

872708

22



**Universidad Don Vasco, A.C.**

---- INCORPORACIÓN No. 8727-08 ----

a la Universidad Nacional Autónoma de México  
Escuela de Administración y Contaduría

*"Aplicación de la  
Ingeniería Financiera en  
la Valuación de  
una Mediana Empresa."*

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

Que para obtener el título de:

**LICENCIADO EN CONTADURÍA**

presenta:

**Marco Antonio Gómez Espinosa**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Uruapan, Michoacán, Diciembre del 2000**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS.

AGRADEZCO PRINCIPALMENTE A MIS PADRES YA QUE SU ESFUERZO, APOYO Y EJEMPLO FUERON PARTE DECISIVA PARA MI FORMACIÓN COMO PERSONA Y COMO PROFESIONAL.

A MIS HERMANOS YA QUE SUS CONSEJOS Y TRIUNFOS FUERON EJEMPLOS A SEGUIR PARA MI.

A MI NOVIA QUE ME HA APOYADO Y HA SIDO UNA BUENA COMPAÑERA EN MI VIDA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	4
1. CAPITULO 1. LA MEDIANA EMPRESA.	
1.1. Concepto de empresa.	6
1.2. Características de empresa	6
1.3. Clasificación de empresa.	7
1.3.1. Por su actividad o giro	7
1.3.1.1 Industriales	7
1.3.1.2 Comerciales	8
1.3.1.3 Servicio	8
1.3.2 Constitución patrimonial	10
1.3.2.1 Públicas	10
1.3.2.2 Estatales	10
1.3.2.3 Mixtas o Paraestatales	10
1.3.2.4 Privadas	11
1.3.3 Magnitud de la empresa	11
1.3.3.1 Por el número de personal	11
1.3.3.2 Por el capital social	11
1.3.3.3 Por sus ventas anuales	12
1.3.4 Función Económica	12
1.3.4.1 Primarias	12
1.3.4.2 Secundarias	12
1.3.4.3 De servicios	12
1.4. Características de la mediana empresa.	12
1.5. Ventajas de la mediana empresa.	13
1.6. Desventajas de la mediana empresa.	13
1.7. Problemática para el desarrollo de la mediana empresa	13
2. CAPITULO 2. LA INGENIERÍA UNA TÉCNICA INNOVADORA Y FUNCIONAL	
2.1 Finanzas.	16
2.1.1 Concepto	16
2.2 Administración Financiera.	17
2.2.1 Concepto	17
2.3 Ingeniería Financiera.	17
2.3.1 Concepto	18
2.3.2 Antecedentes	18
2.3.3 Objetivo y Aplicación	20

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3. CAPITULO 3. LA APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA FINANCIERA EN  
LA EMPRESA Y EN EL ENTORNO FINANCIERO

3.1	Sistema Financiero Mexicano.	22
3.1.1	Concepto	22
3.1.2	Organismos de Regulación, Supervisión y Control	22
3.1.3	Nivel Operativo	23
3.1.4	Instrumentos Financieros Mexicanos	23
3.1.4.1	Certificados de la Tesorería de la Federación	23
3.1.4.1.1	Antecedentes	24
3.1.4.1.2	Objetivo	24
3.1.4.1.3	Operaciones	25
3.1.4.2	Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal	25
3.1.4.2.1	Antecedentes	26
3.1.4.2.2	Ventajas	26
3.1.4.2.3	Desventaja	26
3.1.4.3	Bonos Ajustables del Gobierno Federales	27
3.1.4.3.1	Antecedentes	27
3.1.4.3.2	Ventajas	27
3.1.4.3.3	Desventaja	28
3.2	Sistema Financiero Internacional	28
3.2.1	Estados Unidos	28
3.2.1.1	Intermediarios	28
3.2.1.2	Activos Financieros	29
3.2.1.3	Instituciones Financieras	29
3.2.1.4	Mercados Financieros y Valores Bursatiles	32
3.2.1.4.1	Mercados de dinero	32
3.2.1.4.2	Mercados de capital	33
3.3	Mercados Derivados.	35
3.3.1	Antecedentes	35
3.3.2	Ventajas	36
3.3.3	Forward	37
3.3.3.1	Contrato Adelantados de Divisas	38
3.3.3.2	Especulación	38
3.3.3.3	Contratos Adelantados de Tasas de Interes	39
3.3.4	Futuros	40
3.3.4.1	Características	41
3.3.4.2	Participantes	43
3.3.5	Opciones	46
3.3.5.1	Características	46
3.3.5.2	La opción de compra	46
3.3.5.3	La opción de venta	47

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3.3.6 Swaps	47
3.3.6.1 Historia	47
3.3.6.2 Concepto	49
3.3.6.3 Participantes en el mercado y sus motivaciones	50
3.4 Bolea Mexicana de Derivados (MEXDER)	52
3.4.1 Antecedentes	52
3.4.2 Constitución	53
3.4.3 Objetivo	54
3.4.4 Miembros del Mexder	55
3.4.5 Operaciones Iniciales	57
3.4.6 Asigna, Compensación y Liquidación	58
3.5 Valuación de Empresas	59
3.5.1 Conceptos	59
3.5.2 Valor de mercado y valor junto o razonable	60
3.5.3 Valuación de los Bonos	60
3.5.3.1 Bono Perpetuo	60
3.5.4 Valuación de las acciones	61
3.5.4.1 Acciones preferentes	61
3.5.4.2 Acciones Comunes	61
3.5.5 Modelos Multiperiódicos de valuación de acción	63
3.5.5.1 Valores de acciones con un crecimiento cero	63
3.5.5.2 Crecimiento normal, o constante.	63
3.5.5.3 Crecimiento supernormal	64
3.5.6 Enfoque Basado en los Flujos de Efectivos Descontados	64
3.6 Apalancamiento	65
3.6.1 Concepto	65
3.6.2 Apalancamiento Operativo	66
3.6.3 Apalancamiento Financiero	66
3.6.4 Combinación del apalancamiento financiero y el operativo	67
3.6.5 Compras Apalancadas	67
3.6.5.1 Modelo Black-Scholes	68
3.7 Joint Ventures	69
3.7.1 Origen	69
3.7.2 Limitaciones	70
3.7.3 Estructura corporativa	70
3.7.4 Variantes	70
3.7.5 Figuras	71
3.7.5.1 Via Coinversiones	71
3.7.5.1.1 Tipos	71
3.7.5.1.2 Duración	72
3.7.5.1.3 Propósito	72
3.7.5.1.4 Constitución	72
3.7.5.1.5 Viabilidad	73

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3.7.5.1.6 Marco Normativo	75
3.7.5.1.7 Carta de intención	76
3.7.5.1.8 Cuaderno de salvaguardas	76
3.7.5.2 Vía Asociaciones	77
3.7.5.2.1 Tipos	77
3.7.5.2.2 Propósito	78
3.8 Técnicas Aplicadas a la Ilusión de Riesgos	78
3.8.1 Riesgo	78
3.8.2 Brecha de Madurez o Maturity Gap	82
3.8.3 Vida promedio de los Activos	83
3.8.4 Teoría de la Valoración Arbitraje	84
3.8.5 El Camp y la recta del mercado de valores	85
3.8.6 Teoría de Fijación de Precio del Arbitraje	86
3.8.7 Opciones Sobre Activos Riesgosos	87
3.8.7.1 Enfoque Binomial Simple	87
3.8.7.2 Black-Scholes	88
4. CAPITULO 4. CASO PRACTICO	
4.1 Metodología	91
4.2 Antecedentes de la empresa	92
4.3 Organigrama de la empresa	94
4.4 Cuestionario	95
4.5 Aplicación de Métodos de Valuación	97
4.6 Estados Financieros	98
4.7 Panorama Financiero	112
4.8 El Modelo Black-Scholes en la Valuación de la empresa	116
4.9 Comentario Final	120
CONCLUSIONES	122
BIBLIOGRAFIA	124
ANEXO TABLA D AREA SOBRE LA CURVA NORMAL	126

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

3

## INTRODUCCIÓN.

El objetivo general de este trabajo de investigación es comprobar la efectividad y la válida aplicación de un modelo llamado Black - Scholes en la valuación de empresas.

La utilización de este modelo es parte de la ingeniería financiera y a diferencia de otros métodos de valuación de empresas no toma en cuenta las utilidades de la empresa, sino factores económicos más amplios y macroeconómicos. Por lo tanto veremos al final de este trabajo de investigación si este nuevo modelo utilizado en México muy recientemente, es una buena opción para las necesidades de los empresarios de Uruapan en la obtención de información más acertada para la toma de decisiones.

Para el estudio de este trabajo de investigación se verán temas en el marco teórico. En el capítulo 1 se definirá el concepto de empresa, se verá las diferentes formas en que se clasifican las empresas las características principales y al final de este capítulo nos centraremos a la mediana empresa para conocer las ventajas, características, desventajas y la problemática que ha tenido para desarrollarse. Estos elementos ayudarán a conocer los elementos básicos de la empresa en la que vamos a realizar este trabajo de investigación.

En el 2 capítulo del marco teórico: se verá el concepto de la ingeniería financiera, antecedentes, objetivo y la aplicación de diversas técnicas que van desde: eliminar riesgos y la valuación correcta de la empresa permitiendo obtener grandes ventajas para la misma ya que se puede utilizar para determinar el precio adecuado de una acción.

Y en el último capítulo del marco teórico el conocimiento del entorno económico como es el sistema financiero Mexicano, Internacional y la implantación de nuevos



Instrumentos que hoy en día gracias al Mexder pueden ser utilizados más fácilmente en México como son los Forward y los Futuros se conocerán las condiciones, requisitos, características de estos Instrumentos así como la importancia de estos Instrumentos en las fluctuaciones de intereses y divisas. También se manejará la utilización de nuevas formas de asociación o unión de las empresas para garantizar la supervivencia en un mercado más competitivo y agresivo, además se verá la importancia de valorar la empresa y la utilización del modelo Black - Scholes en la valuación de las mismas, y así como técnicas que permitan disminuir riesgos en la empresa y saber que riesgos existen en el entorno cuales se pueden controlar y cuales no y la utilización de estas técnicas para disminuir el impacto o tomar provecho de este.

En el caso práctico se aplicarán métodos de valuación a los estados financieros estos son el valor presente neto, la tasa interna de rentabilidad, el periodo de recuperación de la inversión, la obtención de la  $\beta$ , así como el costo mínimo de capital denominado CAMP, el costo de las acciones y la valuación de la empresa utilizando el enfoque de utilidad de operación y por ultimo la valuación utilizando el modelo de Back-Scholes.

## CAPITULO 1. LA MEDIANA EMPRESA

En este capítulo se tomará el tema de la empresa ya que su influencia y efecto en el crecimiento y desarrollo en el entorno económico social de un país es esencial y principalmente por que el presente estudio se aplicará a una Mediana empresa; es por eso que se incluirán el concepto de empresa, características, principal clasificación de la empresa, ventaja, desventaja y problemática que impide su desarrollo y crecimiento en México.

### 1.1 CONCEPTO DE EMPRESA.

Es la entidad o célula básica económica que esta destinada a producir bienes y servicios para un mercado y lograr satisfacer necesidades humanas a cambio de obtener un beneficio.

(RODRIGUEZ,1995:1-2)

La empresa es la interrelación de recursos humanos, de capital, técnicos y financieros que se coordinan y armonizan para satisfacer necesidades por medio de la producción y distribución de productos o servicios.

### 1.2 CARACTERISTICAS DE EMPRESA.

- Es una persona jurídica; ya que posee personalidad la cual tiene derechos y obligaciones establecidas por leyes que regulan su funcionamiento.
- Tiene una unidad jurídica ya que tiene fines claramente establecidos como es el obtener ganancias.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Realiza operaciones mercantiles ya que compra para producir y produce para vender.
- Los recursos que utilizan para funcionar son humanos, de capital, técnicos y financieros.
- Emplean la modernización, racionalización, programación y adaptación para sobrevivir en un ambiente económico competitivo.
- Utilizan la planeación de las actividades por medio de objetivos alcanzables y medibles.

(Ibid.:3)

### 1.3 CLASIFICACION DE EMPRESAS.

En la figura 1.1 se muestra las diferentes formas en que se clasifican las empresas.

#### 1.3.1 POR SU ACTIVIDAD O GIRO.

##### 1.3.1.1 Industriales.

Son aquellas cuya actividad básica es la producción de bienes mediante la transformación y/o extracción de materias primas.

Ésta a su vez se subclasifica en:

- Extractivas. Son aquellas que extraen y explotan los recursos naturales, sin modificar su estado físico y químico original.

(Ibid.:3-5)

- Manufactureras. Son aquellas que adquieren materias primas para transformarlas su estado para obtener un producto con características y naturaleza diferente a la original.
- Agropecuarias. Son aquellas cuya función básica es la explotación de la agricultura y la ganadería.

### 1.3.1.2 Comerciales.

Son aquellas empresas que se dedican a la compra de bienes o productos, con el objeto de venderlos, aumentando al precio de costo o adquisición, un porcentaje denominado "margen de utilidad".

Este a su vez se subclasifica en:

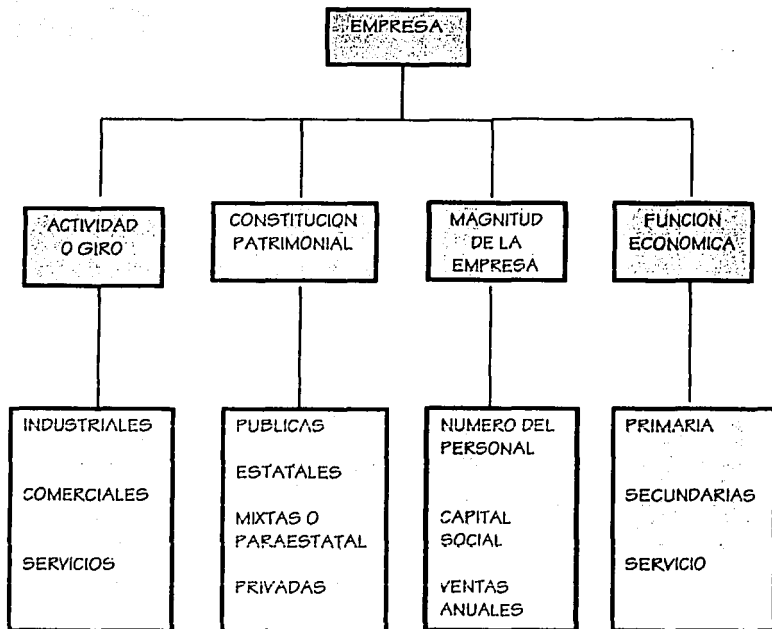
- **Mayoristas.** Son aquellos que realizan ventas en altos volúmenes a otras empresas minoritarias, que a su vez se encargan de distribuir el producto al mercado de consumo.
- **Minoristas o Detallistas.** Son aquellas que venden productos al "menudeo", o en pequeña cantidad, directamente al consumidor.
- **Comisionistas.** Son aquellos que se dedican a vender artículos que los fabricantes a consignación obteniendo a cambio una comisión.

### 1.3.1.3 Servicio.

Son aquellas en las que, con el esfuerzo del hombre, produce un servicio sin que el producto objeto del servicio tenga naturaleza corpórea.

- **Sin concesión.** Son aquellos que no requieren más que en algunos casos licencia de funcionamiento por parte de las autoridades.
- **Concesionadas por el Estado.** Son aquellas la cuales cuya índole es de carácter financiero como son: compañías de seguros, afianzadoras, casa de bolsa, etc.
- **Concesionadas no financieras.** Son aquéllas autorizadas por el Estado, pero sus servicios no son de carácter financiero.

# ORGANIGRAMA DE CLASIFICACIÓN DE EMPRESA



(GOMEZ,1998)

FIGURA 1.1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 1.3.2 CONSTITUCIÓN PATRIMONIAL.

Esta clasificación tiene como base la aportación de capital y del carácter a quienes dirijan sus actividades, la empresa puede clasificarse en :

(Ibid.:5)

#### 1.3.2.1 Públicas.

Son empresas que pertenecen al Estado y su objetivo es satisfacer necesidades de carácter social. Está constituidas por capital público perteneciente a la nación; su organización, dirección y demás servicios están a cargo de empleados públicos.

- Desconcentradas. Son aquellas que tienen determinadas facultades de decisión limitadas, que manejan su autonomía y su presupuesto.
- Descentralizadas. Son aquellas en las que se desarrollan actividades que competen al Estado y que son de interés general, pero están dotadas de personalidad, patrimonio y régimen jurídico propios.

#### 1.3.2.2 Estatales.

Pertencen totalmente al Estado, no adoptan una forma externa de sociedad privada, tiene personalidad jurídica propia, se dedican a una actividad económica.

(Ibid.:7)

#### 1.3.2.3 Mixtas o Paraestatales.

Estas existen por la unión de capitales del Estado y de los particulares para producir bienes o servicios.

#### 1.3.2.4 Privadas.

Son aquellas que están constituidas por capitales particulares, organizadas y dirigidas por sus propietarios y cuya finalidad puede ser lucrativa y mercantil o también no lucrativa.

### 1.3.3 MAGNITUD DE LA EMPRESA.

Los elementos base que permiten clasificar a las empresas de acuerdo a su magnitud o tamaño son:

- La magnitud de sus recursos económicos principalmente el capital y mano de obra.
- Volumen de ventas anuales.
- Potencia instalada.

(Ibid.:7-8)

#### 1.3.3.1 Por el número de personal que ocupan:

Pequeña empresa- de 16 a 100 personas.

Mediana empresa- de 101 a 250 personas.

Grande empresa- ocupa más de 250 personas.

#### 1.3.3.2 Por el capital social:

Pequeña empresa- menos de 1 millón pesos.

Mediana empresa- de 1 a 3 millones.

Grande empresa- más de 3 millones.

### 1.3.3.3 Por sus ventas anuales:

Pequeña empresa- ventas de hasta 9 millones de pesos.

Mediana empresas- ventas de hasta 20 millones de pesos.

Grande empresa – ventas superiores a 20 millones de pesos.

## 1.3.4 FUNCIÓN ECONÓMICA.

Estas pueden ser:

1.3.4.1 Primarias. Son aquéllas que se dedican a actividades extractivas o constructivas.

1.3.4.2 Secundarias. Son las que se dedican a la transformación de la materias primas.

1.3.4.3 De servicios. Son empresas dedicadas a una actividad puramente de servicio, transportes, seguros, hoteles.

(Ibid.:8)

## 1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA MEDIANA EMPRESA.

- El capital está formado por una o dos personas que conforman una sociedad o una persona física según sea el caso.
- Los propietarios son los que dirigen y dan marcha a la empresa aplicando sus técnicas administrativas.
- Utilizan más maquinaria y equipo, aunque se sigan basando más en el trabajo que en el capital.
- Dominan un mercado muy amplio que va de lo local, regional, nacional e internacional.

(MENDEZ,1989:275)



### 1.5 VENTAJAS DE LA MEDIANA EMPRESA.

- Cuentan con una buena organización, lo cual permite adaptarse y desarrollarse ante cambios y condiciones de mercado y crecimiento en la población.
- Tiene una gran movilidad, permitiéndoles ampliar o disminuir el tamaño de la planta, así como cambiar los procesos técnicos necesarios.
- Por el dinamismo y la adaptabilidad tiene posibilidades de llegar a ser empresa grande.
- Capta un gran porcentaje dentro de la población económicamente activa en la generación de empleos.
- Capacidad de a llegarse de nueva tecnología.

(Ibid.:290)

### 1.6 DESVENTAJAS DE LA MEDIANA EMPRESA.

- Mantiene altos costos de operación.
- No se reinvierten la utilidades para mejorar el equipo y las técnicas de producción.
- No contratan personal especializado y capacitado por no poder pagar altos salarios.
- Existen controles de calidad mínimos.

(Ibid.:290-291)

### 1.7 PROBLEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE LA MEDIANA EMPRESA.

Los problemas que afectan su eficiencia y condicionan su avance. Las medianas empresas operan en condiciones de baja productividad y reducidos márgenes de

ganancia, lo que limita considerablemente su capacidad de ahorro e inversión derivada por:

(TORRENES,1993:545)

- La baja calificación de su mano de obra, que afecta la eficiencia operativa.
- La reducida utilización de la capacidad instalada y la falta de sistemas de administración modernos.
- La carencia de información técnica para seleccionar maquinaria y equipo o adoptar medidas para elevar la productividad, aspecto estrechamente relacionado con la compra de tecnología y el uso de controles sistemáticos de calidad.
- La insuficiente red de comunicaciones y servicios, lo que propicia bajos niveles de desarrollo e integración del mercado nacional.
- La escasa participación en los programas de adquisiciones del sector público, debido a los trámites excesivos y a las condiciones de pago vigentes.
- Su limitada capacidad financiera, que las obliga a comprar sus insumos más caros, de menor calidad y con variaciones constantes de precio.
- Las dificultades para obtener apoyo crediticio oportuno, que las obligan a recurrir a fuentes alternativas inadecuadas, como el financiamiento de proveedores y prestamistas, que encarecen los préstamos, deterioran su capacidad financiera y ponen en peligro su solvencia pues en ocasiones los términos del endeudamiento resultan onerosos.
- El crédito no siempre es oportuno y se les imponen unos requisitos que, además de excesivos, a menudo resultan sumamente complejos, sobre todo para las empresas de menor tamaño.
- La ineficiencia de capital de trabajo, lo que con frecuencia las obliga a rechazar negocios de subcontratación con las grandes industrias.

En este capítulo el tema es la mediana empresa ya que su capacidad y características de este tipo de empresa son apropiadas para la aplicación del tema principal de la tesis ya su utilización puede dar un mayor desarrollo financiero y ser más competitivo en el mercado.

