76	0.0000	13.30	0.0000	22.09	0.0036	27.30	-0.0144	30.50	-0.0059
12/08/2003	5.78	0.0035	13.30	0.0000	22.35	0.0118	27.35	0.0018	30.65	0.0049
13/08/2003	5.78	0.0000	12.99	-0.0233	22.03	-0.0143	27.39	0.0015	30.63	-0.0007
14/08/2003	5.78	0.0000	12.99	0.0000	22.10	0.0032	27.46	0.0026	30.73	0.0033
15/08/2003	5.78	0.0000	12.99	0.0000	21.90	-0.0090	21.28	-0.2251	30.30	-0.0140
18/08/2003	5.76	-0.0035	12.99	0.0000	21.70	-0.0091	27.39	0.2871	30.50	0.0066
19/08/2003	5.76	0.0000	12.99	0.0000	22.00	0.0138	27.00	-0.0142	29.91	-0.0193
20/08/2003	5.76	0.0000	12.99	0.0000	21.90	-0.0045	26.73	-0.1000	29.66	-0.0084
21/08/2003	5.76	0.0000	12.99	0.0000	21.88	-0.0009	26.65	-0.0030	29.38	-0.0094
22/08/2003	5.76	0.0000	12.99	0.0000	21.90	0.0009	26.75	0.0038	29.99	0.0208
25/08/2003	5.76	0.0000	12.99	0.0000	21.85	-0.0023	26.58	-0.0064	29.09	-0.0300
26/08/2003	5.76	0.0000	12.50	-0.0377	21.56	-0.0133	26.39	-0.0071	29.49	0.0138
27/08/2003	5.76	0.0000	12.50	0.0000	22.00	0.0204	26.97	0.0220	30.04	0.0187
28/08/2003	5.76	0.0000	12.50	0.0000	21.95	-0.0023	27.35	0.0141	30.37	0.0110
31/08/2003	5.76	0.0000	12.50	0.0000	22.16	0.0096	27.30	-0.0018	30.23	-0.0046
01/09/2003	5.76	0.0000	12.50	0.0000	22.00	-0.0072	27.35	0.0018	30.53	0.0099
02/09/2003	5.76	0.0000	12.50	0.0000	22.10	0.0045	27.51	0.0059	30.63	0.0033
03/09/2003	5.76	0.0000	12.50	0.0000	22.99	0.0403	28.00	0.0178	30.83	0.0065
04/09/2003	5.76	0.0000	12.50	0.0000	23.35	0.0157	27.70	-0.1007	30.48	-0.0114
05/09/2003	5.76	0.0000	12.30	-0.0160	23.70	0.0150	28.22	0.0188	31.10	0.0203
08/09/2003	5.74	-0.0035	12.50	0.0163	23.12	-0.0245	28.47	0.0089	31.25	0.0048
09/09/2003	5.67	-0.0122	12.50	0.0000	23.02	-0.0043	28.07	-0.0140	30.82	-0.0138
10/09/2003	5.67	0.0000	12.50	0.0000	23.17	0.0065	28.19	0.0043	31.02	0.0065
11/09/2003	5.67	0.0000	12.50	0.0000	22.81	-0.0155	28.34	0.0053	31.22	0.0064

RUBRO - CASAS COMERCIALES.

REFERENCIA - MERCADOS (SECCIÓN DE ANALISIS BURSÁTIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

FECHA	WADRO B	VARIACION	SABB	VARIACION	SORIANA	VARIACION	WALMEX C	VARIACION	WALMEX V	VARIACION
12/09/2003	5.70	0.0053	12.50	0.0000	22.99	0.0079	27.84	-0.0176	30.90	-0.0102
15/09/2003	5.70	0.0000	12.50	0.0000	22.98	-0.0004	27.70	-0.0050	30.85	-0.0016
16/09/2003	5.70	0.0000	12.50	0.0000	22.65	-0.0144	28.05	0.0126	31.33	0.0156
17/09/2003	5.70	0.0000	12.50	0.0000	23.00	0.0155	28.40	0.0125	31.35	0.0006
18/09/2003	5.70	0.0000	12.50	0.0000	23.14	0.0061	28.48	0.0028	31.51	0.0051
19/09/2003	5.70	0.0000	12.50	0.0000	23.31	0.0073	28.90	0.0147	31.70	0.0060
22/09/2003	6.00	0.0526	12.50	0.0000	23.29	-0.0009	28.86	-0.0014	31.80	0.0032
23/09/2003	6.00	0.0000	12.50	0.0000	23.06	-0.0099	28.86	0.0000	32.12	0.0101
24/09/2003	5.50	-0.0833	12.50	0.0000	22.93	-0.0056	28.56	-0.0104	31.92	-0.0062
25/09/2003	5.50	0.0000	12.50	0.0000	22.80	-0.0057	28.40	-0.0056	31.90	-0.0006
26/09/2003	5.99	0.0891	12.50	0.0000	22.80	0.0000	28.60	0.0070	31.90	0.0000
29/09/2003	5.50	-0.0818	12.50	0.0000	22.79	-0.0004	29.09	0.0171	31.97	0.0022
30/09/2003	5.50	0.0000	12.50	0.0000	22.81	0.0009	28.61	-0.0165	31.88	-0.0028
01/10/2003	5.50	0.0000	12.50	0.0000	23.79	0.0430	29.20	0.0206	32.59	0.0223
03/10/2003	5.50	0.0000	12.50	0.0000	23.00	-0.0332	28.44	-0.0260	31.78	-0.0249
05/10/2003	5.50	0.0000	12.50	0.0000	23.35	0.0152	28.72	0.0098	31.97	0.0060
06/10/2003	5.50	0.0000	13.00	0.0400	23.13	-0.0094	28.28	-0.0153	31.27	-0.0219
07/10/2003	5.50	0.0000	13.00	0.0000	23.51	0.0164	28.10	-0.0064	31.18	-0.0029
08/10/2003	5.50	0.0000	13.00	0.0000	23.09	-0.0179	28.08	-0.0007	31.02	-0.0051
09/10/2003	5.30	-0.0364	13.00	0.0000	23.80	0.0307	28.35	0.0096	31.28	0.0084
10/10/2003	5.30	0.0000	13.00	0.0000	24.01	0.0088	28.44	0.0032	31.29	0.0003
13/10/2003	5.30	0.0000	13.00	0.0000	24.90	0.0371	28.38	-0.0021	31.19	-0.0032
14/10/2003	5.30	0.0000	13.00	0.0000	24.50	-0.0161	28.00	-0.0134	30.55	-0.0205
15/10/2003	5.30	0.0000	13.00	0.0000	24.00	-0.0204	27.90	-0.0036	30.50	-0.0016
16/10/2003	5.30	0.0000	13.00	0.0000	24.06	0.0025	27.90	0.0000	30.59	0.0030
17/10/2003	5.30	0.0000	13.10	0.0077	24.03	-0.0012	28.11	0.0075	30.62	0.0010
20/10/2003	5.30	0.0000	12.90	-0.0153	23.84	-0.0079	28.20	0.0032	30.61	-0.0003
21/10/2003	5.30	0.0000	12.90	0.0000	24.00	0.0067	28.58	0.0135	30.98	0.0121
22/10/2003	5.27	-0.0057	12.90	0.0000	23.96	-0.0017	28.29	-0.0101	30.80	-0.0058
23/10/2003	5.27	0.0000	12.90	0.0000	23.83	-0.0054	28.25	-0.0014	30.32	-0.0156
24/10/2003	5.27	0.0000	12.90	0.0000	23.95	0.0050	28.29	0.0014	30.20	-0.0040
27/10/2003	5.27	0.0000	12.90	0.0000	23.79	-0.0067	28.82	0.0187	30.78	0.0192
28/10/2003	5.27	0.0000	12.90	0.0000	24.00	0.0088	28.32	-0.0173	30.36	-0.0136
29/10/2003	5.17	-0.0190	12.90	0.0000	24.12	0.0050	28.16	-0.0056	30.11	-0.0082
30/10/2003	5.00	-0.0329	12.90	0.0000	24.10	-0.0008	28.75	0.0210	30.83	0.0239
31/10/2003	5.00	0.0000	12.50	-0.0310	24.25	0.0062	28.73	-0.0007	30.82	-0.0003

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.
 RUBRO - ALIMENTOS, BEBIDA Y TABACO.
 REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

Parte 1

FECHA	AGRIEXP A	VARIACION	ARCA	VARIACION	ARGOS B	VARIACION	BACHOCO UBL	VARIACION	BAFA B	VARIACION	BIMBO A	VARIACION
25/07/2003	0.068	0.000	17.10	0.000	16.00	0.000	17.60	0.000	25.00	0.000	19.00	0.000
28/07/2003	0.068	0.000	17.10	0.000	16.00	0.000	17.60	0.000	25.00	0.000	17.00	-0.105
29/07/2003	0.068	0.000	17.00	-0.006	16.00	0.000	17.60	0.000	25.00	0.000	16.74	-0.015
30/07/2003	0.068	0.000	17.00	0.000	16.00	0.000	17.60	0.000	25.00	0.000	16.55	-0.011
31/07/2003	0.068	0.000	17.00	0.000	16.00	0.000	17.50	-0.006	25.00	0.000	16.51	-0.002
01/08/2003	0.068	0.000	17.10	0.006	16.00	0.000	17.55	0.003	25.00	0.000	16.54	0.002
04/08/2003	0.068	0.000	17.10	0.000	16.00	0.000	17.55	0.000	25.00	0.000	16.54	0.000
05/08/2003	0.068	0.000	17.20	0.006	16.00	0.000	17.55	0.000	25.00	0.000	16.55	0.001
06/08/2003	0.068	0.000	17.30	0.006	16.00	0.000	17.55	0.000	25.00	0.000	16.50	-0.003
07/08/2003	0.068	0.000	17.15	-0.009	16.00	0.000	17.60	0.003	25.00	0.000	16.45	-0.003
08/08/2003	0.068	0.000	17.20	0.003	16.00	0.000	17.20	-0.023	25.00	0.000	16.50	0.003
11/08/2003	0.068	0.000	17.20	0.000	16.00	0.000	17.20	0.000	25.00	0.000	16.75	0.015
12/08/2003	0.068	0.000	17.10	-0.006	16.00	0.000	17.60	0.023	25.00	0.000	16.35	-0.024
13/08/2003	0.068	0.000	17.00	-0.006	16.00	0.000	17.50	-0.006	25.00	0.000	15.94	-0.025
14/08/2003	0.068	0.000	17.00	0.000	16.00	0.000	17.50	0.000	25.00	0.000	15.92	-0.001
15/08/2003	0.068	0.000	17.10	0.006	16.00	0.000	17.50	0.000	25.00	0.000	15.50	-0.026
18/08/2003	0.068	0.000	17.10	0.000	16.00	0.000	17.50	0.000	25.00	0.000	16.40	0.058
19/08/2003	0.068	0.000	17.20	0.006	16.00	0.000	17.50	0.000	25.00	0.000	16.45	0.003
20/08/2003	0.068	0.000	17.30	0.006	16.00	0.000	17.50	0.000	25.00	0.000	17.00	0.033
21/08/2003	0.068	0.000	17.40	0.006	16.00	0.000	17.80	0.017	25.00	0.000	16.85	-0.009
22/08/2003	0.068	0.000	17.45	0.003	16.00	0.000	17.80	0.000	25.00	0.000	16.73	-0.007
25/08/2003	0.068	0.000	17.20	-0.014	16.00	0.000	17.80	0.000	25.00	0.000	16.80	0.004
26/08/2003	0.068	0.000	17.40	0.012	16.00	0.000	17.80	0.000	25.00	0.000	16.50	-0.018
27/08/2003	0.068	0.000	17.30	-0.006	16.00	0.000	17.80	0.000	25.00	0.000	17.00	0.030
28/08/2003	0.068	0.000	17.20	-0.006	16.00	0.000	17.80	0.000	25.00	0.000	16.77	-0.014
29/08/2003	0.068	0.000	17.19	-0.001	16.00	0.000	17.75	-0.003	25.00	0.000	16.56	-0.013
01/09/2003	0.068	0.000	17.40	0.012	16.00	0.000	17.75	0.000	25.00	0.000	16.52	-0.002
02/09/2003	0.068	0.000	17.05	-0.020	16.00	0.000	17.80	0.003	25.00	0.000	17.04	0.031
03/09/2003	0.068	0.000	17.10	0.003	16.00	0.000	17.90	0.006	25.00	0.000	17.19	0.009
04/09/2003	0.068	0.000	17.10	0.000	16.00	0.000	17.90	0.000	25.00	0.000	16.90	-0.017
05/09/2003	0.068	0.000	17.10	0.000	16.00	0.000	17.33	-0.032	25.00	0.000	17.10	0.012
08/09/2003	0.068	0.000	17.17	0.004	16.00	0.000	17.80	0.027	25.00	0.000	17.16	0.004
09/09/2003	0.068	0.000	17.63	0.027	16.00	0.000	17.80	0.000	25.00	0.000	17.22	0.003
10/09/2003	0.068	0.000	17.57	-0.003	16.00	0.000	17.80	0.000	25.00	0.000	17.12	-0.005
11/09/2003	0.068	0.000	17.60	0.002	16.00	0.000	17.90	0.006	25.00	0.000	17.09	-0.002