## CAPITULO 2.

### LA INGENIERIA FINANCIERA UNA TECNICA INNOVADORA Y FUNCIONAL.

El ritmo evolutivo en las finanzas ha ido creciendo en pasos agigantados principalmente por los grandes cambios en el ambiente económico y financieros que ocurren por la globalización ocurrida en la década de los ochentas. Es por eso que gente especializada en el ramo financiero y preocupada por los efectos financieros que repercuten a los países y a las empresas produzcan innovaciones financieras que permitan y se requiera de un enfoque no solamente interno sino, externo en lo que engloba a un entorno económico y financiero.

Una de estas nuevas innovaciones es la conocida con el nombre de ingeniería financiera, representan la introducción de nuevas formas de resultados financieros.

Es por eso que la ingeniería financiera y la importancia que tiene esta herramienta para las empresas allegan o invierten en mercados de capitales en donde el riesgo es inherente y la obtención de utilidad o pérdida es ilimitada.

#### 2.1 FINANZAS.

Es importante antes de retomar el tema principal dar el concepto de finanzas que es la base de la ingeniería financiera. (WESTON,1992:2-5)

##### 2.1.1 Concepto.

Es el conjunto de técnicas y conceptos que buscan optimizar la administración de los recursos monetarios de una empresa o una entidad.

(SHALL,1993:12)

Técnicas y procedimientos que se utilizan para la aplicación y allegamiento de recursos; entendiendo por aplicación = invertir y por allegamiento = financiamiento.

Las finanzas constituyen una función operacional de gran importancia para gran cantidad de actividades administrativas. La buena administración del dinero proporciona una correcta utilización y desembolso de gastos como el pago de nómina, la compra de materia prima, y otros gastos necesarios para la operación. La adecuada administración financiera está ligada con la operación de lograr y mantener la liquidez y las ganancias de una empresa. La necesidad de obtener financiamiento adecuado a la capacidad de la empresa y con el menor costo y maximizar las utilidades buscando la mejor aplicación de las inversiones obteniendo mayor rentabilidad en instrumentos de inversión.

La administración financiera contribuye a planear el futuro y a tomar decisiones amplias y que afectan a la empresa.

## 2.2 ADMINISTRACION FINANCIERA

### 2.2.1 CONCEPTO.

Es una fase de la administración que tiene como objetivo maximizar el patrimonio de una empresa, mediante la obtención de recursos financieros por aportaciones de capital u obtención de créditos, su correcto manejo y aplicación, así como la coordinación eficiente del capital de trabajo, inversiones, resultados, mediante la presentación e interpretación de información para tomar decisiones acertadas.

(PERDOMO,1992:15)

## 2.3 INGENIERIA FINANCIERA.

### 2.3.1 CONCEPTO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La ingeniería financiera suele definirse como el arte de evaluar de forma objetiva, lo cual implica medir cuantitativamente sobre la base de criterios analíticos a priori de naturaleza funcional, el grado de eficiencia, especificada en términos de rentabilidad económica, consistencia jurídica y estabilidad organizacional, de diferentes ejemplares históricos o virtuales de instituciones financieras.

(IZQUIERDO,1998:INTERNET)

La ingeniería es la aplicación práctica de los principios científicos y matemáticos para resolver problemas o diseñar productos y servicios útiles.

La ingeniería financiera es el diseño de operaciones por medio de procesos complejos que permitan dar mayor rentabilidad en la obtención de inversión y financiamiento, así como permitir medir y controlar los riesgos financieros de los instrumentos de inversión.

### 2.3.2 ANTECEDENTES DE LA INGENIERÍA FINANCIERA.

La disciplina académica del análisis económico de las finanzas era en sus orígenes, cuando en la década de 1930 comenzaron a impartirse los primeros cursos de business finance en las escuelas de negocios de las principales universidades estadounidenses, una amalgama sistemática de historia económica, derecho mercantil y estudio de casos empresariales

Los méritos teóricos y prácticos combinados de la nueva variedad de funcionalismo social que emerge en los años 70 en torno al análisis económico de los costes de transacción, las formas organizacionales y las estrategias de gestión empresarial, han acabado convirtiendo a la microeconomía neoclásica en el auténtico oráculo científico de la actividad humana en el área del rediseño normativo de las instituciones sociales.

El saber convencional de la economía financiera neoclásica se asienta sobre una pequeña colección básica de modelos matemáticos: los modelos de eficiencia informacional en los mercados de capital, formación de carteras óptimas, valoración de activos mediante arbitraje y estructuras consistentes de financiación empresarial. En estos modelos la eficiencia de las diferentes formas empíricas de organización financiera se determina en relación con el grado de cumplimiento de una serie finita de funciones económicas a priori, por tanto universales e intemporales.

La maniobra de aproximación decisiva que permitió la captura analítica inicial del fenómeno financiero contemporáneo dentro de la red de simetrías lógico-matemáticas del marginalismo económico, estuvo encabezada por una serie de trabajos llevados a cabo a lo largo de la década de 1950 y los primeros años 60 por diferentes investigadores como Kendall, Roberts, Osborne, Samuelson, Mandelbrot o Fama y recogidos en un volumen colectivo publicado en 1964 cuyo título era *The Random Character of Stock Market Prices*. Estas primeras investigaciones sobre modernización econométrica y formalización matemática de la estructura probabilística de variación temporal de los precios en las bolsas de valores culminaron en la mitad de los 60 con la formulación del principio analítico sobre el que habrá de sustentarse el edificio teórico todo de la economía financiera neoclásica posterior: la hipótesis del "paseo aleatorio" de los precios en los mercados eficientes de capital.

A partir de los años 70, la nueva alianza de los economistas con los formalismos de cálculo de ecuaciones diferenciales estocásticas importados de la física mecánico-estadística del equilibrio termodinámico y con la potencia de cálculo desatada de los nuevos ordenadores electrónicos, hizo posible que la teoría económica abstracta

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

de la diversificación de carteras y la valoración competitiva pudiese llegar a encarnarse en una multiplicidad de técnicas productivas concretas. Las tecnologías matemáticas de los Ingenieros financieros se han aplicado sucesivamente desde entonces a la valoración y replicación artificial de derivados financieros, la mecanización de estrategias de inversión y la supervisión de riesgos financieros globales en tiempo real.

Los ingenieros financieros pueden designar diferentes tipos de instrumentos o estrategias financieras para producir una estructura de pagos dada. [...] Aunque los derivados han sido negociados durante siglos, remontándose a los contratos de opción negociados en Amsterdam en el siglo diecisiete, el moderno campo de la ingeniería financiera despegó en 1973, cuando Fisher Black, Myron Scholes y Robert Merton desarrollaron un enfoque para crear y valorar contratos de opción.

En ese mismo año, el Chicago Board of Trade, la bolsa de comercio de Chicago, puso en marcha el primer mercado moderno de opciones lanzando contratos estandarizados de opción de compra sobre las acciones de una docena de compañías cotizadas. Siguiendo estos pasos pioneros en la teoría y en la práctica, las pasadas dos décadas han sido testigo de una explosión de la investigación y la comprensión de cómo estructurar, valorar y gestionar los riesgos de los instrumentos derivados.

En los primeros años 90, la enseñanza universitaria de élite del análisis económico de la financiación empresarial se había convertido en una actividad extraordinariamente tecnificada que gira en torno al análisis matemático de herramientas estandarizadas de ingeniería financiera.

### 2.3.3 OBJETIVO Y APLICACIÓN.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



La expresión Ingeniería financiera se ha impuesto para referirse al novedoso campo de actividades de investigación tecnocientífica orientadas a la fabricación de algoritmos de análisis matemático y simulación numérica de procesos aplicados a la reconstitución artificial de todo tipo de procedimientos de gestión financiera.

Desde la concesión de un préstamo bancario clásico, a una oferta pública de acciones, el límite de cobertura de un fondo público de garantía de depósitos o una permuta de tipos de interés, los ingenieros financieros construyen todo para hacer que los recursos cambien de mano, lugar y momento, así como para empaquetar riesgos y ponerlos a la venta.

Al diseñar un valor o una estrategia de gestión de riesgos, el ingeniero financiero trabaja también bajo restricciones físicas y presupuestarias: ¿qué arrojará esta estructura de negociación el resultado deseado incluso si el mercado se mueve de forma repentina y abrupta? ¿Cómo resistirá a un terremoto financiero como una quiebra de contrapartida? ¿cómo se desempeñará bajo las reglas fiscales y contables actuales y futuras? Para tener éxito, deben encontrar soluciones óptimas dentro de múltiples restricciones diferentes, a veces en conflicto entre sí."

La base de conocimientos del ingeniero financiero es la economía financiera, o la aplicación de los principios del análisis económico al estudio de la dinámica de los mercados de valores, con el propósito específico de estructurar, valorar y gestionar el riesgo de los contratos financieros.

En este capítulo el objetivo principal fue dar a entender que el dinamismo de los cambios económicos y financieros van evolucionando por factores que afectan por la globalización estos cambios hacen que estudiosos en la materia busquen innovar con técnicas diferentes para dar resultados más certeros en un nuevo sistema financiero.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### CAPITULO 3.

## LA APLICACIÓN DE LA INGENIERIA FINANCIERA EN LA EMPRESA Y EN EL ENTORNO FINANCIERO.

En este capítulo se apreciarán la gama de alternativas y diversidad de instrumentos de dinero que proporcionan el Sistema Financiero Mexicano e Internacional, también se verán los mercados derivados su historia, origen y operaciones y objetivos que realizan y la implantación de estos mercados en México por medio del Mexder.

Por el riesgo que se viven en el entorno financiero comparado con los años 50's y 60's, con los cambios que se han presentado en estructuras institucionales macroeconómicas por los incrementos significativos en la volatilidad de tasas de interés tipos de cambio y precios de commodities. Para contrarrestar dicha volatilidad existen diversas técnicas y herramientas que permiten medir y administrar tales riesgos financieros que son utilizados por la Ingeniería financiera.

### 3.1 SISTEMA FINANCIERO MEXICANO.

#### 3.1.1 CONCEPTO.

Conjunto de organismos e instituciones que actúan como reguladoras, supervisoras y controladoras del sistema crediticio en general, así como la definición y ejecución de la política monetaria bancaria, de valores y seguros en general.

(PERDOMO,1993:25)

#### 3.1.2 ORGANISMOS DE REGULACIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL.

- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

- Subsecretaría de la Banca Nacional.
- Banco de México.
- Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.
- Comisión Nacional de Valores.
- Comisión Nacional Bancaria.
- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

(Ibid.:25)

### 3.1.3 NIVEL OPERATIVO.

- Servicios de Banca y crédito.
- Intermediarios financieros no bancarios. Organismos bursátiles.
- Intermediarios de seguros y fianzas.
- Organizaciones y actividades auxiliares de crédito.

### 3.1.4 INSTRUMENTOS FINANCIEROS MEXICANOS.

En el entorno del sistema financiero mexicano podemos citar algunos de los instrumentos de dinero de los cuales se dividen según su emisor en : Instrumentos de deuda pública como son: los Cetes, Bondes y Ajustabonos entre los más importantes.

A continuación se mencionara más a fondo algunos antecedentes y características de estos instrumentos de dinero.

#### 3.1.4.1 CERTIFICADOS DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN.

##### 3.1.4.1.1 ANTECEDENTES.

Este instrumento tuvo su origen en noviembre de 1977 y constituyó una de las reformas estructurales más importantes que haya registrado el sistema financiero mexicano desde la fundación del banco de México.

(AVILÉS, 1995: 67)

Este instrumento proporcionó un verdadero mercado de dinero en el país, donde las tasas de interés de fondos líquidos se fijaran por la interacción de la oferta y la demanda, y esto permitía que el sector público tuviese que pagar un costo de mercado y no una tasa administrada al cubrir sus necesidades de financiamiento.

El instrumento desarrollo alentadoramente este mercado ya que ofrecía atractivos rendimientos, bajo nivel de riesgo y liquidez casi inmediata, constituyéndose además como la tasa líder de la economía, por lo que las tasas de interés de los instrumentos disponibles en el mercado mexicano están fuertemente influenciada por ésta.

#### 3.1.4.1.2 OBJETIVO.

Su creación fue principalmente para cumplir con dos objetivos primordiales:

1. fortalecer la Independencia funcional de la política monetaria frente a la política fiscal
2. constituir una importante fuente de financiamiento del gobierno.

La administración del instrumento es responsabilidad del comité mixto de emisión formados por el banco de México y la tesorería de la federación y el instituto de deposito centralizado de valores, donde se registran las operaciones con cetes.

### 3.1.4.1.3 OPERACIONES.

Las principales operaciones que se realizan dentro de los cetes son la compraventa, el reporto y el préstamo.

#### Compraventa.

En esta operación cualquier inversionista puede operar dentro del mercado por medio de un intermediario y comprar valores que este posea a un precio de venta de acuerdo a la situación de mercado actual pudiendo obtener rendimientos superiores o inferiores a los que hubieran generado en caso de esperar hasta el vencimiento del título.

#### Reporto.

En esta operación intervienen el reportado que es el intermediario financiero y el reportador que es el inversionista, en este tipo de operación el reportado garantiza una tasa de rendimiento por medio de un compromiso de recompra de inversión a un plazo acordado al mismo precio en que se pagó al cliente más un premio y el reportado de recibir a cambio el precio pagado por el instrumento más el premio pactado.

El reporto en su propósito es un futuro de Cetes ya que busca eliminar las variaciones en las tasas de interés del instrumento.

#### Préstamo.

Consiste en que los Cetes propiedad de los inversionistas pueden ser dados en préstamo a los intermediarios financieros, los cuales utilizan estos para realizar operaciones de venta o reportos sobre los mismos cetes prestados y estos a su vez cubren a los inversionistas prestatarios con intereses que permiten a estos obtener rendimientos adicionales.

### 3.1.4.2 BONOS DE DESARROLLO DEL GOBIERNO FEDERAL (Bonedes)

#### 3.1.4.2.1 ANTECEDENTES.

Este es un Instrumento de captación del Gobierno Federal que surgió en 1987 con el propósito de reestructurar la deuda interna de corto plazo. (Ibid.)

Busca prolongar el período de vencimiento de la deuda pública interna, brinda la opción del ahorro a plazos medianos y largos, facilitando la operación a los inversionistas que acostumbraban a comprar Cetes o Pagarés con Rendimiento Líquido variable al Vencimiento (PRLV) que reinvertían el capital al vencimiento de este instrumento. También con este instrumento permite a las tesorerías, fondos de pensiones y personas físicas invertir en instrumentos que pagan mayores tasas de interés, en un horizonte de inversión a mediano y largo plazo.

#### 3.1.4.2.2 VENTAJAS.

- La existencia de un amplio mercado secundario, permitiendo la fácil realización del instrumento antes de su vencimiento
- Ofrecen una sobretasa por ser colocados a descuento, con lo cual brinda rendimientos superiores a los instrumentos de corto plazo; a la vez de permitir al inversionista acceder a la tasa primaria de los Cetes A 28 días por no existir comisiones para su venta por parte de los intermediarios financieros.

#### 3.1.4.2.3 DESVENTAJA.

- Al ser una inversión a largo plazo, con tasas de interés revisables cada 28 días, la cual consiste en enfrentar cierta incertidumbre sobre los rendimientos futuros del mismo ya que éstos dependen de la evolución

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

futura de las tasas de interés, pudiendo llegar al extremo de ofrecer tasas reales de rendimiento negativas en períodos de alta inflación

### 3.1.4.3 BONOS AJUSTABLES DEL GOBIERNO FEDERALES.(AJUSTABONOS)

#### 3.1.4.3.1 ANTECEDENTES.

Con el fin de satisfacer las necesidades de los inversionistas, deseosos de contar con opciones de inversión a largo plazo que no se deterioran con procesos inflacionarios, y del Gobierno Federal para reestructurar su deuda interna, a través de las tasas reales de interés de la misma. Este instrumento tuvo su origen en Julio de 1989.

(Ibid.)

Los Ajustabonos son títulos de créditos de largo plazo denominados en moneda nacional, en los cuales se consigna la obligación directa e incondicional del Gobierno Federal de pagar una suma determinada de dinero como rendimiento a través de cupones trimestrales y como capital al vencimiento de la emisión.

Su característica fundamental es proteger al inversionista de movimientos inflacionarios pagándole una tasa positiva, fija, en términos reales durante el período de vida de la emisión.

#### 3.1.4.3.2 VENTAJA.

La protección que brinda contra el riesgo de pérdida en el valor adquisitivo de la inversión, siendo una alternativa para asegurar ingresos estables a largo plazo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.1.4.3.3 DESVENTAJA.

Al depender sus rendimientos del comportamiento de la inflación, cuando ésta se reduce sus rendimientos también lo hacen, provocando con ello costos de oportunidad al tenedor del título.

## 3.2 SISTEMA FINANCIERO INTERNACIONAL

Son conjuntos de organismos e instituciones extranjeras que actúan como reguladoras, supervisoras y controladoras del sistema crediticio, fianza y garantías.

Y el cual su objetivo es definir y ejecutar las políticas monetarias y bancarias extranjeras y la de valores y seguros del mercado mundial.

### 3.2.1 ESTADOS UNIDOS

Un sistema financiero está constituido por instituciones que actúan como intermediarios entre quienes desean invertir sus recursos excedentes y quienes requieren de esos fondos para realizar inversiones o para sus operaciones.

#### 3.2.1.1 INTERMEDIARIOS.

Existen dos grupos de intermediarios financieros.

#### BANCOS COMERCIALES

Son todos los de ahorro, que toman el dinero de sus clientes y responden plenamente por él ante ellos. Posteriormente a la captación, estos bancos colocan los fondos entre quienes el banco decide, los que le responden por los fondos directamente a él. El banco paga tasas pasivas por parte de su captación y el resto, como los fondos de cuentas de cheques regulares, lo capta sin un costo de intereses, dependiendo de las prácticas de cada país.

#### BANCOS DE INVERSION

Captan recursos por el mercado de valores mediante la colocación de acciones, obligaciones, pagarés, etc. Por cuenta y orden de sus clientes afectuando como meros intermediarios. Quien capta los fondos tienen la responsabilidad directa con el inversionista que adquirió su papel.

(GOMEZ,1998)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Es suministrar los principales medios por los cuales una persona que ha ahorrado dinero de su ingreso corriente puede transferir esos ahorros a alguien que tiene oportunidades productivas de inversión y necesita dinero para financiarlas. Esta transferencia de dinero casi siempre resulta en la creación de un activo financiero, el cual es una reclamación contra el ingreso futuro y los activos de la persona que emitió el activo.

(LAWRENCE,1993:16)

### 3.2.1.2 ACTIVOS FINANCIEROS

Los activos financieros se dividen en tres clases generales:

- Dinero: es emitido por el gobierno federal como papel moneda y monedas, por bancos comerciales como depósito a la vista.
- Deuda: es emitida prácticamente por todo el mundo, incluyendo los gobiernos.
- Acciones: son emitidas solamente por empresas de negocios.

Los métodos indirectos para transferencia de dinero comprometen la utilización de un grupo de instituciones financieras llamadas intermediarios financieros; las cuales incluyendo bancos y compañías de seguros.

(Ibid.:17)

El sistema financiero está compuesto por los mercados financieros y las instituciones financieras que, en muchos aspectos crean los mercados.

### 3.2.1.3 INSTITUCIONES FINANCIERAS.

#### 1. Instituciones financieras tipo-depósitos

Hay cuatro tipos de instituciones financieras que aceptan depósitos a la vista o de ahorros y son:

- Bancos comerciales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Son el tipo más grande de Institución financiera medida en términos de la cantidad de activos financieros que mantienen de títulos emitidos por entidades gubernamentales y son fuente principal de préstamo de crédito para las empresas.

- Asociaciones de préstamo y Bancos mutuos de ahorro.

Adquieren la mayoría de sus fondos en forma de depósitos de ahorro por individuos; fondos que luego prestan para financiar compras de vivienda.

- Uniones de crédito.

Son instituciones establecidas para suministrar crédito a individuos que participan de alguna causa común, tal como trabajar para la misma empresa.

(Ibid.:23-24)

## 2. Compañías de Seguros

Las compañías de seguros pueden dividirse en dos tipos: vida, y propiedad y accidente

## 3. Otras instituciones financieras

Hay una amplia variedad de otras instituciones financieras privadas que operan en el sistema financiero; algunas de las más importantes:

- Fondos de pensión: se establecen para proporcionar ingreso a personas retiradas o impedidas en la economía.
- Fondos mutuos: son instituciones financieras establecidas para invertir el dinero de numerosos individuos en títulos de distintos tipos para beneficio de los mismos.

(Ibid.:26-27)

ORGANIGRAMA SISTEMA FINANCIERO NORTEAMERICANO.

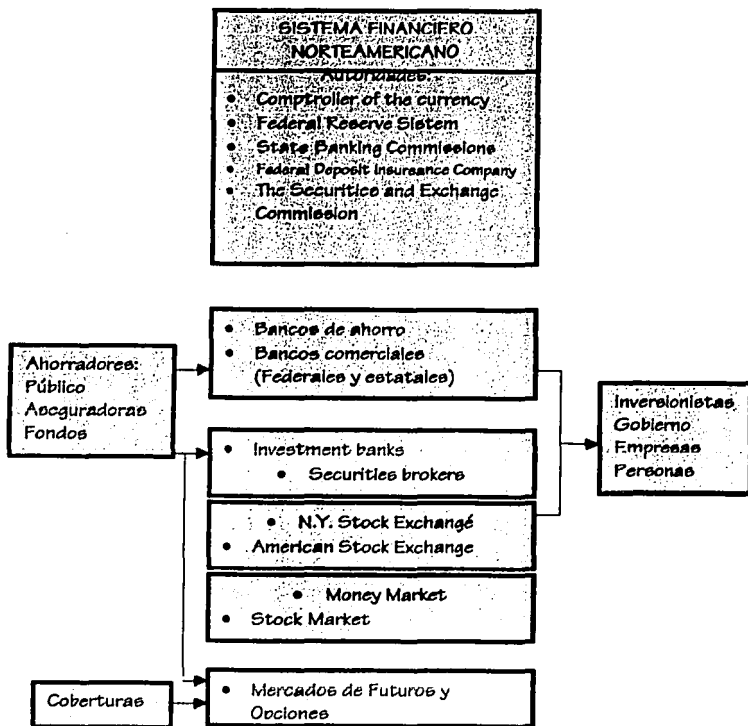


FIGURA 1.3(GÓMEZ,1998)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.2.1.4 MERCADOS FINANCIEROS Y VALORES BURSATILES

Los mercados financieros existen donde quiera que ocurra una transacción financiera. Por transacción financiera generalmente queremos decir la creación o transferencia de un activo financiero.

Los mercados financieros se dividen en dos clases generales: mercados de dinero y mercados de capital.

(Ibid.:29)

#### 3.2.1.4.1 Mercados de dinero.

Negocian deudas a corto plazo mientras que los mercados de capital negocian deudas y acciones a largo plazo.

Los valores negociados están entre los más esotéricos de los activos financieros: fondos federales, valores negociables, certificados de tesorería, aceptaciones bancarias, certificados de depósito, etc. Para ser considerados en el mercado de dinero, un activo financiero debe tener poco o ningún riesgo de pérdida para el comprador. El mercado de dinero está centrado en New York, pero opera a través de una red nacional de bancos comerciales y vendedores de valores.

(Ibid.:30-32)

Los activos financieros que se emiten y negocian en el mercados son:

- **Fondos federales.** Son simplemente los depósitos que pueden ser comprados y vendidos en el mercado de dinero, Una venta de fondos federales es un préstamo de un banco a otro.
- **Certificados de tesorería:** Son deudas a corto plazo del gobierno federal de los Estados Unidos. El valor a la par o valor nominal el certificado es la

cantidad de dinero que será pagada al comprador cuando el certificado se venza.

- **Aceptaciones bancarias:** Una aceptación bancaria es una deuda a corto plazo emitida por una empresa sobre la cual un gran banco comercial ha garantizado el pago al inversionista, así que la aceptación se convierte en una obligación del banco.
- **Valores negociables:** El valor negociable es una deuda a corto plazo de una empresa o institución financiera que ha sido vendida en el mercado. También se emite con un descuento de su valor nominal.
- **CDs y otros valores del mercado de dinero:** Estos valores son depósitos con rendimiento de interés en el banco que los emitió, tienen vencimiento fijo, normalmente por debajo de un año, y pagan interés a su vencimiento y no pueden ser retirados del banco sin una sanción antes de su fecha de vencimiento.

#### 3.2.1.4.2 Mercados de capital.

Son aquellos mercados donde se negocian deudas y acciones a largo plazo. Estos mercados se componen de los mercados en los cuales se emiten y negocian valores de mediano y largo plazo de individuos, empresas y entidades gubernamentales. Frecuentemente se subdividen en tres partes: el mercado de bonos, el mercado hipotecario y el mercado de acciones.

(Ibid.:33-36)

**Mercados de bonos:** Los bonos son deudas federales, estatales y locales de unidades gubernamentales y grandes corporaciones.

- **Gobiernos y agencias:** En el lenguaje de mercados de bonos, hay dos grupos de obligaciones federales de gobiernos y de agencias. De gobiernos son notas y bonos emitidos por la Tesorería de los Estados Unidos y garantizado por el gobierno federal; son considerados los más seguros valores disponibles de deuda a largo plazo.

De agencias son títulos emitidos por varias agencias federales que han sido establecidas por el gobierno federal para emitir sus propios títulos de deuda y utilizan el dinero para una gran variedad de propósitos.

- **Bonos municipales:** son las emisiones de deuda de las entidades gubernamentales del Estado y locales su característica es que el interés que se les paga a los inversionistas esta exento de impuestos a la renta.
- **Bonos de corporaciones.** Son emitidos por grandes empresas y comúnmente son deudas que la empresa aplica para pagar inversiones de capital.

**Mercado hipotecario:** Aunque los mercados locales primarios hipotecarios han existido por largo tiempo, un apreciable mercado nacional secundario para las hipotecas sobre viviendas individuales se han desarrollado únicamente dentro de la última década. El gobierno federal estableció tres grandes organizaciones para la compra de hipotecas de las instituciones financieras que originalmente otorgan prestamos.

**Mercado de acciones:** Las bolsas organizadas son en sí mismas solamente un medio para agrupar compradores y vendedores a través de sus representantes, las firmas de corretaje. Los corredores de acciones son las instituciones financieras que compran y venden las bolsas y tienen representantes de sus empresas en los pisos de las bolsas para hacer compras y ventas. Sin embargo, la emisión de acciones de varios miles de

empresas pequeñas no llenan los criterios requeridos para un registro en la bolsa de New York o los registros menos exigentes de las otras bolsas.

### 3.3 MERCADOS DERIVADOS.

#### 3.3.1 ANTECEDENTES.

Los contratos a futuro se remontan a la Antigua Grecia y al Imperio Romano donde ya se comerciaban productos de una manera organizada y en un lugar fijo preestablecido, con un mecanismo que permitía la entrega a futuro de los bienes comerciados. Otro antecedente se presentó en Europa en la época feudal, cuando el comercio se efectuaba en ferias medievales igualmente establecidas en un lugar fijo y con una fecha determinada. A dichas ferias asistían mercaderes de diversas regiones y dadas las condiciones de infraestructura prevalecientes, resultaba bastante difícil el traslado de las mercancías a comerciar al lugar donde se llevaría a cabo la feria, al presentarse durante la trayectoria diversas contingencias tales como el deterioro, la pérdida y los cambios desfavorables en los precios de las mercancías, surgiendo de esta manera la necesidad de diversas alternativas que eliminaran estos inconvenientes, tal como la compra de mercancía para entrega a futuro.

(AVILÉS, 1995:73)

El antecedente de los forwards en los cuales el comprador y el vendedor pactan el precio y la calidad del producto a ser comercializado para ser entregado en una fecha futura y en un lugar determinado. Este contrato tuvo su origen en Liverpool, Inglaterra, en el año de 1780. El contrato presentado en ese tiempo tenía ciertas imperfecciones, como la poca estandarización de los bienes a comerciar, la falta de garantía para el cumplimiento de los contratos y la inexistencia de un mercado eficiente para la correcta determinación del precio de los bienes involucrados, lo cual afectaba negativamente la reventa de los mismos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Debido a estas deficiencias surgió la necesidad de un mecanismo de regulación que solucionara los problemas, por lo cual fueron fundadas instituciones dedicadas a proporcionar al mercado las garantías necesarias para eficientar tanto la operación como el desarrollo de los contratos a futuro. La más conocida de estas instituciones es la Junta de Comercio de Chicago (Chicago Board of Trade) fundada en la ciudad de Chicago, E.E.U.U., en el año de 1848, comenzando sus operaciones como las conocemos actualmente en el año de 1860

Para responder al cambiante medio ambiente financiero internacional, Surgieron en el año de 1972 los futuros sobre activos financieros como una posibilidad para la cobertura de riesgos contra la variación en los precios de estos activos. Estos contratos fueron introducidos por el International Monetary Market del Chicago Mercantile Exchange en ese año.

### 3.3.2 VENTAJAS.

Los productos derivados constituyen instrumentos financieros flexibles y poderosos que permiten administrar los patrones de riesgo de una manera mas eficiente. En este proceso se pueden transferir los riesgos de corto a largo plazo, permitiendo que la exposición al riesgo disminuya. (BMV,1998:INTERNET)

Además de las posibilidades que presentan los productos derivados para realizar coberturas contra riesgos a costos menores, y con una flexibilidad mayor a la que se obtiene con los procesos tradicionales de inmunización, estos productos ofrecen las siguientes ventajas:

- La transferencia de riesgos asociados a la tenencia y uso de activos y productos.
- Establecer límites para pérdidas o ganancias previamente realizadas en



portafollos de inversión, sin necesidad de cambiar la composición del mismo.

- Reducir costos de transacción y costos de resignación de activos, para realizar arbitrajes entre mercados.
- Incrementar la eficiencia y liquidez del mercado, alineando los precios de instrumentos de deuda, acciones y derivados.
- Obtener o prestar recursos a tasas más favorables.
- Realizar alternativamente ventas en corto de valores.
- Controlar y reducir los costos asociados con la constitución de márgenes

### 3.3.3 FORWARD.

Son contratos por medio de los cuales se establece un acuerdo para comprar o vender activos que pueden ser de diferentes tipos tales como commodities o activos financieros, en una fecha futura determinada y aun precio también determinado.

(MANSELL,1993:263 )

Son los instrumentos más usados para protegerse de movimientos no anticipados del tipo de cambio y para especular.

El precio de este tipo de contratos, es decir, el tipo de cambio adelantado, se determina en el mercado por el libre interacción de la oferta y la demanda. Por lo general difiere del tipo de cambio al contado, debido a las expectativas del mercado acerca del tipo de cambio al contado en el futuro, al diferencial entre las tasas de interés domésticas y las externas, y a la prima por riesgo cambiario.

#### 3.3.3.1 CONTRATO ADELANTADOS DE DIVISAS.

Los contratos adelantados de divisas se negocian de manera extrabursátil en el mercado interbancario. Las principales monedas (marco alemán, yen, libra esterlina, dólar canadiense, etc.) se cotizan en términos de dólares estadounidenses, continuamente en plazos de 30, 60, 90 y 180 días.

(Ibid.:264)

El riesgo cambiario más común que enfrentan las empresas, entidades gubernamentales, banco y otras instituciones financieras mexicanas es el de devaluación inesperadas principalmente entre el peso frente al dólar estadounidense y otras divisas fuertes.

### 3.3.3.2 ESPECULACION.

La especulación es asumir un riesgo explícitamente con el objeto de obtener una ganancia incierta.

Los especuladores desempeñan dos importantes papeles en los mercados de contratos adelantados:

- Asumen riesgos, mientras que los administradores de riesgos intentan disminuirlos. Es posible que no exista el mismo número, bajo estas circunstancias, la participación de especuladores, es decir, su disposición de asumir riesgos, permite una mejor distribución de recursos.
- Los especuladores propician liquidez en los mercados. Un instrumento líquido es aquel cuya compra o venta puede efectuarse con rapidez, en grandes cantidades, y sin producir movimientos importantes en su precio.

(Ibid.:269)

### 3.3.3.3 CONTRATOS ADELANTADOS DE TASAS DE INTERES.

Los contratos FRAs (Forward Rate Agreements), son aquellos cuyo activo subyacente son las tasa de interés, los cuales protegen a los participantes contra movimientos inesperados en las tasas de interés.

(AVILÉS,1995:73)

A diferencia de los contratos adelantados de divisas, que generalmente implican la entrega de divisas en una fecha futura los FRAs son contratos de compensación en efectivo. El FRA exige que las partes establezcan una tasa de interés de referencia, la tasa de interés pactada, y un principal notional.

Los FRAs generalmente se negocian entre instituciones financieras o bien entre una institución financiera y alguno de sus clientes corporativos. Para realizar estos contratos una de las partes tiene que tomar una posición larga long position esto es, obligarse a comprar un determinado activo, y la otra parte tomará entonces una posición corta short position lo que significa obligarse a vender un activo en la fecha y al precio acordados con la contraparte.

Entre los participantes del mercado forward están aquéllos que buscan cubrir una posición subyacente en efectivo (una empresa que tiene contratado un pasivo en moneda extranjera en una fecha futura determinada) y quienes sin tener la misma buscan obtener ganancias extraordinarias a partir de las fluctuaciones en los precios de los activos, esto es, especulando.

Los especuladores en el mercado de forward, resulta relativamente fácil siendo ésta que en el momento de llevar a cabo la contratación del instrumento no se necesita hacer ningún desembolso en efectivo, sino que es hasta la fecha de vencimiento cuando hay que efectuar un flujo monetario.

Desventajas.

La pérdida como la ganancia que puede llegar a tener con los contratos forward es ilimitada, mientras que en otros tipos de contrato se cuenta con una ganancia ilimitada pero reduciendo la pérdida al costo del contrato adquirido.

Estos contratos son concertados directamente entre instituciones financieras o grandes compañías, por lo que la entrada a este mercado podría ser difícil para las compañías medianas y pequeñas.

El posible riesgo de abandono y falta de estandarización en este tipo de contratos ya que no cuentan con un lugar físico donde se realicen las operaciones sino que todas las operaciones se llevan a cabo mediante la confianza y conocimiento de las partes.

#### 3.3.4 FUTUROS.

Es el acuerdo entre dos partes para comprar o vender un activo en una fecha futura determinada y a un precio también determinado en subasta pública llevada a cabo a través de intermediarios establecidos; por lo tanto establecen un compromiso para entregar o recibir un instrumento financiero, en monto y calidad determinados, en una fecha futura y a un precio determinado.

(AVILÉS,1995:73)

Un contrato de futuros de tasas de interés es aquél en el cual el instrumento financiero subyacente es un título de renta fija, cuyo precio puede llegar a cambiar como resultado de la fluctuaciones en las tasas de interés.

(MANSELL,1993:273)

Los futuros se hacen por medio de intermediarios establecidos (bolsas especializada) que tienen como principal función la de regular el mercado de manera que todos los contratos se lleven a cabo de acuerdo a lo pactado, para lo cual los intermediarios establecen ciertos requisitos que se deben cumplir para comprar un futuro, tales como

el tipo de bien, características físicas, volumen del contrato, fecha de entrega y otras especificaciones.

### 3.3.4.1 CARACTERÍSTICAS

El éxito tan evidente que han tenido las bolsas donde millones de contratos de futuros se comercian diariamente no hubiera sido posible sin cuatro innovaciones clave en comparación con los contratos adelantados.

#### 1. Estandarización.

Los contratos de futuros están enteramente estandarizados. Los contratos sobre mercancías e instrumentos financieros son uniformes y no negociables en lo que se refiere al tamaño del contrato, la calidad del bien subyacente, la divisa en la que se cotiza, la fluctuación mínima de precio, el plazo o vencimiento y el lugar de entrega. Por lo tanto, una vez elegido un contrato, la única variable negociable en el contrato es su precio.

(Ibid.:281)

#### 2. La casa de compensación.

En este tipo de contrato existe una cámara de compensación (clearing house), la cual tiene la función de garantizar el buen término de los contratos ya que las partes contratantes, al no conocerse, necesitan de un medio que le permita realizar la operación de una manera segura.

La cámara de compensación fija la cantidad de activo que tiene que ser entregada por cada contrato, las cuotas por el precio del futuro y los límites diarios de variación del precio del activo. Cuando se trata de materias primas el intermediarios también especifica la calidad del producto y el lugar en el que la entrega se tiene que hacer.

(Ibid.:282)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3. Margen.

En el mercado de futuros la cámara de compensación requerirá que los participantes depositen una determinada cantidad de dinero en una cuenta llamada margen margin account para garantizar la solvencia del inversionista. El depósito inicial que se tiene que hacer al momento de comprar el futuro es el margen inicial el cual puede variar dependiendo del tipo de activo contratado, siendo este generalmente de entre 5% y 10% del valor del contrato. Cada día que pasa habrá modificaciones en el margen del inversionista, las cuales reflejarán la pérdida o ganancia que haya tenido en la sesión inmediata anterior; el movimiento en la cuenta de margen dependerá del comportamiento del precio del activo subyacente.

(AVILÉS, 1995:73-74)

El inversionista puede retirar cualquier cantidad que sobrepase el margen inicial pero, por otro lado, para asegurar el cumplimiento del contrato en caso de pérdidas, el margen inicial nunca podrá ser negativo; para garantizar esto se usa un margen de mantenimiento, el cual es menor al margen inicial.

En caso de que la cuenta de margen llegara a caer por debajo del margen de mantenimiento el intermediario le requiere al inversionista el depósito adicional en su cuenta de margen margin call para de esa manera hacer que ésta vuelva a tener el nivel que tuvo al iniciar el contrato de futuros. En caso de que el inversionista no efectúe el depósito, el intermediario cancelará la posición mediante la venta del contrato. La apertura de la cuenta de margen no produce costos de oportunidad debido a que la misma se puede constituir tanto en efectivo que genera intereses a tasas competitivas como en instrumentos estandarizados como los Certificados de la Tesorería.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 4. Tecnología.

El teléfono fue el primer adelanto tecnológico en el mercado de futuros; permitió que la gente comprara y vendiera futuros sin acudir al piso de remates. La segunda innovación tecnológica clave en el mercado de futuros fueron los satélites y su uso en sistemas de información como el Reuters. Ante tan amplio, barato y variado acceso a noticias, la información privilegiada se mantiene a un mínimo.

(MANSELL,1993:288)

El advenimiento de computadoras de alta capacidad permitió que las bolsas procesaran y documentaran los elevados volúmenes de contratos de futuros comerciales.

Estos adelantos tecnológicos han permitido que la participación de compradores y vendedores en el mercado de futuros sea mucho mayor y, por lo tanto, se puede decir que los precios se determinan de manera más competitiva y eficiente.

#### 3.3.4.2 PARTICIPANTES.

Los participantes en los mercados de futuros corresponden a tres categorías:

1. Los administradores de riesgos. Son la razón de ser de los mercados de futuros y son instituciones que compran y venden futuros para compensar su exposición neta a los riesgos cambiarios y/o aquellos de tasas de interés de sus posiciones subyacentes. Estas incluyen a empresas, instituciones financieras tales como bancos comerciales, bancos de inversión, corredores de valores, compañía de seguros, bancos centrales y agencias gubernamentales.

(Ibid.:291)

2. Los especuladores. Son todos aquellos participantes del mercado, tanto los que operan en el piso de remates como los que operan fuera del éste, que compran o

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

venden futuros precisamente para asumir riesgos, a cambio de posibles ganancias.

Los especuladores que operan en el piso de remates reciben el nombre de operadores de piso o locales. Existen varios tipos de locales especuladores tipo scalper que son aquellos que cierran sus posiciones antes del cierre del mercado; o day traders que son operadores de posición y los que especulan con diferencias entre precios, o spreaders.

(Ibid.:292)

- Los especuladores tipo scalper. Son los operadores de piso más importantes ya que compran y venden con mucha frecuencia y ganan con cambios mínimos en los precios que se dan en cuestión de minutos realizan labores similares a la de los especialistas en la bolsa de valores o hacedores de mercado. La diferencia entre los especuladores tipo scalper y los especialistas de la bolsa de valores es que los primeros no están obligados a mantener mercados ordenados.
- Los operadores Day traders. Son similares a los especuladores tipo scalper, con la diferencia de que mantienen una posición durante un periodo más largo. Su nombre se debe a que siempre cierran su posición (venden si han comprado, compran si han vendido) antes del cierre de la sesión del mercado.
- Los operadores de posición (position traders) son similares a los day traders, pero pueden sostener su posición durante, días, semanas e incluso meses.
- Los operadores tipo spreader. Tomar posiciones para explotar diferencias en los precios de diferentes contratos, y así llevan a cabo especulaciones menos riesgosas. No toman posiciones directas para especular con los cambios de precios de futuros sino que compran y venden distintos contratos de futuros de manera simultánea, especulando con cambios en las diferencia o el spread entre los precios. Esta especulación es menos riesgosa, debido a que la diferencia



entre precios de contratos de futuros relacionados es menos volátil que el precio del contrato de futuros específicos.

(Ibid.:293)

Existen tres principales tipos de spread.

- El spread intramercado. Consiste en la compra simultánea de un contrato de futuros a un mes de vencimiento y la venta del contrato del mismo producto en la misma bolsa con un mes de vencimiento distinto.
- El spread intermercado. Es la compra simultánea de un contrato de futuros de un mes de vencimiento específico y la venta del mismo instrumento al mismo mes de vencimiento en otra bolsa.
- El spread intermercancia. Es la compra simultánea de un contrato de futuros de un mes de vencimiento específico y la venta de un futuro sobre un producto relacionado pero diferente con el mismo mes de vencimiento.

3. Los arbitrajistas. Son aquellos que compran y venden de forma simultánea del mismo bien, con el propósito de obtener una ganancia libre de riesgos.

(Ibid.:294)

Los intermediarios en los mercados de futuros se pueden clasificar en dos categorías básicas: intermediarios de futuros y corredores de piso.

Intermediarios de futuros. Se conocen simplemente como corredores. Normalmente son divisiones especializadas de empresas que prestan servicios financieros internacionales, subsidiarias de bancos comerciales y/o de inversión o subsidiarias de empresas especializadas en los mercados al contado e incluso, de individuos independientes. Por medio de un pago de comisión funcionan como intermediarios entre clientes fuera del piso y corredores en el piso de remates.

Los corredores de piso. Compran y venden en los pisos de remates de futuros en nombre de clientes fuera de piso, se agrupan en dos categorías: los empleados de un Intermediario de futuros y aquéllos que operan de manera independiente.

(Ibid.:296)

### 3.3.5 OPCIONES.

Una opción es el derecho, mas no la obligación, de comprar o vender una cantidad determinada de un bien (una acción, una mercancía básica, divisa, instrumento financiero, etc) a un precio preestablecido dentro de un periodo predeterminado.

(Ibid.:327)

#### 3.3.5.1 CARACTERÍSTICAS.

Todos los contratos de opciones, ya sean para comprar o vender deben especificar lo siguiente:

El bien subyacente.

El monto del bien subyacente.

El precio de ejercicio, al cual se puede ejercer la opción.

El vencimiento. (Ibid.:332)

#### 3.3.5.2 LA OPCIÓN DE COMPRA.

Es el derecho, mas no la obligación, de comprar cierta cantidad de un bien a un determinado precio para ejercerse durante cierto periodo. Este derecho se adquiere a cambio del pago de una prima o precio. El comprador de una opción compra (call) tiene un riesgo conocido y limitado de pérdida, y una posibilidad desconocida e ilimitada de ganancias.

Por consiguiente, el vendedor de la opción call tiene un potencial de ganancia conocido por anticipado y limitado, y un potencial de pérdida desconocido e ilimitado.

(Ibid.:333)

### 3.3.5.3 LA OPCIÓN DE VENTA.

La opción de venta y opción put es el derecho, mas no la obligación, de vender una cierta cantidad de un bien, aun precio determinado, el cual se ejerce durante un lapso previsto.