FECHA	AGRIEXP A	VARIACION	ARCA	VARIACION	ARGOS B	VARIACION	BACHOCO UEL	VARIACION	BAFAR B	VARIACION	BIMBO A	VARIACION
12/09/2003	0.068	0.000	17.62	0.001	16.00	0.000	17.90	0.000	25.00	0.000	17.01	-0.005
15/09/2003	0.068	0.000	17.62	-0.000	16.00	0.000	17.90	0.000	25.00	0.000	17.01	0.000
16/09/2003	0.068	0.000	17.65	0.002	16.00	0.000	17.90	0.000	25.00	0.000	17.00	-0.001
17/09/2003	0.068	0.000	17.65	0.000	16.00	0.000	17.22	-0.038	25.00	0.000	16.94	-0.004
18/09/2003	0.068	0.000	17.60	-0.003	16.00	0.000	17.10	-0.007	25.00	0.000	17.00	0.004
19/09/2003	0.068	0.000	17.75	0.009	16.00	0.000	17.10	0.000	25.00	0.000	17.18	0.011
22/10/2003	0.057	-0.162	17.75	0.000	16.00	0.000	17.10	0.000	25.00	0.000	17.00	-0.010
23/09/2003	0.057	0.000	18.00	0.014	16.00	0.000	17.00	-0.006	25.00	0.000	16.87	-0.008
24/09/2003	0.057	0.000	18.30	0.017	16.00	0.000	17.00	0.000	25.00	0.000	17.16	0.017
25/09/2003	0.057	0.000	18.50	0.011	16.00	0.000	17.50	0.029	25.00	0.000	17.21	0.003
26/09/2003	0.057	0.000	18.50	0.000	16.00	0.000	17.50	0.000	25.00	0.000	17.18	-0.002
29/09/2003	0.057	0.000	18.90	0.022	16.00	0.000	17.50	0.000	25.00	0.000	17.21	0.002
30/09/2003	0.057	0.000	19.30	0.021	16.00	0.000	17.50	0.000	25.00	0.000	17.00	-0.012
01/10/2003	0.057	0.000	19.50	0.010	16.00	0.000	18.50	0.057	25.00	0.000	17.02	0.001
03/10/2003	0.057	0.000	19.50	0.000	16.00	0.000	18.50	0.000	25.00	0.000	17.02	0.000
04/10/2003	0.057	0.000	19.30	-0.010	16.00	0.000	18.50	0.000	25.00	0.000	17.25	0.014
05/10/2003	0.050	-0.123	19.56	0.013	16.00	0.000	18.60	0.005	25.00	0.000	17.20	-0.003
06/10/2003	0.048	-0.040	19.60	0.002	16.00	0.000	18.60	0.000	25.00	0.000	17.30	0.006
07/10/2003	0.048	0.000	19.60	0.000	16.00	0.000	18.60	0.000	25.00	0.000	17.30	0.000
08/10/2003	0.045	-0.063	19.57	-0.002	16.00	0.000	19.60	0.054	25.00	0.000	17.11	-0.011
09/10/2003	0.040	-0.111	19.65	0.004	16.00	0.000	19.13	-0.024	25.00	0.000	17.29	0.011
10/10/2003	0.040	0.000	19.80	0.008	16.00	0.000	19.21	0.004	25.00	0.000	17.05	-0.014
13/10/2003	0.040	0.000	19.80	0.000	16.00	0.000	19.10	-0.006	25.00	0.000	17.05	0.000
14/10/2003	0.040	0.000	19.60	-0.010	16.00	0.000	19.10	0.000	25.00	0.000	17.07	0.001
15/10/2003	0.040	0.000	19.95	0.018	16.00	0.000	19.20	0.000	25.00	0.000	17.10	0.002
16/10/2003	0.040	0.000	20.00	0.003	16.00	0.000	19.20	0.005	25.00	0.000	17.03	-0.004
17/10/2003	0.040	0.000	20.10	0.005	16.00	0.000	19.30	0.005	25.00	0.000	16.81	-0.013
20/10/2003	0.040	0.000	20.00	-0.005	16.00	0.000	19.30	0.000	24.95	-0.002	16.81	0.000
21/10/2003	0.040	0.000	20.15	0.007	16.00	0.000	19.45	0.008	25.00	0.002	16.68	-0.008
22/10/2003	0.040	0.000	20.02	-0.006	16.00	0.000	19.30	-0.008	25.00	0.000	16.60	-0.005
23/10/2003	0.040	0.000	20.10	0.004	16.00	0.000	19.40	0.005	25.00	0.000	16.39	-0.013
24/10/2003	0.040	0.000	20.17	0.003	16.00	0.000	19.40	0.000	25.00	0.000	16.40	0.001
27/10/2003	0.040	0.000	20.20	0.001	16.00	0.000	19.35	-0.003	25.00	0.000	17.00	0.037
28/10/2003	0.040	0.000	20.00	-0.010	16.00	0.000	18.50	-0.044	25.00	0.000	16.80	-0.012
29/10/2003	0.040	0.000	19.90	-0.005	16.00	0.000	18.00	-0.027	25.00	0.000	16.84	0.002
30/10/2003	0.040	0.000	19.90	0.000	16.00	0.000	18.02	0.001	25.00	0.000	16.84	0.000
31/10/2003	0.040	0.000	20.00	0.005	0.00	-1.000	18.00	-0.001	25.00	0.000	17.50	0.039

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.

RUBRO - ALIMENTOS, BEBIDA Y TABACO.

REFERENCIA - MERCADOS (SECCIÓN DE ANALISIS BURSÁTIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

FECHA	CAMPUS A	VARIACION	CAMPUS B	VARIACION	CANTAL	VARIACION	FENSA UB	VARIACION	FENSA UED	VARIACION	GAM B	VARIACION
25/07/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.00	0.000	40.86	0.000	41.36	0.000	1.80	0.000
28/07/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.51	-0.031	40.86	0.000	40.52	-0.020	1.80	0.000
29/07/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.92	0.026	40.86	0.000	40.13	-0.010	1.80	0.000
30/07/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.77	-0.009	40.86	0.000	40.35	0.005	1.80	0.000
31/07/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.30	0.034	40.86	0.000	40.65	0.007	1.80	0.000
01/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.06	-0.015	40.86	0.000	40.34	-0.008	1.80	0.000
04/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.05	-0.001	40.86	0.000	40.40	0.001	1.80	0.000
05/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.00	-0.003	40.86	0.000	40.01	-0.010	1.80	0.000
06/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.01	0.001	40.86	0.000	39.80	-0.005	1.80	0.000
07/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.20	0.012	40.86	0.000	40.44	0.016	1.80	0.000
08/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.06	-0.009	40.86	0.000	40.87	0.011	1.80	0.000
11/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.00	-0.004	40.90	0.001	41.11	0.006	1.80	0.000
12/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.00	0.000	40.90	0.000	40.45	-0.016	1.80	0.000
13/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.76	-0.015	40.90	0.000	39.68	-0.019	1.80	0.000
14/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.80	0.003	40.90	0.000	39.90	0.006	1.80	0.000
15/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.75	-0.003	40.90	0.000	40.19	0.007	1.80	0.000
18/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.99	0.015	40.90	0.000	40.34	0.004	1.80	0.000
19/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.20	0.013	40.90	0.000	40.50	0.004	1.80	0.000
20/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.80	0.037	40.90	0.000	40.39	-0.003	1.80	0.000
21/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.40	-0.024	40.90	0.000	40.71	0.008	1.80	0.000
22/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.49	0.005	40.90	0.000	40.75	0.001	1.80	0.000
25/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.20	-0.018	40.90	0.000	40.75	0.000	1.80	0.000
26/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.80	-0.025	40.90	0.000	40.56	-0.003	1.80	0.000
27/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.00	0.013	40.90	0.000	40.45	-0.003	1.80	0.000
28/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.81	-0.012	40.25	-0.016	40.64	0.005	1.80	0.000
29/08/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.81	0.000	40.25	0.000	41.04	0.010	1.80	0.000
01/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.70	-0.007	40.25	0.000	41.41	0.009	1.80	0.000
02/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.04	0.022	40.25	0.000	40.85	-0.014	1.80	0.000
03/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.19	0.009	40.25	0.000	41.15	0.007	1.80	0.000
04/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.91	-0.017	40.25	0.000	40.99	-0.004	1.80	0.000
05/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.00	0.006	40.25	0.000	41.19	0.005	1.80	0.000
08/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.82	0.051	40.56	0.008	41.61	0.010	1.80	0.000
09/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	-0.019	40.56	0.000	41.25	-0.009	1.80	0.000
10/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	0.000	40.56	0.000	41.03	-0.005	1.80	0.000
11/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	0.000	40.56	0.000	40.82	-0.005	1.80	0.000

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.

RUBRO - ALIMENTOS, BEBIDA Y TABACO.

REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

FECHA	CAMPUS A	VARIACION	CAMPUS B	VARIACION	CANTAL	VARIACION	FEMSA UB	VARIACION	FEMSA UBD	VARIACION	GAM B	VARIACION
12/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.49	-0.001	40.56	0.000	40.51	-0.008	1.80	0.000
15/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.49	0.000	40.56	0.000	40.45	-0.001	1.80	0.000
16/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.70	0.013	40.56	0.000	40.15	-0.007	1.80	0.000
17/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	-0.012	40.56	0.000	40.19	0.001	1.80	0.000
18/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.49	-0.001	40.56	0.000	40.65	0.011	1.80	0.000
19/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	0.001	39.00	-0.038	41.14	0.012	1.80	0.000
22/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.70	0.012	39.00	0.000	40.81	-0.008	1.80	0.000
23/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.51	-0.011	39.00	0.000	41.10	0.007	1.80	0.000
24/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	-0.001	39.00	0.000	41.45	0.009	1.80	0.000
25/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	0.000	39.00	0.000	41.21	-0.006	1.80	0.000
26/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	0.000	39.00	0.000	41.51	0.007	1.80	0.000
29/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.49	-0.001	39.00	0.000	41.59	0.002	1.80	0.000
30/09/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.30	-0.012	39.00	0.000	41.87	0.007	1.80	0.000
01/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.29	-0.001	39.00	0.000	42.55	0.016	1.80	0.000
03/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.29	0.000	39.00	0.000	42.55	0.000	1.80	0.000
04/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.40	0.007	39.00	0.000	41.98	-0.013	1.80	0.000
05/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.35	-0.003	39.00	0.000	42.08	0.002	1.80	0.000
06/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.35	0.000	39.00	0.000	42.60	0.012	1.80	0.000
07/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.25	-0.006	39.00	0.000	42.40	-0.005	1.80	0.000
08/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.11	-0.009	39.00	0.000	41.89	-0.012	1.80	0.000
09/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.60	0.030	39.00	0.000	42.10	0.005	1.80	0.000
10/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	-0.006	40.00	0.026	41.61	-0.012	1.80	0.000
13/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.55	0.003	40.00	0.000	41.70	0.002	1.80	0.000
14/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	-0.003	40.00	0.000	41.36	-0.008	1.80	0.000
15/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.60	0.006	40.00	0.000	41.26	-0.002	1.80	0.000
16/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.50	-0.006	40.00	0.000	40.61	-0.016	1.80	0.000
17/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.61	0.007	40.00	0.000	40.03	-0.014	1.80	0.000
20/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.61	0.000	40.00	0.000	40.06	0.001	1.80	0.000
21/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.84	0.014	36.00	-0.100	39.99	-0.002	1.80	0.000
22/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.80	-0.002	36.00	0.000	39.89	-0.003	1.80	0.000
23/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.70	-0.006	36.00	0.000	39.65	-0.006	1.80	0.000
24/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.00	-0.042	36.00	0.000	38.83	-0.021	1.80	0.000
27/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	16.00	0.000	36.00	0.000	38.65	-0.005	1.80	0.000
28/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.77	-0.014	36.00	0.000	39.10	0.012	1.80	0.000
29/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.50	-0.017	36.00	0.000	39.15	0.001	1.80	0.000
30/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.23	-0.017	36.00	0.000	39.02	-0.003	1.80	0.000
31/10/2003	0.10	0.000	0.15	0.000	15.25	0.001	36.00	0.000	39.47	0.012	1.80	0.000

FECHA	GRUPEC B	VARIACION	GMACMA B	VARIACION	GMODELO C	VARIACION	GMODERN	VARIACION	GRUMA B	VARIACION	HERDEZ	VARIACION
25/07/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.06	0.000	26.50	0.000	12.50	0.000	3.55	0.000
28/07/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.10	0.002	26.50	0.000	12.50	0.000	3.55	0.000
29/07/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.09	-0.000	26.50	0.000	12.50	0.000	3.55	0.000
30/07/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.24	0.006	26.50	0.000	12.20	-0.024	3.51	-0.011
31/07/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.41	0.007	26.50	0.000	12.00	-0.016	3.51	0.000
01/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.41	0.000	26.50	0.000	12.20	0.017	3.55	0.011
04/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.31	-0.004	26.50	0.000	12.20	0.000	3.55	0.000
05/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.41	0.004	26.50	0.000	12.15	-0.004	3.55	0.000
06/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.50	0.004	26.50	0.000	12.15	0.000	3.55	0.000
07/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.60	0.004	26.50	0.000	12.14	-0.001	3.40	-0.042
08/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.31	-0.011	26.50	0.000	12.14	0.000	3.40	0.000
11/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.30	-0.000	26.50	0.000	12.15	0.001	3.40	0.000
12/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.70	0.016	26.50	0.000	12.05	-0.008	3.40	0.000
13/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.48	-0.009	26.50	0.000	12.00	-0.004	3.40	0.000
14/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.80	0.013	26.50	0.000	12.20	0.017	3.40	0.000
15/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.90	0.004	26.50	0.000	12.30	0.008	3.40	0.000
18/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.00	0.004	26.50	0.000	12.45	0.012	3.40	0.000
19/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.95	-0.002	26.50	0.000	12.45	0.000	3.38	-0.006
20/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.91	-0.002	26.50	0.000	12.50	0.004	3.30	-0.024
21/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.65	-0.010	26.50	0.000	12.80	0.024	3.31	0.003
22/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.70	0.002	26.50	0.000	12.80	0.000	3.30	-0.003
25/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.46	-0.009	26.50	0.000	12.80	0.000	3.30	0.000
26/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.50	0.002	26.50	0.000	12.90	0.008	3.30	0.000
27/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	25.83	0.013	26.50	0.000	13.00	0.008	3.30	0.000
28/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.01	0.007	26.50	0.000	13.20	0.015	3.50	0.061
29/08/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.40	0.015	26.50	0.000	13.60	0.030	3.50	0.000
01/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.57	0.006	26.50	0.000	13.70	0.007	3.60	0.029
02/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.50	-0.003	26.50	0.000	13.80	0.007	3.60	0.000
03/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.64	0.005	26.50	0.000	13.90	0.007	3.60	0.000
04/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.36	-0.011	26.50	0.000	13.70	-0.014	3.60	0.000
05/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.63	0.010	26.50	0.000	13.70	0.000	3.60	0.000
08/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.61	-0.001	26.50	0.000	13.80	0.007	3.60	0.000
09/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.88	0.010	26.50	0.000	13.50	-0.022	3.60	0.000
10/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.77	-0.004	26.50	0.000	13.75	0.019	3.60	0.000
11/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.71	-0.002	26.50	0.000	13.85	0.007	3.60	0.000

RUBRO - ALIMENTOS, BEBIDA Y TABACO.

REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

FECHA	GEUPEC B	VARIACION	GMACMA B	VARIACION	GMODELO C	VARIACION	GMODERN	VARIACION	GRUMA B	VARIACION	HERDEZ	VARIACION
12/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.58	-0.005	26.50	0.000	13.85	0.000	3.60	0.000
15/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.67	0.003	26.50	0.000	13.85	0.000	3.60	0.000
16/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.40	-0.010	26.50	0.000	14.00	0.011	3.60	0.000
17/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.39	-0.000	27.00	0.019	14.20	0.014	3.60	0.000
18/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	27.44	0.040	27.00	0.000	14.50	0.021	3.60	0.000
19/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	27.83	0.014	27.00	0.000	14.50	0.000	3.40	-0.056
22/10/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	27.48	-0.013	27.00	0.000	14.60	0.007	3.40	0.000
23/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	27.33	-0.005	27.00	0.000	14.60	0.000	3.40	0.000
24/09/2003	28.50	0.000	1.85	0.000	26.93	-0.015	27.00	0.000	14.75	0.010	3.40	0.000
25/09/2003	28.50	0.000	1.84	-0.005	26.41	-0.019	27.00	0.000	14.75	0.000	3.20	-0.059
26/09/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	26.83	0.016	27.00	0.000	15.05	0.020	3.20	0.000
29/09/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	26.61	-0.008	27.00	0.000	14.75	-0.020	3.20	0.000
30/09/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.28	0.025	27.00	0.000	14.75	0.000	3.20	0.000
01/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.68	0.015	27.00	0.000	14.75	0.000	3.20	0.000
03/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.68	0.000	27.00	0.000	14.75	0.000	3.20	0.000
04/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.19	-0.018	27.00	0.000	14.55	-0.014	3.20	0.000
05/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.50	0.011	27.00	0.000	14.90	0.024	3.20	0.000
06/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.67	0.006	27.00	0.000	15.00	0.007	3.20	0.000
07/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.90	0.008	27.00	0.000	15.00	0.000	3.20	0.000
08/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.21	-0.025	27.00	0.000	15.00	0.000	3.20	0.000
09/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.73	0.019	27.00	0.000	14.50	-0.007	3.20	0.000
10/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	26.68	-0.038	27.00	0.000	14.90	0.000	3.20	0.000
13/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	28.55	0.070	27.00	0.000	14.80	-0.007	3.20	0.000
14/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	28.20	-0.012	27.00	0.000	14.80	0.000	3.20	0.000
15/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	28.05	-0.005	27.00	0.000	14.75	-0.003	3.20	0.000
16/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	28.00	-0.002	27.00	0.000	14.75	0.000	3.20	0.000
17/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.61	-0.014	27.50	0.019	14.50	-0.017	3.20	0.000
20/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.51	-0.004	27.00	0.000	14.50	0.000	3.30	0.031
21/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.40	-0.004	27.50	0.000	14.68	0.012	3.20	-0.030
22/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	26.82	-0.021	27.50	0.000	14.40	-0.019	3.20	0.000
23/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.30	0.018	27.50	0.000	14.40	0.000	3.20	0.000
24/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.16	-0.005	27.50	0.000	14.40	0.000	3.21	0.003
27/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.00	-0.006	27.50	0.000	14.40	0.000	3.21	0.000
28/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.34	0.013	27.50	0.000	14.40	0.000	3.40	0.059
29/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.50	0.006	27.40	-0.004	14.40	0.000	3.40	0.000
30/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.71	0.008	27.40	0.000	14.40	0.000	3.20	-0.059
31/10/2003	28.50	0.000	1.84	0.000	27.91	0.007	27.40	0.000	14.70	0.021	3.20	0.000

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.

RUBRO - ALIMENTOS, BEBIDA Y TABACO.

REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

FECHA	KOF L	VARIACION	MAIZORO	VARIACION	MASECA B	VARIACION	MIRSA C	VARIACION	NUTRISA	VARIACION	SAVIA A	VARIACION	VALLE B	VARIACION
25/07/2003	23,25	0,000	6,17	0,000	4,38	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,57	0,000	10,90	0,000
28/07/2003	22,51	-0,032	6,17	0,000	4,42	0,009	2,85	0,000	2,50	0,000	5,56	-0,002	10,93	0,003
29/07/2003	23,50	0,044	6,17	0,000	4,40	-0,005	2,85	0,000	2,50	0,000	5,60	0,007	10,93	0,000
30/07/2003	23,40	-0,040	6,17	0,000	4,49	0,020	2,85	0,000	2,50	0,000	5,60	0,000	10,93	0,000
31/07/2003	23,99	0,025	6,17	0,000	4,50	0,002	2,85	0,000	2,50	0,000	5,61	0,002	11,00	0,006
01/08/2003	23,00	-0,041	6,17	0,000	4,50	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,61	0,000	10,99	-0,001
04/08/2003	22,50	-0,022	6,17	0,000	4,50	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,70	0,016	11,00	0,001
05/08/2003	22,80	0,013	6,17	0,000	4,39	-0,024	2,85	0,000	2,50	0,000	5,66	-0,007	11,00	0,000
06/08/2003	22,80	0,000	6,17	0,000	4,39	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,65	-0,002	11,00	0,000
07/08/2003	22,80	0,000	6,17	0,000	4,39	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,65	0,000	11,00	0,000
08/08/2003	22,80	0,000	6,17	0,000	4,30	-0,021	2,85	0,000	2,50	0,000	5,66	0,002	11,00	0,000
11/08/2003	22,75	-0,002	6,17	0,000	4,25	-0,012	2,85	0,000	2,50	0,000	5,66	0,000	11,00	0,000
12/08/2003	22,85	0,004	6,17	0,000	4,25	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,66	0,000	11,00	0,000
13/08/2003	22,90	0,002	6,17	0,000	4,25	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,62	-0,007	11,00	0,000
14/08/2003	23,30	0,017	6,17	0,000	4,30	0,012	2,85	0,000	2,50	0,000	5,66	0,007	11,00	0,000
15/08/2003	23,79	0,021	6,17	0,000	4,30	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,69	0,005	11,00	0,000
18/08/2003	23,80	0,000	6,17	0,000	4,30	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,67	-0,004	11,00	0,000
19/08/2003	24,05	0,011	6,17	0,000	4,30	0,000	2,85	0,000	2,50	0,000	5,67	0,000	11,00	0,000
20/08/2003	23,30	-0,031	6,17	0,000	4,30	0,000	2,80	-0,018	2,50	0,000	5,67	0,000	11,00	0,000
21/08/2003	23,30	0,000	6,12	-0,009	4,30	0,000	3,00	0,071	2,50	0,000	5,67	0,000	11,20	0,018
22/08/2003	24,00	0,030	6,17	0,009	4,40	0,023	3,00	0,000	2,50	0,000	5,65	-0,004	11,20	0,000
25/08/2003	24,14	0,006	6,17	0,000	4,40	-0,000	3,00	0,000	2,50	0,000	5,65	0,000	11,20	0,000
26/08/2003	23,60	-0,022	6,17	0,000	4,30	-0,023	3,20	0,067	2,50	0,000	5,70	0,009	11,40	0,018
27/08/2003	23,60	0,000	6,17	0,000	4,40	0,023	3,30	0,031	2,50	0,000	5,75	0,009	11,50	0,009
28/08/2003	23,45	-0,006	6,17	0,000	4,40	0,000	3,40	0,030	2,50	0,000	5,93	0,031	13,23	0,150
29/08/2003	23,87	0,018	6,17	0,000	4,30	-0,023	3,30	-0,029	2,50	0,000	6,02	0,015	13,21	-0,002
01/09/2003	23,87	0,000	6,17	0,000	4,30	0,000	3,40	0,030	2,50	0,000	6,00	-0,003	12,60	-0,046
02/09/2003	23,29	-0,024	6,17	0,000	4,40	0,023	3,40	0,000	2,50	0,000	6,33	0,055	12,50	-0,008
03/09/2003	23,29	0,000	6,17	0,000	4,50	0,023	3,40	0,000	2,50	0,000	6,30	-0,005	13,00	0,040
04/09/2003	22,85	-0,019	6,17	0,000	4,50	0,000	3,40	0,000	2,50	0,000	6,39	0,014	12,50	-0,038
05/09/2003	23,20	0,015	6,17	0,000	4,35	-0,033	3,40	0,000	2,50	0,000	6,30	-0,014	12,75	0,020
08/09/2003	24,20	0,043	6,17	0,000	4,40	0,011	3,40	0,000	2,50	0,000	6,20	-0,016	12,20	-0,043
09/09/2003	24,50	0,012	6,17	0,000	4,35	-0,011	3,40	0,000	2,50	0,000	6,30	0,016	12,30	0,008
10/09/2003	24,20	-0,012	6,17	0,000	4,35	0,000	3,40	0,000	2,50	0,000	6,33	0,005	12,05	-0,020
11/09/2003	24,20	0,000	6,17	0,000	4,35	0,000	3,40	0,000	2,50	0,000	6,30	-0,005	12,00	-0,004

FECHA	KOF.L	VARIACION	MAIZORO	VARIACION	MABECA B	VARIACION	MIRSA C	VARIACION	NUTRISA	VARIACION	SAVIA A	VARIACION	VALIE B	VARIACION
12/09/2003	24.20	0.000	6.17	0.000	4.35	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	6.20	-0.016	12.05	0.004
15/09/2003	24.20	0.000	6.17	0.000	4.35	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	6.20	0.000	12.05	0.000
16/09/2003	24.20	0.000	6.17	0.000	4.40	0.011	3.40	0.000	2.50	0.000	6.22	0.003	12.55	0.041
17/09/2003	23.75	-0.019	6.17	0.000	4.35	-0.011	3.40	0.000	2.50	0.000	6.24	0.003	12.50	-0.004
18/09/2003	24.50	0.032	6.17	0.000	4.35	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	6.29	0.008	13.00	0.040
19/09/2003	24.50	0.000	6.17	0.000	4.40	0.011	3.40	0.000	2.50	0.000	6.18	-0.017	12.80	-0.015
22/10/2003	23.50	-0.041	6.17	0.000	4.12	-0.064	3.40	0.000	2.50	0.000	6.44	0.042	13.05	0.020
23/09/2003	23.50	0.000	6.00	-0.028	4.35	0.056	3.40	0.000	2.50	0.000	6.50	0.009	13.10	0.004
24/09/2003	23.40	-0.004	6.00	0.000	4.35	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	6.69	0.029	13.10	0.000
25/09/2003	23.50	0.004	6.00	0.000	4.35	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	6.80	0.016	13.03	-0.005
26/09/2003	23.50	0.000	6.00	0.000	4.35	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	1.29	-0.810	13.03	0.000
29/09/2003	23.50	0.000	6.00	0.000	4.40	0.011	3.40	0.000	2.50	0.000	1.20	-0.070	13.03	0.000
30/09/2003	23.00	-0.021	6.00	0.000	4.35	-0.011	3.40	0.000	2.50	0.000	1.21	0.008	13.03	0.000
01/10/2003	23.51	0.022	6.00	0.000	4.36	0.002	3.40	0.000	2.50	0.000	1.26	0.041	13.03	0.000
03/10/2003	23.51	0.000	6.00	0.000	4.36	-0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	1.26	-0.000	13.03	0.000
04/10/2003	23.78	0.011	6.00	0.000	4.40	-0.002	3.40	0.000	2.50	0.000	1.38	0.095	12.70	-0.023
05/10/2003	24.42	0.027	6.00	0.000	4.39	0.009	3.40	0.000	2.50	0.000	1.80	0.304	13.00	0.024
06/10/2003	24.42	0.000	6.00	0.000	4.37	-0.005	3.40	0.000	2.50	0.000	1.70	-0.056	12.98	-0.002
07/10/2003	24.42	0.000	6.00	0.000	4.40	0.007	3.40	0.000	2.50	0.000	1.82	0.071	13.00	0.002
08/10/2003	24.00	-0.017	6.00	0.000	4.42	0.005	3.40	0.000	2.50	0.000	1.72	-0.055	13.10	0.008
09/10/2003	24.00	0.000	6.00	0.000	4.40	-0.005	3.40	0.000	2.50	0.000	1.74	0.012	13.10	0.000
10/10/2003	24.11	0.005	6.00	0.000	4.40	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	1.70	-0.023	13.00	-0.008
13/10/2003	24.35	0.010	6.00	0.000	4.45	0.011	3.40	0.000	2.50	0.000	1.74	0.024	13.00	0.000
14/10/2003	24.40	0.002	6.00	0.000	4.45	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	1.78	0.023	13.00	0.000
15/10/2003	24.45	0.002	6.00	0.000	4.36	-0.020	3.40	0.000	2.50	0.000	1.77	-0.006	12.95	-0.004
16/10/2003	24.60	0.006	6.00	0.000	4.50	0.032	3.40	0.000	2.50	0.000	1.71	-0.034	12.95	0.000
17/10/2003	24.50	-0.004	6.00	0.000	4.50	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	1.70	-0.006	13.00	0.004
20/10/2003	23.90	-0.024	6.00	0.000	4.50	0.000	3.40	0.000	2.50	0.000	1.71	0.006	13.00	0.000
21/10/2003	23.90	0.000	6.00	0.000	4.47	-0.007	3.40	0.000	2.50	0.000	1.68	-0.018	12.95	-0.004
22/10/2003	24.00	0.004	6.00	0.000	4.36	-0.023	3.26	-0.041	2.50	0.000	1.65	-0.018	13.00	0.004
23/10/2003	23.70	-0.013	6.00	0.000	4.43	0.016	3.26	0.000	2.50	0.000	1.65	0.000	13.00	0.000
24/10/2003	22.80	-0.038	6.00	0.000	4.36	-0.016	3.26	0.000	2.50	0.000	1.51	-0.085	13.09	0.007
27/10/2003	22.60	-0.009	6.00	0.000	4.29	-0.016	3.26	0.000	2.50	0.000	1.35	-0.106	13.35	0.020
28/10/2003	21.75	-0.038	6.00	0.000	4.35	0.014	3.26	0.000	2.50	0.000	1.45	0.074	13.20	-0.011
29/10/2003	21.75	0.000	6.00	0.000	4.33	-0.005	3.26	0.000	2.50	0.000	1.60	0.103	13.20	0.000
30/10/2003	22.50	0.034	6.00	0.000	4.50	0.039	3.26	0.000	2.50	0.000	1.57	-0.019	12.96	-0.018
31/10/2003	22.20	-0.013	6.00	0.000	4.56	0.013	3.26	0.000	2.50	0.000	1.61	0.025	13.00	0.003

CONCENTRADO DE SERIES DE TIEMPO DE RESULTADOS AL CIERRE DEL 25/07/03 AL 31/10/03.

RUBRO - VIVIENDA.