El comprador de la opción put tiene un riesgo conocido y limitado de pérdida, y una posibilidad desconocida e ilimitada de ganancias. De esta manera, el vendedor de la opción put tiene una ganancia potencial conocida y limitada, y una pérdida potencial desconocida e ilimitada.

(Ibid.:335)

### 3.3.6 SWAPS.

#### 3.3.6.1 HISTORIA.

El primer swap de divisas, efectuado en 1981 a menos de un año del primer swap importante de tasas de interés, se desarrolló a partir del préstamo back-to-back, una práctica bancaria bastante rudimentario. El back-to-back se diseño sólo para evadir los controles cambiarios impuestos a los préstamos internacionales en algunos países. Durante los setentas las autoridades del Reino Unido trataron de proteger a la libra esterlina mediante fuertes impuestos sobre préstamos a tasa fija en esta moneda. Los participantes en el mercado evadieron estos controles por medio de back-to-back. En esta operación, una compañía norteamericana y una británica se otorgaban préstamos entre sí, denominados en su propia moneda y en los términos

correspondientes a sus propios mercados por montos equivalentes en valor y a plazos similares. Mediante dos contratos separados, las compañías primero intercambiaban el principal, después los pagos por interés y por último, al vencimiento, volvían a canjear los principales. De esta manera, la empresa norteamericana podía obtener un préstamo en libras esterlinas y la compañía británica uno en dólares estadounidenses, evitando el pago de impuestos que implicaban los controles de cambio.

Los back-to-backs tienen dos importantes inconvenientes: cada préstamo constituye una nueva obligación en el balance general de las partes contratantes y, segundo, esta transacción casi siempre se formaliza con dos contratos separados de manera que, pese al incumplimiento de una de las partes, sigue vigente la obligación de cubrir los pagos para la otra. (Ibid.:396-405)

El swap de divisas solucionó los problemas del back-to-back al poder registrar la transacción fuera del balance y relevar de sus obligaciones a una de las partes contratantes en caso de incumplimiento de la otra. Esta estructura más apropiada también permite utilizar los swaps de divisas con mayor facilidad para otros fines, como en coberturas cambiarias y de tasas de interés, operaciones de arbitraje en los mercados de capitales, reducción de costos de fondeo y aprovechamiento de economías de escala, entre otros.

El primer swap de tasa de interés en dólares estadounidense de importancia se efectuó en 1982 cuando la Student Loan Marketing Association un organismo de gobierno federal estadounidense conocida coloquialmente como Sallie Mae realizó un swap de tasa de interés fija por flotante.

Sin embargo, la mayoría de los primeros swaps de tasas de interés, al igual que los swaps en divisas, se realizaron con la finalidad principal de hacer operaciones de arbitraje en los mercados de capitales. En consecuencia, los prestatarios corporativos podían obtener préstamos en dólares estadounidenses a tasas de interés flotantes

en el mercado bancario internacional, y los bancos podían obtener préstamos en dólares a tasa fija en el mercado Internacional de bonos y así cada uno aprovechaba su ventaja comparativa para después hacer un swap por la tasa de interés deseada.

Para 1984, todavía surgían oportunidades de arbitraje derivadas de un proceso ineficiente de determinación de los precios de los swaps, aunque con menor frecuencia. En cambio, se concertaron los swaps de divisas para evadir los controles de cambios, y tanto estos como los swaps de tasas de interés comenzaron a utilizarse, cada vez más, para cubrir los riesgos cambiarios y de tasas de interés, para acceder a nuevos mercados de capitales y para crear instrumentos sintéticos.

Cuando los swaps comenzaron a usarse de manera rutinaria para manejar los activos y los pasivos especialmente los swaps de tasas de interés en dólares estadounidenses surgió la urgente necesidad de estandarizar los contratos. En 1985, la International Swaps Dealers Association, expidió un código para estandarizar los términos, el cual se actualiza cada año. En 1987 ISDA expidió dos formatos estándar de convenios: el primero es el convenio de swaps de tasas de interés y el segundo el convenio de intercambio de tasas de interés y de divisas.

### 3.3.6.2 CONCEPTO.

Es una serie consecutiva de contratos adelantados hechos a la medida, los cuales no necesariamente involucran la entrega de la divisa o de instrumentos de deuda basa del swap, sino de la compensaciones en efectivo.

(Ibid.:391)

Los swaps de divisas y de tasas de interés no se comercian en bolsa, sino en el mercado interbancario. Empresas industriales y financieras, bancos, organizaciones multilaterales y países soberanos los utilizan para reducir sus costos de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

financiamiento, crear instrumentos sintéticos y , sobre todo, cubrir riesgos cambiarios y/o de tasas de interés.

- Swaps convencional. Un swap convencional de tasas de interés es aquel mediante el cual se intercambia un flujo de pagos a tasa fija por uno de tasa flotante. En esta operación, las partes contratantes canjean sus pagos de interés, por lo cual una de ellas queda obligada a pagar una tasa flotante y a recibir una tasa fija, mientras la otra se compromete a pagar una tasa fija y a recibir una flotante.

(Ibid.:394)

- Swaps convencional de divisas. Es parecido al swap convencional de tasas de interés. Las diferencias claves son dos: primera, en el swaps de divisas el intercambio de pagos por intereses se realiza en dos divisas distintas, y la segunda, casi siempre se intercambian también los principales. Por esta razón con frecuencia se conoce a los swaps de divisas como intercambio de préstamos.

### 3.3.6.3 PARTICIPANTES EN EL MERCADO Y SUS MOTIVACIONES.

Se clasifican en:

#### 1. Usuarios finales.

Son empresas financieras e industriales, bancos comerciales y de inversión, instituciones de ahorro y préstamos, gobiernos, agencias gubernamentales, etc. Pueden participar en un swap de tasas de interés o de divisas por uno o diversos motivos agrupados en tres categorías: disminución de costos de financiamiento, cobertura de riesgos cambiarios y/o de tasas de interés y creación de instrumentos sintéticos.

(Ibid.:404)

- Disminución de costos financieros.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Estos pueden disminuirse si se aprovechan las deficiencias en la determinación de precios, si se pueden evadir controles cambiarios y otras regulaciones, y si se establece una cobertura de riesgos cambiarios y de tasas de interés.

(Ibid.:405)

- Cobertura de riesgos cambiarios y de tasas de interés.
- Creación de instrumentos sintéticos.

Un instrumento sintético es la combinación de dos o más instrumentos, los cuales se comportan como si fueran otro instrumento. Por ejemplo, un inversionista con un bono a tasa fija puede crear un bono sintético a tasa flotante con sólo concertar un swap de tasas de interés fija por flotante. De igual forma si una empresa desea una obligación a tasa fija, puede crear una obligación sintética a tasa fija, mediante la combinación de una obligación a tasa flotante con un swap flotante por fija.

(Ibid.:407)

Los swaps concertados para crear instrumentos sintéticos se conocen como swaps correspondidos por activos en donde las empresas, los bancos, otras instituciones financieras y agencias gubernamentales concertan swaps correspondidos por activos para reajustar el perfil de riesgo-rendimiento de sus portafolios sin necesidad de vender o comprar los títulos subyacentes y/o para aprovechar oportunidades de arbitraje.

## 2. Intermediarios.

Los intermediarios de swaps desempeñan tres funciones muy relacionadas: corretaje, diseño y distribución de swaps. Los intermediarios por lo general desempeñan estas tres funciones en el mismo departamento conocido como su mesa de swaps.

(Ibid.:408)

- Corretaje.

Consiste en reunir a las dos partes de un contrato.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Diseño de swaps.

Con objeto de intermediar una mayor cantidad de swaps dentro de un entorno cada vez más concurridos, los bancos comenzaron a diseñar variantes de swaps que previeran las diferentes necesidades de los usuarios finales y sus expectativas. A mediados y finales de los ochenta, se presentó innovaciones en el mercado de los swaps.

- Distribución de swaps.

El proceso de distribución, en particular para un swap nuevo y poco conocido, puede ser tardado y absorbente.

(Ibid.: 409)

Las funciones del distribuidor de swaps no difieren de las actividades de hacer mercado que se realizan en cualquier otro mercado financiero o cambiario el distribuidor debe estar dispuesto a tomar la contrapartida del swap para venderlo a un posible cliente, quien será la otra parte del contrato. Su ganancia va de acuerdo con la magnitud del diferencial entre el precio de compra y de venta, más una posible comisión inicial.

### 3.4 BOLSA MEXICANA DE DERIVADOS, MEXDER:

(BMV,1998:INTERNET)

#### 3.4.1 ANTECEDENTES.

El Mercado Mexicano de Derivados (MexDer) surge en 1997 como un proceso natural dentro del proceso de desarrollo del sistema financiero de México. En nuestro país, la importancia de los productos financieros derivados se hizo evidente a finales de la década de los setenta, con la negociación de instrumentos como los Petrobonos. A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



mediados de la década de los años ochenta se inició la negociación de coberturas camblarias, y a principios de la década de los años noventa se inició la operación de títulos opcionales, mejor conocidos como Warrants.

El éxito del mercado de Warrants, motivó al Consejo de Administración de la Bolsa Mexicana de Valores, S.A. de C.V. (BMV) a autorizar en 1994 un presupuesto para desarrollar el mercado de Futuros y Opciones financieros. A partir de ese año se trabajó en el diseño de un nuevo mercado seguro, confiable y competitivo. Para ello, se delinearon esquemas que promovieran la profundidad y la liquidez del mercado, así como la calidad en la formación de los precios, se buscaron esquemas que permitieran aprovechar la interrelación entre los mercados de derivados y los de contado aumentar la competitividad conjunta de ambos.

El diseño contempla la creación de una nueva Bolsa (MexDer) y de una Cámara de Compensación y Liquidación (Asigna); funcionales y la contratación de sistemas con tecnología de punta que soporten la operación adecuadamente. Asimismo incorpora la figura del formador de mercado, la del Contralor Normativo y la adopción de estándares internacionales para la emisión de normas.

### 3.4.2 CONSTITUCIÓN

El 31 de diciembre de 1996, las Autoridades del sector financiero publicaron de manera conjunta en el Diario Oficial las Reglas a las que habrán de sujetarse la sociedades y fideicomisos que participen en la constitución y operación de un mercado de derivados listados en Bolsa. Dichas reglas permiten la constitución formal de MexDer y Asigna y norman las actividades de los participantes en el mercado. La publicación de las Reglas se convirtió en un acontecimiento del primer orden, ya que por primera ocasión en México se fusionaron las iniciativas de tres Autoridades Financieras distintas, en un fin común: la instrumentación del Mercado Mexicano de Derivados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las Reglas se complementan por un Marco de Regulación Prudencial que la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) emitió el 16 de mayo de 1997. Dicho Marco define, en lo particular, los esquemas operativos, de control de riesgos y, de supervisión y vigilancia que norman las actividades del nuevo mercado. La institución que supervisara las operaciones de las sociedades y los fideicomisos será la propia CNBV.

### 3.4.3 OBJETIVO

El Mercado Mexicano de Derivados, MexDer, será una sociedad anónima de capital variable que tendrá como principales objetivos:

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

MexDer fortalecerá la actividad económica de México mediante el listado de productos derivados que permitan a sus miembros y a sus clientes la cobertura de riesgos en la

administración de portafolios.

#### 3.4.4 MIEMBROS DEL MEXDER.

Las siguientes personas podrán presentar solicitud para ser miembros de MexDer:

Las casas de bolsa.

- Las instituciones de crédito.
- Las casas de cambio autorizadas.
- Otras personas morales no financieras.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para obtener la calidad de solicitantes deberán adquirir al menos una acción representativa del capital social de MexDer; cumplir los requisitos de admisión establecidos en el Reglamento Interior y el Manual Operativo y no ser vetados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en el caso de aspirantes a socios liquidadores.

Los accionistas que pretendan adquirir el derecho a celebrar operaciones en MexDer, deberán presentar la solicitud correspondiente, cumplir los requisitos de operación abajo listados y ser autorizados a operar por el Consejo de Administración de MexDer:

- Presentar el Plan General de Funcionamiento que contenga: forma de coordinar las funciones de las distintas áreas involucradas en la negociación de derivados listados; las personas que forman parte de su Consejo de Administración o Comité Técnico y sus principales directivos y empleados, así como el programa de revisión de objetivos, metas y procedimientos de operación y control de la sociedad o fideicomiso.
- Contar con un manual de políticas, procedimientos de operación, control de

riesgos y liquidez.

- Contar con un sistema de administración de cuentas de clientes.
- Contar con un sistema (software) de control de riesgos que contenga alguno de los estándares Internacionalmente aceptados para el cálculo de aportaciones (margins) y riesgos: Dynarisk, TIMS o SPAN para la evaluación de portafollos de derivados.
- Contar con una función de seguimiento de riesgos diferente de las áreas tomadoras de riesgo y dependiente directamente del responsable de la operación con derivados.
- Contar con contratos de intermediación que utilizaran con sus clientes para la negociación de productos derivados.
- Presentar los certificados expedidos por el Comité de Certificación que acreditan que los responsables y suplentes, administrador general, promotor de derivados, operador de productos derivados, administrador de riesgos y administrador de cuentas tienen la capacidad y conocimiento requeridos.
- Contar con la infraestructura de sistemas en términos de equipo de computo y aplicativos, así como los protocolos de comunicación para el envío y la recepción de la información entre los sistemas que soportan la operación en MexDer y Asigna, mismos que se encuentran descritos en el documento denominado Interfaces de MexDer.
- Contar con un sistema de recepción de órdenes y asignación de operación de compra y venta de derivados, sólo en los casos en que la operación contempla a clientes.

- Contar con un área encargada de realizar funciones de auditoría, las cuales tendrán que incluirse en el Manual de Control de Riesgos y tener por objeto revisar por lo menos una vez al año el cumplimiento de las políticas y procedimientos de operación y de control interno, así como la adecuada documentación de las operaciones que realice la sociedad o fideicomiso.

#### 3.4.5 OPERACIONES INICIALES.

El programa de lanzamiento progresivo de contratos en MexDer es:

- Futuros sobre IPC.
- Futuros sobre Dólar.
- Futuros sobre Bonos.
- Opciones sobre el IPC.
- Primer paquete de Opciones sobre acciones individuales.
- Segundo paquete de Opciones sobre acciones individuales.
- Opciones sobre Dólar.
- Opciones sobre Bonos.

En etapas posteriores se listarán contratos de Futuros y contratos de Opciones sobre instrumentos con vencimientos más amplios. Las características de los contratos (tamaño, plazos y liquidación) se han diseñado con la participación de intermediarios financieros a fin de atender las necesidades del mercado mexicano. Asimismo, se han incorporado las recomendaciones del Chicago Board of Trade (CBOT), del Chicago Board Options Exchange (CBOE) y del Chicago Mercantile

Exchange (CME).

### 3.4.6 Asigna, Compensación y Liquidación

El objetivo de Asigna, Compensación y Liquidación es proveer la infraestructura y los mecanismos necesarios para asegurar el registro, compensación y liquidación de las operaciones que realicen los miembros de MexDer. Asigna se constituye como un fideicomiso de pago en una de las instituciones de crédito (fiduciario) más sólidas de México. Para esto, los socios liquidadores (fidelcomitentes y fidelcomisarios) aportan recursos para constituir el patrimonio de dicho fideicomiso.

Asigna contará con la más alta calidad crediticia del sector bursátil y financiero y, tendrá facultades autorregulatorias que le permitan actuar con oportunidad ante eventos que pudiesen distorsionar al Mercado. Asigna será la contraparte de todas las operaciones que se celebren en MexDer, así como la receptora del riesgo crédito de éste. Asigna tendrá como contrapartes a todos los participantes que asuman una posición. Para cumplir con su objetivo, Asigna contará con una organización interna integrada por los siguientes órganos:

- Comité Técnico.
- Subcomité de Admisión y Administración de Riesgo
- Subcomité de Auditoría.
- Subcomité Normativo.
- Subcomité Disciplinario.

Asigna establecerá un fondo de compensación, que podrá ser utilizado en contingencias de mercado. El fondo se integrará a partir de un porcentaje de las aportaciones de los socios liquidadores a Asigna y se actualizará con base en los riesgos y posiciones del Mercado. Dicho fondo estará constituido con recursos en

efectivo y/o valores gubernamentales con vencimientos menores a 90 días.

Las aportaciones en general que los socios liquidadores entreguen a Asigna cubrirían en todo momento el 99 por ciento de las pérdidas potenciales. No obstante, Asigna contará con una Red de Seguridad, que siempre garantizará solidez, pudiendo utilizarse para cubrir pérdidas superiores al 99 por ciento.

### 3.5 VALUACION DE EMPRESAS.

#### 3.5.1 CONCEPTO.

Existen diferentes definiciones apropiadas en distintos momentos del valor. Para este trabajo utilizaremos dos principales definiciones que son:

(WESTON,1992:727-728)

- El valor de liquidación que es el momento que puede realizarse si un activo o grupo de activos se venden en forma separada de la organización que los ha estado usando.
- El valor de negocio en marcha que es el valor que ésta tiene, como un negocio en operación, para otra empresa o individuo. Si este valor excede del valor en liquidación, la diferencia representa el valor de mercado de la organización, el cual es distinto del valor en libros de los activos.
- El valor en libros es el valor contable al cual se lleva un activo. Para las acciones, el valor en libros por acción es el capital contable común total de la empresa dividido entre las acciones comunes en circulación.
- El valor de mercado es el precio al cual el activo puede ser vendido. Si el activo en cuestión es una empresa, tendrá dos valores de mercado: un valor de liquidación y

un valor de negocio en marcha. El más alto de los dos suele denominarse valor de mercado.

El valor de mercado de mercado, lo que la gente realmente pagará por una acción de capital, puede estar por arriba o por debajo del valor en libros. El valor de mercado depende de las utilidades y el valor en libros refleja el costo histórico, no es sorprendente encontrar desviaciones entre el valor en libros y el valor de mercado en un mundo dinámico e incierto.

### 3.5.2 VALOR DE MERCADO Y VALOR JUSTO Ó RAZONABLE.

El valor justo se define como aquel valor que esta justificado por los hechos; por ejemplo, activos, utilidades, dividendos. El valor justo calculados tiene probabilidades de cambiar por lo menos de año con año, a medida que los factores que gobiernen a ese valor se vean modificados.

### 3.5.3 VALUACIÓN DE LOS BONOS.

Para bonos de tasa fija, los flujos esperados de efectivo son los pagos anuales de intereses más el principal que se adeuda cuando el bono se vence. Las diferencias en el riesgo de incumplimiento sobre el interés o sobre el principal dan lugar a la variación en la tasa de capitalización apropiada (o de descuento) aplicada a diferentes bonos.

(WESTON,1992:729-730)

#### 3.5.3.1 Bono perpetuo.

Valuación de las acciones preferentes.

La acciones preferentes otorgan el derecho a pagos regulares y fijos de dividendos. Aunque muchas emisiones preferentes se retiran al final, algunos son perpetuidades cuyo valor se encuentra de la siguiente manera.



$$V_0 = \frac{C}{(1+kb)^1} + \frac{C}{(1+kb)^2} + \dots$$

$$V_0 = \frac{C}{kb}$$

Donde:

C= es el Interés anual constante.

,kb= es la tasa apropiada de interés.

### 3.5.4 VALUACIÓN DE LAS ACCIONES.

#### 3.5.4.1 Acciones preferentes.

Otorgan derecho a pagos regulares y fijos de dividendos.

(WESTON,1992:733-734)

$$V_{ps} = \frac{d_{ps}}{k_{ps}}$$

Donde:

,d<sub>ps</sub>= es el dividendo sobre acciones preferentes.

,k<sub>ps</sub>= la tasa apropiada de capitalización para las inversiones de este grado de riesgo.

#### 3.5.4.2 Acciones comunes.

En las acciones comunes, puede ser más difícil el pronóstico de utilidades futuras, de dividendos y de los precios de las acciones. La diferencia que existe entre los dividendos preferentes, es que se espera que crezcan las ganancias y los dividendos de las acciones comunes y no que permanezcan constantes.

(WESTON,1992:734-735)

$P_0 = \frac{\text{Dividendos esperados} + \text{Precio esperado (ambos al final del año 1)}}{1.0 + \text{tasa requerida de rendimiento.}}$

$$P_0 = \frac{d_1}{k_s - g}$$

Donde:

$P_0$  = valor presente de los dividendos esperados y del precio de la acción de fin de año.

$d_1$  = Dividendo para el año siguiente.

$k_s$  = tasa requerida de rendimiento sobre el capital.

$g$  = tasa de crecimiento.

Los cambios en factores como la tasa libre de riesgo, la prima de riesgo de mercado, índice de riesgo de la acción y tasa esperada de crecimiento influyen para que se modifique  $k_s$  la tasa requerida de rendimiento.

(Ibid.:735)

$$k_s = R_f + p$$

Donde:

$k_s$  = tasa requerida de rendimiento.

$R_f$  = tasa de interés libre de riesgo.

$p$  = prima de riesgo.

$$d_1 = d_0 (1 + g)$$

$d_1$  = dividendo para el año siguiente.

$d_0$  = dividendo base.

$g$  = tasa de crecimiento.

### 3.5.5 MODELOS MULTIPERIÓDICOS DE VALUACIÓN DE ACCIÓN.

#### 3.5.5.1 Valores de acciones con un crecimiento cero.

(Ibid.:738)

La tasa de crecimiento es medida por la tasa a la cual se espera que aumenten los dividendos. Si se espera que el crecimiento sea cero se utiliza.

$$p_0 = \frac{d_1}{k_0}$$

Donde:

$d_1$  = dividendo para el año siguiente.

$k_0$  = tasa requerida de rendimiento.

#### 3.5.5.2 Crecimiento normal, o constante.

En estas acciones se espera que continúe un crecimiento constante futuro y que es previsible.

(Ibid.:738-739)

$$d_t = d_0(1+g)^t$$

$d_0$  = dividendo base.

$g$  = tasa de crecimiento.

$t$  = periodo.

$$p_0 = \frac{d_1}{k_0 + g}$$

Donde:

$d_1$  = dividendo para el año siguiente.

.ks= tasa requerida de rendimiento.

.g= tasa de crecimiento.

### 3.5.5.3 Crecimiento supernormal.

Las empresa tienen ciclos de vida; en una parte de este ciclo su crecimiento es mayor que el de la economía.

(Ibid.:740-741)

$$P_0 = \sum_{t=1}^n \frac{d_0(1+g)^t}{(1+ks)^t} + \frac{(d_{n+1})}{(ks-g)} \frac{(1)}{(1+ks)^n}$$

Donde:

.gs= tasa supernormal de crecimiento.

.g= tasa normal de crecimiento.

.n= periodo de crecimiento supernormal.

### 3.5.6 ENFOQUE BASADO EN LOS FLUJOS DE EFECTIVOS DESCONTADOS.

Para la utilización de este enfoque es necesario la preparación de un buen pronóstico de los flujos de efectivo esperados a futuro y una estimación teórica sólida de la tasa de descuento ajustada por el riesgo que sea coherente con la definición del flujo de efectivo.

(WESTON,1995:811)

Es útil describir el valor de mercado de una compañía como el valor máximo de tres alternativas.

Valor de mercado= MAX[liquidación, negocio en marcha, y venta a una tercera parte]

Valor de liquidación: es el monto que puede obtenerse si un activo o grupo de activos se vende en forma separada de la organización que lo utiliza.

Valor de negocio en marcha: es el valor de una compañía cuando ésta es operada al valor "tal cual" por la administración actual.

La venta a una tercera parte: es aquella que puede exceder al valor "tal cual" si dicha tercera parte esta dispuesta a pagar más presumiblemente porque considere que podrá mejorar la forma en la que el negocio opera.

(Ibid.:B17)

$$V_0 = \frac{NOI_1 (1+T)}{WACC} + \frac{NOI_1 (1+T) b (r-WACC)}{WACC(1+g)} \sum_{t=1}^n \frac{(1+g)^t}{(1+WACC)^t}$$

Donde:

$V_0$  = valor de mercado de una empresa.

$NOI$  = Ingreso operativo neto.

$T$  = tasa constante y perpetua de crecimiento.

$WACC$  = Costo de capital aplicable.

$b$  = razón de inversión a ingreso neto operativo después de impuestos.

$r$  = tasa de rendimiento.

### 3.6 APALANCAMIENTO

#### 3.6.1 CONCEPTO.

Es la razón del valor en libros de la deuda total a los activos totales con base en la terminología del valor en libros o el valor de mercado de la deuda al valor total de la empresa si se utiliza la terminología del valor de mercado.

(WESTON,1995:642)

### 3.6.2 APALANCAMIENTO OPERATIVO.

Se refiere al grado en el cual los costos fijos son parte de los costos totales de operación de una empresa.

La empresa sufre una pérdida hasta que logra un volumen de ventas para cubrir los costos variables y los costos fijos. A medida en que aumentan las ventas y rebasan el punto de equilibrio, las utilidades aumentan porque los costos fijos se vuelven más pequeños por unidad de volumen de ventas.

(WESTON,1992:579)

Grado de apalancamiento operativo

$$DOL = \frac{\% \text{ Cambio de EBIT}}{\% \text{ de cambio en ventas}} = \frac{C}{X}$$

EBIT= Ingreso neto de operación.

(Ibid.:584)

### 3.6.3 APALANCAMIENTO FINANCIERO.

Es la razón del valor en libros de la deuda total a los activos totales o al valor total de la empresa. Es el uso de la deuda para financiar a la empresa.

(Ibid.:579-580)

Los pagos de intereses y del principal sobre las deudas representan una obligación de la empresa que debe ser pagada antes de que cualesquiera utilidad restantes (después de impuestos) queden a disposición de los accionistas.

(WESTON,1995:644)

Grado de apalancamiento financiero.

(WESTON,1992:584-585)

$DFL = \frac{\% \text{ Cambio en el Ingreso neto}}{\% \text{ de cambio en el EBIT}}$

$$DFL = \frac{EBIT}{EBIT - r.D} = \frac{X}{X - r.D}$$

Donde:

$r.D =$  Interés pagado.

EBIT= ingreso neto de operación o utilidades antes de intereses e impuestos.

### 3.6.4 COMBINACION DEL APALANCAMIENTO FINANCIERO Y EL OPERATIVO.

$$DCL = \frac{C}{X} \left( \frac{X}{X - r.D} \right) = \frac{C}{X - r.D}$$

(Ibid.:586)

### 3.6.5 COMPRAS APALANCADAS.

Es cuando la totalidad de la participación en el capital contable es comprada por un pequeño grupo de inversionistas incluyendo la representación de la administración incumbente.

En otros tipos de negociaciones, un pequeño grupo de inversionistas externos compartirá la propiedad del capital contable.

(Ibid.:987)

Características que conducen a una situación de compra.

1. Las utilidades de la empresa deber ser relativamente predecibles para que sean adecuadas para cubrir los intereses y la amortización de los préstamos.
2. La compañía debe tener potencial para crecer a tasas que excedan a la tasa de inflación.
3. La compañía debe tener una fuerte posición de mercado en su industria para que sea menos vulnerables ante las fluctuaciones económicas y a las acciones estratégicas tomadas por sus rivales.
4. La reventa futura también es un característica que es deseable.

(Ibid.:988)

### 3.6.5.1 MODELO BLACK – SHOLES.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Black y Sholes afirman que su modelo de valuación de opciones se puede aplicar directamente a la valuación de empresas apalancadas.

Desde su punto de vista, el capital de una empresa con deuda se puede considerar como una opción de compra sobre el valor de los activos de la misma.

Haciendo una analogía entre una opción financiera y la aplicación para empresas apalancadas tenemos lo siguiente:

Opción financiera.

- El bien subyacente es una acción o un commodity como el oro, plata, el trigo, etc.
- El precio de ejercicio es el precio al que se puede comprar el bien subyacente si se ejerce la opción.



- La desviación estándar se aplica en el modelo Black and Scholes se refiere a los precios del bien subyacente.
- La opción en si misma consiste en ejercer el derecho para comprar o vender el bien subyacente dependiendo de si se trata de una compra o de una venta, si su valor se encuentra por arriba o por abajo del precio de ejercicio.  
Opción sobre una empresa apalancada.
- El bien subyacente es el valor de mercado de la empresa.
- El precio de ejercicio en el monto de la deuda que tiene la empresa.
- La desviación estándar que se aplica en el modelo se refiere a los flujos de efectivo que determinan el valor de la empresa.
- La opción en si misma consiste en pagar la deuda a su vencimiento o no hacerlo y dejar que los acreedores embarguen la compañía.

(MORALES,1997:8,9)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.7 JOINT VENTURES.

#### 3.7.1 ORIGEN.

Tiene su origen en México a partir del año 1985 en operación de los fondos de capital de riesgo en el contexto internacional como SINCAS.

En México el periodo de 1990-1993 tuvo su auge a consecuencias de la formalización del tratado de libre comercio en Norteamérica.

(OCTAVIO,1998:254)

#### 3.7.2 PROPOSITO.

Los propósitos fundamentales que buscan los Joint Venture son los siguientes:

Recepción de recursos financieros frescos.

Adquisición de tecnología de punta.

Aprovechamiento de oportunidades.

Fortalecimiento corporativo.

Reducción de costos operativos.

### 3.7.2 LIMITACIONES.

Para formalizar como Joint Venture, implica cierta resistencia para la empresa siendo como:

La apertura del capital de la empresa.

El cambio filosófico en materia de administración.

La implementación de nuevas estrategias corporativas.

### 3.7.3 ESTRUCTURA CORPORATIVA.

Existen dos principales modelos de organización corporativa y son la:

- Diversificación. Este esquema tiene como aspiración fundamental la disminución del riesgo, para lo cual la empresa incursiona en diferentes sectores operativos.
- Integración.

La integración puede ser a su vez en:

Horizontal. La empresa adquiere y se asocia con entidades del mismo giro operativo, generalmente establecidas en diferentes territorios geográficos.

(Ibid.:255)

Vertical. La empresa se asocia con clientes, distribuidores y proveedores.

El principal objetivo de integración vertical u horizontal es el obtener beneficios de la economía de escala al reflejarse en la obtención de menores costos operativos.

### 3.7.4 VARIANTES.

Los Joint Ventures en la actualidad se emplean tanto para lograr una consolidación corporativa de los negocios como para disminuir el nivel de apalancamiento financiero de la empresa.

### 3.7.5 FIGURAS.

Existen dos figuras bajo las cuales se pueden desarrollar Joint Ventures, esas son:

#### 3.7.5.1 VIA COINVERSIONES.

Via coinversiones. Es el acto mediante el cual dos o más personas físicas o morales esfuerzos para llevar a cabo un proyecto en forma conjunta. (Ibid.:256)

3.7.5.1.1 Existen diferentes tipos de coinversiones, siendo las principales:

- Coinversiones operativas. Son aquellas coinversiones que realizan cuando se participa en un proyecto específico.
- Coinversiones corporativas. Se presentan cuando se participan en un capital social de la empresa a través del aporte de recursos financieros frescos.

La aportación de recursos frescos resulta importante tanto para el aportados como para el receptor derivados de la coinversión, es por eso que se deben fijar los términos justos y reales de la suscripción del capital para esa forma estar en posibilidad de aspirar a la obtención de un premio razonable por la inversión realizada.

Para lograr condiciones justas y rentables al participar en una coinversión corporativa se debe de hacer la valuación corporativa de la empresa considerando

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

principios, técnicas y técnicas de valuación idóneas al perfil del negocio objeto de la coinversión.

3.7.5.1.2 La duración de la coinversión, tiene dos modalidades y son:

- A plazo definido. Se define específicamente la vida del proyecto de coinversión, ésta figura se emplea sobre todo en la coinversiones operativas.
- A plazo indefinido. Cuando la duración de la coinversión es a tiempo indefinido, se utiliza ésta modalidad en las coinversiones corporativas.

(Ibid.:257)

3.7.5.1.3 Propósito de la coinversión.

Los propósitos básicos de un proyecto de coinversión son los citados:

1. Allegarse recursos financieros.
2. Allegarse tecnología de punta.
3. Reducir pasivos.
4. Crecer corporativamente.
5. Aprovechar oportunidades.
6. Atenuar riesgos.
7. Corregir debilidades.
8. Reforzar fortalezas.
9. Mejorar competitividad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3.7.5.1.4 Constitución.

La constitución formal de una coinversión se realiza mediante:

Aportaciones iniciales de los coinversores. Esta modalidad se utiliza cuando inicia el proyecto de coinversión.

Suscripciones de capital. Cuando el proyecto de coinversión se formaliza entre empresas que se encuentran operando normalmente.

(Ibid.:258)

### 3.7.5.1.5 Estudio técnico de viabilidad de una coinversión.

Los factores claves que se deben evaluar son los siguientes:

1. La definición del perfil del coinversor. Se especifica el conjunto de particularidades individuales que deben poseer los candidatos, enfatizando en los rubros operativos, tecnológicos y financieros.
2. La investigación de prospectos. Habrá de ponerse énfasis especial en los aspectos concernientes a la historia, imagen, situación jurídica y fiscal de los candidatos a formalizar el acuerdo de coinversión.

(Ibid.:259)

3. La selección del coinversor. La selección se hará una vez llevada a cabo la labor de búsqueda, identificación y evaluación del grupo de prospectos y se elegirá al candidato que más se apegue al perfil predefinido.
4. La formalización. La fase de formalización se efectuará previo acuerdo en los puntos sustantivos de la negociación como lo son:
  - El importe de las aportaciones.
  - El porcentaje de participación en el capital social.
  - El tipo de títulos accionarios recibidos.
5. El monto. El importe del proyecto de coinversión se define considerando esencialmente dos aspectos:
  - La necesidad financiera requerida.

- La participación en el capital social contemplado.
6. El momento. El momento oportuno se hace analizando las perspectivas macroeconómicas para los negocios, elaborando para el efecto un calendario de eventos estratégicos que permita visualizar el futuro.
  7. El costo financiero. Formalizar un proyecto de coinversión con lleva un costo financiero o patrimonial, mismo que es real cuando el crecimiento de utilidades posterior a la coinversión es inferior al porcentaje que aumenta el capital social.
  8. El costo de oportunidad inherente a la coinversión. Participar en un proyecto de coinversión implica incurrir en determinados costos de oportunidad, mismos que habrán de ser evaluados comparativamente con los rendimientos esperados de esta alternativa de negocio.

(Ibid.:260)

9. Las proyecciones operativas del proyecto de coinversión. Elemento indispensable para el análisis correspondiente son las cifras relativas a las expectativas operativas del proyecto, reconociendo como el aspecto más relevante en la realización de las proyecciones financieras el conjunto de premisas técnicas consideradas.
10. La rentabilidad de la inversión. El propósito fundamental de toda inversión es el obtener una razonable tasa de rentabilidad, motivo por el cual en estos proyectos se evalúan ésta, en función a las utilidades y flujos de efectivo proyectados para el futuro.
11. El riesgo operativo y corporativo de la coinversión. Éste proyecto conlleva un grado de riesgo, mismo que puede ser alto, bajo, controlable o incontrolable, razón por la cual habrán de evaluarse las posibles adversidades inherentes a la coinversión.
12. El valor futuro de los títulos de capital. La aspiración de mayor importancia al realizar una coinversión es la referida a obtener una plusvalía en el valor del capital

a través del tiempo. En el caso de participación en los proyectos de coinversión habrá de evaluarse esta revaluación del capital considerando el crecimiento esperados en materia de ventas, utilidades y flujos de efectivo del negocio.

13. El efecto corporativo de la coinversión. Todo proyecto de coinversión genera influencias determinantes en las variables estratégicas del portafolio de negocios, motivo por el cual habrá de visualizarse el horizonte de corto, mediano y largo plazo de esos rubros posteriores a la formalización de la coinversión, en el entendido de que este proyecto debe generar mejoría en materia de sinergia corporativa, competitividad operativa y productividad corporativa.

(Ibid.:261)

#### 3.7.5.1.6 Marco normativo de la coinversión.

- El tipo de coinversión.
- El plazo de coinversión.
- Los derechos y obligaciones de los coinversores.
- La forma en que se finiquita la coinversión.
- La administración del proyecto de coinversión.
- La participación en los resultados del proyecto de coinversión.

#### 3.7.5.1.7 La carta de intención de la conversión.

La carta de intención de la coinversión es el documento que formaliza el interés de las partes interesadas en llevar a cabo este tipo de proyectos.

Contenido.

- Los puntos medulares que contiene una carta de intención:
- Relación de las obligaciones de carácter legal, fiscal y laboral inherentes a una coinversión.

- Precisión de las autoridades correspondientes al proyecto de coinversión.
- Descripción de las principales disposiciones contempladas en el marco normativo de la coinversión.
- Presentación de las estructuras corporativas y directivas del proyecto.
- Especificación de los términos en que se participa en el capital del proyecto de coinversión.
- Definición de las particularidades bajo las cuales se realizan las actuales futuras suscripciones de capital.
- Fijación de los períodos en que se valorará el capital de la entidad objeto de la coinversión.
- Precisión de los considerados técnicos que se tomarán como referencia para la valuación del capital.
- Relación de los actos, actividades y acciones que no pueden realizarse por la empresa objeto de la coinversión.

#### 3.7.5.1.8 El cuaderno de salvaguardas de la coinversión.

Es el documento que precisa el conjunto de actos, eventos y circunstancias cuya ocurrencia daría por finiquitado el proyecto de coinversión.

En este documento se señalan también responsabilidades y sanciones cuando así procesa para la parte causante de la disolución de la inversión.

(Ibid.:262)

Los principales motivos técnicos contemplados en el contexto del cuaderno de salvaguardas son:

- Las disposiciones de carácter oficial.
- El cambio de objetivos institucionales de la sociedad.
- El incumplimiento de los objetivos.



- El incumplimiento de las expectativas.
- El incumplimiento de los preceptos contenidos en el marco normativo de la coinversión.
- La conducción inadecuada de la entidad.
- El acuerdo general de disolución.
- La decisión individual de retiro por parte de alguno de los coinversores.
- La ejecución de alguno (s) de los actos prohibidos en la carta de intención.

### 3.7.5.2 VIA ASOCIACIONES.

Es el acto mediante el cual dos o más empresas formalizan su unión vía aportaciones tecnológicas o de capital para efectos de cumplir con fines específicos predeterminados.

(Ibid.:263)

#### 3.7.5.2.1 Tipos de asociaciones.

**Asociación corporativa.** Consiste en la unión de dos o más entidades, misma que se formaliza constituyendo una nueva entidad para el logro de fines específicos.

Ejemplo. Cía "A" se asocia con Cía. "B" constituyendo la Cía "C".

**Asociación institucional.** Consiste en la unión operativa entre dos empresas que se asocian mediante el intercambio recíproco del capital accionario.

Ejemplo. Cía "X", S.A. cede el 33% de su capital social a Cía "Y", S.A. recibiendo de ésta un 25% de su capital accionario.

**Asociación de capital.** Este tipo de asociación se presenta cuando se efectúa una operación de compra venta parcial de capital.

Ejemplo. Cía. "N" se asocia con la Cía. "M" para participar conjuntamente en el mismo mercado, para el efecto la primera cede el 35% de su capital en 20 millones/U.S.

Asociación operativa. Ocurre cuando dos empresas se asocian para llevar a cabo un proyecto operativo específico o cuando dos empresas se asocian en lo referente a determinadas divisiones operativas constituyendo la nueva empresa que aglutina a las demás áreas operativas que originaron la asociación, lo que hace innecesario constituir una nueva entidad; se participa en los resultados según acuerdo preestablecido.

Ejemplo. La división Colorantes de Química México, S.A. se asocia con la división Colorantes de Textilera Nacional, S.A. constituyendo para el efecto Colorantes S.A. de C.V.

#### 3.7.5.2.2 Propósitos.

- Capitalizar oportunidades conjuntas.
- Aprovechar las infraestructuras establecidas.
- Obtener tecnología de punta.
- Obtener una mayor sinergia corporativa.
- Incrementar las economías de escala.

(Ibid.:264)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.8 TECNICAS APLICADAS A LA ILUSIÓN DE RIESGOS.

#### 3.8.1 RIESGO.

Para poder tomar este tema es necesario definir lo que es riesgo y se darán diferentes significados de riesgos existentes en la economía de los negocios.

- Riesgo sistemático.

Es aquel que resulta del hecho de que muchos de los peligros que rodean a una determinada empresa son específicos de la misma y tal vez de sus competidores

Inmediatos.

- Riesgo de mercado.

El riesgo de mercado deriva del hecho de que hay otros peligros en el conjunto de la economía que amenazan a todos los negocios. (BREALEY,1993:163)

- Riesgos Intrínsecos: que son propios de la actividad de una compañía, no susceptibles de cobertura. (AVILÉS,1995:68-69)
- Riesgos exógenos: son aquellos fuera del control de la compañía, como los riesgos de variaciones indeseables en el tipo de cambio, la tasa de interés y, en algunos casos, en los precios.
- Riesgo cambiario: se define como el riesgo de variación en las ganancias netas como resultado de movimientos en cierto tipo de cambio.
- Riesgo por fluctuaciones en las tasas de interés. Se presenta cuando una empresa, negocio o persona cuenta con activos y/o pasivos cuyo valor de mercado, poder de ganancia o costo, está determinado directa o indirectamente por movimiento en las tasas de interés.
- Riesgo puro: cuando existe incertidumbre de pérdida ocasionadas por causas fortuitas, accidentales o inesperadas. A su vez se clasifican en:
  - Riesgos de actos fortuitos (incendios, accidentes, invalidez).
  - Riesgos de actos criminales (asalto abuso de confianza, vandalismo)
  - Riesgos naturales (inundaciones, terremotos, huracanes)
  - La forma de afrontar el riesgo puro no depende tanto de la actitud que se tenga hacia él, ya que no se buscan obtener ganancias sino protegerse contra posibles pérdidas.
- Riesgo especulativo. Se refiere la existencia de incertidumbre respecto a acontecimientos que pueden generar tanto pérdidas como ganancias, este tipo de

riesgo generalmente es asociado a decisiones empresariales, inversiones, juegos de azar.

Al enfrentar este tipo de riesgo es necesario considerar la actitud que frente al mismo se tenga, siendo sus extremos el tomar todos los riesgos posibles, amantes del riesgo o buscar todas las medidas necesarias para evitar lo adverso al riesgo; esta actitud estará determinada por la situación enfrentada, por la magnitud de las consecuencias que ésta pueda causar y sobre todo por las preferencias particulares de los individuos administradores de riesgos de la empresa.

El riesgo especulativo a su vez se divide en seis grandes grupos.

- Riesgos técnicos (obsolescencia).
  - Riesgos de Producción (costos de operación).
  - Riesgos de mercado (número de competidores).
  - Riesgos económicos (Inflación).
  - Riesgos laborales (cambios legislativos).
  - Riesgos financieros (movimientos en las tasas de interés).
- El riesgo financieros se divide en riesgos financieros por apalancamiento y en riesgo financiero estratégico.
- Riesgo financiero por apalancamiento. Se refiere al riesgo que pueden enfrentar las empresas por sus costos fijos de operación teniendo efectos sobre las utilidades de la propia empresa y por sus costos financieros en sí, es decir, por el costo de su deuda.
  - Riesgo financiero estratégico. Es aquél ocasionado por fluctuaciones en los precios de los activos financieros, es decir, por las fluctuaciones en los precios de los tipos de cambio, tasas de interés y commodities, repercutiendo estas fluctuaciones en el valor global de la firma.