REFERENCIA - MERCADOS (SECCIÓN DE ANALISIS BURSÁTIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

FECHA	ARA	VARIACION	GEO B	VARIACION	HOGAR B	VARIACION	SARE B	VARIACION
25/07/2003	23.800	0.0000	38.60	0.0000	3.00	0.0000		0.0000
28/07/2003	24.000	0.0084	39.22	0.0161	2.95	-0.0167		
29/07/2003	23.300	-0.0292	39.36	0.0036	2.90	-0.0169		
30/07/2003	23.580	0.0120	39.00	-0.0091	2.95	0.0172		
31/07/2003	23.700	0.0051	39.15	0.0038	2.98	0.0102		
01/08/2003	22.890	-0.0342	38.50	-0.0166	2.88	-0.0336		
04/08/2003	23.140	0.0109	38.02	-0.0125	2.88	0.0000		
05/08/2003	23.150	0.0004	38.02	0.0000	2.88	0.0000		
06/08/2003	22.800	-0.0151	38.00	-0.0005	2.92	0.0139		
07/08/2003	23.000	0.0088	38.70	0.0184	2.85	-0.0240		
08/08/2003	23.100	0.0043	39.15	0.0116	2.94	0.0316		
11/08/2003	23.900	0.0346	39.01	-0.0036	2.95	0.0034		
12/08/2003	24.260	0.0151	40.00	0.0254	3.00	0.0169		
13/08/2003	23.870	-0.0161	41.01	0.0252	3.00	0.0000		
14/08/2003	24.000	0.0054	41.60	0.0144	3.00	0.0000		
15/08/2003	23.950	-0.0021	41.45	-0.0036	3.00	0.0000		
18/08/2003	24.400	0.0188	42.21	0.0183	3.03	0.0100		
19/08/2003	24.290	-0.0045	41.31	-0.0213	3.00	-0.0099		
20/08/2003	23.850	-0.0181	41.11	-0.0048	3.00	-0.0133		
21/08/2003	23.900	0.0021	44.50	0.0825	2.96	-0.0133		
22/08/2003	23.900	0.0000	44.80	0.0067	2.99	0.0101		
25/08/2003	23.900	0.0000	44.00	-0.0179	2.99	0.0000		
26/08/2003	23.610	-0.0121	44.20	0.0045	2.83	-0.0535		
27/08/2003	23.700	0.0038	45.44	0.0281	2.98	0.0530		
28/08/2003	23.480	-0.0093	47.20	0.0387	3.00	0.0067		
31/08/2003	23.900	0.0179	50.00	0.0593	3.04	0.0133		
01/09/2003	24.770	0.0364	49.49	-0.0102	3.06	0.0066		
02/09/2003	26.300	0.0618	49.51	0.0004	3.10	0.0131		
03/09/2003	26.180	-0.0046	47.99	-0.0307	3.38	0.0903		
04/09/2003	25.860	-0.0122	46.30	-0.0352	3.42	0.0118		
05/09/2003	25.890	0.0012	47.08	0.0168	3.40	-0.0058		
08/09/2003	25.810	-0.0031	47.40	0.0068	3.35	-0.0147		
09/09/2003	25.950	0.0054	47.80	0.0084	3.31	-0.0119		
10/09/2003	25.900	-0.0019	47.80	0.0000	3.30	-0.0030		
11/09/2003	26.900	0.0386	48.00	0.0042	3.29	-0.0030		

RUBRO - VIVIENDA.

REFERENCIA - MERCADOS (SECCION DE ANALISIS BURSATIL DEL DIARIO EL FINANCIERO)

FECHA	ARA	VARIACION	CEO B	VARIACION	HOGAR B	VARIACION	SARE B	VARIACION
12/09/2003	26.910	0.0004	48.00	0.0000	3.26	-0.0091		
15/09/2003	26.910	0.0000	48.00	0.0000	3.26	0.0000		
16/09/2003	27.390	0.0178	48.00	0.0000	3.30	0.0123		
17/09/2003	26.870	-0.0190	48.30	0.0062	3.30	0.0000		
18/09/2003	26.960	0.0033	48.81	0.0106	3.30	0.0000		
19/09/2003	26.810	-0.0056	49.00	0.0039	3.21	-0.0273		
22/09/2003	26.340	-0.0175	48.89	-0.0022	3.20	-0.0031		
23/09/2003	26.280	-0.0023	48.91	0.0004	3.25	0.0156		
24/09/2003	26.190	-0.0034	48.71	-0.0041	3.25	0.0000		
25/09/2003	25.850	-0.0130	48.78	0.0014	3.20	-0.0154		
26/09/2003	25.300	-0.0213	48.72	-0.0012	3.20	0.0000		
29/09/2003	25.460	0.0063	48.91	0.0039	3.26	0.0187		
30/09/2003	25.900	0.0173	49.28	0.0076	3.30	0.0123		
01/10/2003	26.400	0.0193	49.79	0.0103	3.30	0.0000		
03/10/2003	26.470	0.0027	51.29	0.0301	3.30	0.0000		
05/10/2003	26.840	0.0140	51.31	0.0004	3.30	0.0000		
06/10/2003	27.000	0.0060	51.30	-0.0002	3.30	0.0000		
07/10/2003	27.140	0.0052	53.50	0.0429	3.25	-0.0152		
08/10/2003	27.050	-0.0033	53.64	0.0026	3.25	0.0000		
09/10/2003	27.630	0.0214	53.71	0.0013	3.60	0.1077		
10/10/2003	28.080	0.0163	52.64	-0.0199	3.64	0.0111		
13/10/2003	28.000	-0.0028	51.70	-0.0179	3.70	0.0165		
14/10/2003	27.890	-0.0039	51.81	0.0021	3.70	0.0000		
15/10/2003	27.870	-0.0007	52.00	0.0037	3.70	0.0000		
16/10/2003	27.700	-0.0061	53.27	0.0244	3.80	0.0270		
17/10/2003	27.990	0.0105	55.31	0.0383	3.80	0.0000		
20/10/2003	28.400	0.0146	57.50	0.0396	3.90	0.0263		
21/10/2003	28.850	0.0158	59.00	0.0261	4.05	0.0385		
22/10/2003	28.800	-0.0017	57.39	-0.0273	4.19	0.0346		
23/10/2003	28.900	0.0035	59.97	0.0450	4.05	-0.0334		
24/10/2003	28.750	-0.0052	61.43	0.0243	4.05	0.0000	6.34	0.0000
27/10/2003	28.550	-0.0070	61.35	-0.0013	3.95	-0.0247	6.29	-0.0079
28/10/2003	28.590	0.0014	60.77	-0.0095	3.85	-0.0253	6.12	-0.0270
29/10/2003	29.620	0.0360	59.31	-0.0240	3.78	-0.0182	6.25	0.0212
30/10/2003	30.650	0.0348	59.28	-0.0005	3.72	-0.0159	6.28	0.0048
31/10/2003	30.140	-0.0166	59.40	0.0020	3.79	0.0188	6.36	0.0127

5.1.2 CUADRO RESUMEN

CUADRO RESUMEN DE LOS RUBROS ELEGIDOS (25/07/03 al 31/10/03)
RUBRO - CASAS COMERCIALES.

ALMACO		ALSEA	
R(E) = PROMEDIO	0.0000	R(E) = PROMEDIO	0.0013
RIESGO = VARIANZA	0.0000	RIESGO = VARIANZA	0.0000
RIESGO = DES. EST.	0.0000	RIESGO = DES. EST.	0.0061
BEVIDES B		COFAR B	
R(E) = PROMEDIO	0.0000	R(E) = PROMEDIO	0.0000
RIESGO = VARIANZA	0.0000	RIESGO = VARIANZA	0.0000
RIESGO = DES. EST.	0.0000	RIESGO = DES. EST.	0.0000
COLLADO		COMERCI UB	
R(E) = PROMEDIO	0.0003	R(E) = PROMEDIO	0.0000
RIESGO = VARIANZA	0.0000	RIESGO = VARIANZA	0.0000
RIESGO = DES. EST.	0.0019	RIESGO = DES. EST.	0.0000
COMERCI UBC		DATAFLX B	
R(E) = PROMEDIO	0.0039	R(E) = PROMEDIO	0.0155
RIESGO = VARIANZA	0.0003	RIESGO = VARIANZA	0.0038
RIESGO = DES. EST.	0.0161	RIESGO = DES. EST.	0.0618
DERMET B		ECE	
R(E) = PROMEDIO	0.0013	R(E) = PROMEDIO	0.0000
RIESGO = VARIANZA	0.0050	RIESGO = VARIANZA	0.0000
RIESGO = DES. EST.	0.0704	RIESGO = DES. EST.	0.0000
EDOARDO B		ELEKTRA	
R(E) = PROMEDIO	0.0013	R(E) = PROMEDIO	0.0118
RIESGO = VARIANZA	0.0015	RIESGO = VARIANZA	0.0129
RIESGO = DES. EST.	0.0386	RIESGO = DES. EST.	0.1134
FOTOLUZ B		FRAGUA B	
R(E) = PROMEDIO	0.0000	R(E) = PROMEDIO	0.0039
RIESGO = VARIANZA	0.0000	RIESGO = VARIANZA	0.0001
RIESGO = DES. EST.	0.0000	RIESGO = DES. EST.	0.0092

CUADRO RESUMEN DE LOS RUBROS ELEGIDOS (25/07/03 al 31/10/03)
RUBRO - CASAS COMERCIALES.

<i>GCORVI UBL</i>		<i>GIGANTE</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0001	<i>R(E) = PROMEDIO</i>	-0.0011
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0000	<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0001
<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0011	<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0085
<hr/>		<hr/>	
<i>GMARTI</i>		<i>GOMO</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0000	<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0000
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0000	<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0000
<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0000	<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0000
<hr/>		<hr/>	
<i>GPH I</i>		<i>GPQ B</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0002	<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0000
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0000	<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0000
<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0015	<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0000
<hr/>		<hr/>	
<i>LIVEPOL I</i>		<i>LIVEPOL C-1</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0014	<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0013
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0002	<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0003
<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0153	<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0160
<hr/>		<hr/>	
<i>MADISA B</i>		<i>MADISA L</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0006	<i>R(E) = PROMEDIO</i>	-0.0003
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0012	<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0000
<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0349	<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0022
<hr/>		<hr/>	
<i>NADRO B</i>		<i>SABB</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	-0.0019	<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0001
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0004	<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0001
<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0195	<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0116
<hr/>		<hr/>	
<i>SORIANA B</i>		<i>WALMEX C</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0011	<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0009
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0002	<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0020
<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0137	<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0447
<hr/>		<hr/>	
<i>WALMEX V</i>			
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	-0.0004		
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0001		
<i>RIESGO = DES. EST.</i>	0.0120		
<hr/>		<hr/>	

CUADRO RESUMEN DE LOS RUBROS ELEGIDOS (25/07/03 al 31/10/03)
RUBRO - ALIMENTOS, BEBIDA Y TABACO.