Los agentes económicos asumen diversas posiciones con respecto a su exposición al riesgo por fluctuaciones en tasas de interés. Dependiendo de las expectativas y naturaleza de las operaciones de cada uno, así como de su actitud frente al riesgo, se puede adoptar una estrategia activa o pasiva, teniendo como resultado la administración del riesgo por fluctuaciones en las tasas de interés la cual se centra, a grandes rasgos, en el logro de una adecuada combinación de transacciones financieras a corto plazo, que toman efectos de inmediato, y de estrategias de largo plazo que buscan implantar una política general de control de este tipo de riesgo.

(Ibid.:71)

La estrategia activa. Consiste básicamente en tratar anticipar (pronosticar) el movimiento de las tasas de interés. Existen varios métodos para alcanzar un pronóstico de comportamientos de éstas, siendo los más utilizados para tal efectos las regresiones, estimaciones de la función de densidad de las tasas de interés y simulaciones, aunadas al conocimiento mismo que se tenga del mercado y del entorno macroeconómico como medio para la validación de las técnicas antes mencionadas.

Esta estrategia implica un alto grado de riesgo ya que si el pronóstico no refleja el movimiento real de las tasas, el rendimiento obtenido sobre un portafolio puede estar por debajo del que se hubiera realizado enfrentando el riesgo por fluctuaciones en las tasas de interés de otra manera. Es por esta razón que la estrategia activa puede considerarse como una estrategia especulativas, ya que trata de obtener ganancias extraordinarias a partir de la posible realización de un evento, en este caso, el movimiento de las tasas de interés.

La estrategia pasiva. Consiste en eliminar el riesgo del portafolio, es decir, el realizar la llamada inmunización.

La inmunización de un portafolio de renta fija es el proceso mediante el cual se elimina el riesgo por fluctuaciones de tasas de interés del mismo.

el riesgo por fluctuaciones de tasas de Interés del mismo.

Son principalmente dos los métodos para efectuar la medición riesgo por fluctuaciones en las tasas de interés.

### 3.8.2 BRECHA DE MADUREZ O MATURITY GAP (GAP).

Consiste en estimar la variación del Ingreso neto por intereses al presentarse una alteración de las tasas de interés; se considera un análisis de flujos.

(Ibid.:69)

El Gap es una técnica que cuantifica la exposición al riesgo que por fluctuaciones en las tasas de interés puede llegar a tener una empresa financiera. El primer paso para desarrollar esta técnica consiste en agrupar los activos y pasivos financieros de la Institución de acuerdo a sus fechas de vencimiento, tasa fija o variable y niveles de riesgo, con el propósito de establecer la diferencia existente entre el total de los activos y pasivos seleccionados. Esta relación se expresa en la siguiente formula:

$$GAP=AS-PS$$

Donde:

AS= Activos sensibles a fluctuaciones en las tasas de interés.

PS= Pasivos sensibles a fluctuaciones en las tasas de interés.

Si el resultado de la operación anterior es positivo, implica que al presentarse incremento en las tasas de Interés aumentarán los ingresos netos del banco. Si el Gap es negativo aumentan las utilidades de la institución al disminuir las tasas de interés , cayendo su NII cuando éstas aumentan.

Una vez calculado el GAP se está en posibilidad de calcular el impacto monetario que tendrá un movimiento en las tasas de interés sobre el NII de la institución.

$$\Delta NII= GAP \times \Delta i$$

- △ NII= Cambio en el NII
- △ I = Cambio en las tasas de interés.

Como conclusión entre menor sea el Gap en valor absoluto el impacto por fluctuaciones en las tasas de interés, a la alza o a la baja, resultará menor y en tanto el mismo se aproxime a cero la institución estará menos expuesta a fluctuaciones en las tasas de interés.

Para tener la correcta medición del Gap es necesario establecer el periodo sobre el cual se está midiendo, debiendo para ello considerar tanto los activos como los pasivos que venzan dentro del marco establecido.

### 3.8.3 VIDA PROMEDIO DE LOS ACTIVOS (DURATION).

Es el promedio del vencimiento de los flujos de efectivo de un bono, donde el valor presente de estos flujos y el tiempo en que éstos se pagan sirven como ponderaciones. (Ibid.:70)

Es una medida ponderada del monto y tiempo de vencimiento que considera los flujos de efectivo, tanto de los activos como de los pasivos de una institución.

Es la elasticidad precio de un activo financiero ante cambios en las tasas de interés.

Es una medida de la sensibilidad de los activos y pasivos a cambios en las tasas de interés, basada en el tiempo promedio en que se recibe el valor presente de un instrumento o de un portafolio completo.

La primera medición de la Duration data de 1938 cuando Macaulay propuso la siguiente formula:

$$D = \frac{\sum_t X V X C t}{\sum V X C t}$$

Donde:

D= Duration

Ct= Cupón anual en el momento t.

T= Número de períodos al vencimiento.

V= Valor de mercado del instrumento.

$$V = \sum \frac{C_t}{(1+r)^t} + \frac{VN}{(1+r)^n}$$

donde: C<sub>t</sub> = Bono del cupón en el periodo i.

.r = Tasa de rendimiento del bono.

.n = Número de periodos al vencimiento.

VN = Valor nominal del instrumento

### 3.8.4 TEORIA DE LA VALORACION ARBITRAJE. (TVA)

Esta teoría supone la rentabilidad de cada acción tomando en cuenta influencias macroeconómicas y factores como el precio del petróleo, tipo de Interés, rentabilidad de la cartera y en parte de las perturbaciones.

(BREALEY,1993:200-203)

Rentabilidad =  $a + b_1(r_{factor1}) + b_2(r_{factor2}) + \dots + \text{perturbaciones}$ .

La prima por riesgo esperado de una acción debe depender de la prima por riesgo asociada por cada factor y la sensibilidad de la acción a cada uno de los factores.

Prima de riesgo esperado de la inversión =  $r = R_f$   
 $= b_1(r_{factor1} - r_f) + b_2(r_{factor2} - r_f) + \dots$

b = representa la sensibilidad del título individual.

R<sub>f</sub> = prima de riesgo.



### Pasos para la teoría de la valoración arbitraje.

- 1) identificar un límite razonable de factores macroeconómicos.
- 2) medir la prima por riesgo esperada en cada uno de los factores.
- 3) Medir la sensibilidad de cada acción a esos factores.
- 4) calcular las rentabilidades esperadas.

### Principales influencias.

- Nivel de actividad industrial.
- La tasa de inflación.
- La dispersión entre las tasas de interés a largo y corto plazo.
- La dispersión entre los rendimientos de las obligaciones de la empresa de bajo y alto riesgo.

### 3.8.5 EL CAMP Y LA RECTA DEL MERCADO DE VALORES.

Proporciona una medida del riesgo de un valor individual coherentes con la teoría de carteras. Nos permite estimar el riesgo no diversificable de un solo activo compararlo con el riesgo no diversificable de una cartera bien diversificada.

(WESTON,1995:461)

$$E(R_j) = RF + [E(RM) - RF]B_j$$

Donde:

$E(R_j)$  = Rendimiento esperado o ex ante sobre el j-ésimo activo.

$RF$  = Tasa de rendimiento sobre un activo libre de riesgo.

$E(RM)$  = Rendimiento esperado o ex ante sobre la cartera de mercado.

$B_j = \text{COV}(R_j, R_M) / \text{VAR}(R_M)$  = Una medida del riesgo no diversificable de j-ésimo valor.

(Ibid.:463)

El modelo de valuación de los activos de capital puede usarse par:

- Elaborar el presupuesto de capital.
- Valorar los activos .

- Determinar el costo de capital contable.
- Explicar el riesgo dentro de una estructura de las tasas de interés.

La lógica de la ecuación de la renta de valores consiste en que el rendimiento requerido sobre cualquier inversión es igual al rendimiento libre de riesgo más un factor de ajuste por el riesgo.

El factor de ajuste por el riesgo se obtiene multiplicando la prima de riesgo requerida para el rendimiento de mercado por el riesgo de inversión individual.

(Ibid.)

### 3.8.6 TEORÍA DE FIJACIÓN DE PRECIO DEL ARBITRAJE (APT)

Esta teoría permite usar muchos factores para explicar los rendimientos de los valores como son:

- Producción industrial (o cartera de mercado)
- Cambios de la prima de riesgo de incumplimiento.
- Distorsión de la curva de rendimiento.
- Inflación no anticipada.
- Cambios de la tasa real (medidas por la tasa de los certificados de la tesorería menos el índice de precios al consumidor).

(WESTON, 1995:482-483)

Los factores fundamentales tienen la propiedad de que no son diversificables, y por lo tanto se debe pagar una prima de riesgo para evitarlos.

El APT parte del hecho de que la tasa de rendimiento sobre cualquier valor es la función lineal del movimiento de un conjunto de factores fundamentales,  $F_k$ , común para todos los valores.

$$R_j = E(R_j) + b_{j1}F_1 + b_{j2}F_2 + \dots + b_{jk}F_k + E_j$$

Donde:

$R_j$  = tasa estocástica de rendimiento sobre el j-ésimo activo.

$E(R_j)$  = tasa esperada de rendimiento sobre el j-ésimo activo.

$b_{jk}$  = sensibilidad de los rendimientos de j-ésimo activo con relación al k-ésimo factor.

$F_k$  = k-ésimo factor con medida de cero común de los rendimientos de todos los activos considerados.

$E_j$  = Término de interferencia, aleatorio, y con media de cero para el j-ésimo activo.

### 3.8.7 OPCIONES SOBRE ACTIVOS RIESGOSOS

Como se ya explicó las opciones son contratos eventuales que proporcionan a su propietario el derecho pero no la obligación de comprar o de vender un activo a un precio predeterminado.

#### 3.8.7.1 ENFOQUE BINOMIAL SIMPLE.

Para desarrollar el modelo binomial, suponga que:

$S_0$  = precio actual de la acción.

$q$  = probabilidad de que el precio de la acción ascienda.

$1+r$  = uno más la tasa de interés libre de riesgo.

$u$  = el movimiento multiplicativo ascendente del precio de la acción ( $u > 1+r > 1$ ).

$d$  = movimiento multiplicativo descendente del precio de la acción ( $d < 1$ )

(WESTON, 1995: 510-513)

Con lo anterior al final de un periodo el precio de la acción puede incrementar a  $u(S)$  con una probabilidad de  $q$  o puede disminuir a  $d(S)$  con una probabilidad de  $1-q$ .

Cartera de protección financiera.

$$m = \frac{S(u-d)}{Cu - Cd}$$

Ya que la cartera de protección financiera se ha construido de una manera tal que se encuentre libre de riesgo, podemos multiplicar el valor actual de la cartera por uno más la tasa libre de riesgo para obtener el rendimiento de fin de periodo.

$$u - mCu = ds - mCd$$

para valuar la acción de compra utilizamos:

$$C = [pCu + (1-p)Cd] / (1+rf)$$

### 3.B.7.2 BLACK AND SCHOLES.

(WESTON, 1995: 515-518)

Lo que hicieron Black y Scholes en su artículo de 1973 fue considerar, a partir de la teoría de mercados eficientes, que el patrón de fluctuación (la volatilidad) del activo subyacente está regido por un movimiento browniano geométrico, un tipo de ecuación estocástica en diferencias (tiempo discreto) que se conoce como proceso de Wiener y que implica que tanto la rentabilidad esperada como la volatilidad del activo subyacente son constantes.

El modelo ideado por Black y Scholes consistía entonces en una expresión algebraica que permitía analizar matemáticamente la relación de determinación entre el valor económico del contrato de opción (la "prima" que debe recibir el intermediario o asegurador que vende el contrato de opción a cambio de hacerse cargo del riesgo de precios que le transfiere el comprador del mismo) y un conjunto de cinco variables independientes o parámetros económicos fundamentales: (a) la cotización del activo subyacente, (b) el precio de ejercicio de la opción, (c) el tipo de interés, (d) la duración del contrato y (e) la 'volatilidad' del activo subyacente. El mercado proporciona información directa sobre cuatro de estos factores y tan sólo uno, la volatilidad, el riesgo de fluctuación del activo subyacente, es desconocido

para el analista. La originalidad, el principal mérito científico, de los modelos de valoración ideados por Black, Scholes y Merton fue la aplicación de un tipo de técnicas matemáticas empleadas en el análisis estadístico de series temporales y procesos estocásticos, para simular de modo artificial el patrón de distribución de probabilidades que caracteriza con el mínimo margen de error el riesgo real de fluctuación del activo subyacente de la opción.

La fórmula permite así asignar, para un intervalo de confianza dado, una probabilidad numérica estable al suceso relevante: que la cotización fijada por el mercado llegue en algún momento a lo largo del tiempo de vida del contrato a superar el precio de ejercicio pactado de antemano por las partes - i.e. el precio que permite obtener ganancias de capital ejecutando el derecho de opción. La fórmula original de Black-Scholes para el cálculo del precio de una opción put de tipo europeo (una opción de venta que sólo puede ejercitarse en la fecha de su vencimiento) era esta:

$$C = S N(d1) - E (e^{-RfT}) N(d2)$$

Para:

$$D1 = \frac{\ln(S/E) + [Rf + (1/2) \cdot \sigma^2]T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$D2 = \frac{\ln(S/E) + [Rf - (1/2) \cdot \sigma^2]T}{\sigma \sqrt{T}}$$

C es el precio de la prima (el valor económico del contrato de opción). Los parámetros o variables económicas fundamentales que intervienen en la fórmula de valoración de opciones de Black-Scholes son cinco: S, el precio del activo subyacente (la cotización contemporánea de una acción, un índice bursátil, un futuro sobre un índice, etc); T, el tiempo de vida del contrato de opción (días, meses

o años);  $E$ , el precio de ejercicio de la opción (el precio acordado de compra-venta futura);  $R_f$  el tipo de interés del activo libre de riesgo (la rentabilidad actual de las letras del tesoro o los bonos de deuda pública) y  $\sigma$ , la volatilidad del subyacente definida como el valor normalizado de dispersión estadística (la desviación standard) de las fluctuaciones temporales sufridas por su valor de cotización medio;  $N(d_1)$ ,  $N(d_2)$  son los valores acumulados de la distribución normal de probabilidad para  $d_1$  y  $d_2$  respectivamente.

En este último capítulo del marco teórico; como se pudo ver la aplicación de la ingeniería financiera es muy extensa ya que su objetivo con la aplicación de diversas técnicas son muy variadas que van desde: eliminar riesgos por fluctuaciones de tasas de interés o de divisas, la utilización de instrumentos como los Futuros, Forwards, Swaps controlando con esto estas fluctuaciones, al igual la adecuada determinación de una opción.

A su vez la ingeniería financiera permite valuar una empresa la valuación correcta de la empresa permite obtener grandes ventajas para la misma ya que se puede utilizar para determinar el precio adecuado de una acción. También la valuación de la empresa se utiliza para la adquisición o compra de una empresa apalancada ya que la buena valuación traerá que la operación beneficie ya sea al comprador o al vendedor todo dependiendo de quien tenga la información más certera. Al igual para la utilización de un Joint Ventures se requiere la valuación para cualquiera de los participantes.

Es por eso que la aplicación de la Ingeniería Financiera es una herramienta útil en la actualidad para cualquier empresa puede cubrir y satisfacer necesidades que en la empresa requiere y que puede permitir una ventaja importante para su desarrollo y permanencia en el mercado.

## CAPITULO 4. CASO PRACTICO

En este capítulo conoceremos los antecedentes de la empresa como ha sido su evolución y la misión. Se presentará cómo está estructurada la organización y se presentarán los Estados financieros los cuales son proyectados empezando el año 1999. Posteriormente tomando como base esta información financiera evaluaremos la empresa y obtendremos la Tasa Interna de rendimiento, el YNP, el período de recuperación, obtendremos la  $\beta$ , calcularemos el CAMP, el costo de capital y una valuación de la empresa de acuerdo al enfoque de utilidad de operación, ésta la compararemos con la valuación de la empresa utilizando el método Black-Scholes que es el objetivo central de esta tesis, ya que la aplicación de esta técnica da una forma adecuada de valorar la empresa y el conocimiento de este valor tiene gran importancia para las tomas de decisiones de la dirección.

### 4.1 METODOLOGÍA.

En la realización de este trabajo de investigación el método utilizado fue el método deductivo ya que para la comprensión del tema es necesario partir de lo general a lo particular, entendiendo por lo general el estudio de la Ingeniería financiera y el conocimiento, aplicación, las extensas áreas en las que se emplea y en lo particular la utilización de esta técnica para la valuación de una Mediana Empresa "Agroquímicos de Michoacán S.A. de C.V."; el tipo de investigación que se hizo fue un estudio de caso ya que como se mencionó se tomó una empresa en particular, el instrumento que se utilizó para la recopilación de la información fue un cuestionario para conocer sus

debilidades y conocimiento del tema y los Estados Financieros fueron facilitados por la empresa para realizar los cuales fueron preparados, analizados para el objetivo central la valuación de la empresa y poder comprobar la hipótesis planteada en este trabajo de investigación.

#### 4.2 ANTECEDENTES DE AGROQUIMICOS DE MICHOACAN S.A. DE C.V.

La empresa inicia sus operaciones en Noviembre de 1992 como persona física. Abre sus puertas por primera vez en el domicilio que ocupa actualmente, la esquina de Gran Parada e Hilanderos de la ciudad de Uruapan. Meses después, en febrero de 1993, se establece la primera de sus sucursales en Periban de Ramos Michoacán; en marzo del mismo año, se abre la segunda sucursal en la población de Tancítaro.

El mercado se extiende, por lo que en enero de 1994, se abre la tercera sucursal en la ciudad de Lázaro Cárdenas, con lo que se llegó hasta la región de la costa.

En agosto de 1995 se decide formalizar la sociedad y se constituye la empresa como S.A. de C.V.

Con la finalidad de atender más de cerca el valle de Apatzingán y poblaciones alternas, se abre la cuarta de nuestras sucursales, Gabriel Zamora; con lo que cubríamos la región de Tierra Caliente.

Actualmente colaboran en la empresa 35 personas, entre los que se cuentan ocho Ingenieros Agrónomos; el resto se constituye por asesores fiscales, administrativos e informáticos; personal administrativo y operativo. Estamos construyendo oficinas y un almacén general en Uruapan; así mismo, contamos con instalaciones deportivas y una bodega de 1200 metros cuadrados. Por lo que es considerada como una empresa en constante desarrollo y crecimiento.



Una de nuestras prioridades ha sido la atención directa a productores, a los que damos asesoría gratuita por conducto de nuestros técnicos, lo que nos ha permitido tener una cartera de clientes cautivos.

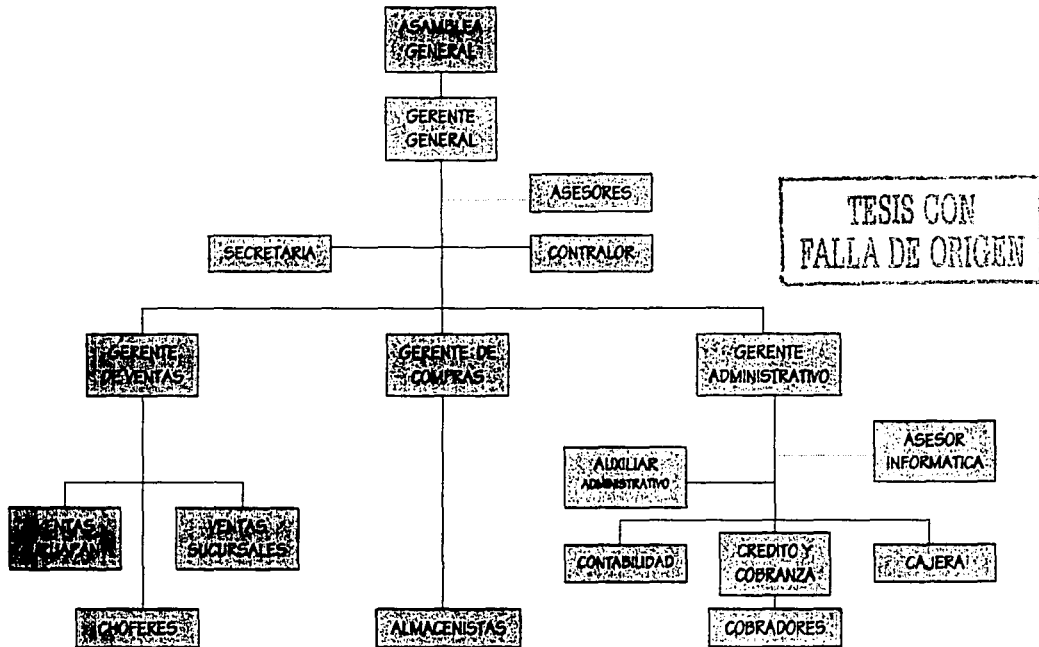
En la zona existen aproximadamente ochenta mil hectáreas destinadas al cultivo de aguacate, el dar atención a los productores de esta fruta representa para nosotros la base de nuestras ventas, lo que constituye el 60% de las ventas globales, el 40% restante, se reparten en los cultivos de mango, hortalizas, arroz, cítricos, papaya, potreros y otros.

Uno de nuestros objetivos a corto plazo, es ampliar nuestro mercado en otros cultivos en otras zonas del estado o fuera del, consideramos que para lograrlo, es necesario diversificar nuestros productos, ofreciendo alternativas con productos de calidad indiscutible.

#### MISION.

Proporcionar al mercado los productos y servicios de mejor calidad, precio e innovación tecnológica; superando a la competencia y manteniendo un espíritu de lealtad, honestidad y compromiso de la empresa con sus clientes, empleados, proveedores y con la sociedad.

**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**  
**AGROQUIMICOS DE MICHOACAN S.A. DE C.V.**



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

#### 4.4. CUESTIONARIO APLICADO AGROQUIMICOS DE MICHOACAN S.A. DE C.V.

OBJETIVO: el objetivo primordial de este cuestionario es conocer el aspecto financiero de la empresa y dar a conocer de la importancia de la ingeniería financiera aplicada en la empresa.

1.-¿ Realiza estados financieros en su empresa? ¿Y cuáles son?

ESTADO DE RESULTADOS Y ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA.

2.-¿ Realiza un análisis de los estados financieros para conocer los efectos que refleja la situación de la empresa?

RAZONES FINANCIERAS

LIQUIDEZ, RENTABILIDAD, ROTACIÓN DE INVENTARIO, CXP Y CXC.

3.-¿ Realiza cambios cuando la situación financiera reflejada en la empresa no es favorable y observa sus efectos?

SI

4.-¿ Utiliza las razones financieras en los estados financieros, conoce su importancia y con que periodicidad lo hace?

SI, PORQUE FACILITA LA TOMA DE DECISIONES, MENSUAL.

5.-¿ Conoce los principales efectos económicos que afectan a su empresa?

INFLACIONARIO.- CAMBIOS EN EL PRECIO QUE PRODUCEN CAMBIOS EN AUMENTO DE LOS GASTOS.

PARIDAD DEL PESO C/ EL DÓLAR.- POR LA ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS QUIMICOS.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

6.- ¿ Realizas cambios para disminuir estos efectos?

NO

7.- ¿ Sigue su trayectoria constantemente?

NO

8.- ¿ Conoce el significado de ingeniería financiera?

NO

9.- ¿ Conoce la gran variedad de instrumentos financieros que existen en el sistema financiero Mexicano e Internacional?

NO

10.- ¿ Ha realizado inversiones en algún tipo de instrumento de inversión? ¿ha sido favorable el resultado?

NO

11. ¿ Al realizar algún tipo de inversión conoce las diferentes opciones? ¿Pide ayuda a especialistas o toma decisiones propias?

NO

12.- ¿ Conoce algo acerca del MEXDER?

NO

13.- ¿ A realizado alguna vez una valuación a su empresa?

NO

14.- ¿ Cuando realiza algún tipo de inversión riesgosa utiliza una técnica para disminuir el riesgo?

NO

#### 4.5 APLICACIÓN DE MÉTODOS DE VALUACIÓN

Los estados financieros que se presentan fueron elaborados por la empresa que proporcionó información para poder hacer posible este trabajo de investigación.

La elaboración y los factores considerados en las proyecciones, la certeza y credibilidad de los Estados Financieros es responsabilidad de la administración. Por lo tanto mi trabajo únicamente se limita a la utilización de esta información para tratar de demostrar el objetivo de este trabajo de investigación.

(Véase Cuadro 2, 3 y 4)

Aclarando los puntos anteriores, entramos, como se dice, en materia. Primero a los Estados Financieros se aplicarán Razones Financieras y métodos para conocer la capacidad, rentabilidad y valuación de la empresa.

(Véase Cuadro 5)

Los métodos que aplicaremos serán los siguientes:

1. Tasa Interna de rendimiento con flujos que igualen a 0 la inversión (IRR).
2. Período de recuperación de la inversión.
3. Valor presente neto.
4. Tasa interna de rendimiento anual.
5. Cálculo y obtención de la  $\beta$  (tasa de riesgo).
6. El CAMP.
7. Costo de capital de las acciones y valor de la empresa con un enfoque de utilidad de operación.
8. Valuación de la empresa método Black-Scholes.

Antes de comenzar con el primer método es importante distinguir que los saldos finales en el estado de flujo de caja de cada año tienen un saldo inicial; esto quiere decir que va arrastrando efectivo que no fue generado en ese año, por consiguiente para obtener flujos de efectivo netos de cada año tendremos que restarle al saldo final el saldo inicial como a continuación se muestra:

ESTADO DE RESULTADOS						
CONCEPTOS	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VENTAS NETAS	250,000.00	1,898,400.00	2,434,792.92	3,131,526.56	4,163,453.01	5,463,670.21
COSTO DE VENTA	200,000.00	1,518,720.00	1,947,934.34	2,553,221.25	3,346,762.41	4,386,939.17
UTILIDAD BRUTA	50,000.00	379,680.00	486,958.58	638,305.31	836,690.60	1,096,734.04
GASTOS DE OPERACIÓN						
GASOLINA Y LUB.	3,920.00	29,766.91	38,177.55	50,043.14	65,596.54	85,983.95
FLETES	1,500.00	11,390.40	14,608.76	19,149.16	25,100.72	32,902.02
PAPELERIA	600.00	4,556.16	5,843.50	7,656.66	10,040.29	13,160.81
TELEFONO	1,700.00	12,909.12	16,556.59	21,702.38	28,447.48	37,268.96
ART. DE LIMPIEZA	200.00	1,344.00	1,525.44	1,769.51	2,052.63	2,381.05
RENTA	1,000.00	6,720.00	7,627.20	8,847.55	10,263.16	11,905.27
LUZ	200.00	1,344.00	1,525.44	1,769.51	2,052.63	2,381.05
G.TOS. DIVERSOS	400.00	2,688.00	3,050.88	3,539.02	4,105.26	4,762.11
SUELDOS	10,400.00	63,265.45	74,022.00	86,607.20	101,333.30	118,559.30
VACACIONES		1,039.98	1,622.40	2,372.80	3,331.44	3,897.84
PRIMA VACACIONAL		260.00	405.60	593.20	832.86	974.46
AGUINALDO	435.06	2,599.95	3,045.00	3,559.20	4,164.30	4,872.30
SEGURIDAD SOCIAL	2,879.03	17,274.17	19,501.03	22,580.10	26,286.05	30,010.65
DEPRECIACIONES	2,278.04	13,689.76	13,689.76	13,689.76	9,246.26	1,396.72
UTILIDAD DE OPERACIÓN	24,487.87	210,832.10	285,757.42	394,413.12	543,639.66	746,257.55
ISR Y PTU SOBRE LA UTILIDAD ANT.						
ISR		47,693.00	11,425.00	21,801.00	38,177.00	61,979.00
PTU		1,567.00	3,045.00	6,631.00	11,376.00	18,251.00
UTILIDAD NETA	24,487.87	204,436.10	270,787.42	356,981.12	494,286.66	666,027.55

ELABORO AGROQUIMICOS DE MICHOACAN S.A. DE C.V.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ESTADO DE POSICION FINANCIERA

CONCEPTO	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ACTIVO						
ACTIVO CIRCULANTE						
CAJA Y BANCOS	110,838.06	144,320.92	202,308.08	268,774.43	411,499.57	592,810.22
INVENTARIOS	138,551.50	333,714.61	584,021.06	912,122.75	1,342,984.46	1,905,941.69
IVA ACREDITABLE	1,428.00	10,607.79	13,337.30	17,171.99	22,148.81	28,614.78
CLIENTES	59,375.00	75,145.00	96,377.22	126,331.26	185,595.02	217,061.95
TOTAL ACTIVOS CIRCULANTE	310,192.56	563,788.32	896,043.66	1,344,400.43	1,941,441.86	2,734,428.64
ACTIVO NO CIRCULANTE						
EQUIPO DE TRANSPORTE	34,782.61	34,782.61	34,782.61	34,782.61	34,782.61	34,782.61
DEP. EQ. TRANSPORTE	(1,449.28)	(10,144.93)	(18,840.58)	(27,536.23)	(34,782.61)	(34,782.61)
MOBILIARIO Y EQUIPO	13,967.19	13,967.19	13,967.19	13,967.19	13,967.19	13,967.19
DEP. MOB. Y EQUIPO	(232.79)	(1,629.51)	(3,026.22)	(4,422.94)	(5,619.66)	(7,216.38)
EQUIPO DE COMPUTO	11,991.30	11,991.30	11,991.30	11,991.30	11,991.30	11,991.30
DEP. EQ. COMPUTO	(595.97)	(4,193.36)	(7,790.75)	(11,388.14)	(11,991.30)	(11,991.30)
TOTAL ACT. NO CIRCULANTE	58,463.06	44,773.30	31,083.55	17,393.79	8,147.53	6,750.81
TOTAL ACTIVO	368,655.62	608,561.62	927,127.21	1,361,794.22	1,949,589.39	2,741,179.45
PASIVO						
PASIVO CIRCULANTE						
PROVEEDORES	109,464.99	138,538.89	177,683.05	232,906.94	305,294.41	400,179.92
IMPUESTOS POR PAGAR	6,336.00	6,336.00	14,970.00	25,432.00	49,553.00	80,230.00
TOTAL PASIVO	109,464.99	144,874.89	192,653.05	261,338.94	354,847.41	480,409.92
CAPITAL CONTABLE						
CAPITAL SOCIAL	234,702.77	234,702.77	234,702.77	234,702.77	234,702.77	234,702.77
RESERVA LEGAL	1,224.39	11,449.20	24,988.57	43,287.63	68,001.96	101,303.34
UTILIDAD DEL EJERCICIO	23,263.48	194,271.29	257,148.05	347,682.06	469,572.35	632,726.17
UTILIDAD EJERCICIO ANT.		23,263.48	217,534.77	474,782.82	822,484.88	1,292,037.23
TOTAL CAPITAL CONTABLE	259,190.64	463,686.74	734,474.16	1,100,455.28	1,594,741.96	2,260,769.51
TOTAL PASIVO MAS CAPITAL	368,655.63	608,561.63	927,127.21	1,361,794.22	1,949,589.37	2,741,179.43

ELABORO AGROQUIMICOS DE MICHOACAN S.A. DE C.V.



## ESTADO DE POSICION FINANCIERA

CONCEPTO	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ACTIVO						
ACTIVO CIRCULANTE						
CAJA Y BANCOS	110,838.06	144,320.92	202,308.08	268,774.43	411,499.57	582,810.22
INVENTARIOS	138,551.50	333,714.61	584,021.06	912,122.75	1,342,988.46	1,905,941.69
IVA ACREDITABLE	1,428.00	10,607.79	13,337.30	17,171.99	22,148.81	28,614.78
CLIENTES	59,375.00	75,145.00	96,377.22	126,331.26	185,595.02	217,061.95
TOTAL ACTIVOS CIRCULANTE	310,192.56	563,788.32	896,043.66	1,344,400.43	1,941,441.86	2,734,428.64
ACTIVO NO CIRCULANTE						
EQUIPO DE TRANSPORTE	34,782.61	34,782.61	34,782.61	34,782.61	34,782.61	34,782.61
DEP. EQ. TRANSPORTE	(1,449.28)	(10,144.93)	(18,840.58)	(27,536.23)	(34,782.61)	(34,782.61)
MOBILIARIO Y EQUIPO	13,967.19	13,967.19	13,967.19	13,967.19	13,967.19	13,967.19
DEP. MOB. Y EQUIPO	(232.79)	(1,629.51)	(3,026.22)	(4,422.94)	(5,619.66)	(7,216.38)
EQUIPO DE COMPUTO	11,991.30	11,991.30	11,991.30	11,991.30	11,991.30	11,991.30
DEP. EQ. COMPUTO	(595.97)	(4,193.36)	(7,790.75)	(11,388.14)	(11,991.30)	(11,991.30)
TOTAL ACT. NO CIRCULANTE	58,463.06	44,773.30	31,083.55	17,393.79	8,147.53	6,750.81
TOTAL ACTIVO	368,655.62	608,561.62	927,127.21	1,361,794.22	1,949,589.39	2,741,179.45
PASIVO						
PASIVO CIRCULANTE						
PROVEEDORES	109,464.99	138,538.89	177,683.05	232,906.94	305,294.41	400,179.92
IMPUESTOS POR PAGAR		6,336.00	14,970.00	28,432.00	49,553.00	80,230.00
TOTAL PASIVO	109,464.99	144,874.89	192,653.05	261,338.94	354,847.41	480,409.92
CAPITAL CONTABLE						
CAPITAL SOCIAL	234,702.77	234,702.77	234,702.77	234,702.77	234,702.77	234,702.77
RESERVA LEGAL	1,224.39	11,449.20	24,988.57	43,287.63	68,001.96	101,303.34
UTILIDAD DEL EJERCICIO	23,263.48	194,271.29	257,148.05	347,682.06	469,572.35	632,726.17
UTILIDAD EJERCICIO ANT.		23,263.48	217,534.77	474,782.82	822,464.88	1,292,037.23
TOTAL CAPITAL CONTABLE	259,190.64	463,686.74	734,474.16	1,100,455.28	1,594,741.96	2,260,769.51
TOTAL PASIVO MAS CAPITAL	368,655.63	608,561.63	927,127.21	1,361,794.22	1,949,589.37	2,741,179.43

ELABORO AGROQUIMICOS DE MICHOACAN S.A. DE C.V.

TESIS CON  
PLAZO DE ORIGEN



		FLUJO DE EFECTIVO					
		1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>ENTRADAS</b>							
SALDO INICIAL			110,838.06	144,320.92	202,308.09	288,774.44	-41,499.58
VENTAS	190,625.00	1,882,630.00	2,413,560.70	3,161,572.52	4,144,189.26	5,432,203.28	
IVA RECUPERADO	9,111.17	1,428.00	10,607.79	13,337.30	17,171.99	22,148.81	
APORTACION INICIAL	52,000.00						
<b>TOTAL ENTRADAS</b>	<b>241,736.17</b>	<b>2,964,888.06</b>	<b>2,568,496.41</b>	<b>3,377,217.61</b>	<b>4,450,155.69</b>	<b>5,866,851.67</b>	
<b>SALIDAS</b>							
COMPRAS	116,236.02	1,684,809.21	2,158,996.63	2,826,099.05	3,704,450.64	4,855,793.90	
GASOLINAY LUB.	3,920.00	29,766.91	38,177.55	50,043.14	65,596.54	85,983.95	
FLETES	1,500.00	11,390.40	14,608.76	19,149.16	25,100.72	32,902.02	
PAPELERIA	600.00	4,556.16	5,843.50	7,659.66	10,040.29	13,160.81	
TELEFONO	1,700.00	12,909.12	16,556.59	21,702.38	28,447.48	37,288.96	
ART. DE LIMPIEZA	200.00	1,344.00	1,525.44	1,769.51	2,052.63	2,381.05	
RENTA	1,000.00	6,720.00	7,627.20	8,847.55	10,263.16	11,905.27	
LUZ	200.00	1,344.00	1,525.44	1,769.51	2,052.63	2,381.05	
GTOS. DIVERSOS	400.00	2,688.00	3,050.88	3,539.02	4,105.26	4,762.11	
SUELDOS	10,400.00	63,265.45	74,022.00	86,607.20	101,331.30	118,559.30	
VACACIONES		1,039.98	1,622.40	2,372.80	3,331.44	3,897.84	
PRIMA VACACIONAL		260.00	405.60	593.20	832.86	974.46	
AGUINALDO	435.06	2,599.95	3,045.00	3,559.20	4,164.30	4,872.30	
IMSS Y SAR	2,879.03	17,274.17	19,501.03	22,590.10	26,286.05	30,010.65	
IVA ACREDITABLE	1,428.00	10,607.79	13,337.30	17,171.99	22,148.81	28,614.78	
ISR Y PTU			6,336.00	14,970.00	28,432.00	49,553.00	
<b>TOTAL SALIDAS</b>	<b>140,838.11</b>	<b>1,950,875.14</b>	<b>2,568,185.92</b>	<b>3,068,434.74</b>	<b>4,058,636.11</b>	<b>5,283,041.45</b>	
	<b>100,898.06</b>	<b>1,014,012.92</b>	<b>1,000,310.49</b>	<b>1,308,782.87</b>	<b>1,391,519.58</b>	<b>1,583,810.22</b>	

ELABORO AGROQUIMICOS DE MICHOACAN S.A. DE C.V.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

RAZONES FINANCIERAS						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Razón de endeudamiento	2.83	3.89	4.65	5.14	5.47	5.69
Razón de liquidez	1.57	1.59	1.62	1.65	1.69	1.72
Razón de rotación de cuentas por cobrar	1.83	2.89	3.65	4.14	4.47	4.69
Rotación de cuentas por pagar	86.69	14.45	14.45	14.45	14.45	14.45
Rotación de inventario	252.86	80.20	109.44	130.39	146.38	158.58
Rotación de cuentas por cobrar	343.74	30.01	30.04	30.08	30.08	30.08
Razón de utilidad sobre las ventas	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12
ROE	0.09	0.44	0.37	0.32	0.31	0.29
ROA	0.07	0.34	0.29	0.26	0.25	0.24
Resultados por acción	0.42	4.57	8.71	20.52	60.67	98.66
Independencia de los propietarios	0.30	0.24	0.21	0.19	0.18	0.18
Protección al pasivo	3.37	4.20	4.81	5.21	5.49	5.71

Las razones financieras nos muestra que la solvencia de la empresa frente a las deudas va de 3 a 6 veces con respecto a las deudas durante los años, al igual la empresa tiene muy buena liquidez inmediata, la rotación de cuentas por cobrar es de aproximadamente 15 días, el inventario tiene una rotación de 80 a 160 días dependiendo del año, las cuentas por pagar tienen una rotación de 30 días este dato comparado con la rotación de las cuentas por cobrar muestran que cobramos 2 veces a los clientes mientras pagamos 1 vez a los proveedores, el porcentaje de la utilidad sobre las ventas es de 10% a 12%, el rendimiento sobre la inversión de los accionistas es de 30% a 44%, el rendimiento sobre los activos totales es de 24% a 34%, el rendimiento sobre activos fijos

TESIS CON  
FALLA DE CALIDAD

El año 1997

SF= 110,838.06

Si o Aportación Inicial= 52,000.00

SN= 110,838.06-52000= 58838.06.

1. El primer método a aplicar es la tasa denominada (IRR) la obtención de esta tasa es con la siguiente fórmula:

$$\frac{CF1}{1+(IRR)^1} + \frac{CF2}{1+(IRR)^2} + \dots + \frac{CFn}{1+(IRR)^n} - 1 = 0$$

En esta fórmula se aplican los flujos netos de efectivo de cada año y una tasa de descuento (IRR) que se desconoce, pero con la condición de que esta tasa iguale a cero la inversión inicial (capital social)

En este ejercicio se aplicaron 3 tasas para lograr llegar a la adecuada de 22.61% esta se obtuvo por medio de una regla de 3:

231,969.16.	23%	239414.20
<u>239414.20</u>	<u>21.95%</u>	<u>234702.77</u>
7445.04	1.05%	4712.2

7445.04 ——— .0105

4712.2 ——— ?= **0.06645**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

21.95%

.66%

**22.61%**

(Véase Cuadro 6 y Gráfica 1)

2. El período de recuperación de la inversión se obtiene la inversión inicial va disminuyendo por los flujos netos de cada año hasta cubrir la totalidad de la inversión esto ocurre como se ve en el año 2000 aproximadamente.

Una deficiencia de este método es que no toma en cuenta el valor a través del tiempo, ya que la inversión durante el tiempo no es la misma.

(Véase Cuadro 7)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

CUADRO No. 6

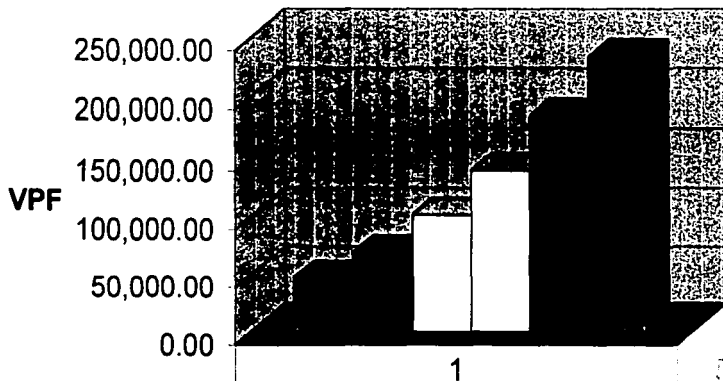
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (IRE)						
AÑO	REGIMO	2097	2157	2217	2267	VT ACUMULADO
1997	58,838.06	48,666.72	48,247.69	47,835.82	47,988.76	47,988.76
1998	33,482.86	22,907.09	22,514.33	22,131.58	22,273.32	70,262.08
1999	57,987.17	32,813.53	31,973.23	31,161.37	31,461.21	101,723.29
2000	86,466.35	40,470.81	39,094.88	37,776.93	38,262.37	139,985.67
2001	122,725.14	47,511.86	45,501.37	43,592.12	44,293.45	184,279.12
2002	171,310.64	54,856.30	52,082.70	49,471.34	50,427.97	234,707.09
<b>SUMA</b>	<b>530,810.22</b>	<b>247,226.52</b>	<b>239,414.20</b>	<b>231,969.16</b>	<b>234,707.09</b>	

CUADRO No. 7

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION		
AÑO	REGIMO	AÑO
		234702.77
	58,838.06	175,864.71
	33,482.86	142,381.85
	57,987.17	84,394.68
	86,466.35	(2,071.67)
	122,725.14	
	171,310.64	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## TASA INTERNA DE 22.61%



■ 1997	47,988.76
■ 1998	70,262.08
□ 1999	101,723.29
□ 2000	139,985.67
■ 2001	184,279.12
■ 2002	234,707.09

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3. El método de valor presente neto se utiliza una tasa la cual se conoce como el costo de capital (k). En este caso la tasa que utilizaremos será el CAMP=25.62% ya que es la tasa mínima para ofrecer a los accionista y como se verá más adelante se considera como un costo de capital.

$$NPV = \left[ \frac{CF_1}{(1+K)^1} + \frac{CF_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+K)^n} \right] - I_0.$$

Como se puede ver si se compara la tasa de CAMP con el IRR el CAMP > IRR por lo tanto la inversión no se podrá cubrir y tendrá un saldo de -19,845.62.

(Véase Cuadro B)

4. La tasa Interna de rendimiento a diferencia de la anterior no es una tasa de descuento y esta se obtiene por cada año.

En esta la inversión inicial en cada año pierde su valor por la depreciación de ese año a esto se le llama inversión neta.

$$TIR = \frac{CF_n}{I_n}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Esta tasa se considera el rendimiento que va teniendo la empresa en cada año y esta se utiliza en la comparación de rendimientos de la Bolsa y los Cetes para obtener la beta (β).