AGRIEXPA
R(E) = PROMEDIO -0.0069
RIESGO = VARIANZA 0.0008
RIESGO = DES. EST. 0.0278

ARCA
R(E) = PROMEDIO 0.0022
RIESGO = VARIANZA 0.0001
RIESGO = DES. EST. 0.0080

ARGOS B
R(E) = PROMEDIO -0.0139
RIESGO = VARIANZA 0.0137
RIESGO = DES. EST. 0.1170

BACHOCO UBL
R(E) = PROMEDIO 0.0004
RIESGO = VARIANZA 0.0002
RIESGO = DES. EST. 0.0146

BAFAR B
R(E) = PROMEDIO 0.0000
RIESGO = VARIANZA 0.0000
RIESGO = DES. EST. 0.0003

BIMBO A
R(E) = PROMEDIO -0.0010
RIESGO = VARIANZA 0.0004
RIESGO = DES. EST. 0.0191

CAMPUS A
R(E) = PROMEDIO 0.0000
RIESGO = VARIANZA 0.0002
RIESGO = DES. EST. 0.0146

CAMPUS B
R(E) = PROMEDIO 0.0000
RIESGO = VARIANZA 0.0000
RIESGO = DES. EST. 0.0000

CONTAL
R(E) = PROMEDIO -0.0006
RIESGO = VARIANZA 0.0002
RIESGO = DES. EST. 0.0148

FEMSA UBD
R(E) = PROMEDIO -0.0017
RIESGO = VARIANZA 0.0002
RIESGO = DES. EST. 0.0130

GAM B
R(E) = PROMEDIO 0.0000
RIESGO = VARIANZA 0.0000
RIESGO = DES. EST. 0.0000

GEUPEC B
R(E) = PROMEDIO 0.0000
RIESGO = VARIANZA 0.0000
RIESGO = DES. EST. 0.0000

GMACMA B
R(E) = PROMEDIO -0.0001
RIESGO = VARIANZA 0.0000
RIESGO = DES. EST. 0.0006

GMODELO C
R(E) = PROMEDIO 0.0016
RIESGO = VARIANZA 0.0002
RIESGO = DES. EST. 0.0144

CUADRO RESUMEN DE LOS RUBROS ELEGIDOS (25/07/03 al 31/10/03)
RUBRO - ALIMENTOS, BEBIDA Y TABACO.

GMODERN
R(E) = PROMEDIO 0.0005
RIESGO = VARIANZA 0.0000
RIESGO = DES. EST. 0.0031

GRUMA B
R(E) = PROMEDIO 0.0023
RIESGO = VARIANZA 0.0001
RIESGO = DES. EST. 0.0108

HERDEZ
R(E) = PROMEDIO -0.0013
RIESGO = VARIANZA 0.0003
RIESGO = DES. EST. 0.0177

KOF L
R(E) = PROMEDIO -0.0005
RIESGO = VARIANZA 0.0003
RIESGO = DES. EST. 0.0180

MAIZORO
R(E) = PROMEDIO -0.0004
RIESGO = VARIANZA 0.0000
RIESGO = DES. EST. 0.0035

MASECA B
R(E) = PROMEDIO 0.0007
RIESGO = VARIANZA 0.0003
RIESGO = DES. EST. 0.0164

MINSA C
R(E) = PROMEDIO 0.0020
RIESGO = VARIANZA 0.0002
RIESGO = DES. EST. 0.0144

NUTRISA
R(E) = PROMEDIO 0.0000
RIESGO = VARIANZA 0.0000
RIESGO = DES. EST. 0.0000

SAVIA A
R(E) = PROMEDIO -0.0043
RIESGO = VARIANZA 0.0114
RIESGO = DES. EST. 0.1069

VALLE B
R(E) = PROMEDIO 0.0027
RIESGO = VARIANZA 0.0005
RIESGO = DES. EST. 0.0227

FEMSA UB
R(E) = PROMEDIO -0.0017
RIESGO = VARIANZA 0.0002
RIESGO = DES. EST. 0.0130

CUÁDRO RESUMEN DE LOS RUBROS ELEGIDOS (25/07/03 al 31/10/03)
RUBRO - VIVIENDA.

ARA
R(E) = PROMEDIO 0.0035
RIESGO = VARIANZA 0.0003
RIESGO = DES. EST. 0.0162

GEO B
R(E) = PROMEDIO 0.0063
RIESGO = VARIANZA 0.0004
RIESGO = DES. EST. 0.0201

HOGAR B
R(E) = PROMEDIO 0.0036
RIESGO = VARIANZA 0.0006
RIESGO = DES. EST. 0.0238

SARE B
R(E) = PROMEDIO 0.0026
RIESGO = VARIANZA 0.0003
RIESGO = DES. EST. 0.0163

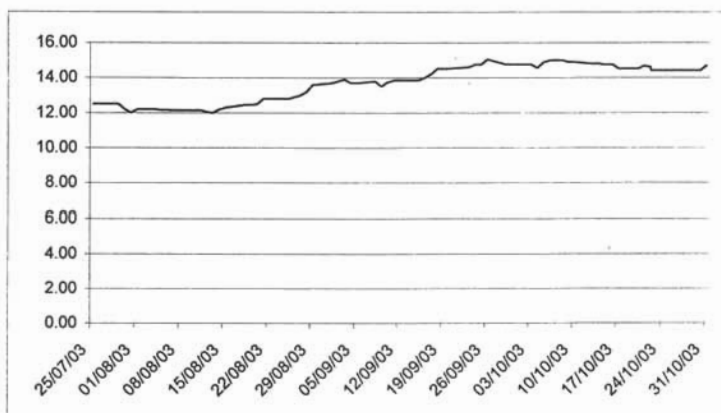
GRAFICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES SELECCIONADOS

Los valores elegidos de nuestra tabla resumen son:

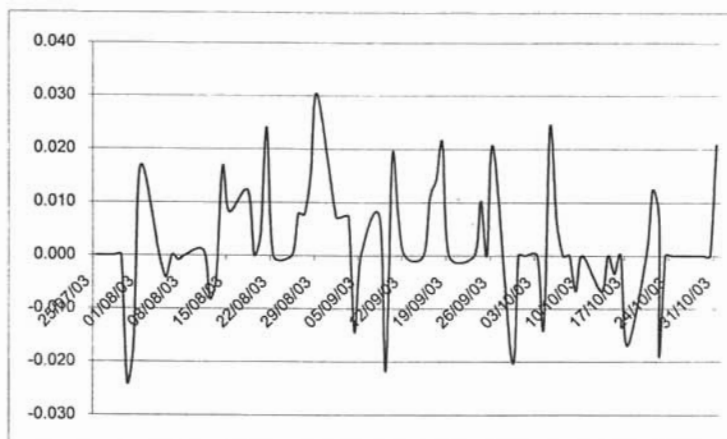
1. *Gruma* serie B, del rubro "Alimento, bebida y tabaco".
2. *Dataflx* serie B, del rubro "Casas comerciales".
3. *Geo* serie B, del rubro "Vivienda".

Esto por considerar que ofrecen un mayor rendimiento y con un riesgo menor. Una manera de comprender la volatilidad de los precios de las acciones, así como la volatilidad de rendimientos es de manera gráfica, es por esto que se presentan las graficas de comportamiento de los valores en el periodo observados.

GRUMA B

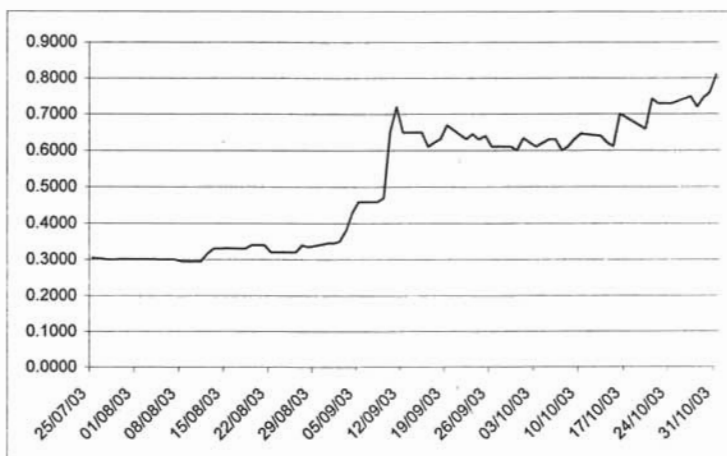


GRAFICA 1 - COMPORTAMIENTO DEL PRECIO DE LA ACCIÓN GRUMA B

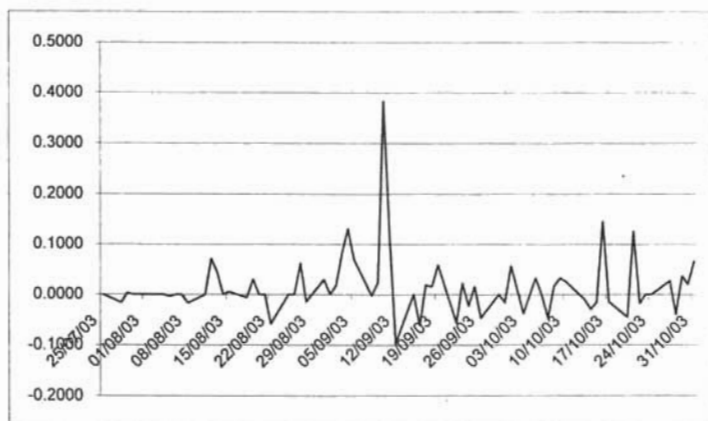


GRAFICA 2 - COMPORTAMIENTO DE LOS RENDIMIENTOS DE LA ACCIÓN GRUMA B

DATAFLX B

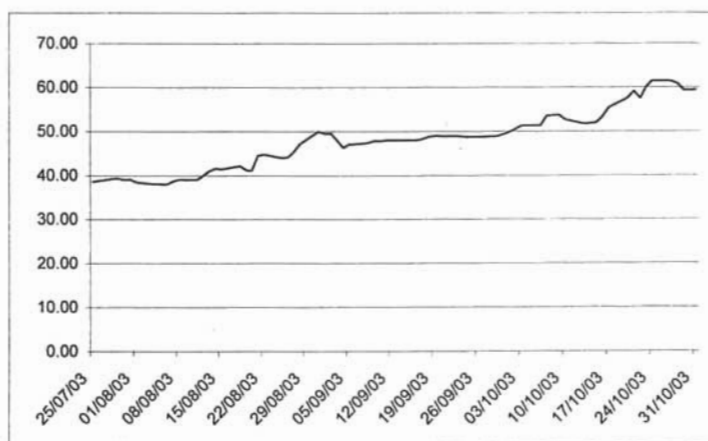


GRAFICA 3 - COMPORTAMIENTO DEL PRECIO DE LA ACCIÓN DATAFLX B.

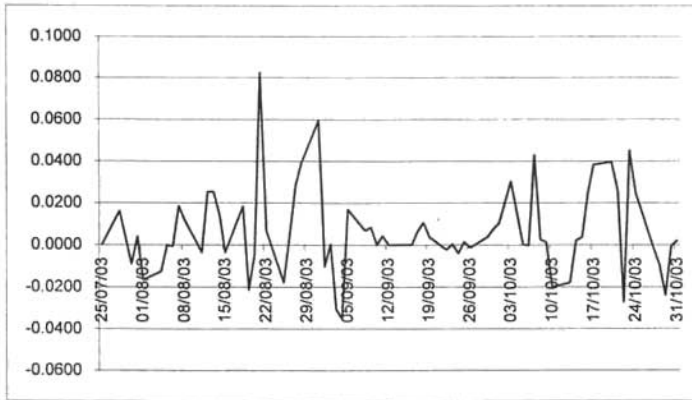


GRAFICA 4 - COMPORTAMIENTO DE LOS RENDIMIENTOS DE LA ACCIÓN DATAFLX B.

GEO B



GRAFICA 5 - COMPORTAMIENTO DEL PRECIO DE LA ACCIÓN GEO B



GRAFICA 6 - COMPORTAMIENTO DE LOS RENDIMIENTOS DE LA ACCIÓN DATAFLX B.

5.2 DETERMINACIÓN DE PROPORCIONES

Para este paso utilizaremos las siguientes formulas que proporcionan la combinación óptima de recursos a asignar a cada activo que minimiza el riesgo conjunto.¹

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 = \frac{\sigma_2^2 \sigma_3^2}{\sigma_1^2 \sigma_2^2 + \sigma_1^2 \sigma_3^2 + \sigma_2^2 \sigma_3^2} \quad (1) \\ x_2 = \frac{\sigma_1^2 \sigma_3^2}{\sigma_1^2 \sigma_2^2 + \sigma_1^2 \sigma_3^2 + \sigma_2^2 \sigma_3^2} \quad (2) \\ x_3 = 1 - x_1 - x_2 \quad (3) \end{array} \right.$$

Retomando los datos de la tabla resumen tenemos que:

<i>GRUMA B</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0023
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0001
<i>RIESGO = DESVIACIÓN ESTÁNDAR</i>	0.0108

<i>DATAFLX B</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0155
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0038
<i>RIESGO = DESVIACIÓN ESTÁNDAR.</i>	0.0618

<i>GEO B</i>	
<i>R(E) = PROMEDIO</i>	0.0063
<i>RIESGO = VARIANZA</i>	0.0004
<i>RIESGO = DESVIACIÓN ESTÁNDAR</i>	0.0201

¹ Para la justificación matemática de estas formulas se puede referir al Anexo 1 de esta tesis.

Donde tenemos:

Para la acción *GRUMAB* su varianza es: $\sigma_1^2 = 0.0001$.

Para la acción *DATAFLXB* su varianza es: $\sigma_2^2 = 0.0038$.

Y para la acción *GEOB* su varianza es: $\sigma_3^2 = 0.0004$.

Para determinar la proporción a invertir en x_1 (*Gruma B*) sustituimos los valores en las formula **(1)**:

$$x_1 = \frac{\sigma_2^2 \sigma_3^2}{\sigma_1^2 \sigma_2^2 + \sigma_1^2 \sigma_3^2 + \sigma_2^2 \sigma_3^2} = \frac{(0.0038)(0.0004)}{(0.0001)(0.0038) + (0.0001)(0.0004) + (0.0038)(0.0004)}$$

$$x_1 = 0.7835$$

Para determinar la proporción a invertir en x_2 (*Dataflx B*) sustituimos los valores en las formula **(2)**:

$$x_2 = \frac{\sigma_1^2 \sigma_3^2}{\sigma_1^2 \sigma_2^2 + \sigma_1^2 \sigma_3^2 + \sigma_2^2 \sigma_3^2} = \frac{(0.0001)(0.0004)}{(0.0001)(0.0038) + (0.0001)(0.0004) + (0.0038)(0.0004)}$$

$$x_2 = 0.0206$$

Y para x_3 (*Geo B*) **(3)**:

$$x_3 = 1 - x_1 - x_2 = 1 - 0.7835 - 0.0206$$

$$x_3 = 0.1959$$

Estas proporciones nos indican cual es el portafolio que con estos tres valores proporciona el menor riesgo, a manera de resumen se tiene el siguiente cuadro:

ACTIVO	PROPORCIÓN	PORCENTAJE
<i>Gruma B</i>	0.7835	78.35 %
<i>Dataflx B</i>	0.0206	2.06 %
<i>Geo B</i>	0.1959	19.59 %
<i>Total</i>	1.0000	100.00 %

CUADRO 1 PARTICIPACIÓN DE LOS ACTIVOS EN EL PORTAFOLIO DE MÍNIMO RIESGO.

Para determinar el riesgo con el que cuenta nuestro portafolio tenemos:

$$\sigma_p^2 = x_1\sigma_1^2 + x_2\sigma_2^2 + x_3\sigma_3^2$$

$$\sigma_p^2 = (0.7835)(0.0001) + (0.0206)(0.0038) + (0.1959)(0.0004) = 0.00023499.$$

Y medido por su desviación estándar tenemos:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} = 0.015329$$

Para determinar el rendimiento esperado del portafolio tenemos

$$E(R_p) = x_1E(R_1) + x_2E(R_2) + x_3E(R_3)$$

$$E(R_p) = (0.7835)(0.0023) + (0.0206)(0.0155) + (0.1959)(0.0063) = 0.003355$$

Que expresado en porcentaje tendríamos un *rendimiento diario esperado* del portafolio $E(R_p)$ del 0.3355 %.

Con esto se demuestra que al diversificar de manera óptima un portafolio de inversión podemos reducir significativamente nuestro riesgo, esto es, disminuir la dispersión de los resultados posibles acercándonos cada vez más al rendimiento esperado.

CONCLUSIONES

La variedad de instrumentos que integran el Mercado Financiero Nacional e Internacional permite tanto a inversionistas institucionales como a inversores menores, a través de la no menos gran variedad de instituciones financieras la buena distribución de recursos con lo cual se puede aminorar la variabilidad de los rendimientos esperados.

Durante el desarrollo de esta Tesis se estudió las bases de la Teoría Moderna de Portafolios de Markowitz y el modelo CAPM que es una adaptación hecha por William Sharpe retomando la idea de los mercados eficientes. Estos modelos son la base de la finanzas bursátiles actuales, valuación de inversiones y temas obligados para los estudiosos de la Administración de Riesgos Empresariales y de Mercado.

Hemos deducido que los rendimientos de un activo se comportan a largo plazo de manera normal (describen una distribución normal) apoyándonos en este supuesto, un inversionista prudente siempre buscará optimizar su ingreso eligiendo aquel conjunto de activos que dentro de un universo de inversiones otorgue el mayor rendimiento posible por cada nivel de riesgo asumido. Sin embargo en la practica el comportamiento del inversionista es “caprichoso” por lo tanto un modelo que solo describa la proporción de activos que se deben invertir es solo el primer paso que se debe de dar al momento de realizar una inversión, el panorama económico y político nacional e internacional debe ser conjuntamente analizado por el Administrador Financiero así como la necesidad de liquidez del ente económico que realiza la inversión.

Los llamados factores macroeconómicos influyen de manera directa a las inversiones de Capital o Especulativas que se realizan en cada país o bloque comercial, es posible hoy día encontrarse en las noticias de como

México se ve afectado por el bajo desempeño de la economía Norteamericana.

La influencia que tienen factores externos afecta directamente la tasa líder de mercado en México, la del CETE; y por ende a la de las demás inversiones. La tasa de interés ocupa el centro de todas las discusiones relativas al ritmo de la actividad de la inversión; se considera que actúa sobre ésta, sea como estimulante sea como freno. Es relevante hacer notar la posición mas elemental que se refiere a ella, es decir que la escasez de la oferta de dinero como deposito de valor eleva las tasas de interés, conservando esta ultima tendencia en razón inversa a la inclinación de ahorrar. Por lo tanto, las grandes transmutaciones de los ahorros en la bolsa de valores a niveles de interés mas bajos dependen, en gran medida, de un acrecentado espíritu ahorrativo y de un mejor uso de los ahorros.¹

Esto es, debido a las bajas tasas de interés en inversiones bancarias y la baja liquidez que ofrecen las inversiones en bienes raíces las inversiones en carteras de sociedades de inversión y casa de bolsa se vuelven indispensables para el manejo de excedentes de tesorería o para la colocación de ahorros personales a mediano y largo plazo, siempre considerando que en cada portafolios (aun siendo el 100% en papel gubernamental) se acepta algún determinado nivel de riesgo.

Así como fue relacionada la tasa de interés los demás factores de la economía deben ser estudiados dependiendo las necesidades de inversión. El análisis de riesgo en una cartera de inversión puede ser complementado con otras técnicas ampliamente difundidas, las cuales son: el Análisis Fundamental y el Análisis Técnico. El Análisis Fundamental basa sus ideas en el conocimiento de los factores que afectan directa e

¹ Odilón Larraga A. (2003) en: *Comercio Exterior* Septiembre de 2003, Vol. 53, Núm. 9 México.

indirectamente a las inversiones, siendo esto bastante ambicioso debido a la amplitud de elementos que pueden ser incluidos, sin embargo, el manejar un buen sistema de información es básico para todo analista o asesor financiero. Por otra parte se encuentra el Análisis Técnico el cual postula que *“la acción del mercado descuenta todo y que los precios se mueven por tendencias”* este tipo de análisis se maneja por graficas que demuestren tendencias de mercado las cuales indiquen el momento de entrar o salir de este, en lo personal no lo considero el método mas recomendado ya que cada inversionista puede dar la interpretación que le parezca conveniente a las graficas de evolución de una acción o un índice, pareciéndose esto al final mas a un juego de azar, debido a su uso altamente especulativo.

Por otra parte los principios de análisis de riesgos son aplicables en cualquier giro comercial o industrial y no solo en el sector bursátil, esto incluso a nivel empírico, veamos el ejemplo de las tiendas de *“la esquina”* que buscan maximizar su ingreso diversificando en la mayor variedad de productos disponibles a su inversión, ¡imagínese el lector una miscelánea que venda solo refrescos de una marca!

Además de esta versatilidad sobre otros métodos de análisis tiene una base matemática y estadística que nos permite conocer en que manera cada activo influye sobre el riesgo total de la cartera, esto es: la correlación que existe entre los elementos que integran nuestra inversión o su relación con algún otro indicador y la posibilidad de crear escenarios y pronósticos.

En el ejemplo tratado en el Capítulo 5 se ha desarrollado el procedimiento *parcial* de selección de valores bursátiles basados en el modelo de selección óptima desarrollado por Harry M. Markowitz. Decimos que es *parcial* por el hecho de que se ha prescindido de la correlación que existe entre los tres títulos seleccionados, debido a que la finalidad de este trabajo solo es demostrar las ventajas de la diversificación cualitativa y cuantitativamente.

En la actualidad existen profesionales especializados en riesgos los cuales hacen uso de las herramientas e ideas estadísticas, las cuales no fueron desarrolladas del todo en este trabajo. La eficiencia de las herramientas teóricas radica en la adecuada selección del modelo estocástico que describa las fluctuaciones del mercado. La idea de que el cambio de precios puede ser modelada como un *Movimiento Browniano* (*Brownian motion*) data del trabajo realizado por Bachelier², sus hipótesis y algunas de sus variantes son consideradas por algunos como las raíces de las matemáticas aplicadas al modelado de selección de valores y administración de riesgos en finanzas. El estudio del *movimiento browniano*, el análisis de portafolio de Markowitz³, el CAPM⁴ (modelo de valuación de activos de capital), la fórmula *Black-Scholes*⁵ y el *Valor-en-Riesgo*⁶ (*Value-at-risk*) constituyen un gran catálogo de opciones destinado a estudiar el mismo fenómeno, el Riesgo.

² L. Bachelier (1964) Theory of speculation, MIT press.

³ Markowitz, Harry (1952) Portfolio selection, Journal of finance.

⁴ Sharpe, W. F., Capital Asset Price: a Theory of Market Equilibrium Under Condition of Risk, Journal of Finance.

⁵ F. Black, M. Scholes (1973) Journal of Political Economy, N° 81.

⁶ Jorion F. (1999) Valor en riesgo LIMUSA.

BIBLIOGRAFÍA

- BODIE, MERTON, 1998, **Finanzas**, 1ª Ed. PEARSON, México.
- BREALEY, MYERS, 1998, **Principios de Finanzas Corporativas**, 5ª Ed. MC GRAW HILL., España.
- DE LARA HARO, ALFONSO, 2002, **Medición y control de riesgos financieros**, 2ª Ed. LIMUSA, México.
- DIEZ-CANEDO JAVIER, 1981, **Carteras de Inversión, fundamentos teóricos y modelos de selección óptima**, 1ª Ed. LIMUSA, México.
- DIEZ DE CASTRO LUIS, 1998, **Ingeniería Financiera, la gestión de los mercados financieros internacionales**, 2ª Ed. Mc Graw Hill, Madrid España.
- EPPEN, GOULD, 2000, **Investigación de operaciones en la ciencia administrativa**, 5ª Ed. PRENTICE HALL. E.U.A.
- GARZA TOMAS, 1990, **Elemento de cálculo de probabilidades**, 1ª Ed. TEXTOS UNIVERSITARIOS, UNAM, México.
- GITMAN LAWRENCE, 1999, **Administración financiera básica**, 3ª Ed. OXFORD UNIVERSITY PRESS. México.
- GRINOLD Y KHAN, 2000, **Active portfolio management: a quantitative approach for providing**, 2ª Ed. Mc Graw Hill E.U.A.
- HAEUSSLER ENEST, PAUL RICHARD, 1997, **Matemáticas para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida**, 8va Ed. PRENTICE HALL, México.
- JORION PHILIPPE, 1999, **Valor en Riesgo**, 1a Ed. LIMUSA, México.
- LARSON, HOSTETLER, 1995, **Cálculo y geometría analítica**, 5ª Ed. Mc GRAW HILL, ESPAÑA.
- LEVENFELD GUSTAVO, 1997, **Matemáticas de las operaciones financieras y de la inversión**, 1ª Ed. MC GRAW HILL, España.
- MARKOWITZ HARRY M., 2002, **Portfolio Selection**, 2ª Ed. BLACKWELL E.U.A.
- MAKRIDAKIS, WHEELWRIGTH, 2000, **Métodos de Pronósticos**, 1ª Ed. LIMUSA México.
- MARTÍN, LABEAGA, MOCHON, 2000, **Introducción a la econometría**, 1ª Ed. PRENTICE HALL, Madrid España.

BIBLIOGRAFÍA

MESSUTI, ALVAREZ, GRAFFI, 1994, **Selección de inversiones (Introducción a la teoría del portafolios)**, 1º Ed. MACCHI.

MORALES CASTRO ARTURO, 2001, **Economía y toma de decisiones Financieras de Inversión**, 1ª. Ed. Gasca SICCO.

MORALES CASTRO, 2002, **Respuestas rápidas para los financieros**, 1ª Ed. PRENTICE HALL, México.

VAN HORNE, 1975, **Financial management and Policy**, 3ª Ed. PRENTICE HALL, Londres Inglaterra.

http://www.riskglossary.com/articles/portfolio_theory.htm

<http://www.bmv.com.mx>

**DETERMINACIÓN DE LAS PROPORCIONES REQUERIDAS
QUE MINIMICEN EL RIESGO DE UN PORTAFOLIO
COMPUESTO POR TRES TÍTULOS**

Dados tres títulos no correlacionados¹ x_1 , x_2 y x_3 se necesita determinar las proporciones requeridas para establecer el mínimo riesgo de un portafolio, formalmente tenemos que *Minimizar el riesgo del portafolio*:

$$\text{Minimizar } \sigma^2(R_p)$$

Sujeto a nuestra restricción presupuestal:²

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1 \quad (1)$$

Para determinar la varianza tenemos:

$$\sigma^2(R_p) = x_1^2\sigma_1^2 + x_2^2\sigma_2^2 + x_3^2\sigma_3^2 + 2x_1x_2\sigma_{1,2} + 2x_1x_3\sigma_{1,3} + 2x_2x_3\sigma_{2,3}$$

Recuérdese que se trabajará bajo el supuesto simplificador de *títulos no correlacionados* $2x_1x_2\sigma_{1,2} + 2x_1x_3\sigma_{1,3} + 2x_2x_3\sigma_{2,3} = 0$. Quedando nuestra ecuación original de esta forma:

$$\sigma^2(R_p) = x_1^2\sigma_1^2 + x_2^2\sigma_2^2 + x_3^2\sigma_3^2 \quad (2)$$

Para que nuestra restricción presupuestal quede solo en función de dos variables podemos despejar a x_3 de esta forma:

$$x_3 = 1 - x_1 - x_2$$

¹ Bajo nuestro supuesto simplificador.

² La suma de proporciones tiene que representar el 100% de nuestro presupuesto, 100% = 1 análogamente 0% = 0.

Y reemplazado en **(2)** quedaria:

$$\sigma^2(R_p) = x_1^2\sigma_1^2 + x_2^2\sigma_2^2 + (1-x_1-x_2)\sigma_3^2 \quad (3)$$

Es ésta una función de dos variables: x_1 y x_2 , que deseamos minimizar. La condición necesaria para la existencia de un mínimo es que las derivadas parciales con respecto a cada una de las variables sean simultáneamente nulas.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_1} = 2x_1\sigma_1^2 + 2(1-x_1-x_2)(-1)\sigma_3^2 = 0 \\ \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_2} = 2x_2\sigma_2^2 + 2(1-x_1-x_2)(-1)\sigma_3^2 = 0 \end{array} \right. \quad (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_1} = 2x_1\sigma_1^2 + 2(1-x_1-x_2)(-1)\sigma_3^2 = 0 \\ \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_2} = 2x_2\sigma_2^2 + 2(1-x_1-x_2)(-1)\sigma_3^2 = 0 \end{array} \right. \quad (4)$$

Operando las ecuaciones anteriores se obtiene el siguiente sistema de ecuaciones lineales, equivalentes al original. Para **(3)** tenemos:

$$2x_1\sigma_1^2 - 2\sigma_3^2 + 2x_1\sigma_3^2 + 2x_2\sigma_3^2 = 0$$

Resolviendo para $2\sigma_3^2$.

$$2x_1\sigma_1^2 + 2x_1\sigma_3^2 + 2x_2\sigma_3^2 = 2\sigma_3^2$$

Multiplicando ambos lados por $\frac{1}{2}$ tenemos:

$$x_1\sigma_1^2 + x_1\sigma_3^2 + x_2\sigma_3^2 = \sigma_3^2$$

Y finalmente factorizando queda la ecuación lineal equivalente.

$$(\sigma_1^2 + \sigma_3^2)x_1 + x_2\sigma_3^2 = \sigma_3^2 \quad (5)$$

De manera similar se resuelve para **(4)** quedando el siguiente sistema de ecuaciones lineales equivalentes.

$$\begin{cases} (\sigma_1^2 + \sigma_3^2)x_1 + x_2\sigma_3^2 = \sigma_3^2 \\ x_1\sigma_3^2 + (\sigma_2^2 + \sigma_3^2)x_2 = \sigma_3^2 \end{cases}$$

Resolviendo este sistema por el método de los determinantes se tiene:

$$\Delta = \begin{vmatrix} \sigma_1^2 + \sigma_3^2 & \sigma_3^2 \\ \sigma_3^2 & \sigma_2^2 + \sigma_3^2 \end{vmatrix} = (\sigma_1^2 + \sigma_3^2)(\sigma_2^2 + \sigma_3^2) - \sigma_3^4 = \sigma_1^2\sigma_2^2 + \sigma_1^2\sigma_3^2 + \sigma_2^2\sigma_3^2$$

$$\Delta x_1 = \begin{vmatrix} \sigma_3^2 & \sigma_3^2 \\ \sigma_3^2 & \sigma_2^2 + \sigma_3^2 \end{vmatrix} = \sigma_3^2(\sigma_2^2 + \sigma_3^2) - \sigma_3^4 = \sigma_2^2 \sigma_3^2$$

$$\Delta x_2 = \begin{vmatrix} \sigma_1^2 + \sigma_3^2 & \sigma_3^2 \\ \sigma_3^2 & \sigma_3^2 \end{vmatrix} = \sigma_3^2(\sigma_1^2 + \sigma_3^2) - \sigma_3^4 = \sigma_1^2 \sigma_3^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta} = \frac{\sigma_2^2 \sigma_3^2}{\sigma_1^2 \sigma_2^2 + \sigma_1^2 \sigma_3^2 + \sigma_2^2 \sigma_3^2} \quad (6) \\ x_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta} = \frac{\sigma_1^2 \sigma_3^2}{\sigma_1^2 \sigma_2^2 + \sigma_1^2 \sigma_3^2 + \sigma_2^2 \sigma_3^2} \quad (7) \end{array} \right.$$

$$x_3 = 1 - x_1 - x_2$$

Para demostrar que la determinación de las proporciones expresadas en **(6)** y en **(7)** representan las combinaciones óptimas con el mínimo riesgo tenemos que demostrar que existe un extremo relativo o local que es el correspondiente determinante hessiano positivo; este extremo será un mínimo si las segundas derivadas son positivas.

Estas derivadas segundas de la varianza del portafolio con respecto a las proporciones x_1 y x_2 son las siguientes

$$\begin{cases} \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_1} = 2\sigma_1^2 + 2\sigma_3^2 \\ \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_2} = 2\sigma_2^2 + 2\sigma_3^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_1 \partial x_2} = 2\sigma_3^2 \\ \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_2 \partial x_1} = 2\sigma_3^2 \end{cases}$$

Estas derivadas segundas son constantes e independientes de las proporciones x_1 y x_2 . El valor del determinante hessiano es entonces:

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_1} & \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_1 \partial x_2} \\ \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_2 \partial x_1} & \frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_2} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2(\sigma_1^2 + \sigma_3^2) & 2\sigma_3^2 \\ 2\sigma_3^2 & 2(\sigma_2^2 + \sigma_3^2) \end{vmatrix} = 4(\sigma_1^2 + \sigma_3^2)(\sigma_2^2 + \sigma_3^2) - 4\sigma_3^4$$

$$= 4(\sigma_1^2 \sigma_2^2 + \sigma_1^2 \sigma_3^2 + \sigma_2^2 \sigma_3^4) > 0$$

Esta última condición permite asegurar la existencia de un extremo local o relativo, el que será un mínimo por cuanto:

$$\frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_1} = 2\sigma_1^2 + 2\sigma_3^2 > 0$$

$$\frac{\partial \sigma^2(R_p)}{\partial x_2} = 2(\sigma_2^2 + \sigma_3^2) > 0$$

El desarrollo formal anterior permite demostrar que las formulas **(6)** y **(7)** son aptas para calcular las proporciones x_1 , x_2 y x_3 que deben ser invertidos en un portafolio de mínimo riesgo. Estas formulas serán las que se utilizarán en el Capítulo 5 para determinar las proporciones a asignar bajo el criterio de la Media - Varianza.