(Véase Cuadro 9)

CUADRO No. 8

VALOR PRESENTE NETO (NPV)				
AÑOS	FLUJO DE EFECTIVO	CAMP. 1/(2562) <sup>n</sup>	VALOR DEPRECIADO DE LA INVERSIÓN	SALDO
0			(234,702.77)	
1997	58,838.06	0.79605158	46,838.13	-187,864.64
1998	33,482.86	0.63369812	21,218.03	-166,646.61
1999	57,987.17	0.5044564	29,252.00	-137,394.61
2000	86,466.35	0.40157331	34,722.58	-102,672.04
2001	122,725.14	0.31967307	39,231.92	-63,440.11
2002	171,310.64	0.25447626	43,594.49	-19,845.62

CUADRO No. 9

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO			
AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	INVERSIÓN NETA	TIR
0		234,702.77	
1997	58,838.06	232,424.73	25.3%
1998	33,482.86	218,734.97	15.3%
1999	57,987.17	205,045.21	28.3%
2000	86,466.35	191,355.45	45.2%
2001	122,725.14	182,109.19	67.4%
2002	171,310.64	180,712.47	94.8%



5. En el cálculo de la  $\beta$  se utilizaron rendimientos del mercado y de los Cetes a 28 días, esta información fue obtenida de periódicos especializados en finanzas como son el Economista y el Financiero.

La beta es la tasa de riesgo y esta se obtiene del resultado de la siguiente fórmula:

$$\beta = \frac{\sum (R_m - i)(R_j - i) - (n)(\overline{R_m - i})(\overline{R_j - i})}{\sum (R_m - i)^2 - (n)(\overline{R_m - i})^2}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Esta tasa muestra la sensibilidad que tiene una empresa comparada con el mercado y esto muestra el riesgo inevitable o sistemático que tiene el mercado.

En este caso la  $\beta = .0104$  esto es que tiene un riesgo muy bajo y el movimiento del mercado (BMV y Cetes) no afecta el rendimiento de la empresa.

La beta es muy baja ya que la utilización de 2 años no puede dar una tasa confiable que muestre la sensibilidad, y no se pudo realizar la beta de 6 años por la falta de información privilegiada y la de experiencia en pronosticar rentabilidades de los Cetes y de la BMV.

(Véase Cuadro 10)

6. El CAMP es la tasa mínima para ofrecer a los accionistas. Se considera también como el costo de capital. La fórmula para la obtención es:

$$R_j = i - (R_m - i)\beta$$

En esta fórmula se utilizan valores promedios.

Porque la tasa mínima si se observa en el primer término de la fórmula (i) la tasa libre de Riesgo Cetes es considerado así por su seguridad y liquidez se le resta el excedente del rendimiento de la bolsa y ésta es afectada por la sensibilidad o la beta

dando con ello la tasa mínima y segura que se debe de ofrecer para competir con el mercado.

(Véase Cuadro 11)

7. El costo de las acciones de una empresa se obtiene de despejar la fórmula que se utiliza para valuar unas acciones comunes:

$$P_o = \frac{d_1}{K_s}$$

$$K = \frac{d_1 + g}{P_o}$$

En el ejercicio el dividendo y el precio de la acción no se conoce ya que no han realizado reparto de utilidades hasta la fecha, pero se puede entender que:

$d_1$  = Utilidad neta.

$P_o$  = Capital social.

$g$  = tasa de crecimiento.

Con estos datos podemos sustituir los datos en la fórmula y obtener el K.

Por ejemplo en el primer año la utilidad neta de 1997 menos la reserva legal es de:

$$d_1 = 23,263.48$$

$$P_o = 234,702.77$$

$$g = (1898,400 / 250,000) - 1 = 6.5936$$

**SUSTITUIMOS**

$$K = \frac{23,263.48}{234,702.77} + 6.5936 = 6.69.27\%$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El valor del costo de capital en el primer año es por el incremento en la tasa de ventas ( $g$ ) ya que en el primer año no muestra realmente una venta estable por ser el primer año de inicio de operaciones.

La valuación de la empresa de acuerdo al enfoque de utilidad de operación se obtiene:

$$V_0 = \frac{\text{Utilidad de operación}}{K}$$

$K$

El valor del primer año es de 31,501.80 éste es muy bajo ya que es afectado principalmente por la alta tasa de crecimiento ( $g$ ).

(Véase Cuadro 12)

CUADRO No. 10

CALCULO DE LA BETA							
ANO	$(K_j)$	$(R_{m_j})$	$(R_j)$	$(R_{m_j}-1)$	$(R_{m_j}-1)^2$	$(R_j-1)$	$((R_{m_j}-1)*(R_j-1))$
1993	31.20%	-24.28%	25.31%	-55.48%	30.78%	-5.89%	3.27%
1994	20.25%	55.59%	15.30%	35.34%	12.49%	-4.95%	-1.75%
SUMA	51.45%	31.31%	40.61%	-20.14%	43.27%	-10.84%	1.52%
PROMEDIO	25.73%	15.66%	20.31%	-10.07%	21.63%	-5.42%	0.76%

$$BETA = \frac{0.00421}{0.4124} = 0.0104$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CUADRO No. 11

$$CAMP = 25.62\%$$

CUADRO No. 12

ANOS	UTIL/CAR/EC	%	Kc	V=UTIL OPER/Kc
	0.099119	659.36%	669.27%	31,501.71
	0.827733	28.25%	111.02%	257,385.03
	1.096059	31.08%	140.69%	280,350.17
	1.481372	31.08%	179.22%	303,452.88
	2.000711	31.08%	231.15%	322,844.08

#### 4.7 PANORAMA FINANCIERO

1998

En este año considerado uno de los peores en materia financiera ya que la presencia de la volatilidad cambiaria, alzas en tasas de Interés, pérdidas bursátiles, recortes al Presupuesto Federal y política restrictiva fue el escenario de este año.

Los cambios en el modelo económico se debieron principalmente a la baja en los precios internacionales del petróleo provocando con ello una disminución en los ingresos público por 36 mil 247 millones de pesos y con ello la aplicación de 3 recortes presupuestarios sumando 29 mil 775 millones.

Las tasas de interés subieron 12.45 puntos; el tipo de cambio se depreció 23.31%; la Bolsa Mexicana de Valores perdió 24.28% y la tasa líder a 28 días de Cetes creció 11.02 puntos porcentuales de niveles de 20.18% a fines de 1997 se colocó en 31.20% durante la última subasta de 1998.

La salida de capitales internacionales, de países emergentes a mercados más seguros y estables presentó un panorama financiero negativo, ya que el gobierno Federal tuvo que endeudarse más con Cetes, con lo que el déficit público se ubicó alrededor de 1.42%, 17 centésimas más que la cifra estimada.

La falta de liquidez y el mayor costo de crédito provocó que la inflación subiera 6 puntos más de lo previsto, hasta un estimado de 18.5 superior.

1997

los mercados financieros tuvieron el mejor año desde que comenzó la actual administración. Así el índice de precios y cotizaciones mostró uno de los rendimientos más altos del año: 55.59%; las tasa de Interés en Cetes de 28 días se situó en 20.25% y el tipo de cambio promedió 7.93 pesos por dólar.

El incremento del rendimiento de la Bolsa Mexicana de Valores durante el años es reflejo del buen comportamiento de la principales variables económico financiero, como el crecimiento del productos Interno bruto en 6.5% y el incremento de la inversión extranjera hasta por 20 mil millones de dólares.

La variable más importante del modelo económico fue la estabilidad en la paridad cambiaria, cuyo crecimiento anual fue de apenas 2.66%, sensiblemente menor a la inflación estimada de 16% para este año.

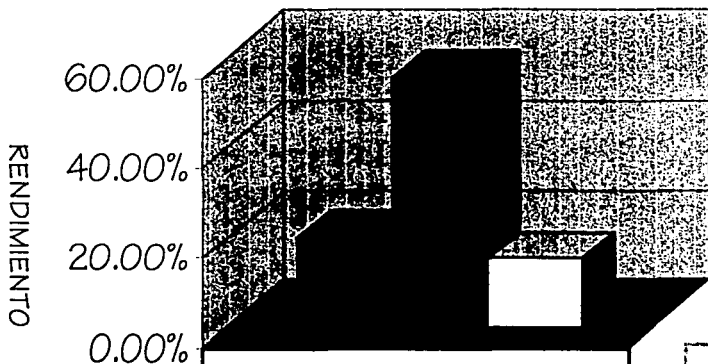
La estabilidad del tipo de cambio fue resultado del incremento en la liquidez Internacional y del desplazamiento del grandes inversiones de países asiáticos hacia algunos papeles gubernamentales y acciones triple A de México y otros países de Latinoamérica.

Las reservas internaciones se incrementaron cerca de 10 mil 299 millones de dólares en 1997, uno de los incrementos más importantes de los últimos 20 años, en tanto, las reservas netas tuvieron un incremento superior de 14 mil 449 millones de dólares.

El crecimiento de la inflación en 1997 será cercano a 16%, notoriamente inferior al de 1996, que fue del 27.7%; es decir, hubo una reducción de 11.7%, lo que ayudó una mayor baja de las tasa de interés durante el año.

Uno de los grandes problemas de 1997 fue el incremento del costo financiero de los programas de rescate del sistema bancario; tales programas han sido valuados en 389 mil millones de pesos para los próximos 30 años e incluyen el salvamento de las carreteras, los deudores de la banca y la industria.

# COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE 1997

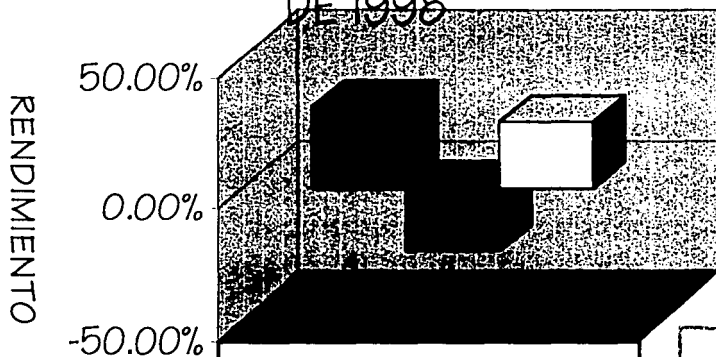


		1997
■	20.25%	20.25%
■	55.59%	55.59%
□	15.30%	15.30%

TESTS CON  
FALLA DE ORIGEN

ELABORACION PROPIA EN BASE A LOS DATOS PUBLICADOS EN EL PERIODICO EL FINANCIERO EL 2 DE ENERO DE 1998

# COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE 1998



1998	
■ (i)	31.20%
■ Rm	-24.28%
□ Rj	25.31%

TESIS CON  
PALLA DE ORIGEN

ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS PUBLICADOS EN EL PERIODICO EL FINANCIERO 2 DE ENERO DE 1999



#### 4.8 EL MODELO BLACK - SHOLES EN LA VALUACIÓN DE EMPRESAS.

La teoría de valuación de opciones tiene numerosas implicaciones para la política financiera de la empresa. El capital en una empresa apalancada puede ser visto como una opción de compra sobre el valor de los activos de la firma. Cuando los accionistas emiten bonos, éste es equivalente a vender los activos de la firma a los acreedores a cambio de efectivo y de una opción de compra. El precio de ejercicio de la opción es el conjunto de pagos prometidos a los acreedores. Si el valor de la firma es menor que el precio de ejercicio (en caso de quiebra), los accionistas no ejercerán su opción y los activos de la firma pasarán a manos de los acreedores; si el valor de la firma excede el precio de ejercicio de la opción, los accionistas ejercerán su opción haciendo los pagos prometidos a los acreedores y adquirirán de nuevo los activos de la empresa. La habilidad de los accionistas para declarar la quiebra o bien ejercer la acción de compra, dependerá del grado de apalancamiento de la empresa y de la probabilidad de declararse en quiebra. La teoría de valuación de opciones permite tomar decisiones sobre la estructura de capital de la firma y la política de dividendos, así como para fusiones y adquisiciones.

##### Opción sobre una empresa.

- El bien subyacente ( $S$ ), es el valor del activo de la empresa de 1998.
- El precio de ejercicio ( $X$ ), es el monto de la deuda que tiene la empresa 1998.
- La desviación ( $\sigma$ ), es la  $\beta$  obtenida anteriormente.
- La tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) se considera la del año 1997 ya que los acontecimientos financieros que se suscitaron en ese año son muy similares de cómo la política económica de 1999 ya que el control y estabilidad en la paridad del peso ante el dólar ha sido muy favorable ya que no solo se ha mantenido sino que ha avanzado terreno el peso ante el dólar. Las tasas de intereses y por lo tanto los Cetes no

han aumentado si no que han disminuido. El Lunes 5 de Abril de 1999 la bolsa tuvo un alza en el IPC considerada la mas alta de los últimos 12 meses llegando a las 5100 unidades aproximadamente. Y por último la recuperación del precio del barril de petróleo Mexicano a 12 dólares aproximadamente.

- El tiempo considerado para la valuación será de un año.

La sustitución y obtención de la fórmula dio como resultado:

El valor de la opción a 1999 según la fórmula Black - Scholes es de 465,185.62, lo cual representa lo que vale la opción de compra de la empresa. Dado que el capital contable a la fecha es de 463,686.74, lo cual el valor de opción de compra es mayor en 1,498.88.

Dado que el valor obtenido por la fórmula es independientemente del rendimiento esperado de la inversión, sino por factores de mercado se puede considerar como una buena opción para la toma de mejores decisiones tanto para los accionistas, como para posibles fusiones, ventas o Joint Ventures.

# VALUACION DE LA EMPRESA CON BLACK-SCHOLES

$$C = S N(d1) - E (e^{-RfT}) N(d2)$$

$$D1 = \frac{\ln(S/E) + [Rf + (1/2) \cdot \sigma^2]T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$D2 = \frac{\ln(S/E) + [Rf - (1/2) \cdot \sigma^2]T}{\sigma\sqrt{T}}$$

En donde los datos para el ejercicio son:

$$S = 608,561.62$$

$$X = 144,874.89$$

$$Rf = .2025$$

$$\sigma = .0104$$

$$T = 1 \text{ AÑO}$$

$$e = 2.71828$$

## SUSTITUCIÓN

$$D1 = \frac{\ln(608561.62/144874.89) + [.2025 + (1/2) \cdot .0104^2]1}{.0104\sqrt{1}}$$

$$D1 = \frac{1.43522763 + [.2025 + (1/2) \cdot .0104^2]1}{.0104\sqrt{1}}$$

$$D1 = \frac{1.43522763 + [.20255408]}{.0104\sqrt{1}}$$

$$D1 = \frac{1.63778171}{.0104} = \boxed{157.4790}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para obtener el área se busca  $d1=z$  en la Tabla D que se proporciona al final.

$$N(d1) = .5 + .5 = 1$$

$$D2 = \frac{\ln(608561.62/144874.89) + [2.025 - (1/2) \cdot .0104^2]}{.0104\sqrt{1}}$$

$$D2 = \frac{1.43522763 + [2.025 - (1/2) \cdot .0104^2]}{.0104\sqrt{1}}$$

$$D2 = \frac{1.43522763 + [2.02445]}{.0104\sqrt{1}}$$

$$D2 = \frac{1.43522763 + [2.02445]}{.0104\sqrt{1}}$$

$$D2 = 1.63767263 = \boxed{157.468}$$

Para obtener el área se busca  $d2=z$  en la Tabla D que se proporciona al final.

$$N(d2) = .5 + .5 = 1$$

$$C = S N(d1) - E (e^{-RFT}) N(d2)$$

$$C = 608,561.62(1) - 144,874.89 (2.71828^{-.0104}) (1)$$

$$C = 608,561.62 - 143,375.99 = \boxed{465,185.62}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 4.9 COMENTARIO FINAL

El valor de la empresa según la fórmula Black - Scholes es de 465,185.62 lo cual representa lo que vale la empresa. Dado que el Capital Contable a la fecha es de 463,686.74 comparado con el resultado de la fórmula da una diferencia de 1,498.88. Comparando el valor obtenido con el método de enfoque de utilidad de operación es un valor muy bajo y este no alcanza ni siquiera el valor del capital social.

Los factores utilizados en el método de enfoque de utilidad de operación son el costo de las acciones ( $K_e$ ) y los rendimientos o utilidades de la empresa, así como el incremento de los mismos.

En cambio con la utilización de Black - Scholes son tomando como base a factores como el grado de apalancamiento de la empresa, de factores macroeconomicos que influyen en la economía del país y por lo tanto de las empresas como es utilizando una  $\beta$  y la tasa libre de riesgo (Cetes).

Dado que el valor es obtenido independientemente del rendimiento de la empresa este modelo provee una buena opción para la toma de decisiones más acertadas.

#### RECOMENDACIONES.

La empresa en general es estable con buenas utilidades para los accionistas, es una empresa rentable y los incrementos de utilidades son constantes y lo más importantes, que es una empresa que tiene liquidez.

Su valor de acuerdo a la fórmula de Black - Scholes es mayor al capital aproximadamente 2 veces su valor, esto es de esperarse ya que las utilidades a partir del año 1999 son mayores que el valor aportado en el Capital Social.

El único Inconveniente que observo es que el Ke o costo de capital es muy alto esto quiere decir que le sale muy caro a la empresa financiarse con los accionistas y recomendaría que en caso de requerir recursos para un proyecto, ampliación o desarrollo e inversión en equipo sería más recomendable la utilización de Préstamos Bancarios ya que su costo debe de ser menor.

## CONCLUSIONES

De acuerdo al comentario final se puede comprobar que la utilización de este modelo en la valuación de las empresas y así como los factores utilizados son más completos y globalizan la economía de un país haciendo este modelo más amplia su aplicación comparándolo con otros métodos que toman únicamente factores internos como son las utilidades y no le dan importancia el entorno económico en el que habitan y el impacto del mismo.

Considerando esta ventaja se puede decir que la utilización de este modelo es muy importante ya que la información que da como resultado es más completa por lo tanto es válida y se aprueba la hipótesis acerca de la utilización de la fórmula para la valuación de empresas.

La utilización de la ingeniería financiera en las empresas, es de mucha ayuda como son técnicas para la valuación correcta de las empresas proporciona información importante en la determinación correcta del precio de las acciones en la necesidad de emitir acciones, también en la compra de empresas para aumentar la participación del mercado.

También la importancia de nuevos instrumentos financieros que hoy en día son utilizados para disminuir la fluctuación de tasas de interés y de divisas como pueden ser los futuros, forward y los swaps, logrando con esto incrementar la capacidad de competencia a nivel internacional de las empresas, mejorar la planeación financiera de las empresas, minimizar el riesgo por fluctuaciones en tasas de interés y en divisas, incentivar el ahorro e inversión a largo plazo y la asignar más eficientemente los recursos.

La importancia del Lic. en Contaduría en las finanzas es esencial, ya que el conocimiento de nuevos modelos, el entendimiento y comprensión de los dinámicos cambios económicos y financieros del entorno; así como efecto o impacto que tiene estos factores en la empresa son parte importante para así poder tomar ventaja de estos factores o disminuir el efecto de los mismos, logrando con ello tomar mejores decisiones.

Muchas veces se ha olvidado de esta rama de la Contaduría y la importancia que tiene es muy alta ya que en nuestra región muchos empresarios no ven lo útil que puede ser la adecuada utilización de las Finanzas en la Operaciones diarias de la empresa, en la Planeación Financiera, y en la toma de decisiones.



## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS

BREALEY, Richard A y MYERS, Stewart C.  
Principios de Finanzas Corporativas, McGraw-Hill,  
4ª edición, Madrid, 1993

MANSELL, Carstens Catherine,  
Nuevas Finanzas en México, Milenio,  
5ª edición, México, 1993

MÉNDEZ, Morales José Silvestre,  
Economía y la Empresa, McGraw-Hill  
3ª edición, México, 1989

OCTAVIO, J. M. Joint Ventures,  
McGraw-Hill, 1ª edición,  
México, 1998

PERDOMO, Moreno Abraham, Administración  
Financiera de Capital de Trabajo, ECASA,  
2ª edición, México, 1993

RODRÍGUEZ, Valencia Joaquín, Organización  
Contable y Administrativa de las Empresas,  
ECAFSA, 2ª edición, México, 1997

SCHALL, Lawrence D. y HALEY, Charles W.,  
Administración Financiera, McGraw-Hill,  
6ª edición, México, 1988

WESTON, J. Fred y COPELAND E. Thomas  
Finanzas en Administración, McGraw-Hill,  
9ª edición, México, 1995

WESTON, J. Fred y COPELAND E. Thomas  
Finanzas en Administración, McGraw-Hill,  
8ª edición, México, 1988

## BIBLIOGRAFIA

### REVISTAS.

AVILÉS, Morgan Raymundo, *Implantación del mercado De futuros de tasas de interés en México*,  
En: *Ejecutivos en Finanzas*, Año XXIV, No. 1,  
Enero de 1995, México.

MORALES, Arizmendi Alejandro, *Aplicación Práctica de la teoría de Opciones en la Valuación de Empresas*,  
en: *Ejecutivos en Finanzas*, Año XXVI, No. 6,  
Junio de 1997, México.

TORRONES, López Víctor Manuel, *Miño, Pequeñas y Medianas Empresas en el Proceso de Globalización*,  
En: *Comercio Exterior*, Vol. 43, No 6,  
Junio de 1993, México.

### INTERNET

INGENIERIA FINANCIERA Y GLOBALIZACIÓN ECONOMICA  
A. JAVIER IZQUIERDO

[www.sociored.uned.es/IZQUIERDO/JIZQU/ingel.html](http://www.sociored.uned.es/IZQUIERDO/JIZQU/ingel.html)

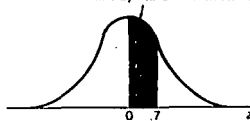
### MEXDER

[www.bmv.com.mx/html/mexder.html](http://www.bmv.com.mx/html/mexder.html)

## Apéndice D

### Cuadro de áreas bajo la curva normal

.258 = proporción del área total bajo la curva normal



Gráfica del valor de la tabla D del apéndice

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4983	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4988	.4989	.4989	.4990	.4990

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN