



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Situación actual del mercado de opciones en
México (Warrants).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I A

P R E S E N T A :

BRENDA TENA CALDERON



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

DIRECTORA DE TESIS: ACT. MARIA AURORA VALDES MICHELL

2004



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR



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.



SOCIETAT NACIONAL
MATEMÀTICA
SOCIÉTÉ NATIONALE
MATHÉMATIQUES

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

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"Situación actual del mercado de opciones en México (Warrants)".

realizado por Tena Calderón Brenda

con número de cuenta 09324726-5 , quien cubrió los créditos de la carrera de: Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Act. María Aurora Valdés Michell

Propietario Act. Marina Castillo Garduño

Propietario Act. Yolanda Silvia Calixto García

Suplente Act. Felipe Zamora Ramos

Suplente Act. Benigna Cuevas Pinzón

Consejo Departamental de
Matemáticas

Act. Jaime Vázquez Alamilla.

CONSEJO DEPARTAMENTAL DE
MATEMÁTICAS

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a cada una de las personas que hicieron posible este trabajo.

A la Act. Aurora Valdés por su ayuda y comprensión

A mis sinodales y maestros de la Facultad de Ciencias por su apoyo y por compartir sus conocimientos.

Dedicatorias.

Este trabajo esta dedicado a:

*A mis padres Guillermina y José gracias
por darme la vida al igual que su amor
incondicional y por la educación y
preparación que me han brindado para el
futuro.*

*A mis hermanos José Augusto y Fabiola y
amigos que siempre han compartido sus
alegrías y tristezas conmigo.*

*A Santiago por la paciencia, el amor y
apoyo con el que he contado durante estos
años.*

INDÍCE.

INTRODUCCIÓN.

CAPÍTULO I. "UN ANÁLISIS DE MERCADO"

Situación actual del mercado de derivados en México (mexder).

1.1	INTRODUCCIÓN AL MERCADO DE DERIVADOS	1
1.1.1	Orígenes en el Mundo de los Derivados	1
1.1.2	Los Mercados de Futuros en Chicago	2
1.1.3	Historia de los Derivados en México	4
1.2	¿POR QUÉ UN MERCADO DE FUTUROS EN MÉXICO?	5
1.3	MARCO LEGAL DEL MEXDER (REGLAS)	6
1.4	CONCEPTOS BÁSICOS	7
1.5	LOS FUTUROS FINANCIEROS	11
1.5.1	Características de los Contratos de Futuros	11
1.5.2	Tipos de Contratos de Futuros	14
1.5.3	Ventajas e Inconvenientes en la contratación de Futuros	15
1.5.4	Principales diferencias entre el FORWARD y los Futuros Financieros.	16
1.6	FORWARD	17
1.7	SWAP	18
1.8	CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS QUE COTIZAN EN EL MERCADO MEXICANO DE DERIVADOS (MEXDER)	20
1.9	FUNCIONAMIENTO, ORGANIZACIÓN E INSTITUCIONES ENCARGADAS DE LA ORGANIZACIÓN DE LOS MERCADOS DE FUTUROS.	22
CAPÍTULO 2.OPCIONES.		
2.1	INTRODUCCIÓN.	25
2.1.1	Objetivos de las opciones.	27
2.1.2	Ventajas y desventajas de este mercado.	27
2.1.3	Los valores subyacentes de las opciones.	28
2.2	FUNCIONAMIENTO DE UN CONTRATO DE OPCIONES.	29
2.3	RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL PRECIO DE MERCADO Y EL PRECIO DE EJERCICIO.	33
2.4	FUNDAMENTOS EN LA VALUACIÓN DE OPCIONES.	34
2.4.1	Determinación de los límites.	35
2.5	LOS DETERMINANTES DEL VALOR DE UNA OPCIÓN.	37
2.5.1	La volatilidad: un factor importante en la valuación de una Opción.	44
2.6	LOS DETERMINANTES DEL VALOR DE UNA OPCIÓN DE VENTA.	46
2.7	EL FACTOR TIEMPO	48
2.8	ESTRATEGIAS DE INVERSIÓN Y CONTROL DE RIESGOS CON OPCIONES	50

2.8.1	Significado de neutralidad en el riesgo	50
2.8.2	Estrategias.	50
	2.8.2.1 Posición descubierta o sin cobertura	51
	2.8.2.2 Posición cubierta o con cobertura	53
	2.8.2.3 Posición Spread	56
	2.8.2.4 Posición combinada	61
2.9	LA VALUACIÓN DE OPCIONES	64
2.9.1	Las fórmulas convencionales: Black & Scholes y binomial	64
2.9.2	La derivación heurística dentro de las opciones	65
2.9.3	El modelo binomial	68
2.9.4	La fórmula de Black & Scholes (Ejemplos con opciones).	70

CAPÍTULO 3. TÍTULOS OPCIONALES

"Warrants: Antecedentes Una Aproximación General"

3.1	INTRODUCCIÓN.	74
3.2	DEFINICIÓN Y TERMINOLOGÍA.	75
	3.2.1 Participantes	75
	3.2.2 Tipos de Ejercicios de Títulos Opcionales Warrants.	77
3.3	PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LOS TÍTULOS OPCIONALES "WARRANTS" Y LAS OPCIONES	77
3.4	SIMILITUDES ENTRE LOS WARRANTS Y LOS SEGUROS	78
	3.4.1 Ventajas que tiene el uso de Títulos Opcionales	79
3.5	TIPOS DE TÍTULOS OPCIONALES, WARRANTS	80
	3.5.1 Warrants de compra (call)	80
	3.5.2 Warrants de venta (Put).	84
3.6	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS TÍTULOS OPCIONALES	90
	3.6.1 Formas de Liquidación del Título Opcional	93
	3.6.2 Rendimiento de los Warrants	93
3.7	TÍTULO OPCIONAL, WARRANT LIMITADO O TOPADO	94
3.8	FACTORES DETERMINANTES EN LOS PRECIOS DE LOS TÍTULOS OPCIONALES.	95
	3.8.1 El Factor Tiempo	95
	3.8.2 Componentes Del Precio	98
3.9	VALUACIÓN DE LOS TÍTULOS OPCIONALES	101
	3.9.1 Parámetros para valorar un Título Opcional	101
	3.9.1.1 El premio o descuento	101
	3.9.1.2 Aplacamiento	102
	3.9.2 La Liberación de Efectivo	103
	3.9.3 Estrategias de Inversión y Control de Riesgos con Títulos Opcionales	104
	3.9.4 Volatilidad	106
	3.9.5 El Modelo de Black-Scholes y el Modelo Binomial para Títulos Opcionales	108
	3.9.6 Análisis de Sensibilidad en los Títulos Opcionales	111
	3.9.6.1 Delta	112

3.9.6.2	Gama	115
3.9.6.3	Teta	116
3.9.6.4	Vega	116
3.9.6.5	Rho	117
3.9.7	Nivel de Riesgo en los Títulos Opcionales	118
3.10	EJEMPLO PRÁCTICO	118

CAPÍTULO 4. LOS TÍTULOS OPCIONALES EN MÉXICO.

4.1	IMPLEMENTACIÓN DE LOS WARRANTS EN MÉXICO	123
4.1.1	Antecedentes y Evolución Histórica de los Títulos Opcionales en el Mercado Mexicano	123
4.2	DESCRIPCIÓN DE LOS WARRANTS MEXICANOS	125
4.2.1	Características Generales	125
4.3	ESTRUCTURA REGULATORIA DE LOS WARRANTS EN MÉXICO	126
	CONCLUSIONES.	135
	ANEXO I.	139
	ANEXO II.	147
	GLOSARIO.	158
	BIBLIOGRAFÍA.	162

INDÍCE DE FIGURAS Y CUADROS.

INDÍCE DE FIGURAS.

FIGURA		Pág.
1.1	Cámara de compensación	13
1.2	Pérdidas y Ganancias en una posición larga y corta en un contrato de Futuros	23
2.1	Perfiles de rendimiento de una Opción de compras	26
2.2	Esquema de operación del mercado de opciones.	30
2.3	Límites Comprador/ Vendedor.	35
2.4	Límites Superior/ Inferior	37
2.5	Compra de una Opción de venta	47
2.6	Valor de una opción	49
2.7	Posición larga en una Acción/ Opción de compra.	51
2.8	Posición corta en una acción / larga (compra) en una opción de venta	52
2.9	Perfiles de rendimiento de una posición corta sobre una opción de Compra y sobre una opción de venta	53
2.10	Posición combinada de la venta de un call y compra de una acción.	54
2.11	Posición combinada de la venta de dos calls y compra de una acción.	55
2.12	Posición combinada de la compra de dos calls y la venta de una acción.	56
2.13	Spread vertical bull	58
2.14	Spread vertical bear	59
2.15	Spread Mariposa	60
2.16	Straddle vertical pico	62
2.17	Straddle vertical pico	62
2.18	Combinación vertical pico	63
2.19	Periodo de tiempo binomial.	69
2.20	Generalización.	69
3.1	Participantes de los Títulos Opcionales	75
3.2	Perfil de ganancias en un call largo	81
3.3	Perfil de ganancias para el comprador del warrant call.	83
3.4	Perfil de ganancias para el vendedor del warrant call.	83
3.5	Perfil de ganancias de un put largo.	85
3.6	Perfil de ganancias para el comprador del warrant put	87
3.7	Perfil de ganancias para el comprador del warrant put	88
3.8	Posiciones de un título Opcional de compra o Warrant tipo call	92
3.9	Posiciones de un título Opcional de compra o Warrant tipo call	92
3.10	Título Opcional de compra o warrant tipo Call Europeo con Límite al 80%	94
3.11	El valor del warrant decrece con el tiempo.	96
3.12	Delta	112
3.13	Delta neutral	114
3.14	Variación de la delta contra el precio de la acción.	115

INDÍCE DE CUADROS.

CUADRO		Pág.
1.1	Diferencias entre el forward y los futuros financieros.	16
1.2	Principales Operaciones SWAP	21
2.1	Determinantes del valor de una Opción de Compra	44
2.2	Spread Vertical (Opciones de compra).	60
2.3	Straddle	64
3.1	Diferencias entre los Titulos Opcionales y las Opciones.	78
3.2	Pizarra de los warrants	90-91
3.3	Relación entre el precio de ejercicio y el precio de mercado.	91
3.4	Factores determinantes del valor de un warrant	97

INDÍCE DE TABLAS.

TABLA		Pág.
3.1	Ejemplo del valor en el tiempo de una acción.	100
3.2	Ejemplo de volatilidad.	107
3.3	Cuatro factores de inversión.	119
3.4	Saldos y rendimientos	120
4.1	Ofertas públicas de warrants 1998-2000 (Bolsa Mexicana de Valores).	130

INTRODUCCIÓN.

El desarrollo y el crecimiento de los productos derivados en los últimos años, han sido uno de los logros más importantes en los mercados financieros. Las opciones son los instrumentos más sencillos y flexibles, pero también sofisticados para administrar riesgos. Los participantes más refinados en los mercados financieros internacionales (incluyendo algunas entidades mexicanas) utilizan las opciones para especular y cubrirse, y la mayoría de los grandes bancos en Estados Unidos, Europa y Japón, reconocen la extraordinaria flexibilidad de las opciones para adaptarlas a sus necesidades de administración de activos y pasivos.

El esfuerzo constante de equipos multidisciplinarios integrados por profesionales de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), la Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB) y la S.D. Indeval, permitió el desarrollo de la arquitectura operativa, legal y de sistemas, necesarios para el cumplimiento de los requisitos jurídicos, operativos, tecnológicos y prudenciales, establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y el Banco de México.

En el siguiente trabajo se pretende dar un acercamiento y proveer de un conocimiento general sobre los instrumentos derivados, pero más específicamente sobre las Opciones y los Títulos Opcionales o Warrants, estos últimos siendo la fase inicial de un mercado de productos derivados en nuestro país, después de su implementación en México y del establecimiento del mercado cambiario. A diferencia de otros mercados como el de los Estados Unidos y Japón que surgieron como el resultado de cambios económicos y tecnológicos que obligaron al desarrollo de esta serie de alternativas de inversión impulsando una competencia internacional empresarial, comercial y financiera.

El siguiente trabajo está dividido en cuatro capítulos en los cuales se da una visión general de lo que son los productos derivados y más concretamente una descripción del funcionamiento y control de las Opciones y los Títulos Opcionales.

En el primer capítulo se expone la situación actual del mercado de derivados dando una breve reseña de cómo surgieron éstos y proporcionando algunos de los conceptos básicos dentro de este mercado.

El propósito del segundo capítulo es analizar el funcionamiento de las opciones, con la finalidad de familiarizar a los lectores con el tema así como con su terminología, además de analizar los métodos de valuación, las estrategias de inversión y riesgo de las opciones.

En cuanto al tercer capítulo se encarga de exponer las principales características de los Títulos Opcionales, así como de estudiar los métodos de valuación y el nivel de riesgo, asimismo analiza la sensibilidad de los mismos y la relación existente entre el nivel de riesgo y los rendimientos de los Títulos Opcionales.

Y por último el cuarto capítulo describe el marco legal en el cual se negocian los Títulos Opcionales en México.

Se concluye con la inclusión de dos anexos, en el primero desarrollo la fórmula de Fisher Black y Myron Scholes expresión diseñada para la valuación tanto de opciones como de Títulos Opcionales.

Y en el segundo se dan a conocer las disposiciones de carácter general para la operación, registro y revelación de las operaciones con productos derivados en nuestro país realizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF).

Los warrants suponen una forma más de ganar dinero, a un precio asequible y con menos riesgo. Consiste en la adquisición del derecho a comprar o vender una acción, una cesta de acciones, un tipo de interés, una divisa o un índice bursátil a un precio prefijado; un derecho que será utilizado en función de cómo se crea que va a evolucionar, si hacia arriba o hacia abajo, y que podrá ejercitarse si merece la pena, o despojarse de él si no le interesa, sin invertir más.

Los warrants son opciones emitidas por una institución financiera sobre una empresa y dan derecho, pero no la obligación, a comprar (call) o a vender (put) un número determinado de títulos (acciones, divisas, materias primas, índices bursátiles, tipos de interés...) a un precio determinado (strike) en una fecha prefijada (vencimiento).

Una vez emitidos, los warrants suelen ser admitidos a cotización, de esta forma pueden ser negociados activamente en el mercado.

CAPÍTULO I

“UN ANÁLISIS DE MERCADO”

Situación actual del mercado de derivados en México (mexder).

1.1 INTRODUCCIÓN AL MERCADO DE DERIVADOS.

El inicio de operaciones del Mercado Mexicano de Derivados constituye uno de los avances más significativos en el proceso de desarrollo e internacionalización del Sistema Financiero Mexicano. El esfuerzo constante de equipos multidisciplinarios integrados por profesionales de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), la Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB) y la S.D. Ineval, permitió el desarrollo de la arquitectura operativa, legal y de sistemas, necesarios para el cumplimiento de los requisitos jurídicos, operativos, tecnológicos y prudenciales, establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y el Banco de México.

La importancia de que países como México cuenten con productos derivados, cotizados en una bolsa, ha sido destacada por organismos financieros internacionales como el International Monetary Fund (IMF) y la International Finance Corporation (IFC), quienes han recomendado el establecimiento de mercados de productos derivados listados y promover esquemas de estabilidad macroeconómicos para facilitar el control de riesgos en intermediarios financieros y entidades económicas. En México, la creación del Mercado de Derivados listados, ha exigido la imposición de requerimientos especiales que se adicionan a los recomendados internacionalmente (recomendaciones del Grupo de los 30), la International Organization of Securities Comissions (IOSCO), la Federación Internacional de Bolsas de Valores (conocida como FIBV por sus siglas en francés), la Futures Industry Association (FIA), entre otras.

1.1.1 Orígenes en el Mundo de los Derivados.

Se cree que los contratos adelantados se utilizaban como instrumentos de intercambio en la India hace 2000 años A.C, y que también se utilizaban en la época grecorromana.

Los derivados ya habían llegado a un alto grado de sofisticación en los mercados financieros holandeses del siglo XVII, que fueron los más avanzados del mundo. Una de las causas del alza espectacular en el precio de los bulbos de los tulipanes en los años 1636-37 fue la posibilidad de comprarlos a futuro. En su descripción de la Bolsa de Amsterdam, escrito en 1688, Joseph de la Vega describe un vigoroso mercado de opciones en las acciones de la Compañía de Indias Holandesa el cual decía:

"El precio de las acciones es 580: pienso que va a subir por las cargas que se esperan de la India, por los buenos negocios de la Compañía, por el prestigio de sus mercancías, por las perspectivas de dividendos, y por la paz en Europa. Sin embargo, decido no comprar acciones por miedo a una pérdida, y por que no me quiero sentir mal si mis cálculos son erróneos. Por lo tanto, me dirijo a las personas que están dispuestas a tomar opciones y le pregunto qué prima piden por la obligación de entregar acciones a un precio de 600. Me pongo de acuerdo respecto a la prima, transfiero los fondos requeridos por medio del Banco, y luego estoy seguro que es imposible perder más que la prima. Yo ganaré el monto total por el cual el precio suba arriba de 600."

Se especula que los futuros sobre las acciones de la Compañía del Mar del Sur tuvieron una influencia importante en el crac de 1720 (la Burbuja del Mar del Sur-South Sea Bubble) en Inglaterra.

Pero los derivados no se limitaron sólo a Europa. Se operaban futuros sobre arroz en Osaka, (Japón), en 1730, y opciones de compra y venta de acciones en EU en 1790, antes de la fundación de la NYSE en 1792.

1.1.2 Los mercados de futuros en Chicago

El mercado de futuros moderno nació en la ciudad de Chicago en el siglo XIX. Durante la segunda mitad del siglo, conforme se fueron abriendo los enormes campos de cultivo de granos de la región medio oeste del país (EU), Chicago se convirtió en el centro del comercio de granos de EU. Frente a los desequilibrios frecuentes entre la oferta y la demanda por granos, 82 comerciantes de Chicago decidieron en 1848, establecer un mercado organizado, el Chicago Board of Trade (CBOT), para el intercambio de contratos de granos (principalmente maíz y trigo), tanto en el mercado inmediato (spot) como a plazos (forward).

Durante las siguientes décadas, se desarrollaron los elementos principales para un mercado eficiente de futuros: contratos estandarizados, margen y cámara de compensación. En 1865 se introdujeron reglas generales para la estandarización de los contratos adelantados, llamándolos "contratos futuros" (futures contracts). En el mismo año se introdujo el requisito a los participantes en los contratos de un depósito de garantía llamado "margen" (margin) que sería utilizado en los mercados, para cubrir cualquier desviación en los precios originales, y asegurar su cumplimiento al vencimiento. En 1874 se formó la Chicago Produce Exchange como competencia de la CBOT. En 1882 se introdujo el concepto de "cámara de compensación", la institución que sería la contraparte de cualquier contrato, y que aseguraba el cumplimiento de los contratos.

En 1919, se consolidó el Chicago Butter and Egg Board, una división de la Chicago Produce Exchange, cambiando su nombre a Chicago Mercantile Exchange (CME), y el CBOT y el CME se establecieron como los principales mercados de derivados en Chicago. En 1922, cuando se estableció en EU el primer marco regulatorio federal para los mercados de futuros, los subyacentes eran todavía productos agrícolas y mineros. Sin embargo, para reconocer una actividad incipiente en opciones sobre acciones, en 1934, al establecerse la nueva Comisión de Valores y Bolsas (Securities and Exchange Commission-SEC), se le dio la autorización para regular las operaciones con opciones. Ese mismo año se formó la Asociación de Distribuidores e Intermediarios de Opciones de Compra y Venta (Put and Call Brokers and Dealers Association).

En 1936, se promulgó la Ley de Bolsas de Commodities, para regular la operación de futuros de las casas de corretaje de futuros, se introdujo el contrato de soya al CBOT.

Sin embargo, en las dos décadas que siguieron a la II Guerra Mundial, se frenó el desarrollo de los mercados, debido a la política del gobierno de EU de mantener estable los precios de los granos. En los 60, al expandirse el comercio, el desarrollo del CME y CBOT se reanudó, con una ampliación de la gama de subyacentes para los futuros: carne congelada de puerco, cerdos vivos, ganado vivo, en el CME, y madera y plata en el CBOT.

En 1968, el CBOT había comisionado un estudio sobre la posibilidad de ofrecer contratos de futuros sobre acciones de bolsa. Sorpresivamente, el estudio recomendó la operación no de futuros, sino de opciones sobre acciones en un mercado organizado. El resultado fue el nacimiento del Chicago Board Options Exchange (CBOE), que, en abril de 1973 empezó a operar opciones sobre acciones de bolsa, con opciones de compra (call) sobre 16 acciones que formaban parte del índice de la NYSE. En 1973, Fischer Black y Myron Scholes publicaron su modelo para la valuación de opciones, que representa la base de la teoría moderna de derivados, dando impulso a su difusión y operación.

Mientras tanto, con el colapso del sistema de tipos de cambio fijos de Bretton Woods, que empezó en 1971 y terminó en 1973, los participantes en los dos principales mercados de Chicago, CME y CBOT, también entendieron la necesidad de poderse cubrir contra cambios en tasas de interés y divisas, y la oportunidad de introducir a sus mercados instrumentos que pudieran responder a esta necesidad.

La década de los 80 se caracterizó por la expansión y consolidación de instrumentos, subyacentes y mercados. En 1981 se introdujeron futuros de eurodólares en el CME. Mientras tanto, frente a las mismas necesidades de cobertura y especulación en sus propios mercados financieros, se establecieron mercados para derivados financieros en otros centros importantes fuera de EU:

Londres (LIFFE-1982), Singapur (SIMEX-1984), París (MATIF-1985), Suiza (SOFFE-1988), Tokio (TIFFE-1989), y Alemania (DTB-1990).

En la década de los 90, hubo una expansión lógica de los subyacentes, incorporándose derivados de bonos Brady, acciones, y divisas de los países emergentes a los mercados de derivados establecidos en EU.

1.1.3 Historia de los derivados en México

Para México, aunque se sospecha que, al igual que en otras culturas, posiblemente hubiera contratos adelantados en las épocas precolombinas y colonial, la historia de los derivados empieza hasta 1977, cuando se hizo la primera emisión de los llamados "petrobonos" (petrobonds). El petrobono fue un derivado, porque su valor dependía del precio del petróleo y del tipo de cambio peso / dólar. En el periodo 1978-82, se operaron futuros sobre el peso mexicano fuera de México, en el CME. En 1983, se introdujo en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) un sistema para la operación de futuros de acciones, que en 1985 llegaron a representar 5% del volumen accionario. En 1986, se hicieron las primeras operaciones de futuros de petrobonos. Pero en 1987, las operaciones de futuros tanto de acciones como de petrobonos se suspendieron debido a su baja operatividad. En 1987, se introdujeron instrumentos de cobertura de divisas peso /dólar denominados "Contratos de Coberturas Cambiarias", un instrumento operado no en la Bolsa sino en forma extrabursátil pero con una regulación estandarizada por el Banco de México.

En 1990, los bonos Brady, producto de la renegociación de la Deuda Externa, se emitieron con "Derechos de Recuperación de Valor (Value Recovery Rights-VRR) sobre las exportaciones de petróleo, que prevén pagos trimestrales entre junio de 1996 y diciembre del 2019, y que se entiende como una opción

En 1992, la Comisión Nacional de Valores (En la anterior Estructura del Sistema Financiero Mexicano) autorizó a las empresas inscritas en Bolsa y a los intermediarios financieros la emisión y negociación, en la BMV, de "Warrants" o "títulos opcionales". En el mismo año, la casa de bolsa Acciones y Valores de México (Accival), emitió los primeros warrants, siendo la acción de TELMEX L el subyacente.

La emisión fue de opciones de compra y de venta. En 1993, se emitieron títulos opcionales sobre el IPC (Índice de Precios y Cotizaciones), por parte de la casa de bolsa Operadora de Bolsa Serfin. Para diciembre de 1993, ya existían en el mercado cincuenta títulos opcionales. En 1995, después de trece años de ausencia (desde 1982), se volvieron a emitir futuros y opciones sobre futuros del peso mexicano en CME. En 1996, se empezaron a operar en el mismo mercado

futuros (y opciones sobre futuros) del IPC y de Bonos Brady y, en 1997, sobre Cetes a 91 días y TIE (Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio) a 28 días.

1.2 ¿POR QUÉ UN MERCADO DE FUTUROS EN MÉXICO?

Los futuros tienen una larga historia como ya lo vimos anteriormente. En 1865 se negociaron los primeros contratos de futuros sobre productos agrícolas y en los siguientes años se desarrollaron contratos de futuros sobre metales y otros productos. Los contratos de futuros y opciones de carácter financiero como divisas, instrumentos de deuda e índices accionarios aparecieron en la década de los setenta y ochenta.

El proyecto formal para la constitución de una Bolsa de Productos Derivados inició en México en 1994. Pero antes de iniciar la operación en una Bolsa de estos instrumentos había de hacer el diseño del mercado en términos de reglas que lo normaran, infraestructura operativa. En ese momento los funcionarios del Sector Financiero Mexicano, quizá 30 años después en una espera demasiado larga para que en México de inicio la negociación con uno de los productos derivados que se conocen, en este caso los Futuros.

Se pueden realizar contratos de futuros sobre una gran cantidad de productos o activos, que en la terminología del mercado de derivados, se conocen como productos subyacentes. Por ejemplo en los mercados extranjeros existen contratos de futuros sobre productos como el azúcar, maíz, trigo, café, carne, petróleo, etc. Y sobre productos financieros como las divisas, las tasas de interés, acciones y en general sobre cualquier instrumento financiero, sujeto a condiciones de negociación que se puedan estandarizar: como calidad, cantidad, precio y vencimiento.

Una característica adicional de los contratos de futuros es que se negocian en bolsas organizadas, que cuentan con una cámara de compensación que garantiza que el trato se cumplirá, ya que esta cámara se convierte en contraparte de cada vendedor y de cada comprador, además de una serie de regulaciones y salvaguardas tecnológicas y jurídicas para garantizar que cada participante cumplirá con lo acordado y que más adelante enunciaremos.

La función principal de los contratos de futuros es cubrir los riesgos que se presentan debido a movimientos inesperados en el precio del producto o en las principales variables económicas, como el tipo de cambio o las tasas de interés.

Como empresarios ustedes pueden controlar muchos aspectos de la producción y mantenerlos de acuerdo con su demanda, pero ¿qué pasaría si de pronto el costo financiero se incrementa debido a un movimiento adverso de la tasa de interés? o ¿si el costo de la materia prima se incrementa debido a una variación adversa en el tipo de cambio? Esto seguramente modificará la

planeación financiera de la empresa para hacer frente a las nuevas condiciones del mercado.

Precisamente una de las mayores ventajas de los contratos de futuros es que si, los usan adecuadamente, pueden fijar desde ahora las condiciones que desea en el futuro a diversos plazos previamente establecidos.

Normalmente se tiene la idea que los futuros son herramientas financieras altamente sofisticadas, reservadas solamente a las grandes corporaciones, pero este tipo de herramientas en otros países están disponibles a empresas chicas y medianas y también para personas físicas.

1.3 MARCO LEGAL DEL MEXDER (REGLAS).

El 31 de diciembre de 1996 fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación las "Reglas a que habrán de sujetarse las sociedades y fideicomisos que participen en la constitución y operación de un mercado de productos derivados cotizados en Bolsa". Estas reglas definen la arquitectura del mercado, las bases corporativas para la constitución de la Bolsa y de su correspondiente Cámara de Compensación y Liquidación, así como las formas de operación de sus participantes.

MARCO PRUDENCIAL

El 26 de mayo de 1997, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores publicó las "Disposiciones de carácter prudencial a las que se sujetarán en sus operaciones los participantes en el mercado de futuros y opciones cotizados en Bolsa", mediante el cual se establecen las atribuciones y facultades de supervisión y vigilancia de la Bolsa, de la Cámara y de las propias Autoridades. Este documento define normas prudenciales de operación de los participantes y las facultades autorregulatorias de MexDer y Asigna.

REGLAMENTACIÓN

A partir de los documentos normativos, emitidos por las Autoridades Financieras, se adecuaron los proyectos del Reglamento Interior de MexDer y Asigna, así como los Manuales Operativos. De acuerdo con las facultades autorregulatorias otorgadas a la Bolsa y a la Cámara, se definieron normas de operación, procedimientos para la admisión de socios, procesos arbitrales y disciplinarios, mecanismos de auditoría, sanciones por incumplimiento, así como los ámbitos de competencia para la supervisión y vigilancia por parte de MexDer y Asigna.

Y en general a las demás leyes y disposiciones que se aplican al Sistema Financiero Mexicano.

1.4 CONCEPTOS BÁSICOS

¿Qué son los instrumentos financieros derivados?

Los instrumentos financieros derivados son contratos (Es un acto jurídico bilateral que se constituye por el acuerdo de voluntades de dos o más personas y que produce ciertas consecuencias jurídicas, creación o transmisión de derechos y obligaciones, debido al reconocimiento de una norma de derecho *) cuyo precio depende del valor de un activo, el cual es comúnmente denominado como el "subyacente" de dicho contrato.

Los activos subyacentes pueden ser a su vez instrumentos financieros, por ejemplo una acción individual o una canasta de acciones; también pueden ser bienes como el oro y la gasolina; o indicadores como un índice bursátil o el índice inflacionario; e incluso el precio de otro instrumento derivado.

¿Cuál es la finalidad de los derivados?

Su finalidad es distribuir el riesgo que resulta de movimientos inesperados en el precio del subyacente entre los participantes que quieren disminuirlo y aquellos que deseen asumirlo.

En el primer caso, se encuentran los individuos o empresas que desean asegurar el día de hoy el precio futuro del activo subyacente, así como su disponibilidad. En el segundo caso, se trata de individuos o empresas que buscan obtener la ganancia que resulta de los cambios abruptos en el precio del activo subyacente.

¿Por qué surgen los derivados?

Surgen como resultado de la necesidad de cobertura que algunos inversionistas tienen, ante la volatilidad de precios de los bienes subyacentes.

* Diccionario Jurídico Mexicano, Instituto de Investigaciones Jurídicas.UNAM-1998

¿En dónde se realizan las operaciones con instrumentos financieros derivados?

Los dos principales mercados donde se llevan a cabo operaciones con instrumentos financieros derivados son:

- Bolsas
- Sobre el Mostrador (Over The Counter)

¿Cuáles son las características de los instrumentos financieros derivados que se negocian en Bolsa?

Los derivados intercambiados en Bolsa cuentan con características predeterminadas, las cuales no pueden ser modificadas, respecto a su fecha de vencimiento, monto del subyacente amparado en el contrato, condiciones de entrega y precio.

Otra característica importante es la existencia de la cámara de compensación, la cual funge como comprador ante todos los vendedores y viceversa, rompiendo así el vínculo entre comprador y vendedor individual.

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

¿Cuáles son las características de los instrumentos financieros derivados que se negocian sobre el mostrador?

Los derivados intercambiados sobre el mostrador son diseñados por instituciones financieras de acuerdo con las necesidades específicas del cliente

¿Qué instrumentos derivados se cotizan en Bolsa?

- Futuros
- Opciones

Los instrumentos financieros denominados Futuros son contratos que obligan a las partes a comprar y vender cierta cantidad del activo subyacente a un precio y a una fecha futura preestablecidos.

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

¿Cuáles son los distintos tipos de opciones?

Existen dos tipos de opciones de acuerdo con los derechos que otorgan pueden ser:

Opción de compra o *Call*, que otorga a quien lo adquiere el derecho, más no la obligación, de comprar un cierto número de unidades de un activo subyacente específico a un precio fijo (precio de ejercicio), dentro de un plazo establecido.

Este tipo de opciones permite al adquirente beneficiarse si aumenta el precio del activo subyacente, limitando al mismo tiempo su pérdida al monto de la prima si dicho precio disminuye.

Opción de venta o *Put*, que otorga a quien lo adquiere el derecho, más no la obligación de vender un cierto número de unidades de un activo subyacente específico a un precio fijo (precio de ejercicio), dentro de un plazo establecido.

Este tipo de opciones permite al adquirente beneficiarse si disminuye el precio del activo subyacente, limitando al mismo tiempo su pérdida al monto de la prima si dicho precio aumenta.

¿Qué instrumentos financieros derivados se operan sobre el mostrador?

- Contratos adelantados (forwards)
- Swaps
- Títulos opcionales (warrants)
- Opciones

¿Qué es un contrato adelantado o forward?

Un Forward es un contrato que establece en el momento de suscribirse la cantidad y precio de un activo subyacente que será intercambiada en una fecha posterior.

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

¿Qué son los Swaps?

Es una serie consecutiva de contratos adelantados convenidos conforme a las necesidades particulares de quienes los celebran.

Esta clase de contratos no necesariamente implica la entrega del subyacente del que depende el Swap, sino de compensación en efectivo.

¿Qué es un título opcional o warrant?

Un Título Opcional es un contrato el cual otorga a su tenedor el derecho, más no la obligación, de adquirir o vender una cantidad establecida de un activo subyacente a la persona que lo suscribe a un precio específico, durante un periodo determinado.

Los posibles suscriptores de títulos opcionales son las propias empresas emisoras de acciones e instituciones financieras.

1.5 LOS FUTUROS FINANCIEROS

Son títulos representativos del activo contratado, que está conformado para ser negociado activamente en el mercado de futuros, lo cual garantiza la ejecución del contrato.

Surgieron como respuesta a la aparición de una volatilidad excesiva en los precios de las materias primas, de los tipos de interés, de los tipos de cambio, etc. Junto con otros instrumentos como los Swaps y Opciones, todos ellos instrumentos de gestión del riesgo de fluctuación de las anteriores variables.

El propio crecimiento de la actividad económica impulsa en gran medida los mercados a plazo, que van necesitando mayores volúmenes de financiación exponiendo a los participantes a riesgos crecientes derivados de las fluctuaciones de los precios y haciendo que dichos participantes exijan el pago de la llamada "prima de riesgo". La existencia de la misma provoca aumento de costos que llegan a hacerse insostenibles por los miembros actuantes. Así los mercados de futuros nacen como solución a este problema.

1.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTRATOS DE FUTUROS.

Las principales características que presentan los contratos de futuros son las siguientes:

i. *Estandarización del contrato:*

Los contratos adelantados se elaboran a la medida de las necesidades del participante. Las partes implicadas convienen y detallan cuidadosamente la cantidad y calidad del bien, el plazo, el lugar de entrega y la forma de liquidación. Además, la relación entre las partes y sus riesgos crediticios establecen la cantidad del depósito de buena fe si es preciso.

En cambio, los contratos de futuros están totalmente estandarizados y son uniformes y no negociables, es decir, corresponden a la misma cantidad y calidad y a las mismas fechas, en otras palabras no se pueden cambiar las siguientes variables:

- a. Volumen negociado en el contrato;
- b. Cantidad del bien subyacente;
- c. Divisa en la que se cotiza;
- d. Fluctuación mínima del precio;
- e. Plazo a vencimiento; y
- f. Lugar de entrega.

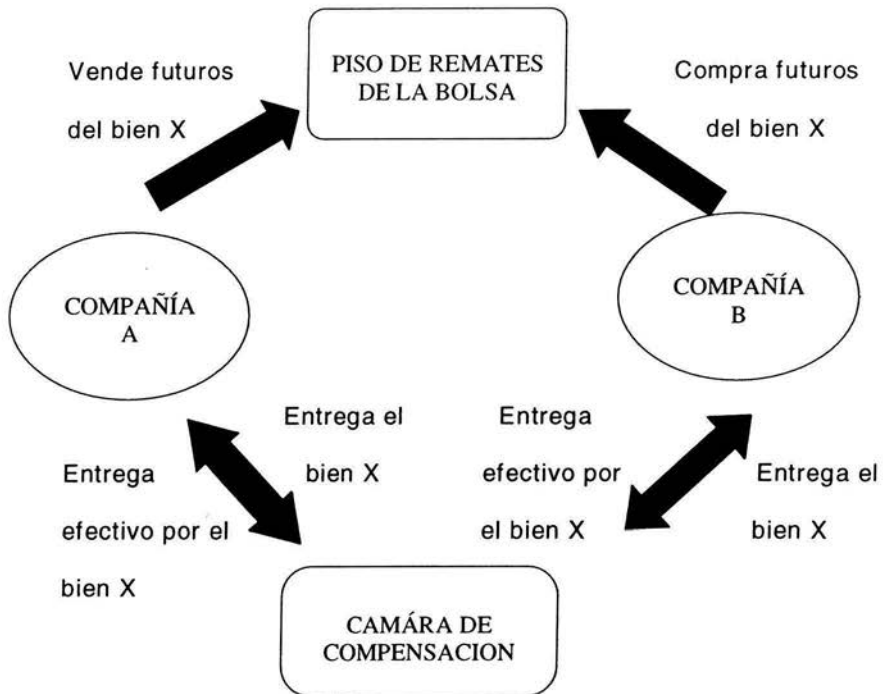
Por tanto, una vez que se elige un contrato de futuros, la única variable que se puede negociar es el precio.

ii. La cámara de compensación.

Para que un mercado de futuros tenga un buen funcionamiento es necesaria una institución que realice la contabilidad central de los depósitos de todos y cada uno de los participantes en el mercado. En la mayoría de las bolsas donde se comercializan los contratos de futuros, la cámara de compensación es una entidad legalmente independiente, cuyas acciones son propiedad de empresas afiliadas que efectúan la compensación de las operaciones aunque en algunos casos, es parte de la misma bolsa. En esencia, la cámara de compensación rompe el vínculo entre compradores y vendedores, como se citó anteriormente.

La cámara no toma posición abierta sino que espera a que existan ofertas y demandas por los contratos en el mercado y una vez "cazadas" las posiciones pasa a cubrir cada una de ellas, convirtiéndose en ese momento como comprador. Su posición neta siempre es igual a cero, ya que "compra" siempre el mismo número de contratos que "vende".

Figura 1.1 La cámara de compensación



La ruptura del vínculo entre compradores y vendedores es muy importante para la liquidez de los contratos de futuros. Los compradores y los vendedores pueden entrar en el mercado sin preocuparse de los riesgos a los que puede estar expuesta su contraparte, ya que esta es siempre la cámara de compensación. Además, permite a los participantes liquidar su posición en el mercado (cancelando compras con ventas del mismo contrato); y aumentar o disminuir su posición, sin tener que lidiar con la contraparte inicial, la cual ni siquiera tiene que conocerse.

iii *Margen.*

Los márgenes son depósitos de buena fe por parte del comprador y del vendedor, para asegurar así que el contrato se llevará a cabo.

El margen permite que la cámara de compensación asuma el riesgo por el incumplimiento de los contratos de futuros. Existen dos tipos de margen: inicial y el de variación.

El margen inicial debe depositarse en la cámara de compensación un día después de iniciar una posición. Generalmente este depósito es del 10% del valor total de la posición, pero puede ser mayor si el mercado ha estado altamente volátil, o menor, si el precio se ha mantenido estable.

Además del margen inicial, se exige un margen de variación, cada día hábil la cámara de compensación revalúa todas las posiciones de acuerdo con los precios del cierre; es decir, calcula las pérdidas y ganancias netas de todos los participantes en el mercado y las acredita, según sea el caso, con pagos hechos al día siguiente.

Si cualquier tipo de margen no se paga cuando es requerido, la posición se cierra automáticamente, lo cual evita que se acumulen las pérdidas que no se pueden pagar.

1.5.2 TIPOS DE CONTRATOS

En la actualidad se contratan futuros sobre casi todo, puesto que lo que realmente se negocia es la volatilidad de los precios y hoy en día los precios de prácticamente todos los productos fluctúan.

Puede establecerse una clasificación de los tipos de contratos existentes, atendiendo al activo subyacente que toman como base, así tenemos:

1. Futuros sobre activos físicos (commodities futures). Los activos físicos o reales en los contratos de futuros provienen de dos grandes grupos:
 - Productos agrícolas
 - Principales metales

Actualmente se ha extendido su uso a todo el mundo, y los principales mercados tienen estandarizados los contratos que negocian sobre futuros

en commodities, así como las diferentes calidades de cada uno de los productos.

2. Futuros sobre instrumentos financieros (financiamientos futuros). Los futuros financieros comenzaron a negociarse a partir de los años 70 en el mundo y por orden de aparición, los activos en los que se basan son los siguientes:

- Divisas
- Tipos de interés (instrumentos de deuda y depósitos interbancarios)
- Índices bursátiles

1.5.3 VENTAJAS E INCONVENIENTES EN LA CONTRATACIÓN DE FUTUROS

Ventajas:

- El mercado de futuros suele ser utilizado como cobertura del riesgo de fluctuación de los precios al contado antes del vencimiento.
- Los contratos de futuros ofrecen menores costos iniciales que otros instrumentos equivalentes, puesto que sólo ha de depositarse una fianza o margen sobre un activo subyacente mucho mayor (mayor apalancamiento que es la proporción que guardan las deudas en relación con el capital propio de una empresa).
- La existencia de una Bolsa organizada y unos términos contractuales estandarizados proporciona liquidez y posibilita a los participantes a cerrar posiciones en fecha anterior al vencimiento.
- La Cámara de Compensación garantiza en todo momento la liquidación del contrato. Las partes no van a asumir riesgos de insolvencia.

Inconvenientes:

- Al igual que en los contratos a plazos, nos exponemos al riesgo de que nuestra visión del mercado no sea la correcta, sobre todo en estrategias especulativas.
- Si utilizamos los contratos de futuros como instrumento de cobertura perdemos los beneficios potenciales del movimiento de los precios a futuro.

- No existen contratos de futuros para todos los instrumentos ni para todas las mercancías.
- Al estar estandarizados todos los términos del contrato pueden no cubrirse exactamente todas las posiciones de contado.

1.5.4 Principales diferencias entre el Forward y los Futuros Financieros

Tabla 1.1 Diferencias entre el forward y los futuros financieros.

	FORWARD	FUTUROS
Vencimiento de operaciones	Cualquier fecha.	Estandarizado. La Bolsa fija los ciclos de vencimiento.
Términos del contrato	Ajustado a sus necesidades.	Estandarizado.
Mercado	Tantos mercados como acuerdos de compraventa.	Sede física concreta.
Fijación de Precios	Negociación entre las partes.	Cotización abierta (Oferta y demanda del mercado).
Fluctuaciones de Precios	Precio libre sin restricciones.	Fluctuación máxima fijada por la bolsa para evitar estrangulamientos.
Relación comprador /vendedor	Directa o casi directa.	Anónima.
Deposito previo	No usual.	Obligatorio deposito de margen.
Riesgo de insolvencia	Asumido por Ambas partes.	Asumido por la cámara de compensación.
Cumplimiento del contrato	Entrega física del activo.	Múltiples posibilidades de liquidación: ☆ Entrega física ☆ Liquidación en efectivo ☆ Cancelación anticipada.

Anteriormente a una operación que se fuera a realizar en un futuro se le conocía como “*forward*” (hacia delante). En un contrato forward el precio al cual se lleva a cabo la operación se dictamina el día que en que éste se pacta, sin embargo el pago total del activo y la entrega del mismo ocurre en el futuro; se podría decir de cierta forma que casi todos hemos estado involucrados en una operación del tipo forward.

Como ejemplo de lo anterior podríamos tener el caso en el que un señor desea adquirir un automóvil, por lo cual se dirige a una agencia. Después de elegir el automóvil, éste negocia con la agencia el monto a pagar y la fecha en la que recibirá el automóvil, esto representa un contrato forward, el cual involucra a dos partes las cuales, de acuerdo a su beneficio propio pusieron y acordaron las condiciones de la operación.

Por otro lado, un contrato de futuros es un acuerdo (compromiso) para entregar (recibir) cierta cantidad de activos con una calidad estandarizada en una fecha futura especificada.

Las diferencias más importantes entre ambos contratos son las siguientes:

- Los futuros se operan en mercados organizados.
- Los contratos tienen términos estandarizados.
- Los mercados de futuros aseguran el cumplimiento de la operación (por medio de la cámara de compensación).
- La operación requiere de depósitos iniciales y posteriores en caso de ser necesario (margen).
- Una operación de futuros se puede realizar o cancelar fácilmente.

Un mercado de futuros negocia la entrega aplazada de activos (tomando como estos a todos los instrumentos o mercancías de los mercados de futuros y opciones); la función de un mercado de futuros es la de minimizar o transferir el riesgo implícito que existe en el mercado de contado (cash market) y eliminar la incertidumbre de los precios. Por medio del precio de un activo en el mercado de futuros se puede estimar el precio al que estará ese activo dentro de unos meses.

1.6 FORWARD

Es un contrato entre dos partes que obliga al titular a la compra de un activo por un precio determinado en una fecha predeterminada.

CARACTERÍSTICAS DEL FORWARD

- No existe ningún desembolso inicial (esto es lógico, puesto que el precio lo fijan las partes de mutuo acuerdo). Esto hace especialmente atractivo este

instrumento pues para contratarlo bastan, en ocasiones, una o dos llamadas telefónicas o desde la propia computadora personal del intermediario financiero.

- Únicamente al vencimiento del contrato hay un solo flujo de dinero a favor del "ganador". Por tanto, el valor del contrato tan sólo se descubre a posteriori.
- El contrato es, sin embargo, vinculante; no permite ninguna elección en el futuro, como ocurre en el caso de las opciones.
- Normalmente no es negociable después del cierre del contrato, no existiendo mercados secundarios para forwards (como es el caso para algunos futuros y opciones). Únicamente forwards de tipo de interés son en ocasiones transferidos. Los forwards de divisas, en cambio, no son transferibles y generalmente se espera que al vencimiento se liquide mediante la entrega efectiva de las divisas convenidas.
- El riesgo de crédito en un contrato forward puede llegar a ser bastante grande y además, es siempre bilateral: el "perdedor" puede ser cualquiera de las dos partes.

1.7 Swap

El Swap (Palabra inglesa que significa "cambio") es un instrumento novedoso que data de 1981 en todo el mundo. Consiste en una transacción financiera entre dos partes que acuerdan intercambiar flujos monetarios durante un periodo determinado siguiendo unas reglas pactadas.

Su objetivo es mitigar las oscilaciones de las monedas y de los tipos de interés.

Se utilizan normalmente para evitar el riesgo asociado a la concesión de un crédito la suscripción de títulos de renta fija, (siendo el interés fijo o variable), o al cambio de divisas.

El Swap, como elemento de gestión del pasivo de una empresa, permite pasar de un tipo de deuda a otra.

Las técnicas de intercambio que proporcionan las operaciones Swap permiten a dos o más partes intercambiar el beneficio de las respectivas ventajas que cada una de ellas puede obtener sobre los diferentes mercados.

Para ello debe cumplirse una doble regla básica: Las partes deben tener interés directo o indirecto en intercambiar la estructura de sus deudas y, al mismo tiempo, cada parte obtiene, gracias al Swap un costo de su obligación más bajo.

Tabla 1 Principales operaciones SWAP:

Swap de Tipos de interés	Swap de Divisas
Es la forma más común. Acuerdo entre dos partes para intercambiar su riesgo de tipos de interés de tipos fijos a variables o viceversa.	Contrato financiero entre dos partes que desean intercambiar su principal periodo de tiempo acordado en diferentes monedas, por un vencimiento, los principales son intercambiados al tipo original de contado. Durante el periodo del acuerdo, los participantes pagan sus intereses recíprocos.
Características	Características
☆ Implica que ambas partes tienen una deuda idéntica principal pero con un costo financiero diferente.	☆ No hay nacimiento de fondos.
☆ Uno de ellos tiene un costo financiero indicado con respecto a un tipo de interés de referencia en el mercado (Ej. LIBOR, preferencial etc.) y el otro lo tiene a un tipo fijo o indicado con respecto a otro tipo de referencia. Puede que sea incluso en divisas diferentes.	☆ Rompe las barreras de entrada en los mercados internacionales.
	☆ Involucra a partes cuyo principal es de la misma cuenta.
	☆ El costo del servicio resulta menor que sin la operación swap.
	☆ Tiene forma contractual, que obliga al pago de los intereses recíprocos.
	☆ Retiene la liquidez de la obligación.
	☆ Se suele realizar a través de intermediarios.

1.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS QUE COTIZAN EN EL MERCADO MEXICANO DE DERIVADOS (MEXDER).

Los instrumentos derivados que hoy cotizan en el Mercado Mexicano de Derivados son: Futuros del dólar, Futuros de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio a 28 días, Futuros sobre los Certificados de la Tesorería de la federación a 91 días, Futuros sobre el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores y Futuros sobre las 6 acciones más bursátiles en la Bolsa Mexicana de valores.

FUTURO DEL DÓLAR.

El activo subyacente es el dólar, que es la moneda de curso legal en los Estados Unidos de Norteamérica. Las series establecidas para celebrar los contratos del Futuro sobre el dólar tienen una base de vencimientos trimestral, por lo que las fechas de vencimiento para este instrumento son los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. El símbolo o clave de pizarra es DEUA más la primera letra y la siguiente consonante del mes de vencimiento y los últimos dos dígitos de ese año. La unidad de cotización del Precio del Futuro es la moneda de curso legal en los Estados Unidos Mexicanos que es el peso. El precio de liquidación diaria será calculado al cierre de la sesión de negociación. El último día de negociación será dos días hábiles previos a la fecha de liquidación, la que ocurrirá el tercer miércoles del mes de vencimiento, o el día hábil anterior, si ese miércoles es inhábil. Cada contrato ampara 10,000 dólares.

FUTURO TASA DE INTERÉS INTERBANCARIA A 28 DÍAS (TIIE).

El activo subyacente son los depósitos a 28 días que tiene como rendimiento la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio a 28 días. Las series establecidas para celebrar los contratos del Futuro sobre la TIIE a 28 días tienen una base de vencimientos mensual hasta por tres meses y sobre una base semestral hasta por dos años. El símbolo o clave de pizarra es TI más la primera letra y la siguiente consonante del mes de vencimiento y los últimos dos dígitos de ese año. La unidad de cotización del Precio del Futuro es un Índice de 100 menos la tasa porcentual de rendimiento anualizada. El precio de liquidación diaria será calculado al cierre de la sesión de negociación. El último día de negociación y la fecha de vencimiento. La fecha de liquidación al vencimiento de una serie de contrato, será el tercer miércoles del mes de vencimiento. La fecha de liquidación

al vencimiento de las obligaciones, será el día hábil siguiente a la fecha de Vencimiento. Cada contrato ampara \$100,000 pesos.

FUTURO DEL CETE A 91 DÍAS (CETES)

El activo subyacente son los Certificados de la Tesorería de la Federación con un plazo de 91 días denominados en moneda nacional a cargo del Gobierno Federal. Las series establecidas para celebrar los contratos del CETE a 91 días tienen una base de vencimiento trimestral para los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. El símbolo o clave de pizarra es CT más la primera letra y la siguiente consonante del mes de vencimiento y los últimos dos dígitos de ese año. La unidad de cotización del Precio del Futuro es un índice de 100 menos la tasa porcentual de rendimiento anualizada. El último día de negociación es el tercer martes del mes de vencimiento. La fecha de liquidación al vencimiento de las obligaciones, será el día hábil siguiente a la fecha de vencimiento. Cada contrato ampara 10,000 CETES.

FUTUROS SOBRE EL ÍNDICE DE PRECIOS Y COTIZACIONES DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES (IPC).

El activo subyacente es el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores. Las series establecidas para celebrar los contratos del IPC tienen una base de vencimiento trimestral para los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. El símbolo o clave de pizarra es IPC más la primera letra y la siguiente consonante del mes de vencimiento y los últimos dos dígitos de ese año. La unidad de cotización del Precio del Futuro es el valor del IPC. El precio de liquidación diaria será calculado al cierre de la sesión de negociación. El último día de negociación es el cuarto martes del mes de vencimiento o el día hábil anterior si dicho martes es inhábil. La fecha de liquidación al vencimiento de las obligaciones, será el día hábil siguiente a la fecha de Vencimiento. Cada contrato ampara el valor del IPC multiplicado por \$ 10 pesos.

FUTURO SOBRE ACCIONES

Actualmente se encuentran listados contratos de futuros sobre las acciones representativas del capital social de Grupo Carso, S.A. de C.V. GCAA, Grupo Financiero Bancomer, S.A. de C.V. GFBO, Teléfonos de México, S.A. de C.V. TLMX, Grupo Financiero Banamex-Accival, S.A. de C.V. BNCO, Cementos Mexicanos S.A. de C.V., CMXC, y Formento Económico, S.A. de C.V. FEMD.

Como activo subyacente se tienen 1.000 acciones representativas del capital social de la empresa. Las series establecidas para celebrar los contratos de Futuros sobre acciones tienen una base de vencimiento trimestral para los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. El símbolo o clave de pizarra son cuatro letras que identifican a la emisora más la primera letra y la siguiente consonante del mes de vencimiento y los últimos dos dígitos de ese año. La unidad de cotización estará definida en pesos y centavos de peso por título accionario. El precio de liquidación diaria será calculado al cierre de la sesión de negociación, el precio de liquidación con base en la presentación de posturas será determinado al cierre de la negociación. El último día de negociación es el cuarto miércoles del mes de vencimiento o el día hábil anterior si dicho miércoles es inhábil. La fecha de liquidación al vencimiento de las obligaciones, será dos días hábiles posteriores a la fecha de Vencimiento.

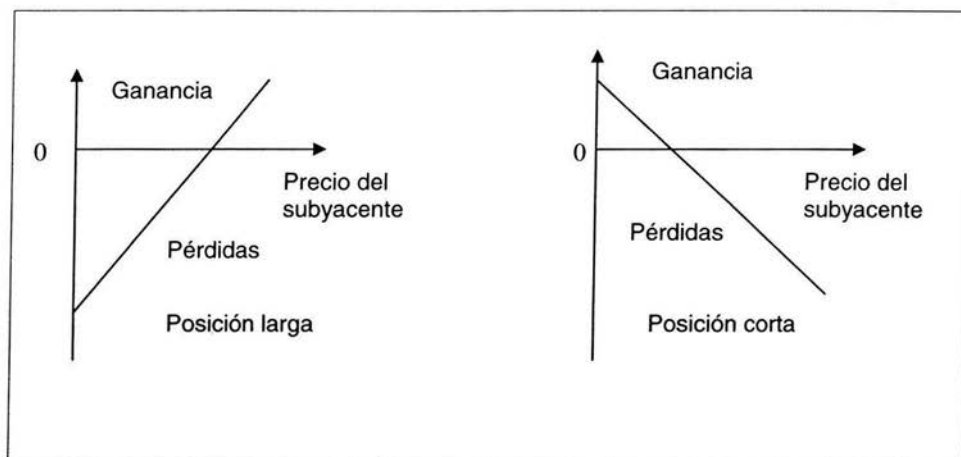
1.9 FUNCIONAMIENTO, ORGANIZACIÓN E INSTITUCIONES ENCARGADAS DE LA ORGANIZACIÓN DE LOS MERCADOS DE FUTUROS.

Antes que nada las formas de organización que genera una liquidez y seguridad suficiente en los mercados son limitadas por lo que estos comparten necesariamente una serie de condiciones, administrativas, económicas y jurídicas.

Además, aunque los mercados de deuda pública en los distintos países no tengan en común ni el volumen, ni la liquidez, ni la seguridad de la emisión, si comparten una clara preponderancia dentro de los mercados de renta fija, por lo que principalmente se han desarrollado contratos de futuros basados en deuda pública. Estos contratos son muy semejantes y solo se pueden dar diferencias más importante entre contratos de un mismo mercado de futuros, si éstos se definen a partir de activos distintos, que entre contratos del mismo tipo en plazas financieras diferentes.

De acuerdo con el movimiento del precio del valor subyacente, y como consecuencia el valor del futuro, las pérdidas y las ganancias que obtiene cada una de las partes participantes en el mercado, se van realizando diariamente.

Figura 1.2 Pérdidas y Ganancias en una posición larga y corta en un contrato de futuros



En la posición de ganancias y pérdidas de una posición larga sobre un futuro el agente que mantiene una posición larga acumulara ganancias conforme el precio del subyacente sube, ya que el pactó comprar el activo a un determinado precio y en el mercado spot dicho subyacente es cada vez más caro, con lo que el futuro se va valorando conforme su posición. Al vencimiento del contrato, sus ganancias serán la diferencia entre el precio existente en el mercado menos el precio pactado en el futuro. De la misma manera, si el valor subyacente baja en el mercado spot, el inversionista con una posición larga, estaría acumulando pérdidas debido a que su posición esta perdiendo valor.

En el caso contrario en que el agente mantiene una posición corta, es decir, de venta, su patrón de ganancias conforme el precio del subyacente sube, el valor de la posición corta se reduce lo que se convierte en pérdida para el inversionista. De otra forma, si el precio del subyacente baja, la posición corta se revalúa ya que el inversionista va a vender a un precio mayor que el que se presenta en el mercado.

En la figura 1.2 podemos ver que al agente, que conserva la posición corta o de venta, sus ganancias son contrarias al de la posición larga o de compra, es decir que conforme el precio del subyacente, el valor de la posición corta se reduce lo que se convierte en pérdidas para el inversionista. Por el contrario, si el precio del valor subyacente baja, la posición corta se revalúa ya que el inversionista va a vender el activo a un

precio mayor que el que se observa en el mercado. Por tanto esta es la razón por la cual la operación con futuros es un juego de suma cero, pues las ganancias de un agente son las pérdidas de su contraparte.

Las operaciones de negociación se llevan a cabo dentro de una Bolsa organizada y regulada por las autoridades competentes. Dentro de la mayoría de las Bolsas el mercado se organiza en secciones especializadas en determinados contratos conocidos como "pocos". En estas secciones se negocian uno o varios contratos, cuando el mercado cuenta en cuestión con un sistema de negociación de viva voz. Con este sistema los agentes intermediarios "gritan" su postura, mencionando el precio y la cantidad de contratos que están dispuestos a comprar o vender. Cuando existe otro agente con el mismo precio, pero con postura diferente este último le contesta que toma la postura que ha "cantado" y la transacción queda cerrada.

CAPÍTULO 2.

OPCIONES

2.1 INTRODUCCIÓN

En años recientes los futuros y las opciones se han convertido en mercados muy importantes en el mundo de las finanzas y de las inversiones. Hemos alcanzado el punto donde es esencial que todos los profesionales en finanzas entiendan cómo es que trabajan estos mercados, cómo pueden ser usados y qué determina el precio de estos instrumentos.

Como ya ha sido mencionado anteriormente un futuro es un acuerdo para comprar o vender un valor a una fecha predeterminada y por un precio preestablecido. Este concepto nos sirve de base para entender que es una opción.

Siguiendo la definición anterior, una Opción es un contrato que le da al tenedor o comprador el derecho, más no la obligación, de comprar o vender alguna acción o valor en una fecha predeterminada (o antes) y a un precio preestablecido. Como se ve en esta definición se presentan algunas ambigüedades que se aclaran cuando clasificamos los tipos de Opciones. De esta forma, por el derecho que otorga la opción al comprador de la misma, existen dos tipos:

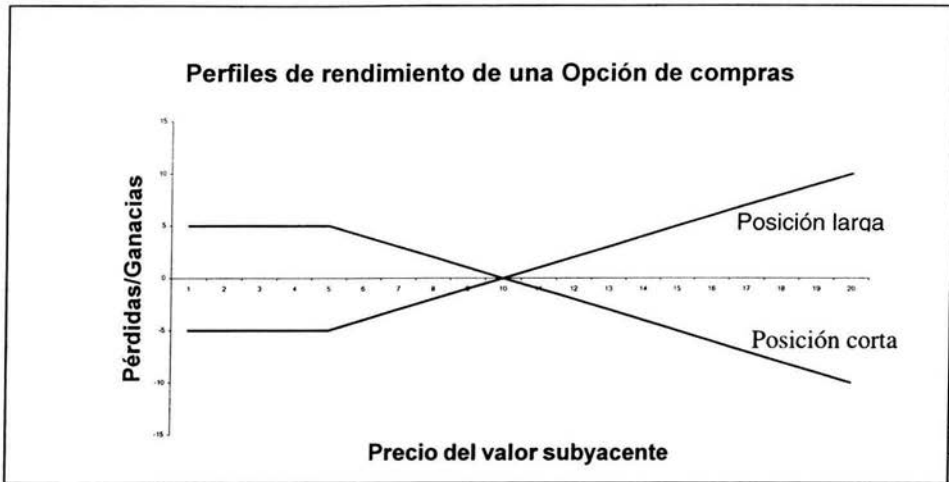
- Opciones de compra (Call).
- Opciones de venta (put)

Una Opción de compra le da al tenedor el derecho, más no la obligación, de comprar un valor hasta una fecha predeterminada y a un precio preestablecido.

Por su parte, una Opción de venta le da al tenedor el derecho, más no la obligación, de vender un valor hasta una fecha predeterminada y a un precio preestablecido.

El perfil de pérdidas y ganancias para una opción de compra para el inversionista que mantiene una posición larga se presenta en la siguiente gráfica. Como se puede apreciar, la pérdida potencial se reduce al precio de la Opción cuando el precio del subyacente sube, entonces las ganancias que el inversionista podría obtener son limitadas.

Figura 2.1



Evidentemente para el vendedor de la opción de compra el perfil de pérdidas y ganancias ocurre de forma contraria como se ilustra en la misma gráfica.

Igualmente las opciones se pueden clasificar también de acuerdo al tiempo en que se puede ejercer el derecho que éstas otorgan en:

- Opciones Europeas,
- Opciones Americanas

Las Opciones europeas son aquellas que sólo pueden ser ejercidas en la fecha de vencimiento; mientras que las Opciones americanas son aquellas que se pueden ejercer durante la vida de la opción, es decir, en cualquier momento antes de la expiración.

En la definición de las Opciones tenemos una serie de variables:

- El precio del ejercicio, que es el precio que aparece en el contrato y que aquí identificaremos como E .
- Fecha de ejercicio, o simplemente la madurez de la opción o fecha de vencimiento, que es la fecha en que vence la opción a comprar o a vender y que denominaremos aquí como T .

Asimismo, hay que enfatizar que la Opción le da al tenedor solo la opción de comprar o vender un valor, esto es, no necesariamente tiene la obligación. Por ello, la opción se puede ejercer cuando el tenedor así lo desee, siempre y cuando esté dentro de la fecha de ejercicio. Esta es una característica que distingue a las opciones de los contratos de futuros. Normalmente, el contrato de futuros es definitivo. Sin embargo, el costo de este último es prácticamente nulo, mientras que el de las Opciones tiene un precio, que aquí denominaremos como el precio de la Opción o *prima*.

2.1.1 OBJETIVOS DE LAS OPCIONES.

Los objetivos de las Opciones se pueden agrupar generalmente en dos categorías de acuerdo al nivel agregado. Primero, los objetivos a nivel microeconómico y, segundo, a nivel macroeconómico.

Una Opción es un instrumento financiero que tiene básicamente dos objetivos a nivel microeconómico:

- Es un producto con el cual el inversionista puede protegerse del riesgo.
- El segundo, es que un inversionista lo puede usar simplemente para invertir o especular (dentro de una connotación positiva).

A nivel macroeconómico podemos encontrar los siguientes objetivos:

- Formación más eficiente de precios de los valores subyacentes.
- Mejorar los niveles de liquidez en el mercado.
- Ampliar las oportunidades de arbitraje.
- Permitir perfiles de riesgo y rendimiento controlables.

2.1.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ESTE MERCADO.

Los usuarios potenciales de Futuros y Opciones deben entender las ventajas y desventajas de estos mercados. Estas ventajas y desventajas incluyen microfactores y macrofactores. Los macrofactores afectan a todos los participantes en el mercado, así como a la economía. Los microfactores afectan principalmente a los usuarios específicos de los mercados de Opciones y Futuros.

Como ya se ha dicho, las Opciones representan un tipo alternativo de cobertura y contrato especulativo para un usuario. Además las Opciones tienen un límite de pérdida potencial equivalente al precio de la misma; aquí existe tanto un vendedor como un comprador de la Opción. Por lo tanto, si las posiciones son descubiertas uno tiene un potencial limitado de pérdida y /o ganancia y el otro un potencial ilimitado de pérdida o ganancia, según sea su posición. Por esto, las Opciones difieren un tanto de los contratos de Futuros. Esto implica que, los participantes deben escoger el mercado específico que sea consistente con sus objetivos y necesidades.

Existen ciertos factores que determinan si uno debe invertir en Opciones o en Futuros. En forma muy general podemos mencionar algunos de estos:

Los Futuros son utilizados de la siguiente manera:

- Para cubrirse del riesgo de la variación de un valor subyacente a un costo mínimo.
- Para invertir efectivo temporalmente hasta que se puedan comprar los valores que uno desee; esto es, los Futuros nos dan la oportunidad de sustituir temporalmente inversiones de una manera rápida y barata.
- Son un método para especializarse en la selección de acciones ya que remueven el riesgo de movimientos generales en el mercado.
- Son un medio de modificar asignaciones en acciones versus bonos rápidamente y a baja costo, sin afectar el mercado en los valores individuales.

Por su parte, las Opciones son utilizadas de la siguiente manera:

- Para ajustar el riesgo y rendimiento de una posición determinada a costo muy bajo.
- Para cubrirse de los riesgos de movimientos en los precios y en las cantidades; es decir, las Opciones son mejores que los Futuros cuando la cantidad que uno desea proteger es incierta.

2.1.3 LOS VALORES SUBYACENTES DE LAS OPCIONES.

Las Opciones pueden ser emitidas sobre un buen número de valores, siendo los más comunes las acciones, los índices de mercados accionarios, las divisas extranjeras, los futuros, los certificados de la tesorería y hasta los swaps.

Los mercados de Opciones más antiguos y más amplios en el mundo son los de Opciones sobre acciones comunes.

2.2 FUNCIONAMIENTO DE UN CONTRATO DE OPCIONES

A continuación se dará un ejemplo de cómo funciona un contrato de opciones:

Primero. Suponga que un inversionista le da instrucciones a su agente de bolsa para que compre un contrato de opción de compra de una acción de GCARSO con un precio de ejercicio de \$150 y vencimiento de octubre (estamos en julio).

Segundo. Este agente le pasará estas instrucciones al agente de piso de la Bolsa de Opciones y Futuros. Así, este último tratará de encontrar a otro agente o inversionista que esté dispuesto a vender un contrato de opción de compra de acciones de GCARSO y a un precio de \$150.

Tercero. Una vez que los dos se han identificado, el precio del contrato será negociado; suponga aquí que éste fue de \$6 por opción

Cuarto. El comprador de la opción de compra entrega al vendedor de la misma \$600 ($\6×100), cantidad que es transferida a nombre del vendedor a la Cámara de Compensación como parte del margen que él debe constituir.

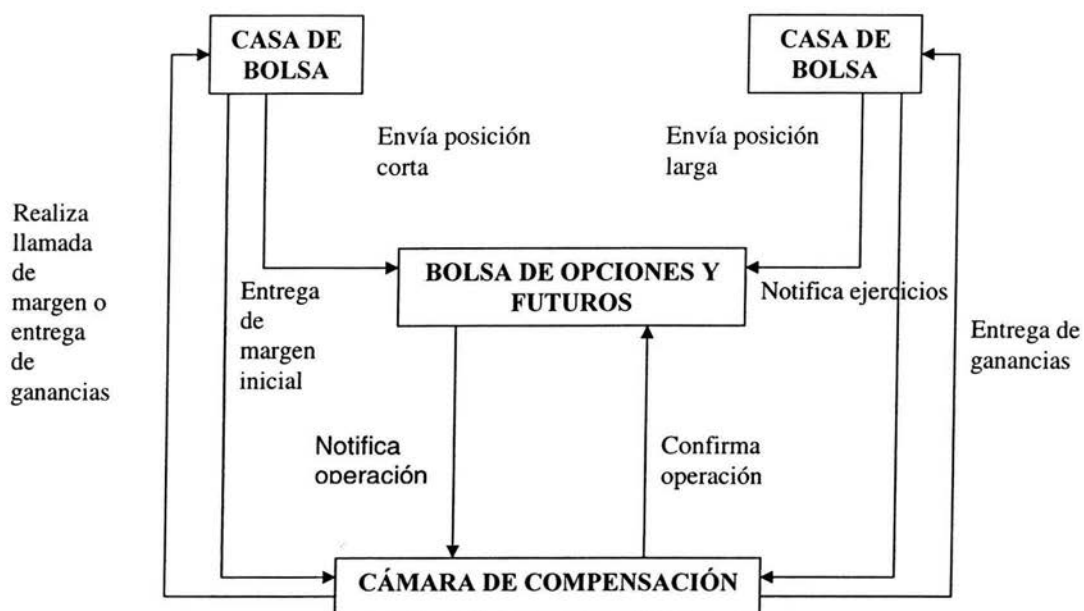
Observe que el precio de la opción no tiene necesariamente que ser igual al precio de ejercicio. El precio de la acción, justo al momento en que se efectuó el trato, pudo haber sido de \$152. En nuestro ejemplo, el inversionista ha obtenido a un costo de \$600 el derecho a comprar 100 acciones de GCARSO por \$150 cada una durante un período predeterminado. El otro inversionista (el vendedor) ha recibido \$600 y se ha comprometido a vender 100 acciones a \$150 cada una si el otro inversionista así lo desea.

Quinto. El vendedor deposita en la Cámara de Compensación un margen, es decir, una garantía por una cantidad igual a la prima más otro monto definido por la cámara. La operación general del mercado se ilustra a continuación.

En este pequeño ejemplo utilizamos dos términos usados únicamente en las finanzas (jerga de las finanzas):

1. Posición larga —se dice que uno tomó una posición larga cuando compra un valor.
2. Posición corta —esta posición se le asigna al vendedor del valor.

Figura 2.2 Esquema de operación del mercado de opciones



EJEMPLOS DEL USO DE UNA OPCIÓN.

Después de ver cómo entra en funcionamiento la Opción, examinemos cómo un inversionista puede utilizar las Opciones, para esto construiremos dos ejemplos, en el primero analizaremos cómo un inversionista se protege del riesgo del precio de una acción y en el segundo nuestro inversionista será un especulador.

Uso de una opción con el propósito de protección:

Consideremos un inversionista que en agosto tiene 1000 acciones de GFB. El precio actual de cada una de ellas es de \$52. Este inversionista está preocupado porque presiente que el precio de la acción puede bajar abruptamente en los próximos dos meses, más sin embargo, no desea vender las acciones, por lo que quiere nada más protegerse. La manera como se puede proteger es la siguiente.

Nuestro inversionista podría comprar opciones de venta al mes de octubre (dado que estamos en agosto) para vender las 1000 acciones a un precio de ejercicio de \$50. Debido a que el contrato de opción ampara 100 acciones, el necesitaría comprar 10 contratos de opciones. El precio de la opción fue pactado en \$200, por tanto, si quiere protegerse necesita invertir \$2000 ($\200×10 contratos de opciones).

Esta estrategia de protección o cobertura la cuesta \$2000, pero le garantiza que las acciones pueden ser vendidas por \$50 cada una. Si las opciones son ejercidas entonces se obtienen \$50,000 ($\50×1000), aunque tomando el costo en cuenta obtenemos \$48,000. Sin embargo, si el precio de la acción permanece arriba de \$50, entonces las opciones no son ejercidas y expiran sin valor.

Como puede observarse, las opciones proveen un seguro, ya que protegen de posibles fluctuaciones en los precios de las acciones en el futuro pero manteniendo la posibilidad de beneficiarse de movimientos favorables en los mismos.

Uso de una opción con el propósito de invertir:

Como ya se mencionó, una Opción también puede ser usada con el propósito de especular, esto es, para tratar de hacer una ganancia cuando uno tiene la creencia de un movimiento favorable en los precios. El siguiente ejemplo nos ilustra lo anterior.

Suponga que en septiembre, un inversionista quiere especular tomando una posición donde el ganará si el precio de una acción (ALFA, por ejemplo) se incrementa. Actualmente, este inversionista tiene \$3,900 para sus operaciones de especulación.

Ahora suponga que el precio actual de la acción ALFA es de \$39 y que una opción de compra con vencimiento a treinta días tiene un precio de ejercicio de \$40, se está vendiendo por \$1.50.

Con esta información nuestra inversionista tiene las siguientes dos estrategias alternativas:

1. Comprar 100 acciones.
2. Comprar 2600 opciones.

Supongamos que existen únicamente dos escenarios posibles dentro de 30 días: a) que el precio de la acción ALFA se incremente a \$45 y; b) que el precio de la acción baje a \$35. Los resultados en cada uno de los dos escenarios son los siguientes:

-Escenario a): El precio de ALFA se eleva a \$45.

- Bajo la alternativa 1. El inversionista tendrá una ganancia equivalente a la diferencia de los precios multiplicada por el número de acciones que compró en septiembre. Esto es:

$$100 \times (\$45 - 39) = \$600$$

- Bajo la alternativa 2. El inversionista podría ejercer sus 2600 opciones ya que la dan el derecho de comprar las acciones de ALFA a \$40 cuando en realidad valen \$45. Así al ejercerlas tendrá 2600 acciones(no es necesario tener el efectivo en ese momento para poder ejercer, podría endeudarse para ejercer y repagar el préstamo casi inmediatamente) y su ganancia por acción será de \$5, por lo que la ganancia total es:

$$\begin{aligned} 2600 \times \$5 &= 13,000 \\ \text{menos el costo de las opciones} &= \$3,900 \quad (2600 \times \$1.50) \\ \text{Ganancia total} &= \$9,100 \end{aligned}$$

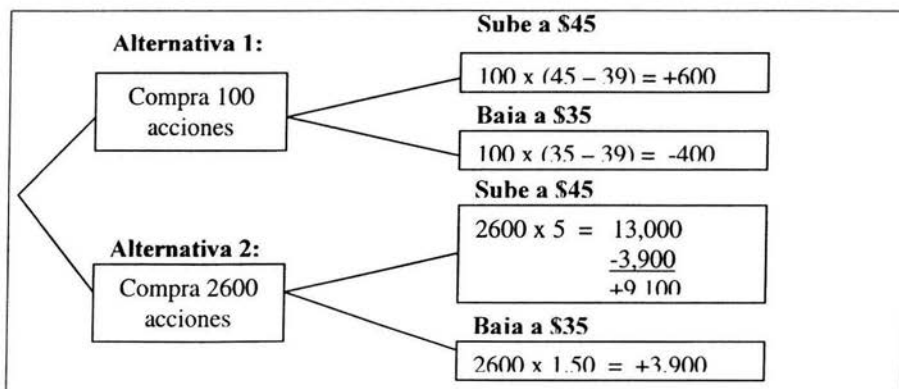
-Escenario b): El precio de ALFA baja a \$35.

- Bajo la alternativa 1. Esta alternativa arroja una pérdida de \$4 por acción, por lo que la pérdida es de \$400, es decir:

$$100 \times (\$39 - \$35) = \$400$$

- Bajo la alternativa 2. La acción no se va a ejercer ya que carece de valor. La pérdida aquí es el costo de las Opciones, esto es, \$3,900. Se dice que una Opción de compra, el día de la expiración, carece de valor si el precio de ejercicio es mayor al precio de la acción ese mismo día.

En resumen de la estrategia tomada para especular tanto con acciones como con Opciones tenemos que:



Como se puede observar en el cuadro anterior, la alternativa de usar las Opciones para especular en lugar de la acciones, hace que las ganancias sean mucho mayores (\$600 vs. \$9,100); pero el uso de Opciones trae como consecuencia que en caso de que la acción baje de precio, las pérdidas se magnifican (\$400 vs. \$3,900). Sin embargo, si la reducción del precio es muy profunda, entonces la opción de hecho limita la pérdida a \$3,900. Por este motivo los especuladores prefieren más el uso de Opciones.

2.3 RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL PRECIO DE MERCADO Y EL PRECIO DE EJERCICIO

DENTRO, EN Y FUERA DEL DINERO.

Se dice que una Opción de compra está dentro del dinero si el precio del ejercicio E , es menor que el precio de la acción S . Es decir, $S > E$. Por otro lado, si el precio del ejercicio es mayor que el de la acción $E > S$, entonces decimos que la opción de compra está fuera del dinero. Finalmente, si estos dos precios son iguales, i.e., si $E = S$, entonces la Opción de compra está exactamente en el dinero. El motivo de esto es simple, si una Opción se encuentra dentro del dinero, es porque tiene un valor positivo si es que se quiere vender. Si, por el contrario, se encuentra fuera del dinero, nadie querrá comprarla.

Para una Opción de venta sucede lo contrario. Si el precio de ejercicio es mayor que el precio de la acción, $E > S$, entonces la Opción de venta se encuentra dentro del dinero. Por el contrario, si el precio de la acción es mayor que el precio de ejercicio $S > E$, la opción de venta se encuentra fuera del dinero. Finalmente, si los dos precios son iguales, la Opción de venta está exactamente en el dinero.

2.4 FUNDAMENTOS EN LA VALUACIÓN DE OPCIONES.

Uno de los puntos más importantes cuando se estudian Opciones, es el de su valuación. Como ya se había mencionado, el precio de una Opción es aquél que fue negociado entre su comprador y su vendedor (La BMV lista y cierra las posiciones conforme van existiendo posiciones de compra y de venta, i.e., no existe un emisor. Para el caso de opciones registradas y de warrants si hay un emisor.) ; En otras palabras, es determinado por las leyes del mercado (Aunque es claro que existe un límite inferior dado por el valor intrínseco ya que el precio no puede ser menor que éste. Si lo fuera podría haber arbitraje solamente con entrar y salir del mercado.).

Sin embargo, para poder comprender el funcionamiento de las opciones y así posiciones adecuadas, se necesitan conocer los factores que afectan su precio. Dicho de otra forma, de la misma manera que nos interesa saber de qué depende la demanda y la oferta de cualquier bien (el café por ejemplo), también nos interesa saber de qué depende el precio de la opción. Nuestro análisis se basará en una opción de compra y puede fácilmente ser extendida a las Opciones de venta (Ya que, la opción de compra es una especie de espejo de la opción de venta.). En primer lugar, encontraremos los límites dentro de los cuales puede encontrarse el precio de una opción de compra. Posteriormente y de manera muy esquemática, determinaremos el precio de la opción de compra. Esto nos será de mucha utilidad ya que así podremos identificar a los factores que influyen en el precio de la opción.

Antes de empezar es conveniente señalar que a lo largo de este capítulo usaremos la siguiente simbología, salvo que se indique lo contrario:

- S_1 : Precio de la acción en el periodo 1, fecha de expiración.
- S_0 : Precio de la acción el día de la emisión de la opción (hoy).
- C_1 : Valor de la Opción compra a la fecha de expiración.
- C_0 : Valor de la opción compra el día de la emisión (hoy).
- P_1 : Valor de la opción venta a la fecha de expiración.
- P_0 : Valor de la opción venta el día de la emisión (hoy).
- E : Precio de ejercicio establecido en la opción.
- T : Fecha de expiración.
- r : Tasa de interés.

2.4.1 Determinación de los límites.

Como cualquier producto o mercancía, el valor de las opciones se encuentra entre determinados límites, uno superior y uno inferior. En esta sección se determinan dichos límites entre los que se debe encontrar el precio de una opción. Recuerde que si en el día de expiración, el precio del ejercicio es mayor o igual que el precio de la acción, i.e., si $S_1 \leq E$, entonces $C_1 = 0$. Esto implica que:

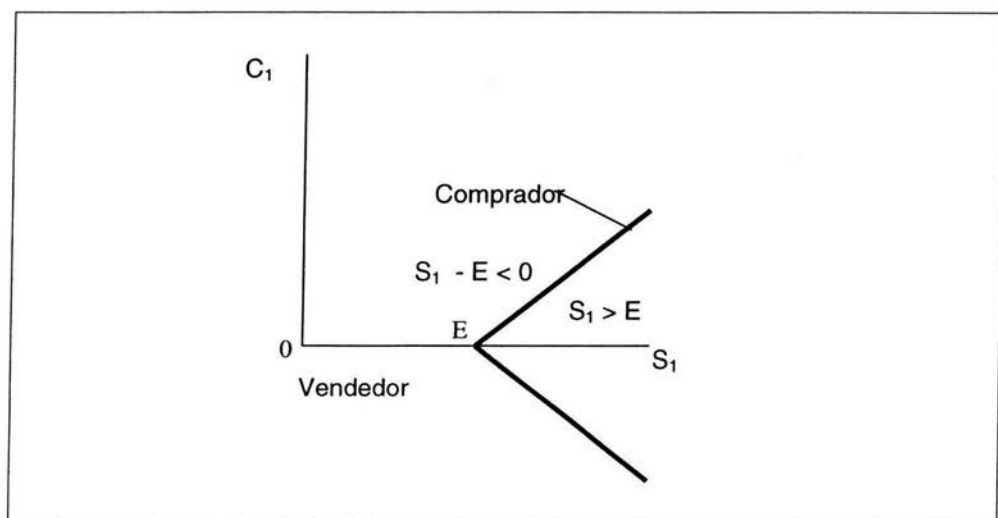
$$C_1 = 0, \text{ si } (S_1 - E) \leq 0$$

Por otra parte, si el precio de la acción es mayor al precio del ejercicio en el vencimiento o en el periodo 1, entonces el valor de la opción es igual a su diferencia:

$$C_1 = S_1 - E, \text{ si } (S_1 - E) > 0$$

Esta situación se puede ilustrar en la gráfica que se presenta a continuación.

Figura 2.3 Límites



Observe que a la derecha de E la opción empieza a tener valor ya que $S_1 > E$. Por el contrario, a la izquierda de E , la opción carece de valor ya que los valores de S son menores a E ($S_1 < E$). Asimismo, en la gráfica se presenta la posición del vendedor de la opción.

Como se señaló arriba, en el vencimiento el precio de la opción está determinado por la diferencia entre el precio de la acción en el periodo 1 y el precio de ejercicio. Sin embargo, lo que nos ocupa aquí es cuánto cuesta la opción en el año cero, esto es, nos interesa conocer C_0 . A continuación presentamos un método muy simple que nos aproxima este parámetro. Lo importante de este método es que nos arroja los determinantes del valor de una opción y la manera como éstos la influyen. Un primer paso para esto es determinar los límites dentro de los cuales se encuentran necesariamente el precio de la opción de compra.

Límite Superior:

Una opción de compra otorga el derecho de comprar una acción por lo que nunca puede valer más de lo que cuesta una acción. Por ello, una opción de compra se venderá siempre por debajo de la acción. Consecuentemente, el límite superior es, pues:

$$C_1 \leq S_0$$

Límite Inferior:

El primer aspecto a considerar aquí es que el valor tiene que ser igual o mayor a cero. Por otro lado, si el precio de la acción S_0 es mayor al precio de ejercicio E , entonces el valor de la opción vale al menos $S_0 - E$.

Para apreciar esto, suponga el precio de una acción es de \$100 y el precio de ejercicio es de \$90. La diferencia es de \$10. Entonces si la opción valiera \$8, podríamos comprar la acción e inmediatamente ejercerla. El resultado es el siguiente: al ejercer la opción, obtenemos la acción por \$90 e inmediatamente la venderemos a su precio de mercado prevaleciente, es decir, a \$100. Por tanto, la diferencia entre el precio de ejercicio y el de la acción, \$10, menos el precio de la opción, \$8, es lo que ganamos casi instantáneamente (i.e. $\$10 - \$8 = 2$). Esto definitivamente no puede durar mucho tiempo ya que desaparecerá por medio del arbitraje. El precio de la opción tendrá que subir por lo menos \$10.

En suma:

$$C_1 \leq 0, \text{ si } S_0 - E < 0$$

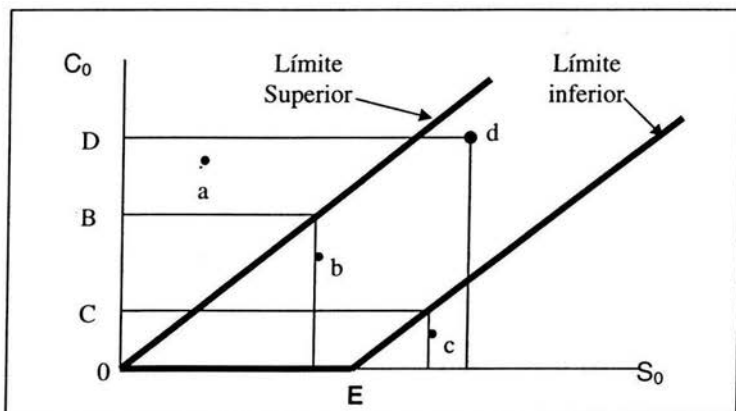
$$C_1 \geq S_0 - E, \text{ si } S_0 - E \geq 0$$

Esto significa que el límite inferior sobre el valor de compra es 0 ó $S_0 - E$ cualquiera que sea mayor. El límite inferior es llamado el *valor intrínseco* de la opción y nos dice lo que la opción valdría si fuera a expirar ahora. Esto es, el día de la

expiración, una opción vale su valor intrínseco. Generalmente, la opción valdrá algo más antes de la expiración.

Como se puede observar en la siguiente figura, las líneas son de 45 grados. Esto nos dice que cuando hay un punto arriba del límite superior (sea el punto a), entonces $C_0 \geq S_0$ por lo que el precio de la opción será de cero. Si es por debajo de este límite superior entonces $S_0 \geq C_0$ por lo que el valor de la opción será de B. Por otro lado un punto c, por debajo del límite inferior significa que $(S_0 - E) \geq C_0$ por lo que el valor de la opción sería de $(S_0 - E)$, o sea el valor intrínseco y estaría exactamente sobre el límite inferior, es decir, el valor sería de C en la gráfica. Por último si $C_0 \geq (S_0 - E)$, entonces ése es el valor de la acción (así en el punto d, $C_0 = D$). Por lo anterior, el área entre los dos límites, el superior y el inferior, es el espacio de oportunidades dentro del cual se va a ubicar el precio de la acción.

Figura 2.4



2.5 LOS DETERMINANTES DEL VALOR DE UNA OPCIÓN.

A continuación analizaremos, usando fundamentos muy simples, los determinantes del precio de una opción. Para obtenerlos usaremos herramientas provenientes del análisis conocido como binomial así como de la teoría de portafolios (también conocida como teoría de carteras). Esta sección utiliza una metodología muy simple pero no por ello deja de ser ilustrativa, así, conoceremos los determinantes del valor de la opción con los que podremos tomar importantes decisiones con respecto a la operación de las mismas.

El análisis consiste en evaluar dos portafolios que tengan el mismo valor presente de tal manera que seamos indiferentes entre uno y otro. Nótese que ya se habla de valor presente lo que implica un análisis de más de un periodo. Por simplicidad, definiremos dos portafolios de la siguiente manera:

1. acciones (una o varias) de una empresa y
2. Opciones de compra (una o varias) combinada(s) con valores libres de riesgo, como lo son los certificados de tesorería (CETES).

Para un mejor entendimiento utilizaremos un ejemplo numérico. Suponga que se tienen dos portafolios alternativos: uno formado por una sola acción y el otro formado por una opción y un valor libre de riesgo (Vg. un CETE). Asimismo suponga que la cantidad que disponemos para la inversión es de \$100. Por último, suponga que sabemos que el precio de la acción en el periodo 1 puede solamente tomar dos valores: los dos por arriba del precio de la acción el día de hoy, Este es un supuesto por demás irreal, pero es usado para lograr el entendimiento de los determinantes del valor de una opción. De hecho, pareciera como si hubiera una ganancia segura, sin embargo recuerde que en el valor presente esto no es necesariamente cierto ya que hay que descontar los precios futuros para determinar si hay o no ganancia.

Ejemplo 1:

Los datos son los siguientes (observe que no sabemos el precio de la opción de compra en el periodo cero, sin embargo lo sabemos en el periodo 1):

$$\begin{aligned}S_0 &= \$100 \\S_1 &= \$110 \text{ ó } \$130 \\E &= \$105 \\r &= 0.20 \text{ anual} \\T &= 1 \text{ año}\end{aligned}$$

Tomemos nuestro primer portafolio, a saber, el de la acción. Aquí tenemos tan solo dos posibles resultados al final del periodo:

- 1) La acción sube a \$110 por lo que el portafolio vale \$110 y,
- 2) La acción sube a \$130 por lo que el portafolio vale \$130

Ahora analicemos el portafolio de la opción de compra con el valor libre de riesgo. Primero, observe que la opción terminará *dentro del dinero* en los dos escenarios, por lo que en ambos casos la opción, al vencimiento, tendrá un valor de $C_1 = S_1 - E$ y puede tomar dos valores:

- 1) \$5 (\$110 - \$105) ó;
- 2) \$25 (\$130 - \$105)

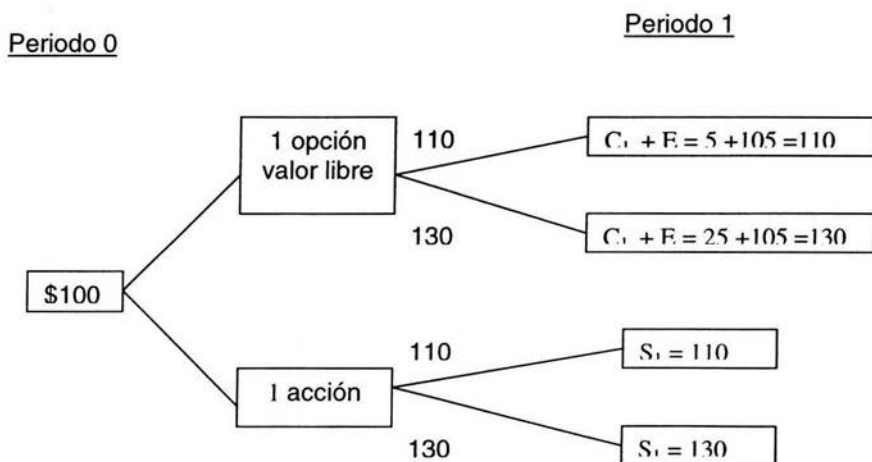
Esto es, al final del periodo 1 tendremos una opción (que puede tomar dos valores dependiendo el precio de la acción en ese periodo) más el valor libre de riesgo que al vencimiento vale $X(1+r)$, donde X es la cantidad de efectivo invertida en el periodo inicial (periodo cero) y r la tasa de rendimiento libre de riesgo.

Ahora bien, si la inversión es de \$100 y se eligió el portafolio de la opción más el valor libre de riesgo, entonces la pregunta es ¿Cuánto debemos invertir en el valor libre de riesgo? La respuesta es simple, si sabemos que la opción terminará dentro del dinero, es que necesariamente la vamos a ejercer. Por ello, deberemos tener la fecha de vencimiento la cantidad de \$105, el precio del ejercicio. Por consiguiente, tendremos que invertir el valor presente de \$105 (asumiendo, además, que r es la tasa de descuento adecuada), esto es:

$$\$105 / (1 + 0.20) = \$87.50$$

Por tanto, éste último portafolio valdrá, a la fecha de vencimiento $C_1 + X(1+r)$ el cual puede tomar dos valores de acuerdo al precio de la acción en el periodo 1. Si la acción sube a \$110, la opción valdrá \$5 y el valor libre de riesgo \$105, por lo que tendremos \$110. Por el otro lado, si la acción sube a \$130, entonces la opción valdrá \$25 por lo que sumado al valor libre de riesgo, el portafolio tendrá un valor de \$130.

La valuación de los dos portafolios alternativos recién descrita, puede ser esquematizada de la siguiente manera:



En suma, si compramos 1 acción, en el periodo 1 tendremos \$110 ó \$130, el cual es exactamente el mismo valor del portafolio formado por una opción más un valor libre de riesgo. En conclusión, cualquiera de los dos portafolios tiene el mismo

valor presente por lo que, en principio, debiéramos ser indiferentes ante cualquiera de los dos, bajo la condición de que la inversión fue la misma en el periodo cero. Por esto, podemos analizar sólo una de las partes del árbol que acabamos de esquematizar.

Enfoquémonos solamente en la parte superior del árbol. En el periodo cero, nuestra inversión \$100 la dividimos entre una opción y un valor libre de riesgo que nos costo \$87.50. Esto lo podemos expresar de la siguiente manera:

$$\$100 = \$87.50 + C_0$$

Ahora bien, el término del lado izquierdo de esta ecuación no es más que el precio de la acción en el periodo cero, i.e., S_0 ; mientras que el primer término del lado derecho de la ecuación (\$87.50) no es más que el valor presente del precio del ejercicio de la compra, $105 / (1 + 0.20) = 87.50$. Por tanto, la ecuación de arriba puede ser reexpresada de la siguiente manera (recuerda que estamos en el periodo 0):

$$S_0 = E / (1 + r) + C_0$$

La cual puede ser fácilmente resuelta para C_0 :

$$C_0 = S_0 - E / (1 + r) \quad \dots (1)$$

En principio, con nuestro supuesto (que conocemos S_0), éste sería el valor de C_0 . Obviamente, éste no es el valor de C_0 bajo condiciones normales ya que nunca estamos seguros de cuál será S_1 . Sin embargo, hemos obtenido algo muy importante: las determinantes del valor de una opción de compra así como la relación que guardan con ésta.

De la ecuación (1) se generan los siguientes factores que influyen el precio de una opción, el cuadro que sigue resume las relaciones:

- 1) Precio de la acción subyacente. Claramente si este se eleva, así lo hará el precio de la opción de compra. Por tanto, hay una relación positiva entre el precio de la acción subyacente y el de la opción.
- 2) Precio de ejercicio. Si este precio se incrementa, el valor de la opción de compra disminuye por lo que encontramos una relación negativa entre estas dos variables.
- 3) Tasa libre de riesgo. Si ésta aumenta, el precio de la opción de comprase elevará con lo que la relación que guardan estos dos factores será positiva.
- 4) La fecha de expiración. Esta relación es también positiva y en la expresión representa el exponente de $(1 + r)$.

Cuadro2.1 Determinantes del valor de una Opción de Compra.

Variable	Relación
Precio de la Acción Subyacente	+
Precio de Ejercicio	-
Tasa libre de Riesgo	+
Madurez de la Opción	+

Existe además, un quinto determinante (quizá el más importante) que será tratado más adelante, éste es la volatilidad del precio del subyacente.

Ejemplo 2:

Hasta el momento hemos utilizado un ejemplo donde los dos posibles valores de S_1 (\$110 y \$130) son mayores al precio del ejercicio (\$105). Ahora elaboraremos un ejercicio donde uno de los posibles precios de la acción en el periodo 1 es menor al precio de ejercicio. Como se verá esto no altera ni los determinantes del valor de una opción ni las relaciones que éstos guardan con respecto al precio de la opción. Sin embargo, el valor de la opción difiere ligeramente del obtenido en la ecuación (1).

Para este ejemplo, suponga que el precio de ejercicio es ahora \$120, y que el resto de la información permanece constante, esto es:

$$\begin{aligned} S_0 &= \$100 \\ S_1 &= \$110 \text{ ó } \$130 \\ E &= \$120 \\ r &= 0.20 \text{ anual} \\ T &= 1 \text{ año} \end{aligned}$$

En este ejemplo el valor del primer portafolio que contiene sólo una acción es exactamente el mismo del ejemplo anterior, es decir:

- 3) La acción baja a \$110 por lo que el portafolio vale \$110 y,

4) La acción sube a \$130 por lo que el portafolio vale \$130

Sin embargo, el segundo portafolio sufre considerables cambios. Si S_1 resulta ser de \$110, entonces el valor de la opción de compra en el periodo 1 (C_1) es de cero que la acción termina fuera del dinero y por ello no vale nada.

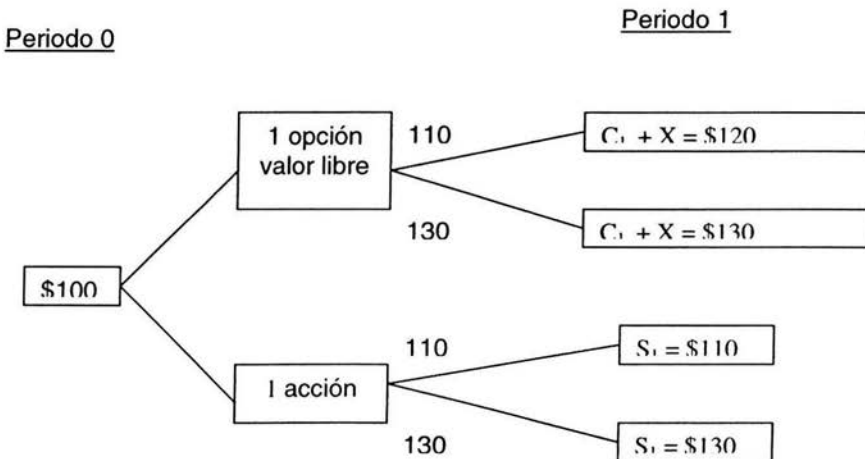
Por otro lado, si $S_1 = \$130$, la opción valdría en el periodo 1:

$$C_1 = S_1 - E = \$130 - \$120 = \$10$$

Una vez establecido esto, utilizaremos ahora el mismo método de obtención del precio de la opción en el periodo 0.

De nueva cuenta mostraremos que es posible combinar la(s) opción(es) de compra y una inversión libre de riesgo para replicar el resultado de mantener una acción en nuestro portafolio. De otra manera, no tendríamos el mismo valor presente en los dos portafolios y, por tanto, no podríamos aplicar el método.

En el ejemplo anterior se indicó que debíamos invertir el valor presente del precio de ejercicio por lo que en un año tendríamos \$120 Más en una opción que vale \$0 ó \$10. El valor total del portafolio formado con la opción de compra y el valor libre de riesgo es pues, de \$110 ó \$130. En forma esquemática tendremos lo siguiente:

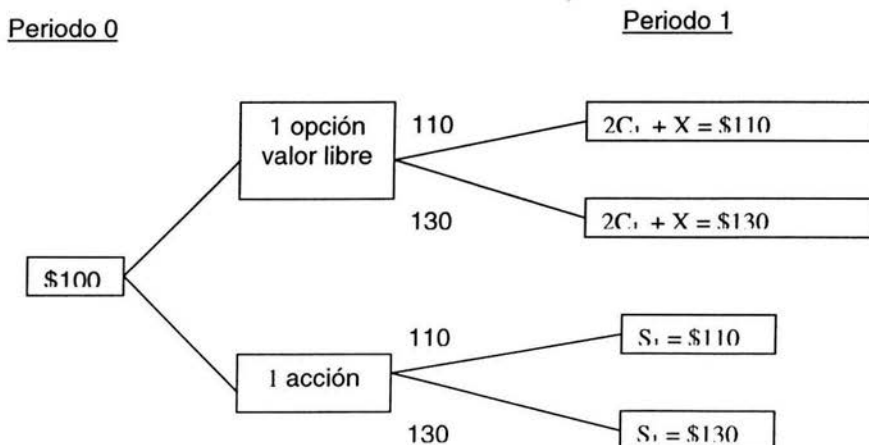


Donde $X = \$120$ que es la cantidad de efectivo invertida en el periodo inicial (periodo cero) y C_1 es igual 0 ó 10 respectivamente.

Como se observa fácilmente en este esquema, los valores presentes de los portafolios no son los mismos (la parte superior del árbol difiere de la inferior –en valores) por lo que el método anterior no se puede llevar a cabo. Necesitamos pues encontrar un portafolio que tenga el mismo valor presente. Como regla general podemos decir que para obtener lo anterior necesitamos que el valor libre de riesgo nos cueste el valor presente del precio menor de la acción de los dos posibles. En este caso éste es de \$110.

Lo anterior nos garantiza \$110 si el precio de la acción en el periodo 1 es de \$110 ya que la opción vence sin valor. Por otra parte, si el precio de la acción es de \$130, entonces tenemos una opción de compra dentro del dinero que vale \$10 (\$130 – \$120) más el valor libre de riesgo que para el periodo 1 equivale a \$110 por lo que terminamos con \$120.

Como se observa, ahora la parte inferior de la rama superior del árbol no es igual a la parte inferior de la rama inferior del árbol, esto es, $\$120 \neq \130 . Para igualarla tendremos que comprar dos opciones que sabemos que al vencimiento valdrán \$10 cada una. En este caso, el comprar un valor libre de riesgo igual al valor presente de \$110 y dos opciones que nos arrojarán los valores de \$110 y \$130 cuando el precio de la acción sea de \$110 y \$130, respectivamente. Esquemáticamente tendremos lo que sigue:



Observe que las dos estrategias arrojan el mismo resultado por lo que deben tener el mismo valor esperado hoy. De otra manera habría oportunidad de realizar

una ganancia libre de riesgo misma que desaparecería finalmente por vía del arbitraje.

Con este segundo ejemplo podremos ver que:

$$\$100 = \$110 / 1.20 + 2C_0$$

Ahora bien, el término del lado izquierdo de esta ecuación no es más que el precio de la acción en el periodo cero, i.e., S_0 ; mientras que el primer término del lado derecho de la ecuación no es más que el valor presente del precio posible menor de la acción en el periodo 1. Por tanto, la ecuación de arriba puede ser expresada de la siguiente manera (recuerde que estamos en el periodo 0):

$$S_0 = ((E - 10) / (1 + r)) + 2C_0$$

La cual puede ser fácilmente resuelta para C_0 :

$$C_0 = \frac{1}{2}S_0 - (E - 10) / 2(1 + r) \quad \dots (2)$$

Observe que el precio menor de la acción ($S_1 = \$110$) fue expresado como $(E - 10)$, esto es, E es un múltiplo de S_1 . Esta sería el valor de la opción de compra en el periodo 0. Note que no es la misma que en el ejemplo 1, sin embargo el procedimiento, con algunas variantes, fue similar. En este caso el valor de la opción de compra fue de:

$$C_0 = \$100 / 2 - (\$120 - \$10) / 2(1 + 0.20) = \$4.166$$

No obstante esto, los determinantes fueron los mismos así como la relación que éstos guardan con C_0 . Este ejemplo nos muestra que los determinantes de la opción son los cuatro que hemos obtenido a través de nuestros dos ejemplos.

Como ya se había señalado, existe un quinto determinante del valor de una opción. Este lo determinaremos a través de un tercer ejemplo en la siguiente sección.

2.5.1 LA VOLATILIDAD: UN FACTOR IMPORTANTE EN LA VALUACIÓN DE UNA OPCIÓN.

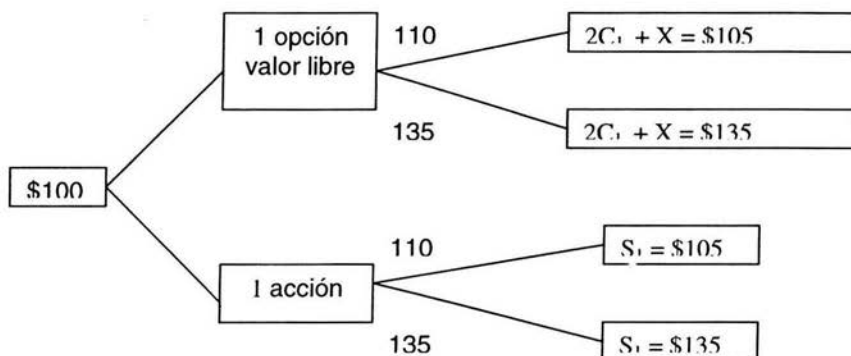
En este tercer ejemplo introduciremos una nueva variante, a saber, la dispersión de dos posibles precios posibles de la acción en el periodo 1. Considere ahora que S_1 puede tomar los valores de \$105 ó \$135. Apréciense que la diferencia de estos dos precios es de \$30 ($\$135 - \105) en contraste con la establecida con los dos ejemplos anteriores, la cual era de \$20 ($\$130 - \110). En otras palabras, los precios tienen una mayor volatilidad. Los datos restantes son idénticos a los del ejemplo 2.

De acuerdo con la metodología hasta ahora llevada, los pasos serían los siguientes:

Primero. Invertir el valor presente del precio menor de los dos posibles (en este caso invertir \$105) en un valor libre de riesgo.

Segundo. Comprar dos opciones las cuales acabarán dentro del dinero si el precio de la acción resulta ser de \$135, esto es, $C_1 = 15$.

Esquemáticamente tenemos:



De nueva cuenta, observe que las dos estrategias arrojan el mismo resultado por lo que deben de tener el mismo valor esperado hoy. De otra manera habría oportunidad de realizar una ganancia libre de riesgo.

En este tercer ejemplo podemos ver que:

$$\$100 = \$105 / 1.20 + 2C_0$$

Como en el ejemplo anterior, el término del lado izquierdo de esta ecuación no es más que el precio de la acción en el periodo cero, i.e., S_0 ; mientras que el primer término del lado derecho de la ecuación no es más que el valor presente del precio posible menor de la acción en el periodo 1. Por tanto, la ecuación de arriba puede ser expresada de la siguiente manera (recuerde que estamos en el periodo 0):

$$S_0 = ((E - 15) / (1 + r)) + 2C_0$$

La cual puede ser fácilmente resuelta para C_0 :

$$C_0 = \frac{1}{2}S_0 - (E - 15) / 2(1 + r) \dots (2)$$

Esta es la ecuación que, bajo las circunstancias descritas (que S_1 será ó \$105 ó \$135), nos describe el valor de C_0 . Utilizando las cantidades de este ejemplo, el precio de la opción compra en el periodo cero sería de \$6.25.

Este resultado contrasta con los \$4.166 del ejemplo anterior donde había una dispersión menor en los dos posibles precios del subyacente en el periodo uno. La conclusión que de aquí se puede extraer es que a mayor dispersión de los precios, mayor será el precio de la opción compra. Esto es, la volatilidad en los precios del subyacente, es también un elemento importante en explicar el precio de una opción.

En suma hemos mostrado que los cinco factores que afectan el precio de una opción son los siguientes:

1. Precio del subyacente.
2. Precio de ejercicio.
3. Tasa libre de riesgo.
4. Vida de la opción
5. Volatilidad.

Hay sin embargo, un elemento extra que afecta el valor de una opción. Este sexto elemento es:

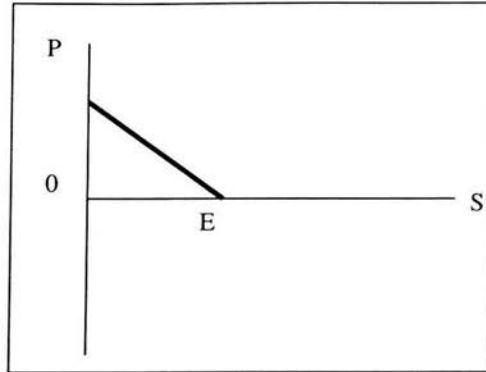
6. Los dividendos esperados durante la vida de la opción.

Este último debido a que los dividendos reducen el precio de la acción en la fecha después del anuncio del pago de dividendos. Estas son noticias malas para el tenedor de una opción de compra, pero son muy buenas para el de la opción de venta. El valor de la opción de compra, está relacionada negativamente con el pago de dividendos.

2.6 LOS DETERMINANTES DEL VALOR DE UNA OPCIÓN DE VENTA.

Hasta ahora hemos analizado la opción de compra. Mediante la figura siguiente que representa el valor intrínseco de una de estas opciones, nos podemos dar cuenta que el método que se usó para obtener el valor de la opción de compra es fácilmente aplicable y que los resultados son inversos.

Figura 2.5: Compra de una Opción de venta.



Como se observa en la figura 2.5, en cuanto más sube el precio del subyacente, más son las posibilidades de que la opción acabe fuera del dinero. Lo anterior es cierto ya que si $E > S$, entonces la opción de venta se encuentra dentro del dinero, lo que significa que el tenedor de la opción tiene derecho de vender la acción subyacente a un precio mayor que el precio del mercado. Claramente, esto le conviene al tenedor y por ello tenemos en la gráfica que para todos los S hacia la izquierda de E , el valor intrínseco es positivo.

Por lo anterior, y por analogía a los ejemplos anteriores podemos concluir que el precio de una opción de venta depende de los mismos factores que el de la opción de compra. Sin embargo, la relación de estos con los precios es la opuesta. Usando nuestra metodología de arriba, se podría obtener la siguiente expresión:

$$P_0 = E / (1 + r) - S_0$$

Como se observa tenemos los mismos determinantes que se habían obtenido anteriormente con las opciones de compra. La diferencia está en la relación que éstos guardan con el valor de la opción:

1. Precio de Ejercicio. A mayor precio de ejercicio, mayor es el precio de la opción de venta debido a que aumentan las posibilidades de que acabe dentro del dinero. La relación es positiva.
2. Precio del subyacente. A mayor precio del subyacente, menor es la probabilidad de acabar dentro del dinero, por lo que la opción venta tendrá un valor menor. La relación es negativa.

3. Tasa libre de riesgo. A mayor tasa de interés, menor es el valor presente del precio de ejercicio y, por ello, menor la probabilidad de acabar dentro del dinero. La relación es negativa.
4. Fecha de vencimiento. La relación es negativa y la razón es que en cuanto más tiempo haya, la probabilidad de que acabe fuera del dinero es mayor.
5. Volatilidad. Aquí la relación –positiva– es la misma que con la opción de compra. A mayor volatilidad, mayor incertidumbre y mayor es el precio de la opción.
6. Dividendos. Aquí la relación es negativa, ya que los dividendos reducirán el precio de la acción por lo que la opción de venta tendrá mayores posibilidades de acabar dentro del dinero.

2.7 EL FACTOR TIEMPO.

Como ya vimos, la madurez de la opción –o fecha de vencimiento– es un factor importante en la valuación de una opción. En esta sección analizaremos brevemente la influencia del tiempo ya que, como se verá posteriormente, juega un papel importante cuando hablamos de valuación.

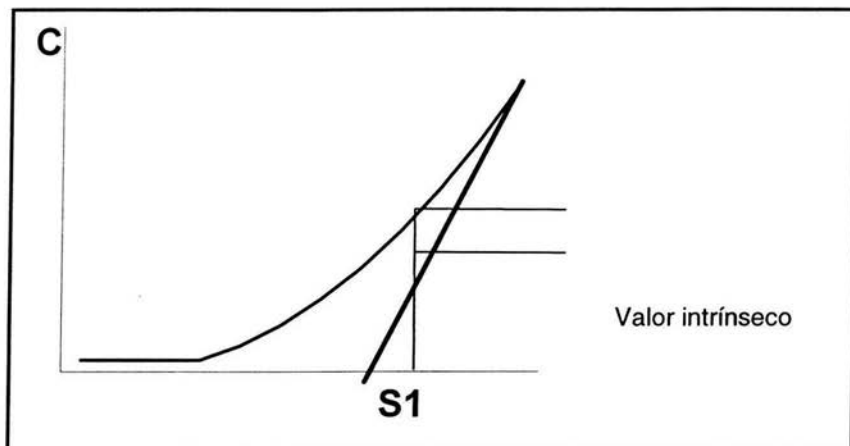
Cuando vemos un listado de precios de opciones en el periódico, normalmente éstos difieren del **valor intrínseco** de las opciones siendo éste último menor. A la diferencia entre estos dos valores se le conoce como **Valor Tiempo**. Este valor es un reconocimiento explícito a que en el tiempo los precios de los subyacentes cambian con regularidad. Por ello, una opción que se encuentra *exactamente en el dinero*, tiene un valor intrínseco igual a cero, pero cuando vemos un listado en el periódico encontramos que el precio de dicha opción es positivo. En este caso se esta reconociendo que la opción tiene una probabilidad positiva considerable de acabar dentro del dinero. Es decir, se considera que entre más tiempo le demos a la opción para acabar dentro del dinero, esta vale más.

Lo anterior nos sugiere que el valor de una opción esta formado por dos componentes: el valor tiempo y el valor intrínseco. Esto es:

$$\text{Valor de una Opción} = \text{Valor intrínseco} + \text{Valor de tiempo}$$

Esta expresión puede ser representada esquemáticamente para una opción compra de la siguiente manera:

Figura 2.6 Valor de una opción.



Como ya se puede apreciar en la figura 2.6, el valor tiempo se aproxima al valor intrínseco en los dos límites de S —cuando tiende a cero y a infinito, respectivamente. Por un lado, esto significa que cuando la opción de compra está muy fuera del dinero, la probabilidad de que acabe dentro del dinero en un periodo de tiempo determinado es muy baja y por lo tanto su valor en el tiempo es muy pequeño por lo que la opción tiene solamente el valor intrínseco, que en este caso es de cero. Por otro lado cuando la opción de compra está muy dentro del dinero, la probabilidad de que la acción acabe sus días fuera del dinero es muy baja por lo que no es necesario compensar con una cantidad esta posibilidad. Por lo general, las opciones tienen el máximo valor en el tiempo cuando el precio de la acción se encuentra en la vecindad del precio del ejercicio.

2.8 ESTRATEGIAS DE INVERSIÓN Y CONTROL DE RIESGOS CON OPCIONES

2.8.1 Significado de neutralidad en el riesgo.

Definiremos un término que nos será muy útil, a saber, la neutralidad en el riesgo. El principio de neutralidad en el riesgo establece que cualquier valor dependiente del precio de una acción es valuado bajo el supuesto de que:

1. El rendimiento esperado de todos valores negociados es la tasa libre de riesgo.
2. Los flujos de efectivo futuros pueden ser valuados descontando los flujos esperados con la tasa libre de riesgo.

Lo anterior quiere decir que los agentes no tienen aversión contra el riesgo pero tampoco son amantes de él, como lo podría ser una persona que le gustan los juegos de azar.

2.8.2 Estrategias

Como ya se dijo anteriormente, las Opciones pueden ser utilizadas para cubrirse y controlar los riesgos. Esto requiere del desarrollo de estrategias. Las estrategias que se pueden elaborar son bastas. Con éstas los inversionistas pueden lograr, además de reducir riesgos, limitar las pérdidas y expandir los beneficios potenciales de sus inversiones.

En la elaboración de las estrategias de este capítulo* consideraremos que solamente los valores a ser comprados o vendidos son opciones de venta y opciones de compra suscritos sobre el mismo valor subyacente lo cual significa que pueden existir estrategias con diferentes valores subyacentes. Con base en esto, se distinguen cuatro tipos de posiciones a ser tomadas:

- A. Posición descubierta o sin cobertura.
- B. Posición cubierta o con cobertura.
- C. Posición Spread.
- D. Posición combinada.

*Siguiendo de forma cercana a Cox y Rubinstein (1995)

Se entiende por estrategia a la acción de cubrir el riesgo inherente a un activo financiero con otro instrumento, de manera tal que la pérdida de valor de uno de ellos se compense con la ganancia en otro. Cabe aclarar que la cobertura, el spread y las combinadas son posiciones de cobertura, en la que uno a más valores protegen los rendimientos de uno o más valores, todos relacionados al mismo subyacente.

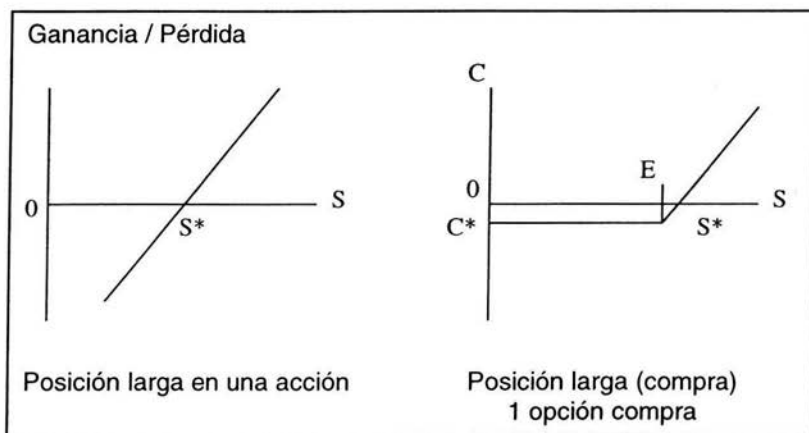
2.8.2.1 Posición descubierta o sin cobertura

Este tipo de estrategia generalmente implica un riesgo mayor que el de los otros tipos ya que no se encuentra cubierta con otro instrumento. Existen seis posiciones descubiertas:

- A.1 Posición larga (comprar) en acciones.
- A.2 Posición corta (vender) en acciones.
- A.3 Compra de opción de compra.
- A.4 Venta de opción de compra.
- A.5 Compra de opción de venta.
- A.6 Venta de opción de venta.

Estas posiciones pueden ser representadas esquemáticamente de la siguiente manera:

Figura 2.7

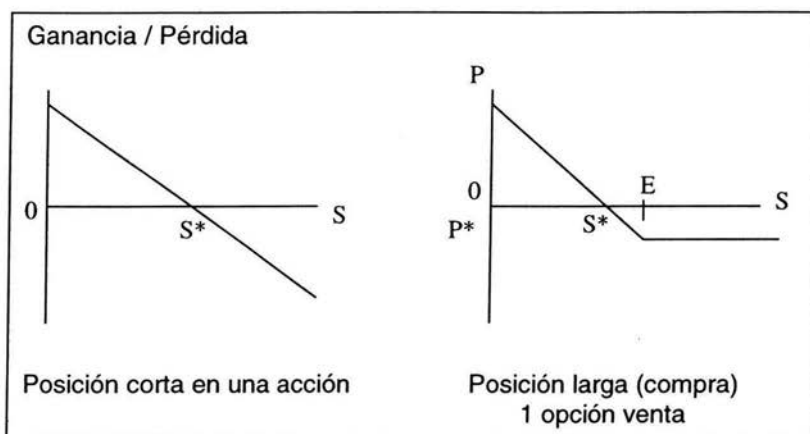


En esta figura S^* representa el precio al que se compró la acción en la posición larga en la acción y C^* , el de la opción de compra en la respectiva posición larga. Nótese que en la posición larga en la acción si el precio se eleva por arriba de S^*

(i.e., a la derecha), entonces se hace una ganancia proporcional al incremento en S . Por el contrario, si hay una disminución de S (i.e. a la izquierda de S^*), entonces existe también una pérdida proporcional a la reducción del precio de la acción.

Por su parte, en la posición larga sobre la opción de compra, si el precio se eleva por arriba de S^* , se tiene también una ganancia. Sin embargo, si el precio de la acción disminuye por debajo de E , a diferencia de la posición larga en la acción, la pérdida se mitiga y ésta es sólo el precio de la opción de compra C^* . Aprecie el lector que la opción de compra actuó como un seguro contra bajas en el precio de la acción. Ahora observemos las posiciones contrarias a las recién analizadas.

Figura 2.8

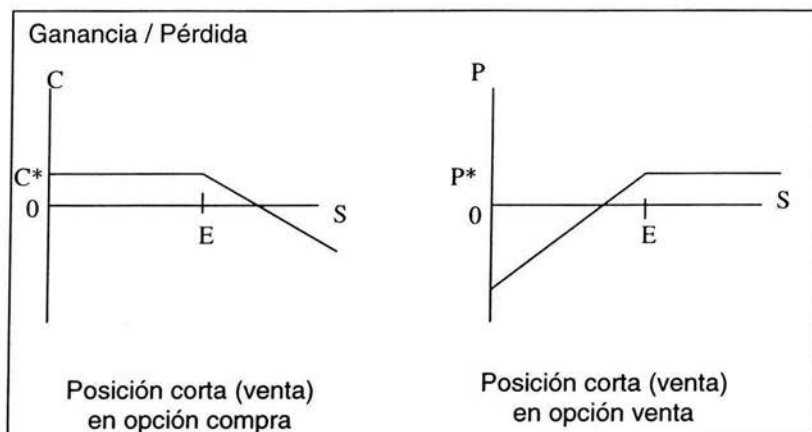


Como se puede observar en la siguiente figura, en una posición corta en una acción si el precio se eleva por arriba de S^* (movimiento a la derecha) existe una pérdida. Por otro lado, si el precio disminuye por debajo de S^* (movimiento a la izquierda), se genera una ganancia (ya que de haber conservado la acción se hubiera generado una pérdida).

Por su parte, una posición larga en una opción de venta mantiene la posibilidad de ganancia en caso de una reducción en el precio de la opción, pero limita la pérdida al precio de la opción de venta cuando el precio de la acción se incrementa.

Ahora solo nos falta representar las posiciones cortas tanto de la opción de compra como de la opción de venta, las cuales se pueden apreciar en la siguiente gráfica.

Figura 2.9: Perfiles de Rendimiento de una posición corta sobre una opción de compra y sobre una opción de venta



Como se aprecia las posiciones cortas (posición de venta) en opciones tanto de venta como de compra también pueden ser usadas para mitigar pérdidas o, en otras palabras, como seguros a variaciones en los precios de las acciones.

2.8.2.2 Posición Cubierta o con cobertura.

Una cobertura combina una opción con su acción subyacente de tal manera que la acción protege la Opción o ésta protege la primera contra una posible pérdida.

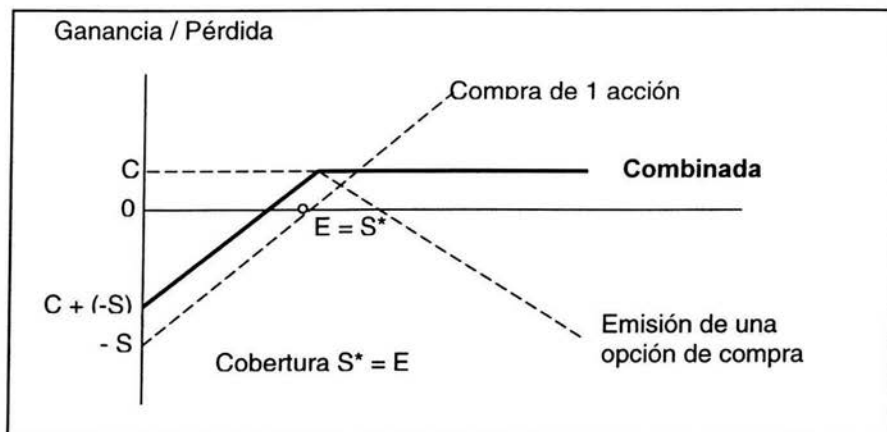
En otras palabras, una cobertura combina una posición larga (posición de compra) en una acción, con la venta de una opción de compra o con la compra de una acción de venta. Una cobertura revertida combina una posición corta (venta) en una acción con la compra de una Opción de compra o una emisión de una opción de venta.

La cobertura más popular consiste en tomar una posición corta sobre una Opción de compra por cada acción subyacente adquirida. Para analizar esto y todas las posiciones de cobertura, se sobreponen en una sola gráfica las representaciones relevantes de cada posición.

La línea final para la posición combinada se determina sumando verticalmente las distancias de las dos posiciones con respecto al eje horizontal.

Una comparación de las figuras anteriores sugiere que el diagrama resultante de una venta de una opción de compra y la adquisición de la acción subyacente, tiene la misma forma que el diagrama que representa una emisión de una opción de venta (Figura 2.10). Esto significa que se puede establecer una relación entre ambas opciones –de compra y de venta– y que será analizada más adelante.

Figura 2.10 Posición combinada de la venta de un Call y compra de una acción.



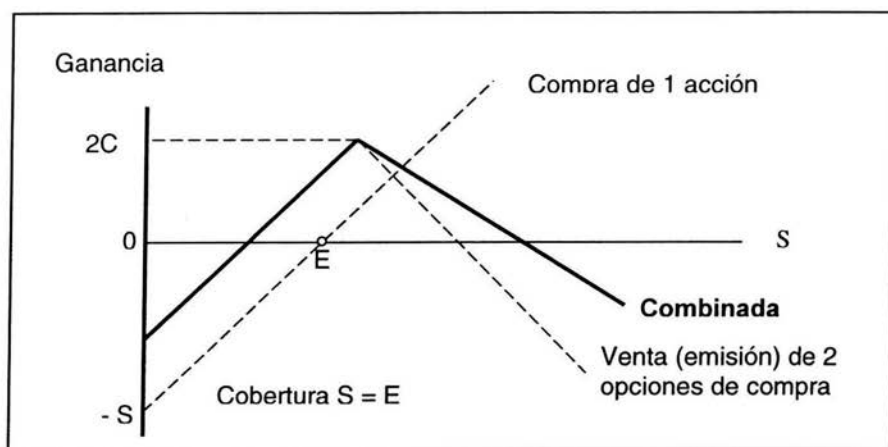
Recuerde que tanto la posición larga como la parte descendente de la emisión de la opción de compra tienen pendiente de 45° . Esto es importante porque facilita la suma vertical de las distancias con respecto al eje horizontal. Observe que la suma vertical de las dos líneas punteadas da como resultado la línea continua.

De la misma manera que obtuvimos esta última relación, se pueden obtener un buen número de estrategias dependiendo las expectativas que el inversionista tenga sobre las variaciones de los precios de las acciones.

Por ejemplo, supongamos que, como inversionista potencial, tiene el presentimiento de que el precio de una acción tendrá pequeñas fluctuaciones a la alza y a la baja. A usted le molestan, por supuesto, las posibles bajas –aún siendo pequeñas– por lo que la estrategia ideal será vender 2 opciones de compra por cada acción comprada. Esto le originará un triángulo que producirá ganancias tan pronto como las fluctuaciones en el precio de la acción –a la alza o a la baja– sean pequeñas. El precio de ejercicio de las opciones deberá ser igual al precio de compra de la acción, para esta estrategia específica. La representación de esta estrategia es la que se da a continuación. Nótese que para cualquier variación relativamente

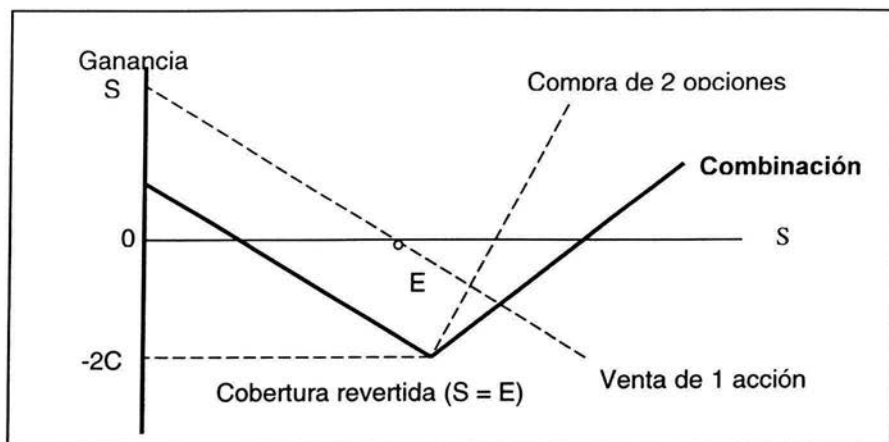
pequeña del precio de la acción alrededor de E, existirá una ganancia. Por ello esta cobertura es la adecuada.

Figura 2.11. Posición combinada de la venta de dos Calls y compra de una acción.



Por el contrario, ahora supongamos que un inversionista potencial, tiene la corazonada que un evento va a ocurrir muy pronto y que va ser publicado de inmediato (una fusión bancaria, por ejemplo). Esto lógicamente tendrá un impacto importante sobre el precio de mercado de la acción. No obstante, no sabemos si esta noticia será favorable o desfavorable. En este caso, por cada acción vendida debe adquirir dos opciones de compra. Esta es una posición apropiada. De esta manera hará una ganancia si el precio de la acción sufre un fuerte cambio – ¡no importando en que dirección se mueva éste! – Sin opciones no se hubiera podido aprovechar sus presentimientos. Claramente éste es solo uno de los muchos ejemplos donde la disponibilidad de las opciones añade flexibilidad a las decisiones de inversión. Nótese que a variaciones abruptas en el precio de la acción, tendrá ganancias por lo que su corazonada le deja rendimientos.

Figura 2.12. Posición combinada de la compra de dos Calls y la venta de una acción.



Estos han sido tan sólo dos ejemplos de posiciones de protección o cobertura. Puede formar la suya de acuerdo con las circunstancias y con sus expectativas de acuerdo a la evolución de los precios. Es importante, sin embargo, que recuerde que estas estrategias son válidas siempre y cuando las acciones no paguen dividendos durante la vigencia de las mismas. Si esto sucede uno tendría que ajustar este hecho sumando los dividendos recibidos por cada acción o sustrayéndolos en caso de que la posición sobre la acción haya sido corta.

2.8.2.3 Posición Spread.

Desafortunadamente no se ha acuñado un término en castellano para denominar esta estrategia y se traducción literal no se ajusta al concepto que se quiere expresar. Por ello, en México y en la mayoría de los países de Ibero América se ha usado este término en inglés. Igualmente, dentro de esta estrategia hay un número considerable de términos en inglés que no son susceptibles de ser traducidos, primero, por no perder el concepto original y, segundo porque ya son parte de la jerga financiera. El Spread no es más que otro tipo de estrategia que usa solamente opciones.

El Spread combina opciones de series diferentes pero de la misma clase, donde algunas son vendidas y otras son compradas.

Se dice que dos opciones son de la misma clase si fueron emitidas sobre el mismo valor subyacente.

Existen principalmente tres clases de Spread:

C.1 Spread Vertical

C.2 Spread Horizontal

C.3 Spread Diagonal

C.1 *Spread Vertical.*

Un spread vertical es aquel formado con dos opciones, una en posición larga y la otra en posición corta, ambas sobre el mismo valor subyacente y con la misma fecha de vencimiento, lo único diferente son los precios de ejercicio (ver cuadro).

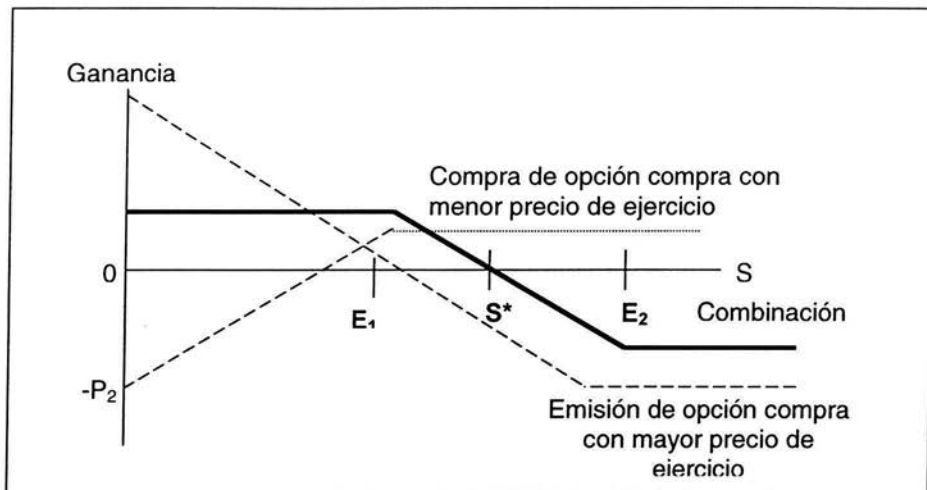
Cuadro 2.2. Spread vertical (Opciones de compra)

3.1 Spread Vertical (Opciones de compra)				
Precio de Ejercicio	Fecha de vencimiento			Precio Acción
	Jul.	Ago.	Sep.	
GFB 30	10	11.5	12	40
GFB 40	5	6.25	7.25	40
GFB 50	1	1.75	3.75	40

Un spread vertical sería comprar en el cuadro la opción de compra con menor precio de ejercicio (GFB 30) y emitir una con el mayor precio de ejercicio (GFB 50) y con la misma fecha de expiración (Septiembre).

Esta última spread vertical se le conoce como *spread vertical bull* debido a que cualquier incremento en el precio del subyacente conlleva a un incremento del valor de spread, esto es, el inversionista se beneficia del incremento en el precio de la acción subyacente, pero no de la reducción del precio de la misma. En este caso, la

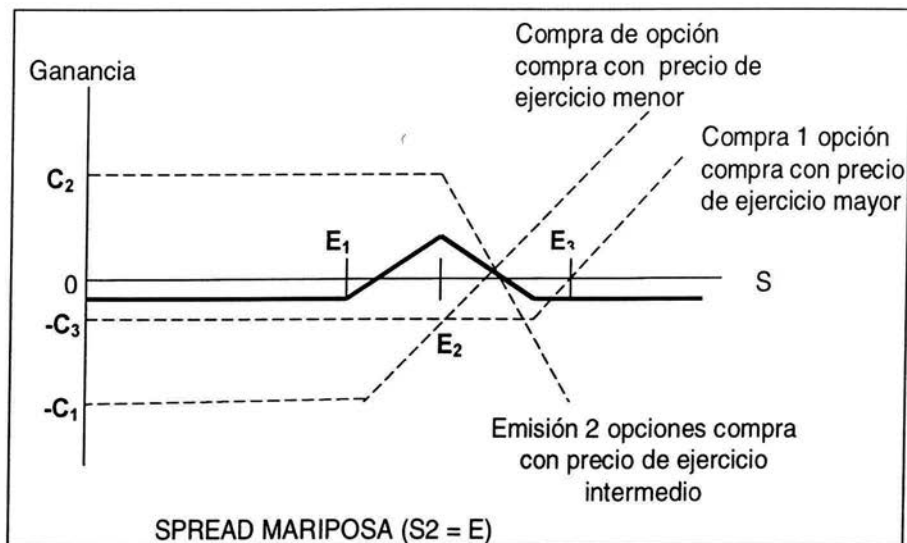
Figura 2.14 Spread vertical bear



Otro spread muy popular es el spread mariposa (Butterfly spread) que se elabora con dos opciones cuyo precio de ejercicio sea el mismo y esté en medio de otras dos opciones con precio de ejercicio diferentes. Nótese que esta estrategia envuelve el uso de cuatro opciones. Un ejemplo común con opciones de compra es el siguiente: emisión de las dos opciones de compra de en medio y las dos opciones de compra de los extremos son adquiridas. La gráfica ilustra un spread mariposa, se puede apreciar ahí que una pequeña ganancia será hecha sólo si el precio de la acción permanece en la vecindad inmediata al precio de ejercicio de las opciones de en medio emitidas. Esta posición puede ser interpretada como un portafolio de spreads ya sea de bull o de bear, o bien un portafolio que se compone tanto de un spread bull con uno de bear.

Observe que los precios de ejercicios tienen la siguiente característica: $E_1 < E_2 < E_3$ donde E_2 es la opción inmediata. Recuerde que la mariposa se obtiene también de la suma vertical con respecto al eje horizontal de los integrantes del spread.

Figura 2.15. Spread Mariposa



C.2 Spread Horizontal.

El spread horizontal es aquel formado por dos opciones de la misma clase, una comprada y una vendida, emitidos sobre el mismo subyacente y con los mismos precios de ejercicio pero con diferentes fechas de vencimiento. En términos del cuadro 4, se escogería la opción GFB 40 con vencimientos de julio y septiembre.

Nótese que el spread horizontal no se puede graficar debido a que la diferencia entre las dos opciones es la fecha de ejercicio, la cual no está expresada en términos monetarios. En cuanto sepamos los valores en la expiración, esta estrategia podrá ser aproximada.

C.3 Spread Diagonal.

Como en los otros spreads, en el diagonal una opción es comprada y la otra es emitida, siempre y cuando sean de la misma clase; la diferencia ahora es que tanto los precios de ejercicio como las fechas de vencimiento difieren. Por lo mismo, se pueden formar cuatro tipos de spreads diagonales. Como cada uno de éstos implica

que una de las opciones tenga una fecha de expiración diferente a la otra, también es de difícil esquematización.

2.8.2.4 Posición combinada.

En esta subsección analizaremos las combinaciones. Siempre recuerde que la clave para entender este tipo de estrategias es saber "leer" correctamente las gráficas, siendo la clave el sumar verticalmente con respecto al eje horizontal las diferentes posiciones de las opciones.

Una **combinación** es formada por opciones de diferentes tipos (i.e. con opciones de compra y opciones de venta simultáneamente) sobre el mismo subyacente de manera tal que ambas son compradas o ambas son emitidas.

La combinación más popular y más simple es aquella que ésta formada por una opción de compra y una opción de venta sobre un mismo subyacente y fecha de expiración. A esta estrategia se le conoce como **straddle**.

Considere el cuadro 2.3, donde se muestran los precios de diferentes opciones -de compra y de venta- así como de sus respectivos precios de ejercicio y de subyacentes.

Cuadro 2.3. STRADDLE.

Precio de Ejercicio	Tipo	Fecha de Vencimiento			Precio Acción
		Jul.	Ago.	Sept.	
GVIDEO 60	C	21	22.5	23.5	80
GVIDEO 60	V	0.75	1.75	2	80
GVIDEO 80	C	15.5	16.25	17.5	80
GVIDEO 80	V	4.5	5.25	6.5	80
GVIDEO 90	C	1.5	2.75	3.25	80
GVIDEO 90	V	10.5	12	12.75	80

En este cuadro si escogemos las dos opciones -de compra y de venta- que tienen el precio de ejercicio de 80 y con el mismo vencimiento -septiembre-, entonces las dos están exactamente en el dinero, si las dos son emitidas entonces solamente hacemos una ganancia si el precio del subyacente fluctúa alrededor del precio de ejercicio. Por el contrario, si las dos son adquiridas, entonces hacemos la

ganancia si el precio del subyacente fluctúa abruptamente. La primera de estas estrategias es llamada straddle vertical pico mientras que la segunda es llamada straddle vertical fondo. Pico indica un monto máximo de ganancia y fondo un límite máximo de pérdida.

Figura 2.16 STRADDLE VERTICAL PICO

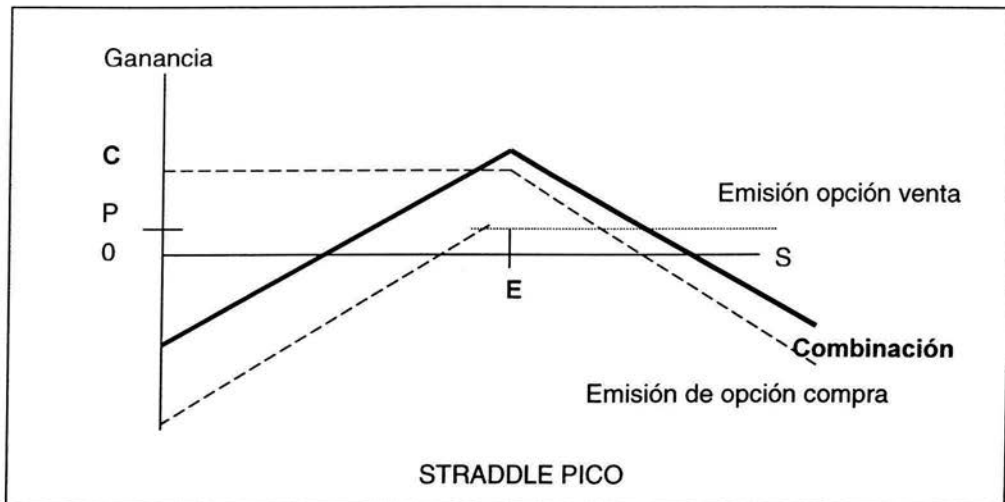
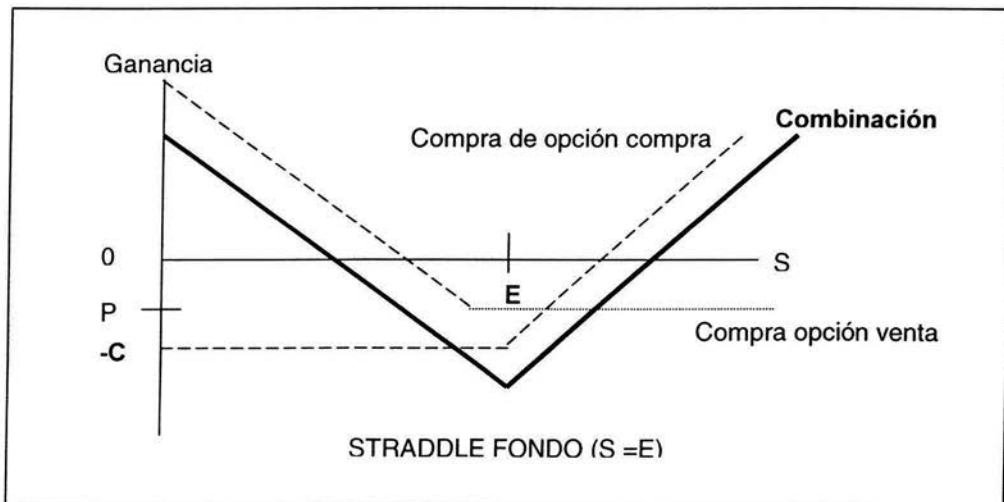


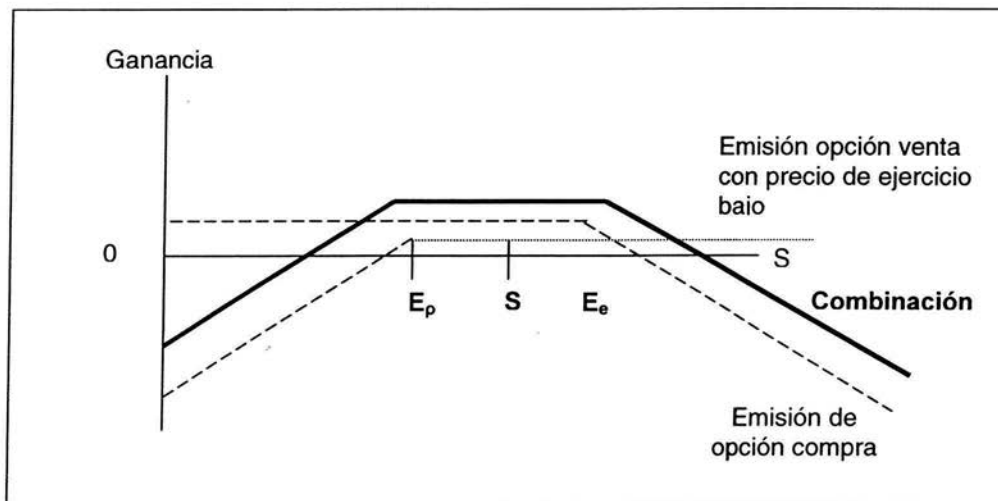
Figura 2.17 STRADDLE VERTICAL FONDO.



Existen, otras variedades de combinaciones verticales tanto pico como fondo, pero que en lugar de formar un triángulo, forman un paralelogramo. Este tipo de combinaciones se forman exactamente que los straddle pico, pero, a diferencia de éstos, en los primeros $S \neq E$.

Por ejemplo, la emisión de una opción venta con un precio de ejercicio bajo E_p combinada con la emisión de una opción compra con un precio de ejercicio alto E_e de tal manera que $E_p < S < E_e$, nos da la estrategia que luce de la siguiente manera:

Figura 2.18 Combinación vertical pico



Como ya mencionamos se puede elaborar un buen número de estrategias usando este tipo de diagramas; los aquí presentados de ninguna manera agotan todas las posibilidades. Sin embargo, debemos de recordar que estos diagramas son muy útiles siempre y cuando estemos concientes de sus limitaciones. Por ejemplo, son válidos sólo si todas las posiciones de la estrategia se conservan hasta la expiración, esto es, éstas son necesariamente válidas para las opciones europeas más no para las americanas. Así mismo, se debe tener cuidado que la ganancia o pérdida mostrada en los diagramas no consideran el valor del dinero invertido en tiempo.

2.9 LA VALUACIÓN DE OPCIONES.

Este tema de relativa complejidad no se realizará formalmente, ya que ello implicaría utilizar metodología ciertamente complicada y pesada. Con términos como neutralidad de riesgo, distribuciones log normales, cálculo estocástico, funciones de probabilidad acumulada entre otras, no es sorprendente que los conceptos queden escondidos detrás de las matemáticas. Lo que aquí se hará es dar a conocer las dos formulas más usadas en la valuación de opciones y, posteriormente, se derivarán muy informalmente de tal manera que las fórmulas tengan sentido y se puedan interpretar fácilmente. A esta derivación se le llamará aquí derivación heurística.

2.9.1 LAS FÓRMULAS CONVENCIONALES: BLACK & SCHOLES Y BINOMIAL.

El cenit de todos los procedimientos de valuación de Opciones se alcanza cuando se llega a la fórmula Black & Scholes llamada así por los apellidos de los investigadores que la desarrollaron. Esta expresión está diseñada para las opciones europeas, sea de compra o de venta. Para la opción de compra la fórmula es la siguiente:

$$C = S * N \left\{ \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} \right\} - Ee^{-rt} * N \left\{ \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} - \sigma\sqrt{t} \right\}$$

Mientras que el precio de la opción de venta es el siguiente:

$$P = Ee^{-rt} * N \left\{ \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} - \sigma\sqrt{t} \right\} - S * N \left\{ \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} \right\}$$

Donde σ es la desviación estándar y σ^2 la varianza de la serie histórica del precio de la acción subyacente (S); el resto de la simbología es la ya definida.

Las fórmulas binomiales desarrolladas por Cox-Ross-Rubinstein también para las opciones europeas son:

$$C = e^{-rt} \sum_{k=0}^n \frac{n!}{(n-K)!K!} p^K (1-p)^{n-K} \text{Max}[Su^K d^{n-K} - E, 0]$$

$$P = e^{-rt} \sum_{k=0}^n \frac{n!}{(n-K)!K!} p^K (1-p)^{n-K} \text{Max}[E - Su^K d^{n-K}, 0]$$

Donde la simbología será definida más adelante. El entendimiento de estas fórmulas quedará, más claro en la siguiente sección cuando se exponga la derivación heurística.

2.9.2 LA DERIVACIÓN HEURÍSTICA DENTRO DE LAS OPCIONES.

Comenzaremos con una derivación heurística para posteriormente exponer intuitivamente los modelos de Black & Scholes y el binomial de Cox & Rubinstein. Esta derivación se hará sobre las opciones de compra, pero la misma puede ser fácilmente extensible para las Opciones de venta. Asimismo, se puede también extender esta derivación para otros instrumentos financieros subyacentes.

Esta derivación concluye que el valor de una Opción de compra, cuyo subyacente lo constituye una acción, es simplemente el valor presente de la posible cantidad dentro del dinero en la fecha de vencimiento. A continuación se desarrolla esta forma de valorar la Opción.

Para esta derivación debemos recordar que el valor de una Opción de compra en una fecha de vencimiento es:

$$C_1 = \begin{cases} S_1 - E & \dots\dots\dots \text{si } C \text{ está dentro del dinero} \\ 0 & \dots\dots\dots \text{si } C \text{ está fuera del dinero} \end{cases}$$

Este valor necesita ser descontado para obtener el valor presente. El proceso de descuento de algún valor futuro para obtener el valor actual es el bien conocido como técnica financiera y no es otra cosa que dividir el valor futuro entre la tasa de

interés sobre un periodo de tiempo que va de hoy a la fecha futura. Por lo mismo, se puede decir, hasta el momento, que el valor de una opción de compra es la cantidad mayor entre el valor presente de la cantidad dentro del dinero en el vencimiento y cero. Esto es lo que está expresado en el recuadro anterior, o bien, puede ser representado alternativamente por la siguiente ecuación:

$$C = e^{-rt} \max [S_1 - E, 0]$$

Esto ya había sido obtenido anteriormente, siendo esta una definición muy simple ya que ignoramos cuál será el precio de la acción en el periodo 1 por lo que aparentemente no podremos continuar con nuestra derivación. No obstante, con una buena estimación (o corazonada) de cuál será este precio, nuestra fórmula puede todavía funcionar adecuadamente. Más específicamente si podemos estimar algunos posibles precios de la acción al día de la expiración de la Opción así como su probabilidad de ocurrencia, la fórmula de arriba puede ser transformada a un proceso equivalente de la siguiente manera:

1. Definir un rango potencial que cubra los posibles precios de las acciones el día de la expiración de la Opción.
2. Calcular el valor intrínseco con cada uno de los posibles precios estimados, escoger solamente aquellos que acaben dentro del dinero.
3. Ponderar cada valor intrínseco positivo (encontrados en 2) por su respectiva probabilidad de ocurrencia.
4. Sumar todos los valores encontrados en 3.
5. Descontar el valor total de 4 para expresarlo en valor presente.

Por consiguiente, este proceso nos dice que el valor de una opción de compra es tan solo el valor presente de la suma de los posibles valores intrínsecos positivos ponderados cada uno por su probabilidad de ocurrencia.

Estos pasos son exactamente los que Black & Scholes y Cox, Ross y Rubinstein siguen para valuar las opciones de compra. Para apreciar mejor esta conexión usaremos la fórmula desarrollado por Cox, Ross y Rubinstein para las opciones de compra:

$$C = e^{-rt} \sum_{k=0}^n \frac{n!}{(n-k)! (k)!} p^k (1-p)^{n-k} \max [Su^k d^{n-k} - E, 0]$$

Donde u es el valor de la acción en el periodo 1 cuando el precio de ésta sube y, d lo es cuando baja; n es el número de nodos del árbol; k el subperiodo y p la

probabilidad de ocurrencia. Esta fórmula puede ser descompuesta en los cinco pasos seguidos arriba de la manera que sigue:

$$C = e^{-rt} \sum_{K=0}^n \frac{n!}{(n-K)!(K)!} p^K (1-p)^{n-K} \max[Su^K d^{n-K} - E, 0] \quad \dots(A)$$

$\uparrow \quad \uparrow \quad \quad \quad \uparrow \quad \quad \quad \uparrow \quad \quad \uparrow$
 $C = (5) \quad [(4)] \quad \quad \quad (3) \quad \quad \quad \text{II} \quad (1) \quad \cdot \quad (2) \quad]$

La fórmula de Cox-Ross-Rubinstein sigue precisamente este procedimiento de cinco pasos ya que calcula, usando un diagrama de árbol, el valor presente de las posibles trayectorias que sigue el precio de una acción. Cabe señalar que puede haber un número importante de posibles precios de la acción el día de vencimiento. Por esto, es importante antes de seguir adelante que describamos el comportamiento del precio de las acciones de una manera razonable. En la medida en que sepamos cómo se comportan los precios de las acciones nos será más fácil obtener los parámetros u y d .

Estimar una distribución de precios es encontrar la frecuencia con la que el precio cae en un cierto rango. Una vez que conocemos la frecuencia podemos advertir la forma como se distribuyen las observaciones. Cuando vemos que la mayoría de las observaciones caen cercanas a la media y muy pocas caen proporcionalmente fuera –sea a la derecha o hacia la izquierda– podemos caracterizar la simetría de esta frecuencia como de forma de campana. La distribución continua con forma simétrica y de campana más común es la distribución normal. Sin embargo una función normal estandarizada tiene media cero por lo que es muy difícil aplicarla a los precios de las acciones ya que los valores hacia la izquierda de la media serán negativos, pero los precios de las acciones nunca son negativos por lo que sería imposible aplicarla. Por esto se asume generalmente que dichos precios siguen una distribución lognormal (un logaritmo nunca es negativo) la cual es sesgada hacia la izquierda y con media, mediana y moda diferentes.

Lo cual significa que los logaritmos de los precios de las acciones siguen una distribución normal. Esto es, el rendimiento de las acciones sigue una distribución normal ya que los logaritmos de los precios de los acciones son aproximadamente igual al cambio porcentual de los mismos. En consecuencia, la distribución lognormal de los precios de las acciones no es otra cosa que afirmar que los cambios porcentuales de los precios de las acciones se distribuyen normalmente.

Por lo anterior, resulta entonces prudente pensar en que los precios de las acciones serán la media (o valor esperado) de una variable distribuida lognormalmente más o menos (dependiendo si sube o baja el precio) la desviación estándar de la misma. Esto significa que u es igual al valor medio del rendimiento de la acción más la desviación estándar y, por otro lado, d es igual al valor medio menos la desviación estándar. Esto es:

$$u = \left(r + \frac{\sigma^2}{2} \right) + \sigma\sqrt{T}$$

$$d = \left(r + \frac{\sigma^2}{2} \right) - \sigma\sqrt{T}$$

Por su parte, la probabilidad de alza o de baja p , es la establecida de acuerdo a la experiencia; la mayor parte de las veces p es pensada como 0.5. Estas definiciones de u , d , y p tienen sentido si pensamos en que el precio de la acción puede cambiar, con igual probabilidad, alrededor de una tasa promedio de crecimiento con una variación igual a una desviación estándar hacia arriba o hacia abajo. En suma, lo que la fórmula binomial hace implícitamente es:

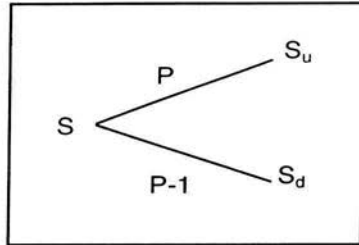
1. Definir un rango potencial que cubra los posibles precios de las acciones el día de vencimiento de la opción.
2. Calcular el valor intrínseco con cada uno de los posibles precios estimados en 1, escogiendo solamente aquellos que acaben dentro del dinero.
3. Poner cada valor intrínseco positivo (encontrados en 2) por su respectiva probabilidad de ocurrencia.
4. Sumar todos los valores encontrados en 3.
5. Descontar el valor total de 4 para expresarlo en valor presente.

2.9.3 EL MODELO BINOMIAL

Supondremos que los movimientos de los precios son binomiales en un periodo de tiempo muy pequeño Δt , i.e., un subperiodo diminuto del total de la vida de la opción. Este es el supuesto que está detrás del procedimiento numérico de Cox-Ross-Rubinstein. Expondremos este método para acciones que no pagan dividendos.

Como ya se anotó, el método implica dividir el precio de vigencia de la opción en un gran número de subperiodos de tiempo Δt . En cada uno de los subperiodos, el precio puede tomar solamente dos valores (de aquí lo de binomial), uno a la alza (S_u) y otro a la baja (S_d) cada uno con cierta probabilidad de ocurrencia. El modelo se ilustra de la siguiente manera:

Figura 2.19

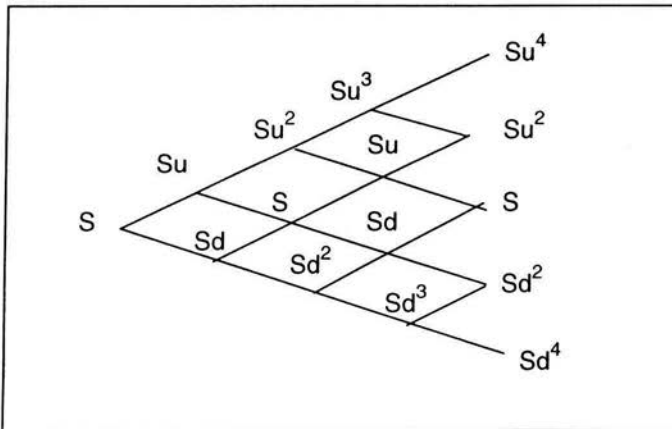


Donde p es la probabilidad de que el precio de la acción vaya a la alza y $1-p$ que vaya a la baja. Para facilitar la exposición asumimos que la tasa de descuento es la tasa libre de riesgo, i.e., hay un mundo neutral al riesgo. Adicionalmente se impone la siguiente condición:

$$u = 1/d$$

El método binomial consiste en adicionar el valor presente de todos los posibles resultados de los subperiodos Δt . El árbol completo es el que a continuación se presenta:

Figura 2.20



Observe en la figura 2.20, que en el tiempo cero, el precio de la acción es conocido; al tiempo Δt , existen dos posibles precios, S_u y S_d ; al tiempo $2\Delta t$ hay tres

posibles precios S , Su^2 y Sd^2 ; y así sucesivamente (note que los subperiodos se miden verticalmente en las bifurcaciones de los precios). En general, al tiempo $i\Delta t$ se consideran $i + 1$ precios de acciones. Estas son:

$$Su^j d^{i-j}, j = 0, 1, k, i$$

Observe que usamos la relación $u = 1/d$ para calcular el precio de la acción en cada nodo del árbol recién graficado. Por ejemplo $Su^2 d = Su$. Por simplicidad también recombina los movimientos en el sentido de que un alza seguida por una baja conlleva al precio original de la acción, esto nos permite reducir el número de nodos en forma considerable.

Así las opciones se valúan comenzando por las ramas finales del árbol y hacia la rama inicial. El valor de la opción es conocida al tiempo T . Por ejemplo, una opción de venta vale $\max(E - S_T, 0)$, mientras que el de una opción de compra vale $\max(S_T - E, 0)$, en donde S_T es el precio de la acción en el tiempo T (fecha de vencimiento) y E es el precio de ejercicio. De esta manera el valor en cada uno de los nodos al tiempo $T - \Delta t$ puede ser calculado trayendo a valor presente en el tiempo T utilizando la tasa de descuento r para el periodo Δt . Similarmente, el valor en cada nodo al tiempo $T - \Delta t$ descontando para el periodo Δt con la tasa r , y así sucesivamente. Si la opción es de tipo americano, es necesario verificar en cada nodo que el ejercicio sea o no preferible a mantener la opción por un periodo Δt más. Finalmente, trabajando cada uno de los nodos hacia atrás, se obtiene el valor de la opción en el tiempo cero. El resultado es la fórmula (A) de arriba y donde n es el número de nodos.

2.9.4 La Fórmula de Black & Scholes (Ejemplos con opciones)

El análisis de Black & Scholes es análogo al recién desarrollado método binomial. Este análisis consiste en la derivación de una fórmula que escribimos al inicio del capítulo. Lo interesante de esta fórmula es que en el fondo contiene el método binomial recién desarrollado pero los subperiodos de tiempo son mucho más pequeños. De hecho, el método binomial fue desarrollado posteriormente a la fórmula Black & Scholes. Si bien esta fórmula se desarrolla condicionada a la ocurrencia de supuestos un poco restrictivos, es todavía la más usada en la valuación de opciones.

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{X} + \left(\frac{\sigma^2}{2} \right) T}{\sigma \sqrt{T}}$$

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

Donde:

S = precio del activo subyacente.

X = precio de ejercicio.

T = plazo al vencimiento.

r = tasa libre de riesgo anualizada

σ = Volatilidad del subyacente.

$N(\bullet)$ = Valor de un determinado punto de la función de distribución de una variable aleatoria normalizada.

Ejemplo con una opción de compra:

Supongamos que contamos con la siguiente información para calcular el valor de una opción de compra:

$S_0 = \$70$
$X = \$80$
T = 9 meses
$r_f = 1\%$ mensual
$\sigma = 2\%$ mensual

Con esta información, primero se calculan los valores de d_1 y d_2 con las fórmulas dadas anteriormente:

$$\begin{aligned}d_1 &= \frac{[\ln(S/E) + (r_f + 1/2 \times \sigma^2) \times T]}{\sigma \times \sqrt{T}} \\&= \frac{\ln(70/80) + (0.01 + 1/2 \times (0.02^2) \times 9)}{0.02 \times 3} \\&= -0.695\end{aligned}$$

Con este resultado se calcula d_2 :

$$\begin{aligned}d_2 &= d_1 - \sigma \times \sqrt{T} \\&= -0.695 - 0.02 \times 3 \\&= -0.76\end{aligned}$$

Con estos valores buscamos en tablas, de donde encontraremos los valores de $N(d_1)$ y $N(d_2)$ los cuales son:

$$N(d_1) = N(-0.695) = 1 - N(0.695) = 0.2420$$

$$N(d_2) = N(-0.76) = 1 - N(0.76) = 0.2236$$

El valor de la opción de compra es:

$$\begin{aligned} C &= SN(d_1) - Ee^{-rt}N(d_2) \\ &= \$70 \times 0.2420 - \$80e^{-0.01(9)} \times 0.2236 \\ &= \$0.59 \end{aligned}$$

Lo cual significa que nosotros estaríamos dispuestos a pagar \$0.59 por cada opción de compra con las características señaladas. Esta pareciera ser una cantidad muy pequeña, pero observe que el precio de la acción subyacente tendría que subir más de \$10 para terminar dentro del dinero. Asimismo, note que en este ejemplo tanto la tasa de interés como la desviación estándar y el tiempo antes del vencimiento lo expresamos en meses. Pudimos haber usado días, semanas o años, pero lo importante es que las tres sean consistentes y estén expresadas con la misma periodicidad. Si alguna de las variables no fuera consistente en cuanto a periodo se refiere, entonces hay que convertirla a la periodicidad deseada.

Ejemplo en una opción de venta.

Dada la siguiente información calcularemos el precio de una opción de venta usando la fórmula de Black-Scholes:

$S_0 = \$90$ $X = \$95$ $T = 0.25$ años $r_f = 5\%$ anual $\sigma = 50\%$ mensual

Al igual que en el ejemplo anterior, primero calcularemos los valores de d_1 y d_2 de los datos proporcionados arriba:

$$\begin{aligned} d_1 &= \frac{[\ln(S/E) + (r_f + 1/2 \times \sigma^2) \times T]}{\sigma \times \sqrt{T}} \\ &= \frac{\ln(90/95) + (0.05 + 1/2 \times (0.50^2) \times 0.25)}{0.50 \times \sqrt{0.25}} \\ &= -0.04128 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_2 &= d_1 - \sigma \times \sqrt{T} \\
 &= -0.04128 - 0.5\sqrt{0.25} \\
 &= -0.29128
 \end{aligned}$$

Las probabilidades normales asociadas con estos valores se obtienen de las tablas con interpolación:

$$\begin{aligned}
 N(-d_1) &= N(-(-0.04128)) = N(0.04128) = 0.5165 \\
 N(-d_2) &= N(-(-0.29128)) = N(0.29128) = 0.6179
 \end{aligned}$$

Obtenidos estos datos podemos decir que el valor de la opción de venta es:

$$\begin{aligned}
 P &= Ee^{-rt} N(-d_2) - SN(-d_1) \\
 &= \$95e^{-0.5(0.25)} 0.6179 - \$90(0.5165) \\
 &= \$11.4876
 \end{aligned}$$

Observe que la acción vale mucho porque desde el inicio se encuentra muy dentro del dinero y la probabilidad de que acabe así es alta por lo que tiene que valer un precio relativamente alto.

CAPÍTULO 3

TITULOS OPCIONALES

WARRANTS: ANTECEDENTES UNA APROXIMACION GENERAL

3.1 INTRODUCCIÓN

La popularización de los productos derivados ha dado lugar a una gran multiplicidad de instrumentos que cumplen distintos objetivos para emisores e inversores. Los "warrants", producto con amplia historia, son un tipo peculiar de opciones cuya emisión como forma tradicional de financiación es común en países de gran tradición financiera.

Uno de los instrumentos financieros que más se han difundido en los últimos años han sido las opciones sobre activos financieros y aunque no son propios de un proceso nuevo o innovador constituyen uno de los campos más estudiados en la moderna economía financiera.

Sus antecedentes se remontan a la antigüedad clásica, cuando uno de los siete sabios de Grecia, Tales de Mileto, adquirió "opciones" sobre casi todas las almazaras de su región un año que previó una gran cosecha de aceitunas. Al cumplirse sus predicciones, consiguió pingües ganancias vendiendo las opciones a los olivereros. Más recientemente, a finales del siglo XVII, se empiezan a negociar en Amsterdam opciones sobre los cargamentos de buques y sobre los bulbos de tulipán. Un poco más tarde, a principios del siglo XVIII, se inicia en Londres la comercialidad de derechos de opciones sobre acciones.

Aunque existen distintas aceptaciones del término opción, desde un punto de vista puramente financiero, se puede decir que este instrumento constituye un contrato negociable que incorpora el derecho a comprar o vender un determinado activo a un determinado precio ("strike price" o precio de ejercicio) por acción en una fecha o durante un período de tiempo prefijados. Se trata, pues, de un activo derivado al estar sus rendimientos vinculados a la evolución de la cotización o del precio del otro activo (el activo subyacente).

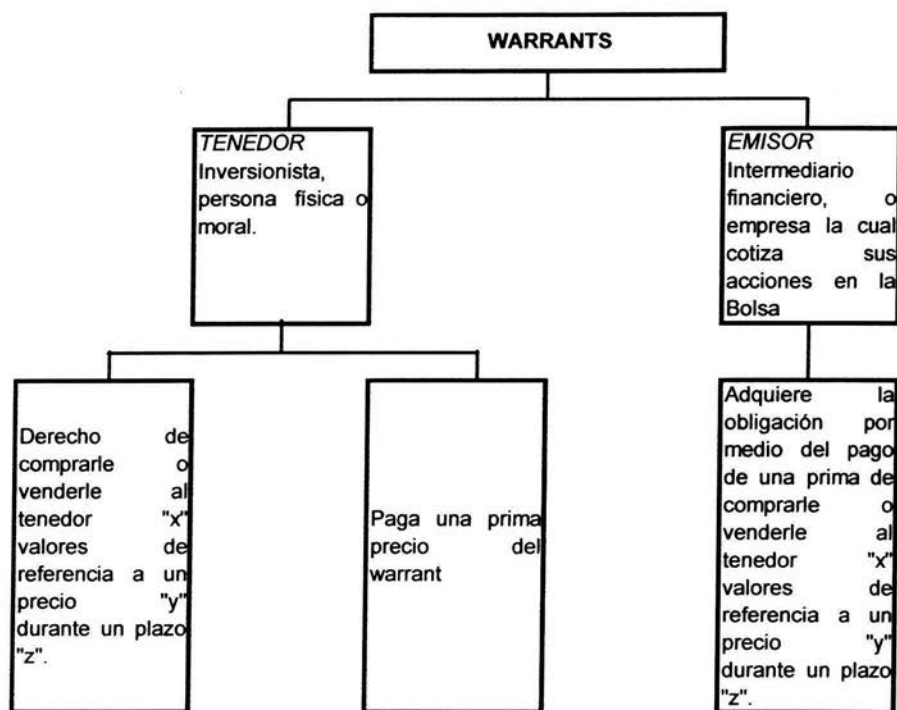
En el sentido clásico del término, el warrant se define como una opción sobre acciones de la propia sociedad emisora que se puede ejercitar en determinadas fechas (tipo europeo) o durante un amplio período de tiempo (tipo americano) a un precio de ejercicio fijo o variable. Su funcionamiento es similar al de una opción: el tenedor ejercerá su derecho cuando el precio del activo subyacente sea superior al precio de ejercicio, es decir, cuando el warrant está por encima de la paridad o "in-the-money". En caso contrario, el ejercicio no es rentable ya que es más barato adquirir la acción en el mercado (el warrant está por debajo de la paridad o "out-of-the-money"). No obstante, la existencia de precios de emisión ("la prima") condiciona estas estrategias ya que aunque no se cumplan las condiciones anteriores, el ejercicio puede resultar interesante para resarcirse, al menos en parte, de la prima pagada.

3.2 DEFINICIÓN Y TERMINOLOGÍA.

¿Que son los Warrants?

Los warrants son instrumentos bursátiles (Títulos opcionales) en virtud de los cuales el emisor otorga al temedor de los mismos el derecho (más no la obligación) a comprar o vender un determinado activo subyacente (valores de referencia), contra el pago de una PRIMA, a un precio predeterminado (strike, precio de ejercicio) emitidos por una entidad a un determinado plazo de vigencia.

Figura 3.1 Participantes dentro de los warrants.



3.2.1 PARTICIPANTES.

Emisores El Mercado de Warrants está formado por los distintos emisores que ponen en circulación sus productos para los inversores, pueden ser Sociedades Anónimas, Casas de Bolsa e Instituciones de crédito.

Tenedor: Pueden ser personas físicas o morales de nacionalidad mexicana o extranjera, fondos de pensiones o jubilaciones de personal o de primas de antigüedad.

Valor de referencia o activo subyacente: pueden ser cualquier tipo de activo financiero. Entre los subyacentes posibles de un warrant se encuentran:

- Acciones
- Cestas de acciones
- Índices bursátiles
- Tipos de interés
- Obligaciones
- Divisas
- Materias primas

Precio de ejercicio: es el precio al que el tenedor de un título opcional tiene el derecho de comprar o vender los valores de referencia amparados por el título.

Prima o valor del warrant: es el pago por el derecho a comprar o vender el activo subyacente en un futuro a un precio pactado (precio de ejercicio).

Plazo de vigencia: Periodo que va de la fecha de emisión a la fecha de vencimiento.

Su rendimiento varía en función de la evolución del precio del activo subyacente sobre el que están emitidos. Normalmente se liquidan por diferencias, el titular del warrant tiene el derecho a:

- Recibir la diferencia entre el precio a que esté el activo subyacente en el mercado (precio de liquidación) y el precio de ejercicio para los derechos de compra.
- Recibir la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio de liquidación para los derechos de venta.

El emisor del warrant fija el precio de ejercicio y la prima que se ha de pagar por cada warrant en el momento en que se emite.

Una vez emitidos los warrants, son susceptibles de negociación en los mercados hasta su vencimiento.

3.2.2 Tipos de ejercicio de Títulos Opcionales Warrants.

- i. Ejercicio Tipo Europeo: el derecho que incorporan solo puede ser ejercido en una fecha determinada que es la fecha de vencimiento del warrant.
- ii. Ejercicio Tipo Americano: el derecho que incorporan puede ser ejercido durante toda la vida del warrant hasta su vencimiento.

3.3 PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LOS TÍTULOS OPCIONALES "WARRANTS" Y LAS OPCIONES.

Los títulos opcionales (warrants) son instrumentos similares a las Opciones que cotizan en la bolsa, sin embargo, existen algunas diferencias entre ambos instrumentos:

1. Los warrants son emitidos por casas de bolsa, instituciones financieras y empresas o intermediario financiero, mientras las opciones son emitidas por los inversionistas y son contratos estandarizados establecidos en la bolsa.

Esto significa que en los títulos opcionales el riesgo (u obligación) es asumido por el emisor.

2. Los warrants típicamente tienen plazos de vencimientos superiores a un año, mientras que los plazos de las opciones son de meses.
3. Las opciones son garantizadas a través de un instituto de compensación central que iguala el riesgo de los participantes, se transforma en el comprador y vendedor de cada transacción después de acordarla.
4. La emisión de warrants es sobre una cantidad específica de valores de referencia, sobre un único precio de ejercicio y tiene un plazo de vigencia.

Con respecto a las opciones, la cantidad de valores de referencia que se manejan está en función de la oferta y la demanda de los contratos, además existen varios precios de ejercicio al igual que plazos de vigencia.

5. Cada uno es único, no existe una estandarización de características.
6. Las opciones tiene mercado secundario mayor que el de los warrants, ya que la emisión de las opciones es más frecuente, mientras que la emisión de los títulos opcionales es más aislado.

Además los warrants se emiten frecuentemente como parte fundamental de un bono u obligación.

Cuadro 3.1 Diferencias entre los Títulos Opcionales y las Opciones

Warrants	Opciones
Documentos emitidos por un intermediario financiero.	Contratos estandarizados y determinados por la Bolsa.
Un precio de ejercicio un plazo de vigencia.	Múltiples plazos y precios.
Emisión sobre una cantidad específica del valor del subyacente.	Está en función de la oferta y la demanda la cantidad de contratos.
El riesgo lo asume el emisor.	Garantizadas por un instituto de compensación central.
Emisión sobre montos de mayor importancia	Emisión sobre montos de menor importancia
Clara diferencia entre emisiones primarias y secundarias	No es muy clara la diferencia entre las emisiones primarias y secundarias

3.4 SIMILITUDES ENTRE LOS WARRANTS Y LOS SEGUROS.

Entender el concepto de Título Opcional es sencillo y podemos compararlo con situaciones de uso común en otros mercados.

Los seguros tienen características similares a las de los Warrants, entre las que encontramos:

- Existe un bien asegurado
- Una suma asegurada
- Un plazo por el cual se asegura el bien
- Un premio o prima por el costo de la prima.

Por su parte en un Título Opcional:

- Existe la compra o venta de un valor de referencia a asegurar.
- Un precio específico al cual la compra o la venta se realizarán.
- Un plazo de duración del derecho.
- El pago de una prima por este derecho.

Veamos el siguiente ejemplo:

Una persona asegura su automóvil por riesgo de accidentes por un año, éste debe pagar un a prima a la aseguradora. Si sufriera un accidente durante el año de vigencia del contrato la aseguradora le tendrá que pagar cierta cantidad de dinero por concepto de daños, pero si no sufriera ningún daño en ese año, entonces la persona pierde la prima. Podríamos pensar que la póliza de seguros que se compró es un Título Opcional dicho de otra forma, la aseguradora vendió un título opcional por recibir cierta cantidad de dinero (prima), el cual solo se ejercerá si el asegurado tiene el accidente dentro del plazo de vigencia (1año), es decir la aseguradora ganará una prima por asumir el riesgo del accidente de dicha persona.

3.4.1 Ventajas que tiene el uso de títulos opcionales

Son atractivos para poder colocar:

- Acciones en el mercado con un cierto descuento.
- Obtener fondos baratos cuando el papel subyacente sea un Bono sobre los Warrants a adquirir a futuro y a un precio dado, acciones de una empresa.
- Aplacamiento mayor con una misma inversión inicial se pueden obtener mayores rendimientos si se tiene hasta el vencimiento del plazo warrant y se cumplen las expectativas en los movimientos de los precios de las acciones.
- "Neteo" de posiciones riesgosas.
- Manejo de riesgo.
- Beneficios sobre los movimientos de la acción sin necesidad de tener una posición larga en ellos.

3.5 TIPOS DE TÍTULOS OPCIONALES, WARRANTS:

Dentro de los contratos de títulos opcionales debe de especificarse lo que sigue:

- Los valores de referencia o bien subyacente,
- Monto de los valores de referencia,
- Precio de ejercicio, al cual se puede ejercer el warrant,
- Vencimiento,

Conforme la definición con existen dos tipos de Títulos Opcionales (warrants); los títulos que otorgan el derecho de comprar valores conocidos como "call", y los que dan el derecho de vender conocidos como "put".

3.5.1 Warrants de compra (CALL):

Es un contrato en el cual el emisor otorga el derecho al tenedor de comprar el activo subyacente (canasta de acciones) al precio de ejercicio dentro de un plazo de vigencia mediante el pago de una prima.

- Desde el punto de vista del tenedor;

En un warrant de compra, éste adquiere el derecho más no la obligación de comprar mediante el pago de una prima los valores de referencia al emisor dentro de un plazo de vigencia y al precio de ejercicio.

Además por medio de los títulos opcionales de compra el tenedor puede obtener beneficios ante incrementos en el precio de mercado del bien subyacente o valor de referencia.

- Desde el punto de vista del emisor;

Éste adquiere la obligación por recibir el pago de una prima a vender los valores de referencia al tenedor dentro de un plazo de vigencia y a un precio de ejercicio establecidos

Al vencimiento del warrant la utilidad obtenida será igual a la diferencia positiva entre el precio de mercado y el precio de ejercicio, menos la prima

que anteriormente se pago ya sea en la emisión primaria o en el mercado secundario.

Si el precio de mercado se encuentra por debajo del precio de ejercicio el tenedor perderá solamente el monto de la prima pagada.

Ejemplo 1:

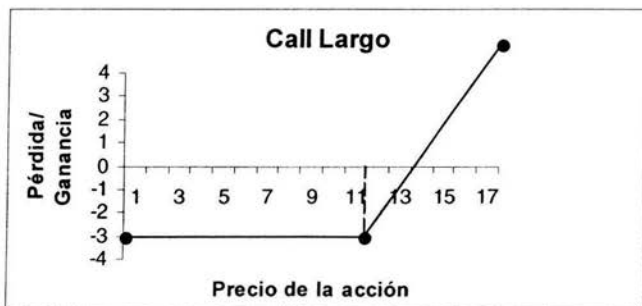
Se adquiere un warrant de compra donde se establece lo que sigue:

Emisor: Casa de Bolsa "ABC".
Bien subyacente: 1 acción.
Plazo de vigencia: 1 año
Precio de ejercicio: \$11
Precio de la acción: \$11
Fecha de emisión: 5 de enero de 2003
Fecha de vencimiento: 5 de enero de 2004.
Prima del título opcional de compra: \$3

En este caso el emisor adquiere la obligación de venderle al tenedor por el pago de \$3 una acción a un precio de \$11 dentro de un plazo de vigencia que en este caso es de 1 año, mientras que el tenedor adquiere el derecho de comprar la acción a \$11 en cualquier momento (warrant tipo americano) dentro del plazo de vigencia no importando el precio que la acción tenga en el mercado.

Si el precio de la acción es inferior al precio de ejercicio no se ejercerá el título opcional. En la siguiente figura se mostrará el perfil de ganancias:

Figura3.2 Perfil de ganancias en un:



Si al vencimiento del contrato el precio es mayor a \$14 entonces se tendrá una ganancia, suponiendo que el precio final fuese de \$16 (precio de mercado) la ganancia sería de \$2, ya que el tenedor del título opcional de compra tiene el derecho de comprarlo al precio de ejercicio \$11 por tanto:

Compra del call (prima)	-\$ 3
Compra de la acción al vencimiento	-\$11
<u>Venta al precio de mercado</u>	<u>+\$16</u>
Ganancia	\$ 2

Si el precio de la acción al vencimiento se encontrará entre \$11 y \$14 entonces se tendrá una pérdida menor que el precio pagado por la prima del call, pero si el precio final de la acción fuese menor a \$11, la pérdida sería siempre igual a la prima pagada por el título opcional de compra en este caso \$3. Debido a esto la persona no ejercerá el título opcional de compra ya que la acción se encuentra más barata en el mercado. Luego entonces la pérdida máxima obtenida por una opción o título opcional de compra es igual a la prima.

Esto es lo que se llama posición larga de los títulos opcionales de compra.

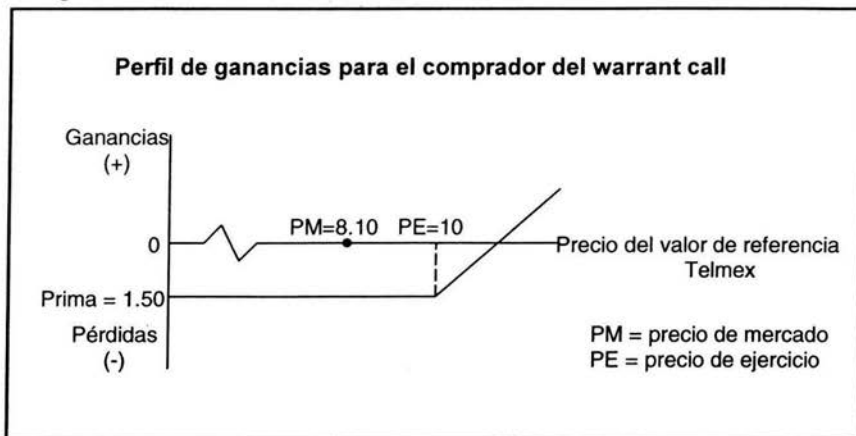
Ejemplo 2:

Emisor: Casa de Bolsa "ABC".
 Título Opcional: 1000,000 de warrants ejercibles cada uno sobre una acción de Telmex
 Plazo de vigencia: 1 año.
 Precio de ejercicio: \$10
 Precio de la acción: \$8.10
 Fecha de emisión: 3 de enero de 2000
 Fecha de vencimiento: 3 de enero de 2004.
 Prima del título opcional de compra: \$1.50

Aquí el tenedor del título adquiere el derecho de comprarle al emisor mediante el pago de \$1.50, una acción de Telmex a un precio de \$10, en cualquier momento hasta el día 3 de enero de 2004, no importando el precio que las acciones de Telmex tengan en el mercado. Por su parte el emisor adquiere la obligación de venderle al tenedor dicha acción. Teniendo en cuenta que el emisor no puede obligar al tenedor a ejercer el warrant en ningún momento.

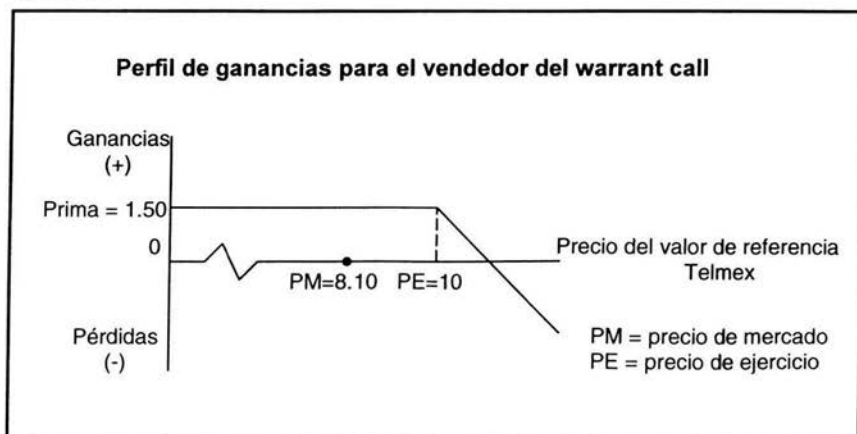
En las siguientes gráficas se puede ver el perfil de ganancias o perfil de riesgo para el tenedor y el vendedor de un warrant tipo call:

Figura 3.3



El comprador del warrant paga una prima representando una pérdida neta en este caso de \$1.50. Si el precio de la acción permanece por debajo del precio de ejercicio \$10 el warrant expira sin tener ningún valor, pero si el precio de la acción llega o supera el precio de ejercicio, el tenedor del warrant tiene el derecho de ejercer y comprar las acciones al precio de ejercicio (siempre dentro del plazo de vigencia). Mientras mayor sea el precio de mercado en relación al precio de ejercicio mayor será la utilidad, ya que el tenedor al adquirir las acciones podrá optar si desea venderlas al precio del mercado, lo cual representa utilidades. En el caso de que el warrant expire o venza sin valor, el emisor conserva sus acciones (warrant cubierto) y el tenedor solo perderá el precio del warrant o prima.

Figura 3.4



El vendedor del warrant recibe una prima de \$1.50, cuando el precio de la acción permanezca por debajo del precio de ejercicio \$10, el warrant no se ejerce y obtiene como utilidad la prima. Pero cuando se ejerce, el vendedor esta obligado a ofrecer una cantidad de acciones (en este caso 1000,000) a \$10 que por definición deberá ser menor al del mercado, mientras mayor sea el precio de mercado respecto al precio de ejercicio, mayor será la pérdida del vendedor del warrant.

Si suponemos que el precio de mercado de las acciones Telmex llegara a \$13, el vendedor puede ejercer el warrant y el emisor liquidará en especie, cuando esto suceda el tenedor puede vender la acción en el mercado a un precio de \$13 y obtener una utilidad bruta de:

$$\$13 - \$10 - \$1.50 = \$1.50 \text{ por cada acción.}$$

Cuando el emisor esta "cubierto", significa que el tenia en su posición las acciones de Telmex.

Se dice que el emisor esta descubierto cuando no tenga en su posición las acciones de Telmex y cubre su posición corta con la compra de otros warrants o liquidará en efectivo.

La liquidación en efectivo se lleva a cabo cuando el emisor entrega al tenedor el equivalente al valor intrínseco del warrant.

El valor intrínseco del warrant se define como la diferencia entre el precio de mercado del valor de referencia y el precio de ejercicio del warrant.

$$VI = PM - PE$$

3.5.2 Warrant de venta (Put).

Es un contrato en el cual el emisor otorga el derecho al tenedor de vender un activo subyacente (canasta de acciones) al precio de ejercicio dentro de un plazo de vigencia mediante el pago de una prima.

Los títulos opcionales de venta incrementan su valor al bajar el precio del valor de referencia, al vencimiento la utilidad depende de que tanto disminuya su valor en el mercado por debajo del precio de ejercicio. Luego entonces, un inversionista podrá protegerse o cubrirse ante bajas en el precio de una acción por medio del pago de una prima.

La pérdida máxima obtenida por un *warrant put* es igual a la prima, y el inversionista no ejercerá la opción si puede vender la acción más cara en el mercado.

- Desde el punto de vista del tenedor;

En un warrant de venta, éste adquiere el derecho más no la obligación de vender mediante el pago de una prima los valores de referencia al emisor dentro de un plazo de vigencia y al precio de ejercicio establecido.

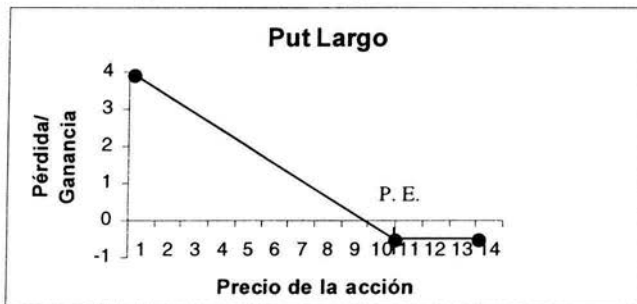
- Desde el punto de vista del emisor;

Éste adquiere la obligación por recibir el pago de una prima a vender los valores de referencia al tenedor dentro de un plazo de vigencia y a un precio de ejercicio establecidos.

Ejemplo 3:

Con los datos del ejemplo 1 y estableciendo que la prima pagada por el warrant de venta es de \$1, entonces tenemos que si el precio de la acción al vencimiento es menor a \$10 se tendría:

Figura 3.5 Perfil de ganancias de un:



$$G = P.E. - P.A. - P.P.$$

Donde :

G = ganancia

$P.E.$ = precio..de..ejercicio

$P.A.$ = precio..de..la..acción

$P.P.$ = prima..del..warrant

Si el precio de la acción se encuentra entre \$10 y \$11 tendremos una pérdida equivalente a:

$$P = P.E. - P.A. - P.P.$$

Si el precio de la acción es mayor que \$11, se alcanzará la pérdida máxima que es igual a la prima del contrato:

Pérdida Máxima = Prima del Warrant

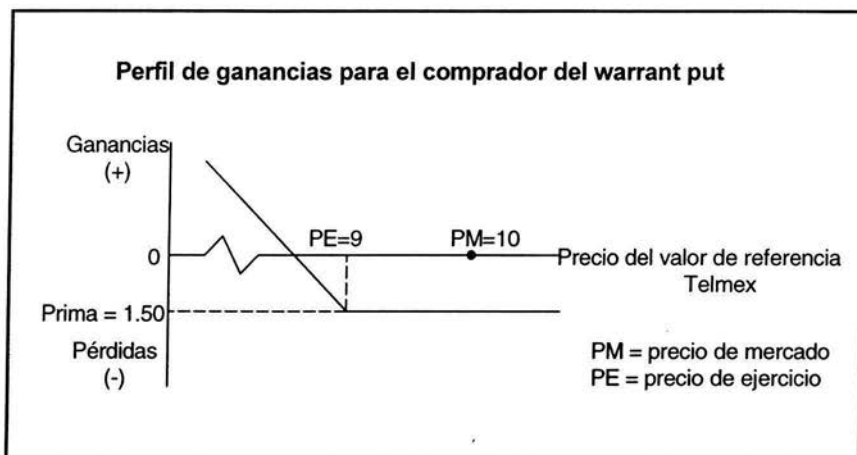
Ejemplo 4:

Emisor: Casa de Bolsa "ABC".
Título Opcional: 1000,000 de warrants ejercibles cada uno sobre una acción de Telmex
Plazo de vigencia: 1 año.
Precio de ejercicio: \$9
Precio de la acción: \$10
Fecha de emisión: 3 de enero de 2000
Fecha de vencimiento: 3 de enero de 2004.
Prima (precio del warrant): \$1.50

Con los datos anteriores, el tenedor adquiere el derecho de venderle al emisor mediante el pago de \$1.50, una acción de Telmex, a un precio de \$9, en cualquier momento (dentro del plazo de vigencia) hasta el día 3 de enero de 2003, sin importar el precio que las acciones de Telmex tengan en el mercado, mientras que el emisor adquiere la obligación de comprar dichas acciones tomando en cuenta las condiciones anteriores.

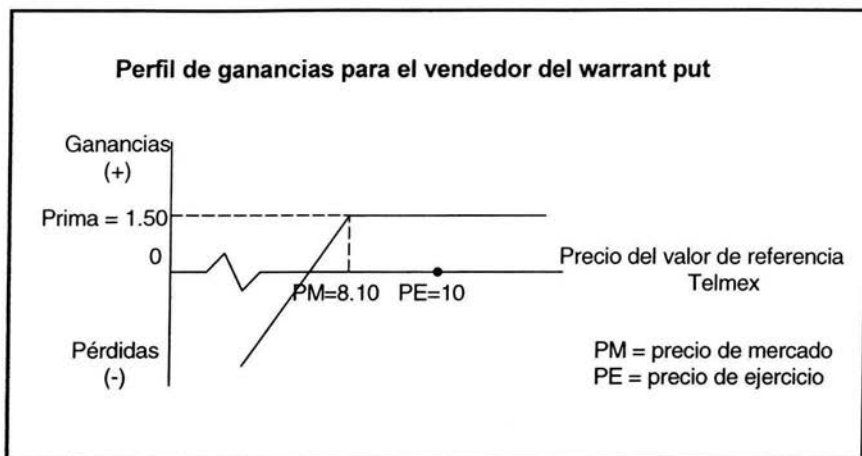
Los perfiles de riesgo o perfiles de ganancias tanto para el tenedor (comprador) como para el vendedor de un warrant tipo Put se representan en las siguientes figuras:

Figura 3.6



El eje de las ordenadas indica las ganancias y pérdidas netas que corresponden a movimientos determinados en los precios de las acciones Telmex durante el plazo de un año de vigencia del warrant. El eje de las abscisas mide el precio de las acciones. El comprador del warrant put paga una prima que resulta un egreso neto que es de \$1.50, si el precio de las acciones Telmex se mantiene por encima del precio de ejercicio (\$10), el warrant expira sin tener ningún valor por lo que el comprador del warrant put podría perder la prima, pero si el precio de la acción Telmex cae hasta o por debajo del precio de ejercicio \$10, el tenedor del warrant put tiene el derecho de ejercer y vender las acciones al precio de ejercicio siempre y cuando este dentro del plazo de vigencia, mientras más bajo sea el precio de mercado con relación al precio de ejercicio mayor será la ganancia.

Figura 3.7



El vendedor del put recibe la prima \$1.50, cuando el precio de la acción permanezca más alto que el precio de ejercicio \$9, este se queda con la prima. Cuando se ejerce el warrant el vendedor esta obligado a comprar una cantidad de acciones Telmex (de acuerdo con el contrato del warrant), que por definición será superior al precio prevaleciente en el mercado. Mientras menor sea el precio en el mercado en relación al precio de ejercicio mayor será la pérdida del vendedor del warrant.

Es importante señalar que al igual que en el warrant de compra el emisor no puede obligar al tenedor a ejercer su warrant en ningún momento.

Si el tenedor ejerciera el warrant, suponiendo un precio de mercado de Telmex de \$6 el mismo tenedor puede volver a comprar las acciones de \$6 y obtener una utilidad de:

$$\$9 - \$6 - 1.50 = \$1.50 \text{ Por cada acción}$$

Si el emisor vende un Warrant de venta "cubierto" se dice que tiene una "posición en corto" (venta en corto _ short) igual al número de acciones que esta obligado a comprar por haber emitido el warrant de venta.

Si el emisor vendió un warrant de venta "descubierto" significa que no tiene una posición corta de las acciones y podrá cubrir su posición con la compra de otros Warrants de venta (liquidación en especie).

La liquidación se da cuando el emisor entrega al tenedor el importe equivalente al valor intrínseco del Warrant. El valor intrínseco del Warrant

de venta será la diferencia entre el precio de ejercicio del warrant y el precio de mercado del valor de referencia (En este caso acción Telmex).

$$\text{Valor Intrínseco} = \$9 - \$6 = \$3$$

Por lo visto anteriormente:

$$G / P \text{ call largo} = \text{Máximo}(P.A. - P.E. - P., -P)$$

Call largo (posición larga de calls, compra de calls).

$$G / P \text{ put largo} = \text{Máximo}(P.E. - P.A. - P., -P)$$

Put largo (posición larga de puts, compra de puts).

Donde :

G / P = ganancia / pérdida

$P.E.$ = precio.de.ejercicio

$P.A.$ = precio.de.la.acción

P = prima

3.6 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS TITULOS OPCIONALES.

En principio un Título Opcional funciona igual que una opción, la característica Principal que lo distingue de las opciones es que el bien subyacente está referido a acciones o índices.

- Son productos financieros de tipo europeo y americano.
- Existen warrants tipo call y tipo put.
- El precio del warrant en el mercado se integra por el valor intrínseco y el valor en el tiempo.
- Al constituirse como títulos, son sujetos de listarse, de comprarse y venderse en un mercado secundario.
- Operan dentro del mismo horario y tienen el mismo plazo de liquidación que el mercado accionario (mercado de capitales).
- Pueden ser adquiridos por personas físicas o morales de nacionalidad mexicana o extranjera, fondos de pensiones o jubilaciones de personal o de primas de antigüedad.
- Al participar en el mercado, el emisor se obliga a la liquidación de los mismos en el momento de ser ejercido el derecho del tenedor.
- La clave de pizarra de los warrants se compone por la clave del valor de referencia y por la serie de emisión integrada por los dígitos alfa numéricos, que representan:

Cuadro 3.2

Dígitos	Identifica
1er	año de vencimiento
2° y 3er	mes de vencimiento
4° alfabético	si el warrant es: A = Americano E = Europeo L = Americano Topado R = Europeo Topado
5° alfabético	si el warrant se paga: D = En dinero E = Especie

Dígitos	Identifica
6° alfabético	si el warrant es de: C = compra V = venta
7° 8° y 9° numéricos	Representan el número consecutivo de emisión dentro de cada año y por cada tipo de warrant

Ejemplo:

TMX 7 05 E DC 004

- Se refiere a un warrant cuyo valor de referencia son acciones de TELMEX, que venció en el año de 97 mes de mayo, Europeo, a ejercerse en efectivo, de compra y se refiere a la cuarta emisión de warrants de TELMEX.
- El tratamiento fiscal de los Warrants listados en la Bolsa Mexicana de Valores solo será deducible para personas morales.
- Los Warrants son activos que se deprecian con el tiempo
- Existe una relación entre el precio del ejercicio y el precio del mercado para cada tipo de warrant :

Cuadro 3.3

Si:	Caso Call	Caso Put
PM < PE	El warrant no puede ser ejercido y queda " <i>fuera del dinero</i> " (out of the money).	El warrant puede ejercerse con utilidades y significa que esta " <i>dentro del dinero</i> " (in of the money).
PM = PE	El warrant puede ser ejercido y significa que esta " <i>en el dinero</i> " (at the money).	El warrant puede ser ejercido y significa que esta " <i>en el dinero</i> " (at the money).
PM > PE	El warrant puede ejercerse con utilidad y en este caso significa que esta " <i>dentro del dinero</i> " (in the money)	El warrant no puede ejercerse y en este caso significa que esta " <i>fuera del dinero</i> " (out the money)
PM = precio de mercado PE = precio de ejercicio		

El cuadro anterior puede ser representado en las siguientes figuras:

Figura 3.8

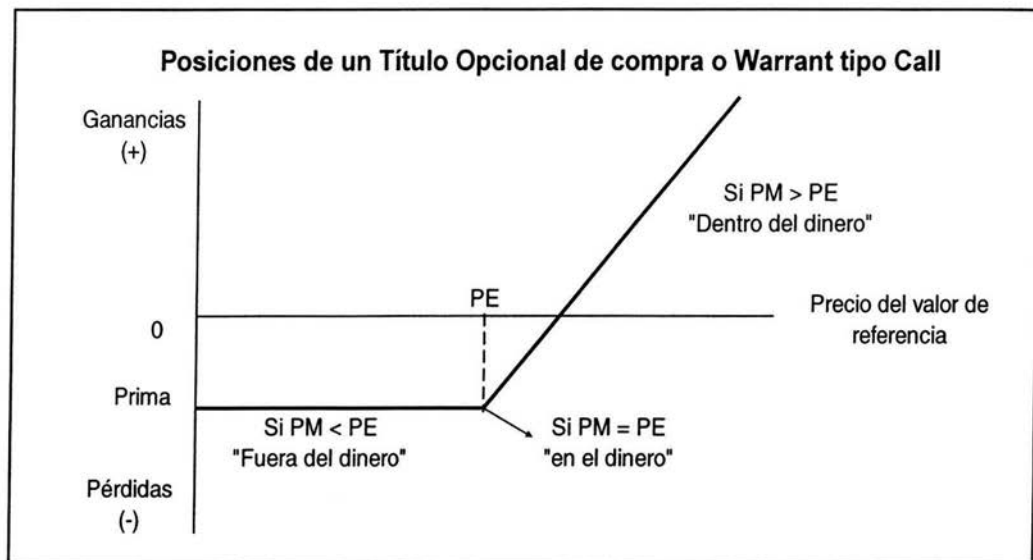
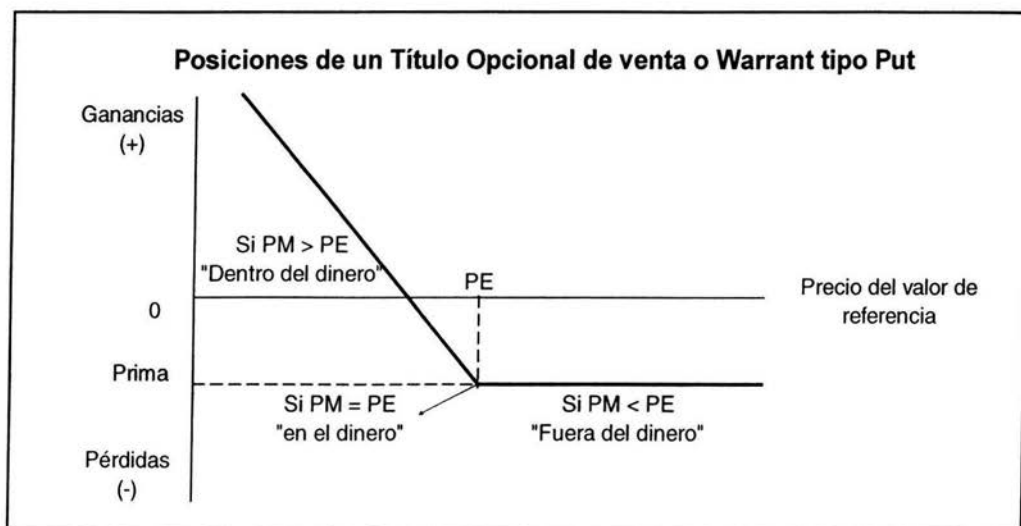


Figura 3.9



En ambos casos, un Título opcional tendrá mayor valor en la medida que se encuentre dentro del dinero, y mientras más fuera esté, menor será su valor.

3.6.1 Formas de liquidación del título opcional.

- i. En especie; son liquidados mediante la entrega de las acciones o canasta de referencia a cambio del pago del ejercicio.
- ii. En efectivo; son liquidados mediante el pago de una suma de dinero que corresponde a la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio de mercado del activo subyacente en el momento ejercible.

3.6.2 Rendimiento de los warrants.

El tenedor del warrant solo va a ejercitar sus derechos cuando las diferencias que se produzcan entre el precio de ejercicio y el precio de liquidación (warrant de compra) o entre el precio de liquidación y precio de ejercicio (warrant de venta) sean positivas. En el caso de que las diferencias sean negativas, al tenedor de estos valores no le conviene ejecutar sus derechos, no va a ejercer el derecho que le ha dado el warrant a comprar o vender el activo subyacente al precio de ejercicio cuando los precios a los que puede comprar o vender dicho activo en el mercado sean mejores. En este caso, el tenedor perdería el precio pagado por el warrant, pero no las diferencias en su contra, ya que lo que adquiere al comprar el warrant es un derecho y no una obligación.

Por esta razón, el interés de estos productos reside en la posibilidad de poder comprarlos o venderlos en los mercados en todo momento a lo largo de toda la vida de los mismos de esta forma el tenedor puede reaccionar y tomar las decisiones que mas le convienen ante las variaciones del precio del activo subyacente sobre el que están emitidos y que se producen de manera continuada en los mercados.

3.7 TÍTULO OPCIONAL, WARRANT LIMITADO O TOPADO.

Los warrants limitados o topados son aquellos títulos opcionales que tienen un límite en cuanto al valor máximo que pueden llegar a tener. La emisión de estos tipos de títulos se debe a los movimientos no moderados que pudiera tener el activo subyacente en los precios del mercado, el precio tope puede ser sobre el precio de ejercicio.

El siguiente ejemplo se encargará de dejar más claro lo dicho anteriormente.

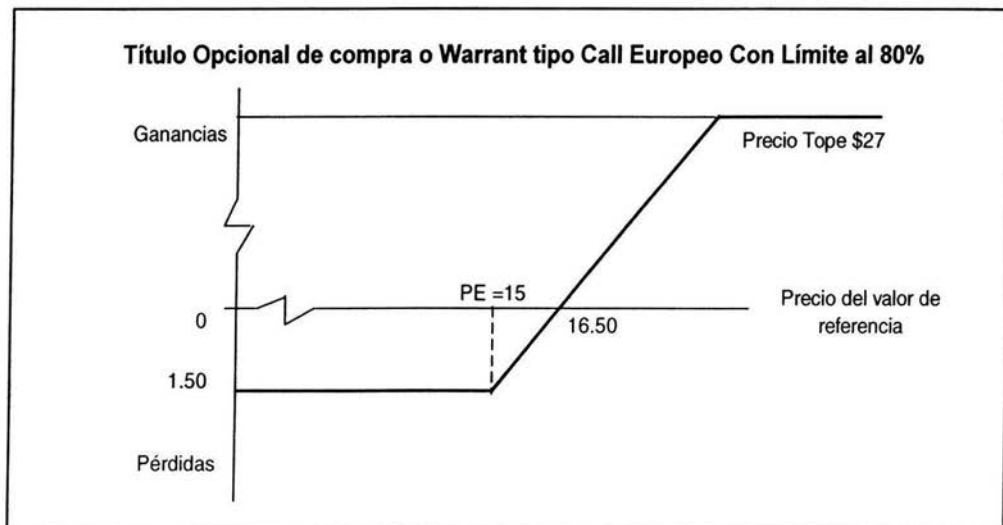
Se tiene un título opcional de compra o warrant call europeo con las siguientes características:

Valor del warrant	\$1.50
Precio de ejercicio	\$15
Precio tope o limitado	80% sobre el precio de ejercicio.

El valor máximo al que puede llegar el precio del warrant al vencimiento es:

$$\text{Precio máximo} = (\$15)(80\%) = \$12$$

Figura 3.10



En la figura vemos que al comprar el warrant call al precio de \$1.50, suponiendo que al vencimiento el precio de valor de referencia sube a \$27 (precio limitado) o más, el tenedor del título opcional sólo recibirá \$12 como máximo que es el valor intrínseco del warrant.

$$\text{Valor intrínseco del warrant} = \$27 - \$15 = \$12$$

Por lo que el warrant topado esta referido al límite sobre el precio máximo al que puede llegar el título opcional.

La principal ventaja de este tipo de títulos opcionales con precio de ejercicio limitado o topado, es que su precio es menor en relación al warrant ordinario.

3.8 FACTORES DETERMINANTES EN LOS PRECIOS DE LOS TÍTULOS OPCIONALES.

3.8.1 El Factor Tiempo.

Valor de los Títulos Opcionales.

Como hemos visto, no siempre es conveniente ejercer el título opcional y es por ello que el tenedor del warrant puede cualquier día hábil dentro del plazo de vigencia realizar las siguientes posibilidades:

- a. Venderlo en el mercado secundario al precio existente en éste,
- b. Retenerlo con la posibilidad de ejercerlo o venderlo en el futuro y,
- c. En el caso de los warrants americanos, ejercer su opción.

El valor del título opcional es el valor de la prima pagada. El elemento más importante de dicho valor es la relación entre el precio de ejercicio del warrant y el precio del bien subyacente.

El precio o prima de los Títulos Opcionales se determina de acuerdo a la interacción de la oferta y la demanda, que dependen de las siguientes variables:

1. Valor extrínseco:

Es el valor presente de las posibilidades de los inversionistas de que un warrant adquiera valor intrínseco durante su vigencia si no lo tiene, o que lo mantenga o incremente si ya lo tiene.

2. Precio del valor de referencia:

Un incremento en el precio del valor de referencia determina un incremento en el precio de los warrants tipo call y una disminución en el precio de los warrants tipo put. Mientras que al disminuir el precio del valor de referencia provoca que el precio del warrant tipo call disminuya y el precio del warrant put aumente.

Por lo que es uno de los factores más importantes a considerar para el precio del warrant ya que existe una relación entre el precio del valor de referencia frente al precio del warrant.

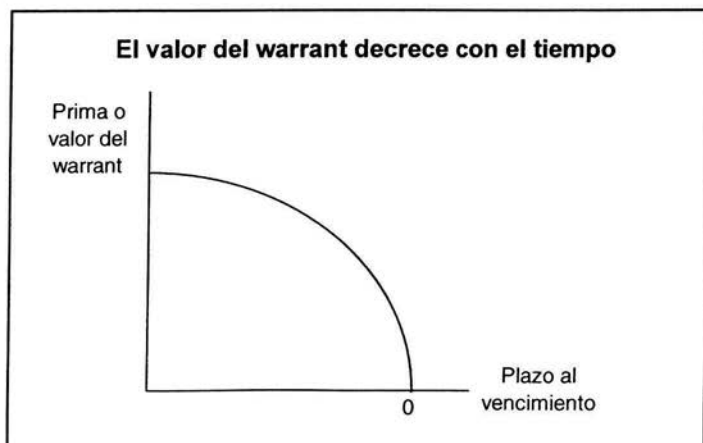
3. Precio de ejercicio:

Como es sabido es el precio al que se pacta la compra o venta del valor de referencia. Para los títulos opcionales de compra, la prima se incrementa a medida que el precio de ejercicio es menor y para los títulos opcionales de venta la prima se incrementa a medida que el precio de ejercicio es mayor.

4. Plazo al vencimiento:

Los warrants son activos que pierden su valor con el tiempo como hemos mencionado antes, ya que el valor del warrant decrece a medida que se acerca a la fecha de vencimiento. Debido a esto los warrants con mayor plazo al vencimiento tendrán un precio mayor de aquellos warrants que expiren en corto tiempo puesto que existirá mayor probabilidad de que el precio de mercado del bien subyacente aumente el diferencial respecto del precio de ejercicio.

Figura 3.11



5. Volatilidad:

Es una medida de dispersión de precios, generalmente los participantes en el mercado de warrants utilizan la desviación estándar del precio del valor de referencia para medir la volatilidad, es decir, el precio del warrant se verá influenciado por la volatilidad esperada del valor de referencia. La volatilidad es uno de los principales factores que intervienen en la evaluación de las primas de los warrants ya que con ella se obtiene la distribución probabilística de ocurrencia tanto en los precio de mercado como del precio de ejercicio pactado. Mientras más volátil sea el precio de un bien, mayor será su desviación estándar, también la probabilidad de que el warrant se ejerza, esto implica que el valor del warrant sea mayor.

El aumento de la volatilidad del valor de referencia se repercute en el aumento de las primas de los warrants tanto de compra como de venta.

Al esperar una reducción en la volatilidad, también se espera que las primas de los warrants se reduzcan. Mientras que al esperar un aumento de esta, también se espera que las primas de los warrants aumenten por lo que es el momento preciso para comprar títulos opcionales

6. Tasa de interés libre de riesgo:

Cuando un inversionista mantiene una posición larga en un bien subyacente, incurrirá en un costo de oportunidad al existir un aumento de interés libre de riesgo, entonces los warrants tipo call podrán incrementar su valor. Esto obedece a que el inversionista, al diversifica su inversión (vendiendo su posición en el bien subyacente) comprando un warrant tipo call y participando en renta fija.

En la siguiente tabla se muestran los factores que determinan el valor de un título opcional y sus efectos:

Cuadro 3.4

Factores determinantes del valor de un warrant	Efecto de un incremento	
	Call	Put
1.- Precio de la acción.	arriba	abajo
2.-Precio de ejercicio.	abajo	arriba
3.-Volatilidad de la acción.	arriba	arriba
4.-Tasa de interés.	arriba	abajo
5.-Dividendos en efectivo.	abajo	arriba
6.-Tiempo al vencimiento.	arriba	arriba

3.8.2 Componentes en el precio.

Al igual que en las Opciones, El precio de los Títulos Opcionales (prima) esta formado por dos componentes: el valor tiempo y el valor intrínseco. Esto es:

a) Valor Intrínseco:

Es el valor que tiene el título opcional para el adquirente de éste, en el momento que ejerce su derecho, es decir es la diferencia a favor del tenedor entre:

- Precio de ejercicio y
- Precio de mercado del valor de referencia

Existe un valor intrínseco para los *títulos opcionales de compra (calls)* cuando el precio de la acción es superior al precio de ejercicio; por lo tanto si el precio de la acción aumenta el precio del call aumenta. Si el precio de ejercicio aumenta, el valor del call disminuye. Es decir:

Valor Intrínseco = Precio de mercado – Precio de ejercicio.

Para los *títulos opcionales de venta (puts)* existe valor intrínseco cuando el precio de la acción es inferior al precio de ejercicio. Por lo tanto, si el precio de ejercicio de la acción aumenta, el valor del put disminuye, y si el precio de ejercicio aumenta el valor del put aumenta. Es decir:

Valor Intrínseco = Precio de ejercicio – Precio de mercado

Al vencimiento, el valor del título opcional será exclusivamente el valor intrínseco que haya alcanzado.

Si al vencimiento las operaciones anteriores tienen valor cero o valor negativo entonces el valor intrínseco es cero, es decir habrán expirado sin valor.

b) Valor en el tiempo

Es el valor presente de las expectativas de las inversionistas de que un título opcional adquiera valor intrínseco durante su vigencia si no lo tiene, o bien que lo mantenga y lo incremente si ya lo tiene. En otras palabras, es la cantidad que se encuentra por arriba del valor intrínseco la cuál el inversionista está dispuesto a pagar por la posibilidad de obtener una ganancia.

El valor en el tiempo del título opcional será el precio del título opcional menos su valor intrínseco:

$$\text{Valor en el tiempo} = \text{Precio del título opcional} - \text{Valor Intrínseco.}$$

El valor en el tiempo refleja la utilidad que podrá producirse al ejercer el warrant en el futuro. Al vencimiento del instrumento, el valor en el tiempo es cero por lo que el inversionista sólo ganará el valor intrínseco que existe en ese momento.

En la fecha de vencimiento, el warrant será ejercido sólo que así convenga al comprador; es decir sólo que el valor intrínseco del warrant sea mayor a cero, ya que de otra forma preferirá que expire, perdiendo únicamente la prima que pago por él.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el tenedor del warrant tiene un derecho pero no una obligación en consecuencia, esta ventaja que obtiene el tenedor así como el riesgo en que incurre el emisor, implica un costo que se conoce como prima, la cual es entregada al emisor al momento de la emisión.

Los títulos opcionales tienen un comportamiento muy complejo en lo que a su precio se refiere, siendo el valor del tiempo un factor fundamental para comprender la complejidad de dicho comportamiento; con el transcurrir del tiempo, el inversionista deberá tomar en cuenta que el plazo al vencimiento es menor y de que la probabilidad de que el precio de el valor de referencia aumente su diferencia respecto al precio de ejercicio también disminuye, lo cual puede provocar confusión dado el caso que el valor de referencia obtenga una tendencia favorable pero pudiera obtener un efecto negativo en el precio del warrant debido a la disminución del valor del tiempo.

Daremos un ejemplo para dar una idea más clara de lo dicho anteriormente, bajo los siguientes supuestos:

Valor de referencia (acción)	Compañía "z"	
Plazo de vigencia		1 año
Precio de mercado de la acción		\$50.00
Precio de ejercicio		\$45.00
Prima		\$13.60
Valor intrínseco	\$50.00 - \$45.00	\$5.00
Valor del tiempo	\$13.60 - \$ 5.00	\$8.60

Tabla 3.1

Acción	3 meses después			6 meses después			Vencimiento			
	Pw	Vi	Vt	Pw	Vi	Vt	Pw	Vi	Vt	
40	4.45	0	4.45	2.89	0	2.89	0	0	0	
45	7.77	0	7.77	5.9	0	5.9	0	0	0	
50	11.48	5	6.78	9.8	5	4.8	5	5	0	
55	16.24	10	6.24	14.27	10	4.27	10	10	0	
60	20.96	15	5.96	19.03	15	4.03	15	15	0	
Pw = precio del warrant			Vi = valor intrínseco			Vt = valor del tiempo				

Como podemos ver ilustrado en la tabla anterior la variación en el precio de la acción "z" es fundamental en la tendencia del precio del warrant, al igual que el paso del tiempo afecta el valor del mismo.

Ahora, supongamos que un inversionista adquirió un warrant de compra en el momento de su colocación por el cual pago una prima de \$13.60, obteniendo el derecho de comprar x acciones a \$45 como precio de ejercicio cuando el precio de mercado de dichas acciones eran de \$50.

Después de 3 meses observamos que la cotización en el precio de la acción es de \$55, lo que arroja una diferencia del 10% por arriba del precio cotizado en el momento de su colocación, y con esta situación el inversionista considera vender los warrants en el mercado secundario pues considera interesante el rendimiento respecto de los mismos.

El valor actual de los warrants se encuentra en \$16.24 y el inversionista pago \$13.60 por lo que hay un rendimiento del 19.41%.

Analizando esto, el inversionista decide permanecer con esta posición por 3 meses debido a que considera que las condiciones del mercado son favorables durante este tiempo el mercado se ha mantenido estable y por tanto el precio de la acción continúa en \$55; por lo que el inversionista decide vender sus warrants.

Aunque el precio de la acción sigue permanente, es decir, continúa en \$55 el valor de los títulos es inferior al de hace tres meses de \$16.24 bajo a \$14.27, esto es debido al valor del tiempo. Además, como se puede apreciar en la tabla, el valor intrínseco del warrant en los 3 ó 6 meses después de su emisión, este permanece en \$10, pero la probabilidad de que la acción "z" incremente su precio es mayor considerando un plazo de 9 meses, que si lo tomáramos en 6 meses.

Lógicamente el valor de la prima del warrant vale menos cuanto más cerca de su fecha de vencimiento se encuentre.

Respecto a la fecha de vencimiento es indispensable puntualizar que el valor del tiempo en los warrants desaparece, trayendo como consecuencia que estos se cotizarán a su valor intrínseco, y en caso de que la acción se llegará a encontrar por debajo del precio de ejercicio (\$45) en la fecha de vencimiento el valor del warrant será cero con la consecuente pérdida íntegra de la prima.

3.9 VALUACIÓN DE LOS TÍTULOS OPCIONALES.

3.9.1 Parámetros para valuar un Título Opcional.

Existen dos parámetros principales para valuar un título opcional, que son:

3.9.1.1 El premio o descuento:

- a) En un título opcional de compra: **el premio** es la cantidad (dada de manera porcentual) superior al precio de mercado del bien subyacente, al cual se comprará dicho bien al ejercer el warrant. De este modo el tenedor del warrant comienza a tener utilidades

Sólo se considera el valor intrínseco, no se considera el costo de oportunidad de la prima, es decir, el costo en el que se incurre por dicha prima, ni el valor en el tiempo de los warrants.

$$\text{premio} = \left[\frac{(P.E. + P.W.C.)}{P.B.S.} \right] - 1$$

Donde :

P.E. = *precio.de.ejercicio*

P.W.C. = *prima.del.warrant.de.compra*

P.B.S. = *precio.del.bien.subyacente*

- b) En un título opcional de venta: **el descuento** es la cantidad (dada de forma porcentual) por debajo del precio del bien subyacente o valor de referencia, al cual se vendería dicho bien si se ejerce el título opcional.

$$\text{descuento} = 1 - \left[\frac{(P.E. + P.W.V.)}{P.V.R.} \right]$$

Donde :

P.E. = precio.de.ejercicio

P.W.V. = prima.del.warrant.de.venta

P.V.R. = precio.del.valor.de.referencia

3.9.1.2 Aplacamiento.

Es una medida que relaciona el precio de una opción o warrant con el precio del bien subyacente, se refiere al número de warrants que se puede comprar por una cantidad igual al precio del bien subyacente, asimismo mide la exposición o riesgo que se obtienen por cambios en el precio de dicho bien. A mayor riesgo, mayores utilidades.

La ganancia de los warrants de compra será proporcionalmente mayor, a medida que se incremente el precio del mercado del valor de referencia o bien subyacente.

$$A = \frac{P.B.S}{P.W}$$

Donde :

A = Aplacamiento

P.W = precio.de.colocación.del.warrant

El premio para los títulos opcionales de compra, el descuento para los títulos de venta y el aplacamiento, son conceptos que se encuentran relacionados ya que dependen básicamente de tres variables:

- a. El precio del bien subyacente,
- b. El precio del ejercicio del warrant
- c. El precio de colocación del warrant.

En el siguiente ejemplo se dará una visión más clara de lo dicho anteriormente.

Se adquiere un warrant de compra con las siguientes características:

warrant de compra	
Plazo de Vigencia	1 año
Precio de ejercicio	\$50
Prima	\$10
Precio de mercado de la acción	\$70
Precio de mercado del warrant	\$28

Supóngase que pasados 2 meses la acción en el mercado cotiza a \$70 y el que el warrant tiene un precio de \$28 y que por tanto el inversionista podría ejercer al warrant en el este caso obtendría una ganancia de \$10 proveniente de:

Ganancia = Valor Intrínseco – La prima pagada = (Precio de la acción – el precio de ejercicio) – La prima pagada = (\$70 - \$50) - \$10 = \$20 - \$10= \$10.

Pero si el inversionista en lugar de ejercer el warrant lo vendiese en el mercado secundario entonces obtendría una ganancia de \$18:

Ganancia = Precio del warrant – La prima pagada = \$28 - \$10 = \$18.

Donde la utilidad obtenida por la venta de warrant es equivalente a un 180% debido a los beneficios que se producen del aplacamiento. La ganancia por vender el warrant es mayor que la ganancia por ejercer el mismo y esto se debe a que el warrant además de contar con el valor intrínseco, posee un valor de nominado valor tiempo en este caso con un valor de \$8 esto es:

Valor tiempo = Precio del warrant – el valor intrínseco = \$28 - \$20 = \$8.

Los warrant y las opciones son instrumentos que permiten el aplacamiento de una inversión, es decir, permiten controlar un cierto número de bienes subyacentes a un costo menor que si se invirtiera directamente en ellos.

3.9.2 La liberación de efectivo.

El objetivo de la liberación de efectivo, es el de estar protegido ante una situación a la baja además de permitir al inversionista obtener recursos líquidos de su inversión efectuada en acciones, obteniendo el mismo rendimiento que se espera en una inversión accionaría.

Entonces:

$$L.E. = 100 - \left(\frac{100}{A} \right)$$

donde:

L.E. = Liberación de efectivo

A = Aplacamiento

El aplacamiento y el factor de liberación de efectivo están directamente relacionados, es decir, en la proporción que crezca el aplacamiento, crecerá el porcentaje de liberación de efectivo.

Además una de las ventajas más importantes de invertir en títulos opcionales sobre acciones es la reducción de costos de oportunidad. Esto se debe al grado de aplacamiento. Ya que con la compra de warrants sobre la cartera de acciones se puede obtener, al menos, el mismo rendimiento pero con la diferencia de que el monto invertido inicialmente será mucho menor; por lo que es posible liberar efectivo que puede invertirse en otras alternativas de inversión.

3.9.3 Estrategias de Inversión y control de riesgos con Títulos Opcionales.

Como ya se dijo anteriormente, las Opciones y los títulos opcionales pueden ser utilizadas para cubrirse y controlar los riesgos. Al igual que en el capítulo anterior las estrategias utilizadas son las mismas distinguiéndose cuatro tipos de posiciones a ser tomadas:

- A. Posición descubierta o sin cobertura.
 - A.1 Posición larga (comprar) en acciones.
 - A.2 Posición corta (vender) en acciones.
 - A.3 Compra de warrant de compra.
 - A.4 Venta de warrant de compra.
 - A.5 Compra de warrant de venta.
 - A.6 Venta de warrant de venta.
- B. Posición cubierta o con cobertura.
- C. Posición Spread.
 - C.1 Spread Vertical (bull, bear, mariposa).

C.2 Spread Horizontal,

C.3 Spread Diagonal.

D. Posición combinada.

Siendo la posición SPREAD de las más comunes con todos sus diferentes tipos, cabe recordar que la cobertura, el spread y las combinadas son posiciones de cobertura, en la que uno a más valores protege los rendimientos de uno o más valores, todos relacionados al mismo subyacente.

La exposición de dichas estrategias se vio más ampliamente en el capítulo anterior.

¿QUÉ ESTRATEGIAS PERMITEN LOS TÍTULOS OPCIONALES?

Los WARRANTS ofrecen al inversor la posibilidad de llevar a cabo diferentes estrategias de inversión, destacando principalmente:

- Especulación Alcista/ Bajista
- Cobertura de Carteras

Al definir estrategias con warrants el inversor tiene un perfil de riesgos claramente identificado:

- Pérdidas limitadas y controladas
- Beneficios limitados

Especulación Alcista/ Bajista: Los warrants permiten la toma de posiciones Alcistas y Bajistas sobre un activo determinado. El plazo a vencimiento, Strike y aplacamiento son los factores que deben contemplarse a la hora de tomar una posición determinada.

Estrategia Alcista.

Cuando el inversor piense que un activo determinado experimentará alzas, deberá seleccionar los warrants del tipo CALL en función del grado de aplacamiento deseado.

Estrategia Bajista. Si el inversor piensa que un determinado valor caerá, puede aprovechar ese movimiento con Put warrants en función del grado de aplacamiento deseado.

Cobertura de Carteras. Los Warrants permiten cubrir o inmunizar una cartera de valores determinada ante caídas del precio de los valores que la componen.

Se puede realizar un "seguro a medida" que le permita, sin deshacer su posición, cubrir su cartera.

Adquiriendo aquellos PUT sobre el activo a cubrir, se conseguirán los objetivos deseados.

3.9.4 Volatilidad.

Es importante determinar la volatilidad para valuar un warrant o una opción, es el principio en el Análisis del precio de cualquier opción o título opcional

Como se dijo anteriormente la volatilidad es una medida de dispersión de los precios del valor de referencia; es decir, es la medida que toma en cuenta los cambios que presentan los precios.

Al disminuir la volatilidad se efectúan ventas de opciones y warrants y al aumentar se realizan compras de dichos instrumentos.

La volatilidad se obtiene por medio del cálculo de la desviación estándar histórica de los rendimientos de los precios de un cierto valor en un periodo.

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(P_i - P)^2}{n-1}$$

donde:

P_i = precio..promedio..diario..del..bien..subyacente

P = precio..promediode..todas..las.. P_i

n = Número..de..días..observados

σ = volatilidad

Se analizan los datos históricos y a través de ellos se obtendrá la volatilidad que será una aproximación inicial, ya que la volatilidad y la media de la acción no son constantes, se compara con la volatilidad implícita en los precios del mercado de la opción.

La volatilidad implícita es utilizada como variable en el modelo de Black-Scholes de manera que el precio obtenido de la opción sea igual al precio de mercado. Además este modelo supone que los logaritmos naturales de los

rendimientos de los precios siguen una distribución normal, debido a las siguientes razones:

- El logaritmo natural no permite que ningún precio tome un valor negativo.
- La media matemática de esta distribución no es un precio si no un rendimiento, permitiendo de esta manera que los precios puedan una tendencia un tanto a la alza como a la baja.

La fórmula para calcular la volatilidad a través de una serie de datos históricos es la siguiente:

$$\sigma' = \sqrt{\frac{252 * \sum_{i=2}^n \left(\frac{\ln S_i}{S_{i-1}} \right)^2}{n - 2}}$$

donde:

σ' = volatilidad

n = número de precios históricos secuenciales disponibles

S_i = precio de la acción número i

Ejemplo:

Supongamos los siguientes precios de cierre disponibles, ya que son necesarios para estimar la volatilidad:

Tabla 3.2

Fecha	Precio de cierre
03/03/2004	8,00
04/03/2004	8,50
05/03/2004	9,00
06/03/2004	8,75
07/03/2004	9,50

$$\sigma' = \sqrt{\frac{252 * \left(\left(\frac{\ln 8.50}{8.00} \right)^2 + \left(\frac{\ln 9.00}{8.50} \right)^2 + \left(\frac{\ln 8.75}{9.00} \right)^2 + \left(\frac{\ln 9.50}{8.75} \right)^2 \right)}{5 - 2}}$$

$$\sigma' = 110.4\%$$

El resultado anterior corresponde a la volatilidad analizada, en acciones reales se tendrían que realizar con los precios de cierre de por lo menos los últimos 90 días y como máximo los últimos 180 días. Ya que durante este periodo se puede observar un comportamiento más representativo de las variaciones de la acción.

3.9.5 El Modelo de Black-Scholes y el Modelo Binomial para Títulos Opcionales.

Este modelo fue encontrado por Fisher Black y Myron Scholes requiere de cinco variables básicas para ser cuantificado:

1. Precio de ejercicio,
2. tiempo de vencimiento,
3. tasa de interés libre de riesgo,
4. volatilidad de los rendimientos del bien subyacente y
5. el precio del bien subyacente.

Con la fórmula que se desprende de dicho modelo se evalúa un call europeo, con esta se calcula el valor presente del valor intrínseco esperado del instrumento en la fecha de vencimiento, suponiendo que los rendimientos de los precios de una acción a lo largo del tiempo siguen una distribución de probabilidad lóg. normal, con volatilidad y media constantes.

Aunque en la práctica éste supuesto no se cumple como consecuencia se modifica el modelo para que este más acorde con la realidad.

Las fórmulas son las siguientes:

El precio de la opción de compra es:

$$C = S * N(d_1) - Ee^{-rt} * N(d_2)$$

El precio de la opción de venta es:

$$P = Ee^{-rt} * N(d_2) - S * N(d_1)$$

En el cual:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

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

Donde:

S = precio del activo subyacente.

X = precio de ejercicio.

T = plazo al vencimiento.

r = tasa libre de riesgo anualizada

σ = Volatilidad del subyacente.

N (*)=Valor de un determinado punto de la función de distribución de una variable aleatoria normalizada.

La interpretación de dicha fórmula es la que sigue:

El primer término de la fórmula $S * N(d_1)$, es igual al valor presente de la acción si y sólo si el precio de la acción al vencimiento es mayor que el precio de ejercicio (E); mientras que el segundo término $Ee^{-rt} * N(d_2)$, corresponde al valor presente del precio del ejercicio pagado al ejercer la opción si y sólo si el precio de la acción al vencimiento es mayor que el precio de ejercicio (E).

Desventajas de este modelo.

1. No funciona perfectamente para opciones americanas, ya que no son exactas.

- Supone que los rendimientos de la acción siguen una distribución lóg. normal (lo cual en la práctica no se cumple).
- Considera que la tasa de interés es constante.
- No considera el pago de impuestos ni costos de transacción.

Ejemplo:

warrant de compra europeo	
Plazo de Vigencia	3 meses
Precio de ejercicio	\$60
Precio del bien subyacente	\$59
Tasa libre de riesgo anual	8%
Volatilidad anual	0.22

De aquí tenemos que:

$$S = 58.875$$

$$E = 60$$

$$t = 0.25$$

$$r = 0.08$$

$$\sigma = 0.22$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$= \frac{\ln\left(\frac{58.875}{60}\right) + \left(0.08 + \frac{0.22^2}{2}\right)0.25}{0.22\sqrt{0.25}}$$

$$= \frac{\ln(0.98125) + 0.02605}{0.22(0.5)}$$

$$= \frac{-0.018928 + 0.02605}{0.11}$$

$$d_1 = 0.0647$$

- Supone que los rendimientos de la acción siguen una distribución lóg. normal (lo cual en la práctica no se cumple).
- Considera que la tasa de interés es constante.
- No considera el pago de impuestos ni costos de transacción.

Ejemplo:

warrant de compra europeo	
Plazo de Vigencia	3 meses
Precio de ejercicio	\$60
Precio del bien subyacente	\$59
Tasa libre de riesgo anual	8%
Volatilidad anual	0.22

De aquí tenemos que:

$$S = 58.875$$

$$E = 60$$

$$t = 0.25$$

$$r = 0.08$$

$$\sigma = 0.22$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$= \frac{\ln\left(\frac{58.875}{60}\right) + \left(0.08 + \frac{0.22^2}{2}\right)0.25}{0.22\sqrt{0.25}}$$

$$= \frac{\ln(0.98125) + 0.02605}{0.22(0.5)}$$

$$= \frac{-0.018928 + 0.02605}{0.11}$$

$$d_1 = 0.0647$$

$$\begin{aligned}
 d_2 &= d_1 - \sigma\sqrt{t} \\
 &= 0.0647 - 0.22\sqrt{0.25} \\
 &= 0.0647 - 0.11 \\
 d_2 &= -0.0453
 \end{aligned}$$

Determinamos $N(d_1)$ y $N(d_2)$ utilizando los valores encontrados en la tabla de distribución normal:

$$\begin{aligned}
 N(d_1) &= 0.5258 \\
 N(d_2) &= 0.4819 \\
 Ee^{-rt} &= 60e^{-(0.08)(0.25)} \\
 &= 60e^{-0.02} \\
 Ee^{-rt} &= 58.8119
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= S * N(d_1) - Ee^{-rt} * N(d_2) \\
 C &= 58.875(0.5258) - 58.875(0.4819) \\
 C &= 2.6150
 \end{aligned}$$

En base al modelo de Black-Scholes se ha creado el modelo Binomial que permite mayor flexibilidad para evaluar opciones fue elaborado por John Cox, Mark Rubinstein y Stephen Ross.

Este modelo permite valorar las opciones americanas considerando el pago de dividendos, volatilidades y tasas de interés variables durante la vigencia del instrumento.

En cuanto al desarrollo de este modelo se vio más ampliamente en el capítulo anterior de opciones.

3.9.6 Análisis de sensibilidad en los Títulos Opcionales..

La prima de una opción se ve influida constantemente por distintos factores. Esto hace que sea interesante medir a través de un coeficiente o parámetro los efectos que tienen sobre una determinada Opción los cambios de un factor

específico sobre su prima. Estos factores incluyen el precio del valor subyacente, la volatilidad del precio de éste, la tasa de interés y el tiempo.

3.9.6.1 Delta.

La delta δ , se define como la tasa de cambio del precio de una opción con respecto al precio de una acción. Generalmente se le da tres interpretaciones:

1. Es la sensibilidad de la prima a las variaciones del precio del subyacente,
2. Es el equivalente en el subyacente de la opción o título opcional y,
3. Es la probabilidad de que la opción y el título opcional sean ejercidos o acaben dentro del dinero.

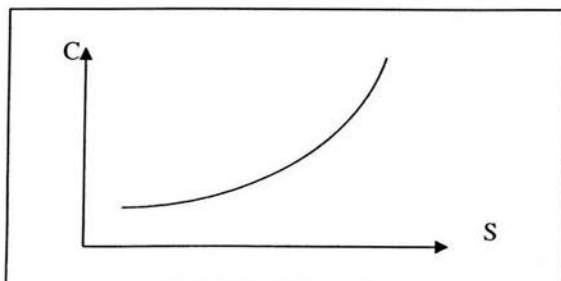
En otras palabras Es la relación existente entre los movimientos en los precios de los títulos opcionales con respecto a cambios en el precio del bien subyacente, La delta siempre es positiva para los calls (ya que si aumenta el precio del bien subyacente, también aumenta el precio del call) y negativa para los puts.

El valor de delta se encontrará entre 1 y -1, tomará valores negativos cuando la relación entre el precio del bien subyacente y el precio del instrumento, sea inversa (como en el caso de los puts); y valores cuando la relación sea directa (como en el caso de los calls).

La delta de la cobertura no podrá exceder de la unidad tratándose de títulos opcionales de compra, ni podrá ser inferior a la unidad en términos negativos en el caso de títulos opcionales de venta.

Dicho de otro modo, es la pendiente de la siguiente curva:

Figura 3.12 Delta



En términos algebraicos, la delta es la razón de cambio del precio de una opción entre el cambio en el precio de la acción

$$\delta_c = \frac{\Delta C}{\Delta S} = N(d_1) \dots \dots \dots \text{Para una opción de compra}$$

$$\delta_p = \frac{\Delta P}{\Delta S} = -N(-d_1) = N(d_1) \dots \dots \dots \text{Para una opción de venta}$$

Donde Δ representa cambio. A continuación interpretaremos el significado de la delta con un ejemplo. Suponga que la delta es de 0.6 para una opción de compra; esto significa que cuando el precio del subyacente cambia 1 por ciento, el precio de la opción cambiara en 0.6 por ciento.

La delta es utilizada como un indicador de cobertura que debe de llevar a cabo un inversionista que mantiene una posición corta sobre la opción, ya que representa el porcentaje de valores subyacentes que el inversionista debe mantener en su posición para eliminar las pérdidas potenciales que tendría en caso de que le ejercieran la opción.

Para explicarlo mejor, supongamos que $C = \$10$ y que $S = \$100$ y además que un inversionista ha vendido 20 contratos de opciones de compra, es decir, opciones para comprar 2000 acciones. La posición que el inversionista debe tomar para cubrirse es comprar 1200 acciones ($=\delta \times \# \text{de opciones} = 0.6 \times 2000$). La ganancia (pérdida) sobre la posición de opción de compra tendería a ser contrarrestada o neutralizada por la pérdida (ganancia) sobre la posición de la acción.

Por ejemplo, si el precio de la acción subiera \$1 (produciendo una ganancia de \$1,200 sobre las acciones compradas), el precio de la opción compra se iría por arriba en $0.6 \times \$1 = \0.60 (produciendo una pérdida de \$1200 sobre las acciones suscritas dado que usted vendió las opciones de compra y el hecho de que al día siguiente suban su precio, esto representa un costo de oportunidad para usted ya que las vendió más baratas). Por otra parte si el precio de la acción bajara por \$1 (produciendo una pérdida sobre las acciones adquiridas) el precio de la opción compra bajaría por \$0.60 (produciendo una ganancia de \$1,200 sobre las opciones suscritas).

En este ejemplo, la delta de la posición en opciones de compra para el inversionista es de:

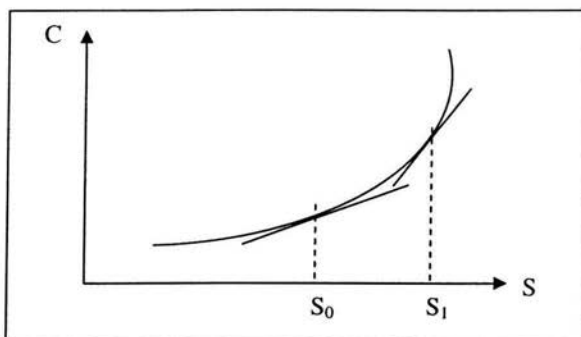
$$0.6 \times (-2,000) = -1200$$

en otras palabras, el inversionista pierde 1200 multiplicado por el cambio de la acción subyacente, i.e., $1,200 \times \Delta S$, donde Δ quiere decir cambio.

La delta de una acción es por definición de 1 y una posición larga de 1200 acciones tiene una delta de 1200. La delta total de la posición total del inversionista (que ha vendido 2000 acciones) es de cero ($\delta=0$). Esto es, la delta de

la posición de opciones neutraliza la delta de la posición de acciones. A esta posición se le conoce como la Delta Neutral.

Figura 3.13 Delta neutral.



Es importante darse cuenta que la posición del inversionista solo es delta-neutral por un periodo corto de tiempo. Esto se debe a que la delta ($N(d_1)$) cambia con el tiempo. El proceso de cubrirse debe ajustarse periódicamente o, lo que en el caló financiero se le conoce como recomposición de la delta.

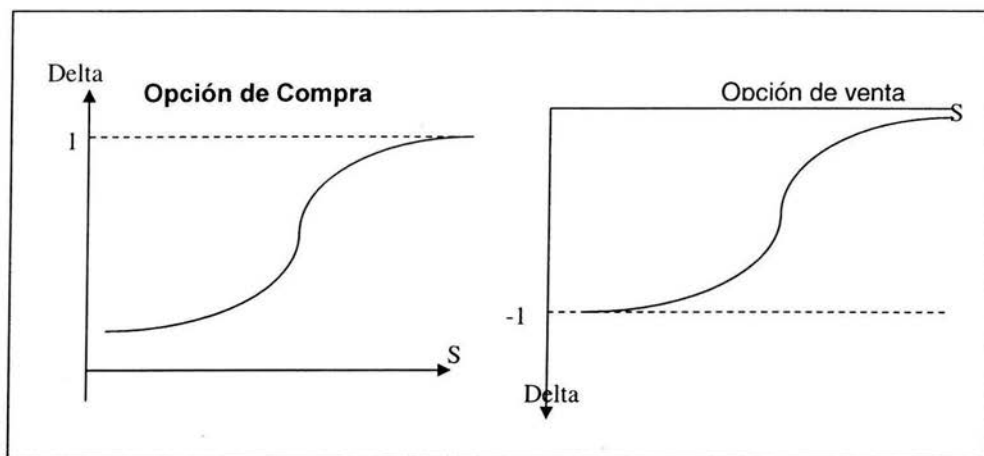
En nuestro ejemplo al final del tercer día, el precio de la acción puede incrementarse a \$110. Como se observa en la figura, un incremento considerable en el precio de la acción de S_0 y S_1 , conduce a un incremento en la delta (o, lo que es lo mismo un incremento en la pendiente).

Suponga que la delta se incrementó de 0.60 a 0.65. Esto significa que se tendría que comprar $(0.65 - 0.60) \times 2000 = 100$ acciones más para mantenerse cubierto en la forma delta neutral. Esto es, que además de 1200 acciones iniciales, necesitamos 100 más, i.e., un total de 1300 acciones ($0.65 \times 2000 = 1300$). Esto significa que la posición apropiada para alguien que quiere cubrirse del riesgo cambia también con el tiempo,

Recuerde las ecuaciones de Black y Scholes para la valuación de opciones y observe que, como se señaló arriba, $\delta_c = N(d_1)$. y $\delta_p = -N(-d_1) = N(d_1) - 1$. De lo anterior se observa que δ_p es siempre negativa. Esto significa que para tomar una cobertura delta neutral, las posiciones que se deben tomar tanto en opciones como en acciones es una posición larga. Para el caso de la opción de compra, donde la delta es positiva, esto implica una posición corta en opción y una larga en la acción y viceversa.

Esto puede apreciarse mejor en las siguientes figuras que muestran la variación de la delta contra el precio de la acción.

Figura 3.14 Variación de la Delta contra el precio de la acción.



Finalmente, la delta de un portafolio puede obtenerse de la siguiente manera:

$$\delta = \sum_{i=1}^n \omega_i \delta_i$$

Donde w_i representa la proporción con la que el activo i participa en el portafolio.

3.9.6.2 Gama.

La gama, γ , a veces se define como la delta de la delta. Es decir, es la sensibilidad de la delta a los cambios de los precios del activo subyacente. En términos algebraicos es la razón de los cambios en la delta entre un cambio en el precio del subyacente:

$$\gamma_c = \frac{\Delta \delta}{\Delta S} = \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} \dots \dots \dots \text{Para la opción de compra}$$

$$\gamma_p = \frac{\Delta \delta}{\Delta S} = \frac{\partial^2 P}{\partial S^2} \dots \dots \dots \text{Para la opción de venta}$$

Lo que nos indica es el riesgo inherente en la delta o en la velocidad de los ajustes para los posiciones de la delta neutral. Dicho de otra manera, el valor de la gama nos indica lo que aumenta o disminuye la delta de la opción si el precio de la acción subyacente cambia. Si la γ es pequeña, entonces la delta cambia muy poco y los ajustes necesarios para rebalancear una estrategia de delta neutral

será muy poco frecuente. Por su parte, si γ es muy alta entonces la delta es muy sensible al precio de la acción por lo que es muy riesgoso dejar un portafolio delta neutral sin cambios o rebalanceos por un periodo de tiempo largo. Por consiguiente, la gama sirve para medir la frecuencia con la que deberá ajustarse una delta neutral. Por esto, algunos denominan a la gama como una curvatura de la opción.

Observe que la gama es idéntica para una opción de compra y para una opción de venta ya que $\Delta_c = N(d_1)$ y $\Delta_p = -N(-d_1)$, donde $-N(-d_1) = N(d_1) - 1$, lo que implica que estamos tratando de ver el cambio de $N(d_1)$ con respecto al cambio de la acción S .

3.9.6.3 Teta.

La teta θ , de la opción mide la sensibilidad del precio de la opción al paso del tiempo ($\theta = \partial C / \partial T$) hasta que la opción expire. Esto es:

$$\theta_c = \frac{\Delta C}{\Delta T},$$

$$\theta_p = \frac{\Delta P}{\Delta T}$$

Donde θ es un número negativo. Este signo obedece al hecho de que el valor en el tiempo de la opción decrece al paso del tiempo. Entre mayor sea el valor absoluto de teta, mayor será la pérdida por día del valor proveniente de mantener una opción debido al decaimiento del tiempo de la opción.

Por ejemplo, cuando el precio de la acción y la volatilidad del mismo se mantienen constantes, uno puede determinar que el precio de una posición larga en una opción de compra disminuye por 2/8 de punto sobre 15 días calendario, entonces:

$$\Theta = -0.25 / (15 / 365) = -6.08$$

Esta teta, que está anualizada, puede convertirse a valor diario:

$$\text{Pérdida diaria} = -6.08/365 = -0.016$$

O una pérdida de tres meses de \$ $-0.016 \times 91 = \$1.52$ por opción.

3.9.6.4 Vega.

Como se puede recordar, los precios de las acciones dependen de las volatilidades del precio de la acción subyacente. De la fórmula de Black-Scholes podemos deducir que, en general, el precio de las opciones cambiará

sensiblemente ante un cambio en la volatilidad. En particular, un cambio relativamente pequeño en la desviación estándar anual causa un cambio relativamente grande en el precio de opción especialmente para opciones de larga vida.

La volatilidad es el único determinante del precio de la opción que no es directamente observable cuando tratamos de usar los métodos de valuación, sin embargo, el mercado usa valores estimados o calculados a partir de la información histórica como sustitutos de la volatilidad futura. Por consiguiente, cambios en la volatilidad implícita tienen un efecto considerable sobre el precio de una opción.

La vega v , mide el cambio en el precio de la opción ante un cambio en la volatilidad de la opción:

$$v_c = \frac{\Delta C}{\Delta \sigma}$$
$$v_p = \frac{\Delta P}{\Delta \sigma}$$

Entonces, si un incremento en la volatilidad de la acción de 1% causará un aumento en el precio de la opción por $(0.08)(1) = \$0.08$, esto es lógico ya que si la volatilidad aumenta y la acción se encuentra exactamente en el dinero entonces las posibilidades de que acabe dentro del dinero son más altas ya que el precio de la acción muy variable. Por esto el precio de la opción tiene que subir. La vega disminuye cuando nos alejamos del dinero o nos adentramos mucho en el dinero. De esta manera, **opciones muy adentro del dinero o muy fuera del dinero** tienen menos sensibilidad a cambios en volatilidad.

Es importante señalar que la compra de opciones genera vegas y gamas positivas mientras que la venta de las mismas genera vegas y gamas negativas.

3.9.6.5 Rho.

La rho mide el cambio del precio de la opción ante un cambio en la tasa libre de riesgo.

$$r_o = \frac{\Delta C}{\Delta r}$$

En general, esta sensibilidad no ha captado mayor atención entre los inversionistas debido a que la historia ha mostrado que estos cambios son generalmente muy pequeños.

3.9.7 EL NIVEL DE RIESGO EN LOS TÍTULOS OPCIONALES

El riesgo máximo al que está expuesto el tenedor de un título opcional será la pérdida total de la prima pagada; ya que si, para la fecha de vencimiento no se han cubierto sus expectativas, puede decidir no ejercer su derecho sobre el título opcional el cual expirará sin valor.

Por lo general el nivel de riesgo para un título opcional se limita a la prima inicial de inversión, en cambio, si se invierte directamente en el valor de referencia las pérdidas son desconocidas e ilimitadas. Por esta reducción de riesgos, los títulos opcionales son utilizados como instrumentos de cobertura y contrarrestan las operaciones inversas en periodos de inestabilidad.

Para realizar una valuación de títulos opcionales referidos a índices de precios es necesario conocer la naturaleza del índice de referencia, el índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa no contempla las caídas de los precios por efecto del pago de dividendos de las series accionarias incluidas en la muestra.

Por lo anterior las primas de emisiones de títulos opcionales que tengan al (IPC) como valor de referencia, deben valorarse con un método que incluya ajuste por dividendos.

El índice Mexicano (INMEX), diseñado y calculado por la Bolsa como alternativa de referencia de títulos opcionales, toma en cuenta las reducciones en las cotizaciones de las emisoras de su muestra. Si la emisión de títulos opcionales acepta la realización de ajustes en el precio de ejercicio por pago de dividendos, la valuación se realizará con cualquier método que no incluya ajuste de dividendos.

Si la emisión no acepta la realización de ajustes en el precio de ejercicio, la valuación implicará ajustar cada una de las emisoras, de otra manera, se tendrá que suponer que los pagos de todas ellas se distribuyen de forma similar y continua a lo largo del año, lo que permitirá representar la caída mediante una función exponencial.

3.10 EJEMPLO PRÁCTICO.

Los factores que determinan los precios de los títulos opcionales deben ser familiares para el inversionista que participe en este mercado así como los riesgos que conlleva el intervenir en ese tipo de instrumentos financieros.

A continuación veremos un caso práctico en el cual se incluyen los factores de riesgo- rendimiento a vencimiento de cuatro portafolios de inversión los cuales estarán formados por títulos opcionales de compra, acciones e instrumentos de renta fija con las siguientes condiciones:

Monto a invertir	\$100,000
Precio de la acción "x"	\$10
Tasa de interés	17.5% anual
Precio de ejercicio	\$10
Prima	\$2

- a) El cálculo de los rendimientos se realizará con los precios al vencimiento del plazo que en este caso es de 1 año.
- b) La liquidez obtenida se invierte en valores de renta fija otorgando 17.5% de rendimiento.
- c) En este caso no se considerarán el pago de comisiones.

Tabla 3.3 Cuatro portafolios de inversión.

	Inversionista 1	Inversionista 2	Inversionista 3	Inversionista 4
Títulos de compra	100% acciones	20% warrants 80% renta fija	50% warrants 50% renta fija	100% warrants
Inversión en acciones	10,000 x \$10	\$0	\$0	\$0
Inversión en warrants	\$0	10,000 x \$2	25,000 x \$2	50,000 x \$2
Inversión en renta fija	\$0	\$80,000	\$50,000	\$0
Monto Invertido				
Acciones	\$100,000
Warrants	...	\$20,000	\$50,000	\$100,000
Renta fija	...	\$80,000	\$50,000	
Total	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000
Intereses generados (17.5%)	\$0	\$14,000	\$8,750	\$0

Tabla 3.4 Saldos y rendimientos.

		Inversionista 1		Inversionista 2		Inversionista 3		Inversionista 4	
Precios al vencimiento \$		Saldo final \$	Rend. %	Saldo final \$	Rend. %	Saldo final \$	Rend. %	Saldo final \$	Rend. %
Acción	Warrant								
8	0	80000	-20	94000	-6	58750	-41.25	0	-100
9	0	90000	-10	94000	-6	58750	-41.25	0	-100
10	0	100000	0	94000	-6	58750	-41.25	0	-100
11	1	110000	10	104000	4	83750	-16.25	50000	-50
12	2	120000	20	114000	14	108750	8.75	100000	0
13	3	130000	30	124000	24	133750	33.75	150000	50
14	4	140000	40	134000	34	158750	58.75	200000	100
15	5	150000	50	144000	44	183750	83.75	250000	150
16	6	160000	60	154000	54	208750	108.75	300000	200
17	7	170000	70	164000	64	233750	133.75	350000	250
18	8	180000	80	174000	74	258750	158.75	400000	300
19	9	190000	90	184000	84	283750	183.75	450000	350
20	10	200000	100	194000	94	308750	208.75	500000	400

Si suponemos que el precio de la acción "x" se encuentra a \$14 y por tanto el precio del warrant se encuentra en \$4 en la fecha de vencimiento, entonces para los 4 inversionistas tendríamos el siguiente saldo final:

$$S.F. = I.A.(P.A.) + I.W.(P.W.) + [I.R.F. + (I.R.F.)(T.I)]$$

Donde:

S.F. = Saldo..final

I.A. = Inversión.en.acciones

P.A. = precio.de.la.ación

I.W. = inversión.en.warrants

P.W. = precio.del.warrant

I.R.F. = Inversión.en.renta..fija

T.I. = tasa.de.Interés

Para el inversionista 1:

el inversionista obtuvo un rendimiento del 40%, con la ventaja de que tiene en su poder las acciones sin importar a la fecha de vencimiento, esperando mayores utilidades en el futuro.

Para el inversionista 2:

$$(10,000) (\$4) + 80,000 + (80,000) (17.5\%) = \$134,000.$$

En este caso el inversionista "2", muestra un claro ejemplo de cómo utilizar los warrants para disminuir el nivel de riesgo de su portafolio sin embargo su utilidad no es mayor que la del inversionista 1, ya que el rendimiento logrado es del 34%.

Para el inversionista 3:

$$(25,000) (\$4) + 50,000 + 50,000 (17.5\%) = \$158,750.$$

El inversionista dividió su riesgo combinándolo en títulos opcionales al 50% y títulos de renta fija, en este caso podemos ver que los rendimientos fueron favorables e incluso mayores a los de los 2 inversionistas anteriores.

Para inversionista 4:

$$(50,000) (\$4) = \$200,000$$

Para este inversionista los warrants son un mecanismo de incrementar substancialmente sus rendimientos logrando un 100% de estos reflejado en un saldo final de \$200,000, y siendo la mejor utilidad de los cuatro inversionistas.

Inversionista 4 > Inversionista 3 > Inversionista 1 > inversionista 2

Ahora supongamos que el precio de la acción se encuentra en \$8 en la fecha de vencimiento, el escenario sería el siguiente:

Para el inversionista 1:

$$(10,000) (\$8) + = \$80,000.$$

El inversionista obtuvo un rendimiento negativo del -20%, pero como se dijo anteriormente, este inversionista tiene en su poder las acciones y las puede conservar en espera de mayores utilidades en el futuro, o bien venderlas al precio del mercado en el mercado secundario.

Para el inversionista 2:

$$(10,000) (\$0) + 80,000 + (80,000) (17.5\%) = \$94,000.$$

En este caso el inversionista no ejerce el 20% de su inversión perteneciente a títulos opcionales puesto que el precio de la acción en el mercado es menor al precio de ejercicio, sin embargo, obtiene un rendimiento mayor que el de los demás inversionistas, aunque el rendimiento obtenido es negativo -6%.

Para el inversionista 3:

$$(25,000) (\$0) + 50,000 + 50,000 (17.5\%) = \$58,750.$$

Al igual que en el caso anterior el inversionista disminuyó su riesgo combinándolo en títulos opcionales y títulos de renta fija, obteniendo una ganancia fija, sin embargo también obtuvo un rendimiento negativo del 41.25%.

Para inversionista 4:

Aquí el inversionista no podrá ejercer su derecho puesto que el precio de la acción en el mercado es menor que el precio del ejercicio (warrant tipo call) y en tal caso pierde el total de su inversión, es decir \$100,000

Inversionista 2 > Inversionista 1 > Inversionista 3 > inversionista 4

Como conclusión de lo anterior podemos decir que los warrants o títulos opcionales no son únicamente un instrumento para la especulación aprovechando su capacidad de aplacamiento, también que estos instrumentos sirven para establecer múltiples estrategias de inversión para crear la posibilidad de adaptar los portafolios al nivel de preferencia de riesgo de cada inversionista en particular.

CAPÍTULO 4.

4.1 IMPLEMENTACIÓN DE LOS WARRANTS EN MÉXICO.

Estrictamente hablando un warrant es un valor corporativo parecido a una opción de compra. Este instrumento le proporciona al tenedor el derecho, más no la obligación, de comprarle directamente a la compañía emisora acciones a un precio preestablecido (precio de ejercicio) y durante un periodo de tiempo determinado. Cada warrant especifica el número de acciones que el tenedor tiene derecho a comprar, el precio del ejercicio y la fecha de expiración.

De lo anterior se desprende, que la principal diferencia entre un warrant y una opción de compra es que este último instrumento es emitido por el mercado mientras que el primero lo emite una compañía –generalmente la compañía que emite las acciones.

Sin embargo, en los diferentes mercados del mundo los instrumentos tienen sus características muy particulares. Los warrants mexicanos, por ejemplo, son emitidos por casas de bolsa principalmente. Por lo demás, tienen las mismas características de un warrant tradicional, es decir, le dan al tenedor el derecho, mas no la obligación, de comprar un número dado de acciones a un precio preestablecido y a una fecha predeterminada. Así mismo el hecho de que los warrants mexicanos no los emita la misma empresa del activo subyacente hace que puedan existir warrants de venta, cuando estrictamente no podría existir uno de este tipo cuando la empresa emisora es la misma.

Por lo anterior en México existen tanto warrants de compra como warrants de venta. Su tratamiento teórico es exactamente el mismo de las opciones de compra y de venta abordadas en los capítulos anteriores. Cabe señalar que los warrants han sido llamados en México Títulos Opcionales, los cuales no deberían ser confundidos con las opciones. A continuación tratamos los títulos opcionales (warrants) tal y como se operan en México.

4.1.1 Antecedentes y Evolución Histórica de los Títulos Opcionales en el mercado Mexicano.

En julio de 1992, La secretaria de Hacienda y Crédito Público aprobó el marco legal sobre el cual se podrán listar, emitir y negociar los Warrants. Meses atrás tanto la Comisión Nacional de Valores, como la Asociación Mexicana de Casas de Bolsa y la Bolsa Mexicana de Valores venían trabajando conjuntamente, a través de un Comité de Productos Derivados para definir los criterios para la implementación de los Títulos Opcionales.

Debido a la internacionalización de las acciones mexicanas y a la creciente demanda de productos derivados sobre dichos valores se comenzaron a realizar las primeras emisiones de warrants y opciones con valores mexicanos, ésta fue realizada por inversionistas e intermediarios mexicanos y extranjeros.

A partir del mes de septiembre de 1992, la Comisión Nacional de Valores autorizó a las sociedades inscritas en bolsa y a los intermediarios financieros, la emisión y negociación de los títulos opcionales en el mercado de valores. Actualmente, el mercado mexicano está en condiciones de ofrecer a los inversionistas nacionales y extranjeros un primer instrumento de la familia de productos derivados a la altura de los mercados internacionales.

Desde su autorización, este mercado ha crecido a un ritmo cada vez más acelerado. Para el 30 de Octubre de 1994, existían ya 134 Títulos opcionales con vigencia De hecho se habían emitido ya 164 warrants, de los cuales 127 son títulos opcionales de compra y 37 son de venta. El volumen total (histórico) es de 518, 325,126 con un importe de 2,621,398,492 nuevos pesos. De este total, los títulos opcionales de compra representan un 99.18 % en volumen (514,086,001) y un 96.16% en importe (N E 2,520,677,836):

	Volumen	%	Importe	%	Número
Mercado	518,325,126	100	2,621,398,429	100	164
T.O. Compra	514.086,001	99.18	2,520,677,836	96.16	127
T.O. Venta	4,239,125	0.82	100,720,593	3.84	37

Del volumen total de títulos opcionales, 340, 036,259 títulos habían sido emitidos en 1994, que representa el 66%, con un importe de 1, 621, 232,646 que representa el 61% del importe histórico. Esto significa que para 1994 (a 30 de octubre) el mercado de títulos opcionales había crecido casi tres veces con respecto al acumulado históricamente en diciembre de 1993. El crecimiento del mercado se ha observado a tasas muy aceleradas.

Como se observa, OBSA es la emisora líder con el 45% de títulos opcionales emitidos, seguidas por GBM y Accival con el 20 y el 15 % respectivamente. Asimismo, habían expirado 30 títulos de los cuales 14 habían tenido ejercicio.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS WARRANTS MEXICANOS

Los Títulos Opcionales warrants en México son aquellos documentos susceptibles de oferta pública y de intermediación en el mercado de valores, que confieren a sus tenedores, a cambio de pago de una prima de emisión, el derecho de comprar o el derecho de vender al emisor un determinado número de acciones a las que se encuentran referidos (acciones de referencia), de un grupo o canasta de acciones (canasta de referencia), o bien de recibir del emisor una determinada suma de dinero resultante de la variación de un índice de precios (índice de referencia), a un cierto precio (precio del ejercicio) y durante un periodo o una fecha preestablecidos al realizar la emisión. El emisor tendrá la obligación de liquidar los warrants en especie o en efectivo, según se estipule en el acta de emisión.

4.2.1 Características Generales.

- Existen tanto títulos opcionales de compra como de venta.
- Pueden ser liquidados tanto en efectivo como en especie. Estos últimos son liquidados mediante la entrega de acciones de referencia o de la canasta de referencia.
- Son emitidos por casas de bolsa o por sociedades anónimas.
- Los títulos pueden emitirse referidos a acciones de sociedades emisoras registradas en la Bolsa Mexicana de Valores; a grupos o canastas integradas por acciones de dos o más sociedades emisoras registradas en la misma Bolsa, a índices de precios accionarios, nacionales o extranjeros, reconocidos por la propia Bolsa y al Índice Nacional de Precios al Consumidor.
- Es sujeto de listarse en la Bolsa Mexicana de Valores,
- La garantía para cubrir el valor en riesgo se hace mediante coberturas y normas de liquidez determinadas por la Comisión Nacional de Valores y vigiladas por la propia Bolsa.
- El ejercicio de los títulos opcionales emitidos en México puede ser en cualquier momento de la vigencia del mismo (tipo americano) o al vencimiento (tipo europeo).
- Se cotiza en un piso de remates.

- Es comprable o vendible en mercados secundarios.
- Los Títulos Opcionales en México se clasifican de acuerdo a los derechos que confieren a sus tenedores:
 - a) Títulos Opcionales de compra.
 - b) Títulos Opcionales de venta.
- Los Títulos Opcionales se clasifican también de acuerdo a su forma de liquidación :
 - a) Títulos Opcionales en especie.
 - b) Títulos Opcionales en efectivo.

4.3 ESTRUCTURA REGULATORIA DE LOS WARRANTS EN MÉXICO.

En el mercado de valores mexicano se reconocen los siguientes niveles de supervisión y vigilancia para la emisión y negociación de títulos opcionales:

Comisión Nacional Bancaria y de Valores

Es la entidad gubernamental que, entre otras funciones, tiene a su cargo el establecimiento del marco normativo de estos valores, vigila el cumplimiento de estas normas por parte de los participantes del mercado; fomenta la creación de nuevos instrumentos que den más y mejores opciones de financiamiento a los emisores; promueve la seguridad a los inversionistas y en general vigila la eficiencia y liquidez del mercado.

Bolsa Mexicana de Valores.

Es la entidad privada que presta los servicios y facilita las instalaciones para que realice la negociación de valores. Es al mismo tiempo la entidad facultada por la Comisión Nacional de Valores para realizar la vigilancia y seguimiento de las normas de cobertura y el plan de requerimientos de efectivo de las emisiones – emisoras de los títulos.

Emisores.

Representados por casas de bolsa, instituciones de crédito y sociedades anónimas cuyas acciones y documentos fiduciarios que las representan, están facultadas en los términos de las disposiciones vigentes para emitir los títulos opcionales. Estas entidades tienen la obligación de vigilar por cada una de sus emisiones, el cumplimiento de las normas de cobertura y el plan de requerimientos de efectivo por el conjunto de sus emisiones.

Inversionista.

Persona física o moral que adquiere los títulos opcionales. Los tenedores de los títulos reconocen que pueden perder el 100% de su inversión en el caso en que los títulos no tuvieran valor intrínseco, en los términos de las disposiciones legales y normas vigentes.

Regulación.

Los títulos opcionales Warrants que se emiten en México, se encuentran reguladas principalmente por las siguientes disposiciones:

- Ley del Mercado de Valores.
- Circulares de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
- Reglamento General Interior de la Bolsa Mexicana de Valores.

Existen aspectos particulares de los títulos opcionales como el cumplimiento de las Normas de Cobertura y el Plan de Requerimientos de Efectivo (En el caso de las opciones y futuros, el riesgo mercado y el riesgo crédito queda minimizado por una cámara de compensación.) , la supervisión y vigilancia de las mismas, y la realización de ajustes por aplicación de derechos en los valores de referencia, los cuales se regulan a través de las reglas especiales para opciones con títulos opcionales contenidas en el Manual Operativo del Reglamento Interior General de la BMV en su carácter de entidad autorregulatoria. Estas regulaciones forman parte de las normas jurídicas aplicables al igual que las contenidas en la Ley y en las circulares correspondientes.

Emisión.

Los Títulos Opcionales se emiten por declaración unilateral de voluntad, que se hace constar en el acta ante notario o corredor público, o para el caso de emisiones realizadas por instituciones de crédito, por acta que se hace constar ante la Comisión Nacional de Valores.

Los Títulos Opcionales deben inscribirse en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, así como en la Bolsa Mexicana de Valores, previamente a su colocación en el mercado.

La inscripción de los Títulos Opcionales en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, así como la autorización para su oferta pública se sujeta a lo siguiente:

1. Deberá presentarse solicitud firmada por el representante legal del emisor.

2. La solicitud deberá acompañarse del proyecto de acta de emisión, así como el prospecto preliminar informativo, debiendo contener este último los datos necesarios para describir las características de los títulos opcionales y los valores de referencia, así como divulgar con claridad el grado de riesgo que pueden representar a sus tenedores, considerando su naturaleza y condiciones de operación.
3. Igualmente, deberá acompañarse el formato de aviso de oferta pública.

La Comisión Nacional de Valores resolverá cada solicitud de registro y autorización de oferta pública de títulos opcionales. El emisor por conducto del agente, deberá presentar a la Comisión Nacional de Valores por lo menos el día hábil previo a la oferta pública, ejemplar del prospecto definitivo y testimonio notarial o copia certificada del acta de emisión de los títulos opcionales. Esta información deberá proporcionarse con la misma anticipación a la Bolsa Mexicana de Valores y a la S. D. Indeval.

El listado de los títulos opcionales en la Bolsa Mexicana de Valores, se sujeta al cumplimiento de los siguientes requisitos y procedimientos:

1. Presentación de solicitud firmada por el representante legal del emisor. La solicitud deberá acompañarse del proyecto de acta de emisión, así como el prospecto preliminar informativo, debiendo contener este último los datos necesarios para describir las características de los títulos opcionales y de los valores de referencia, así como divulgar con claridad el grado de riesgo que pueden representar a sus tenedores, considerando su naturaleza y condiciones de operación.
2. Con la documentación presentada se elabora un estudio técnico que contiene la opinión sobre la procedencia o no del listado de los valores en la Bolsa. El estudio técnico sirve para su autorización por parte del Consejo de Administración de la Bolsa.
3. Previo a la colocación de valores, el emisor deberá cumplir con los siguientes requisitos:
 - Presentación del acta de emisión con valores de inscripción en el Registro Público de la Propiedad o firma de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores;
 - oficio de autorización de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores;
 - depósito de los títulos en el S. D. Indeval; y

- carta especificando la estrategia de cobertura de los valores a emitir.

El proceso en su totalidad tiene una duración aproximada de 12 días.

En materia de cobertura, la circular 10-157 establece los requisitos y reglas que deberán cubrir las emisiones de los títulos opcionales "Warrants", las cuales se complementan con las disposiciones de la Circular 10-157 Bis 2 y con las disposiciones que al efecto se establezcan en el Reglamento anterior de la Bolsa.

OFERTAS PUBLICAS DE WARRANTS

1998 - 2000

PRECIO DE EJERCICIO	PRIMA \$	NUMERO DE TITULOS	IMPORTE (MILLONES DE DLS)	IMPORTE (MILLONES DE PESOS)	FECHA DE VENCIM.	EMISORA Y SERIE	FECHA DE EMISION	RAZON SOCIAL
27.00	5.67	2,000,000	1.14	11.34	6-Nov-98	4-May-99	6-Nov-98	TELMEX, S.A.
98.00	16.46	500,000	0.83	8.23	6-Nov-98	12-Mar-99	6-Nov-98	TUBOS DE ACERO, S.A.
31.10	6.53	1,000,000	0.66	6.53	6-Nov-98	4-May-99	6-Nov-98	ORG. SORIANA, S.A. DE C.V.
26.70	4.25	2,000,000	0.86	8.50	6-Nov-98	9-Abr-99	6-Nov-98	CEMEX, S. A. DE C.V.
39.60	8.24	1,000,000	0.83	8.24	6-Nov-98	30-Abr-99	6-Nov-98	APASCO, S.A. DE C.V.
45.10	5.14	1,000,000	0.60	5.14	29-Abr-98	26-Ago-98	29-Abr-98	ALFA, S.A. DE C.V.
52.80	2.85	2,000,000	0.67	5.70	15-Abr-98	12-Jun-98	15-Abr-98	APASCO, S.A. DE C.V.
47.50	7.58	300,000	0.27	2.27	3-Abr-98	1-Oct-98	3-Abr-98	ALFA, S.A. DE C.V.
32.17	5.72	2,000,000	1.33	11.44	27-Feb-98	25-Ago-98	27-Feb-98	ORG. SORIANA, S.A. DE C.V.
25.90	14.50	700,000	1.23	10.15	28-Ene-98	30-Jun-98	28-Ene-98	MEXICO, SA. DE C.V.
								KIMBERLY CLARK DE
42.25	7.80	1,300,000	1.22	10.14	27-Ene-98	24-Jul-98	27-Ene-98	TV AZTECA, S.A. DE C.V.
20.40	2.05	2,500,000	0.62	5.13	27-Ene-98	24-Jul-98	27-Ene-98	TELMEX, S.A.
20.40	3.36	3,000,000	1.22	10.08	27-Ene-98	24-Jul-98	27-Ene-98	TELMEX, S.A.
56.90	10.55	1,000,000	1.27	10.55	27-Ene-98	24-Jul-98	27-Ene-98	MEXICANO, S.A. DE C.V.
								FOMENTO ECONOMICO
35.30	6.08	2,000,000	1.47	12.16	27-Ene-98	24-Jul-98	27-Ene-98	CEMEX, S. A. DE C.V.

WARRANTS SOBRE ACCIONES

1998

WARRANTS SOBRE ACCIONES		WARRANTS SOBRE INDICES						
1999		SUBTOTAL						
TOTAL 1998		SUBTOTAL						
SAVIA, S.A. DE C.V.	ELM901E DC004	12-Ene-99	29-Ene-99	16.07	1.64	2,550,000	6.30	50.23
CEMEX, S. A. DE C.V.	CMX904R DC056	24-Mar-99	9-Abr-99	76.45	7.87	11,000,000	6.95	25.80
WARRANTS SOBRE ACCIONES		WARRANTS SOBRE INDICES		423.43	47.14			
SAVIA, S.A. DE C.V.	ELM901E DC003	6-Nov-98	4-May-99	4.50	0.45	2,000,000	2.25	27.00
TELMEX, S.A.	TMX905E DV018	6-Nov-98	11-Ene-99	16.40	1.67	2,550,000	6.43	52.82
IPC, BMV	IPC807R DC048	16-Ene-98	15-Jul-98	10.70	1.31	35,000	305.63	4,589.06
IPC, BMV	IPC806A DC049	27-Ene-98	18-Jun-98	12.30	1.48	20,000	615.00	4,526.00
IPC, BMV	IPC905R DC050	11-May-98	13-May-99	172.82	20.33	35,000	4,937.65	4,937.65
IPC, BMV	IPC905R DC051	14-May-98	19-May-99	49.94	5.88	10,500	4,756.60	4,756.60
IPC, BMV	IPC904R DC052	2-Jun-98	6-Abr-99	3.05	0.35	5,000	609.06	4,634.19
IPC, BMV	IPC812A DC053	11-Jun-98	31-Dic-98	12.58	1.42	20,000	629.00	4,397.00
IPC, BMV	IPC908A DC054	10-Ago-98	2-Ago-99	20.76	2.30	20,000	1,038.15	3,845.00
IPC, BMV	IPC904R DC055	14-Oct-98	14-Abr-99	5.39	0.53	10,000	539.45	3,577.24
IPC, BMV	IPC904R DC056	21-Oct-98	21-Abr-99	38.20	3.79	10,000	3,820.49	3,820.49
IPC, BMV	IPC910E DC057	21-Oct-98	20-Oct-99	38.59	3.83	10,000	3,858.69	N.D.
IPC, BMV	IPC905R DC058	6-Nov-98	4-May-99	21.30	2.14	5,000	4,260.00	4,260.00
IPC, BMV	IPC906E DC059	9-Dic-98	7-Jun-99	37.80	3.78	10,000	3,779.53	N.D.
SUBTOTAL		SUBTOTAL		146.50	16.33			
TOTAL 1998		TOTAL 1998		569.92	63.47			

WARRANTS SOBRE INDICES									
SUBTOTAL									
TELEFONOS DE MEXICO, S.A.	TMX908E DV019	24-Mar-99	20-Ago-99	5.18	0.53	2,000,000	2,000,000	2.59	30.10
TELEFONOS DE MEXICO, S.A.	TMX909A DC043	24-Mar-99	20-Sep-99	10.52	1.08	2,000,000	2,000,000	5.26	30.10
SAVIA, S.A. DE C.V.	SAV907E DC001	29-Abr-99	21-Jul-99	30.01	3.22	1,550,000	1,550,000	19.36	38.50
SAVIA, S.A. DE C.V.	SAV907E DC002	28-May-99	21-Jul-99	28.20	2.92	1,500,000	1,500,000	18.80	38.71
CEMEX, S. A. DE C.V.	CMX907A DC057	30-Jun-99	28-Jul-99	142.60	15.03	10,000,000	10,000,000	14.26	31.12
ALFA, S.A. DE C.V.	ALF912A DC017	20-Ago-99	15-Dic-99	5.24	0.56	1,000,000	1,000,000	5.24	34.16
CEMEX, S. A. DE C.V.	CMX002A DC058	26-Oct-99	22-Feb-00	2.76	0.29	500,000	500,000	5.52	41.60
CEMEX, S. A. DE C.V.	CMX212E DC059	13-Dic-99	13-Dic-02	344.40	36.53	#####	#####	3.28	
ALFA, S.A. DE C.V.	ALF003A DC018	17-Dic-99	15-Mar-00	5.06	0.54	1,000,000	1,000,000	5.06	44.40
CEMEX, S. A. DE C.V.	CMX001A DC060	17-Dic-99	14-Ene-00	100.89	10.76	9,500,000	9,500,000	10.62	38.09
SUBTOTAL									
				767.37	80.96				
IPC									
SUBTOTAL									
IPC, BMV	IPC909A DC060	23-Mar-99	20-Sep-99	20.10	2.08	25,000	804.00	4,715.00	
IPC, BMV	IPC909R DC061	31-Mar-99	28-Sep-99	5.86	0.62	10,000	586.26	4,882.00	
IPC, BMV	IPC910R DC062	28-Abr-99	27-Oct-99	53.82	5.78	10,000	5,382.39	5,382.39	
IPC, BMV	IPC911R DC063	14-May-99	10-Nov-99	82.50	8.85	13,698	6,022.86	5,721.72	
IPC, BMV	IPC911R DC064	20-May-99	16-Nov-99	11.35	1.22	1,980	5,731.20	5,444.64	
IPC, BMV	IPC912E DC065	8-Jun-99	8-Dic-99	108.44	11.26	20,000	5,421.94	-	
IPC, BMV	IPC912R DC066	12-Jul-99	30-Dic-99	30.09	3.23	5,110	5,888.87	5,888.87	
IPC, BMV	IPC912R DC067	16-Jul-99	27-Dic-99	109.94	11.77	18,710	5,875.97	5,875.97	
IPC, BMV	IPC002A DC068	5-Ago-99	2-Feb-00	4.44	0.47	5,000	888.70	5,143.00	
IPC, BMV	IPC007R DC069	20-Oct-99	20-Jul-00	50.50	5.20	10,000	5,050.48	5,050.48	
IPC, BMV	IPC010E DC070	28-Oct-99	25-Oct-00	51.94	5.39	10,000	5,193.64	-	
IPC, BMV	IPC005R DC071	10-Nov-99	10-May-00	58.67	6.20	10,000	5,867.38	5,867.38	
IPC, BMV	IPC005R DC072	24-Nov-99	15-May-00	61.11	6.56	10,000	6,110.75	6,110.75	
IPC, BMV	IPC006E DC073	9-Dic-99	6-Jun-00	53.32	5.65	8,000	6,665.03		
IPC, BMV	IPC004R DC074	23-Dic-99	25-Abr-00	34.18	3.67	5,000	6,835.28		
				736.27	77.95				

WARRANTS SOBRE CANASTA DE ACCIONES									
CANASTA DE ACCIONES		22-Jul-99	19-Oct-99	71.45	7.68	200,000	357.25	695.63	
CANASTA DE ACCIONES		20-Oct-99	17-Ene-00	65.02	6.69	195,000	333.42	646.52	
SUBTOTAL				136.47	14.37				
TOTAL 1999									
2000									
WARRANTS SOBRE ACCIONES									
TELEFONOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.		31-May-00	28-Nov-00	11.82	1.24	3,000,000	3.94	23.3	
SUBTOTAL				11.82	1.24				
WARRANTS SOBRE INDICES									
IPC, BMV		12-Ene-00	10-Jul-00	18.03	1.91	15,300	1,178.60	7,143.00	
IPC, BMV		9-Feb-00	7-Ago-00	37.92	4.02	5,000	7,583.51	7,583.51	
IPC, BMV		IPC012R DC077	24-Feb-00	13-Dic-00	59.70	6.32	7,462.12	7,462.12	
IPC, BMV		IPC005R DC078	25-Feb-00	15-May-00	81.52	8.67	7,410.82	7,410.82	
IPC, BMV		IPC008R DC079	25-Feb-00	25-Ago-00	56.80	6.04	1,420.00	6,670.00	
IPC, BMV		IPC005R DC080	3-Mar-00	29-May-00	24.02	2.57	3,000	8,007.76	
IPC, BMV		IPC105R DC081	10-Mar-00	3-May-01	166.39	17.96	20,000	8,319.67	
IPC, BMV		IPC009R DC082	16-Mar-00	18-Sep-00	79.88	8.58	10,000	7,987.85	
IPC, BMV		IPC009R DC083	7-Abr-00	4-Oct-00	35.97	3.83	5,000	7,194.83	

IPC, BMW	IPC009R DC084	27-Abr-00	21-Jun-01	121.52	12.92	18,000	6,751.07	6,751.07
IPC, BMW	IPC009R DC085	2-May-00	25-Oct-00	20.02	2.13	3,000	6,674.00	6,674.00
IPC, BMW	IPC009R DC086	4-May-00	13-Dic-00	10.27	1.10	1,600	6,416.00	6,416.00
IPC, BMW	IPC012E DC087	7-Jun-00	5-Dic-00	62.51	6.55	10,000	6,250.69	6,250.69
IPC, BMW	IPC101A DC088	27-Jun-00	12-Ene-01	31.68	3.17	30,000	1,055.89	6,929.30
SUBTOTAL				806.23	86.76			
WARRANTS SOBRE CANASTA DE ACCIONES								
CANASTA DE ACCIONES	DIV004A DCO03	18-Ene-00	17-Abr-00	73.25	7.75	201,000	364.42	720.2
SUBTOTAL				73.25	7.75			
TOTAL 2000				891.29	94.75			

ELABORADO CON INFORMACION DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES.

CONCLUSIONES

La experiencia previa con productos financieros derivados en México demostró la existencia de una demanda real de estos instrumentos financieros, para controlar riesgos y administrar portafolios, también puso en evidencia la necesidad de contar con un mercado organizado, con mecanismos prudenciales consistente y confiables, adecuada información, bases de equidad para todos los mercados y participantes, así como la utilización de mecanismos de enlace entre los distintos mercados.

Entre los aspectos que hacían aconsejable el funcionamiento de un mercado organizado de futuros y opciones estandarizados en México, se tuvieron presentes las siguientes ventajas:

- Establecer condiciones para una mayor competitividad financiera internacional.
- Desanimar la migración de capitales mexicanos a otros mercados.
- Lograr un balance adecuado entre importación y exportación de servicios financieros.
- Diversificar y flexibilizar los instrumentos disponibles por el sector financiero mexicano.
- Atraer la participación de intermediarios e inversionistas extranjeros.
- Desarrollar y facilitar la aplicación de mecanismos de administración de riesgos.
- Generar instrumentos de cobertura para empresas no financieras.
- La creación de un mercado estandarizado de futuros y opciones en México debía responder a:

Promover el crecimiento y diversificación del mercado de productos estructurados, listados en la Bolsa Mexicana de Valores. Crear un mercado de opciones y futuros listados, con toda la infraestructura necesaria para su adecuado funcionamiento, de acuerdo a los rigurosos estándares internacionales para los mercados de derivados y que exigen los organismos internacionales que se mencionaron como los siguientes:

- Establecer una Cámara de Compensación centralizada.
- Modernizar el sistema bancario de pagos.

- Homologar los estándares internacionales de regulación, autorregulación y supervisión.

Los futuros y las opciones se han convertido en mercados muy importantes en el mundo de las finanzas y de las inversiones. Actualmente hemos alcanzado el punto donde es esencial que todos los profesionales en finanzas entiendan cómo es que trabajan estos mercados, cómo pueden ser usados y que determina el precio de estos instrumentos.

El uso de opciones tienen como objetivos: que el inversionista puede protegerse del riesgo así como que este lo puede usar simplemente para invertir o especular (dentro de una connotación positiva). Además de la formación más eficiente de precios de los valores subyacentes, mejorar los niveles de liquidez en el mercado, ampliar las oportunidades de arbitraje y permitir perfiles de riesgo y rendimiento controlables.

Por otra parte, la implementación de un mercado de Títulos Opcionales o Warrants produce beneficios al mercado accionario, estos ayudan a la disminución de la volatilidad debido a que aumenta la participación en dicho mercado, ya que los inversionistas tienen más alternativas de inversión. Además de ser un mecanismo que ayuda a la transferencia de los posibles riesgos de los inversionistas.

Su funcionamiento es similar al de una opción: el tenedor ejercitará su derecho cuando el precio del activo subyacente sea superior al precio de ejercicio, y en caso contrario, el ejercicio no es rentable ya que es más barato adquirir la acción en el mercado.

Los títulos opcionales ofrecen una amplia gama de alternativas y proporcionan a su vez la capacidad de satisfacer las perspectivas y las necesidades tanto de los inversionistas denominados conservadores que son aquellos que buscan la protección de su portafolio, como de los inversionistas de alto riesgo los cuales buscan de manera definitiva el aumento en los rendimientos aprovechándose el factor "aplacamiento" el cual tiene en forma implícita este instrumento.

De lo expuesto anteriormente en este trabajo se puede ver que aunque los Títulos opcionales son instrumentos similares a las Opciones que cotizan en la bolsa existen algunas diferencias tales como que:

1. Los warrants son emitidos por casas de bolsa, instituciones financieras y empresas o intermediario financiero, esto es, que en los títulos opcionales el riesgo (u obligación) es asumido por el emisor.

La emisión de warrants es sobre una cantidad específica de valores de referencia, sobre un único precio de ejercicio y tiene un plazo de vigencia. Además de que los warrants se emiten frecuentemente como parte fundamental de un bono u obligación.

2. Mientras que las opciones son emitidas por los inversionistas y son contratos estandarizados establecidos en la Bolsas. Por otro lado son garantizadas a través de un instituto de compensación central que iguala el riesgo de los participantes, se transforma en el comprador y vendedor de cada transacción después de acordarla.

Además que en las opciones, la cantidad de valores de referencia que se manejan está en función de la oferta y la demanda de los contratos, además existen varios precios de ejercicio al igual que plazos de vigencia.

En cuanto a la valuación de estos dos instrumentos financieros se dieron a conocer dos métodos siendo el primero y el más popular de los procedimientos de valuación tanto para Opciones como para Títulos Opcionales, la fórmula Black & Scholes, expresión diseñada para los instrumentos tipo europeo ya sean de compra o de venta.

Y base al modelo de Black-Scholes, el Modelo Binomial que permite mayor flexibilidad para evaluar opciones fue elaborado por John Cox, Mark Rubinstein y Stephen Ross. Modelo que permite valorar las opciones americanas considerando el pago de dividendos, volatilidades y tasas de interés variables durante la vigencia del instrumento.

Los instrumentos derivados son de gran utilidad y cuentan con ventajas tales como que: el surgimiento de nuevas alternativas de inversión, incrementan o disminuyen la cantidad de riesgo que esta dispuesto a asumir el inversionista, conceden la posibilidad de adquirir un activo en el futuro evitando el riesgo de que este pierda valor o se devalué en el tiempo que están vigentes además de que minimizan la prima.

Pero si es cierto que cuentan con ventajas como las anteriores también cuentan con desventajas como las que siguen: intervienen un mayor número de especuladores en el mercado, hay un incremento descomunal del volumen de operación de los activos más importantes o más negociados.

Y por último, sobre la legislación creada para títulos opcionales podemos concluir que la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas Dada la importancia de los mercados de productos derivados en el ámbito mundial y su advenimiento en los mercados financieros de nuestro país ha considerado conveniente establecer disposiciones de carácter general que deberán observar las Instituciones de Fianzas para operar con productos derivados. Y así proteger al inversionista y al emisor y de permitir un aprendizaje menos riesgoso en el manejo de estos instrumentos.

Warrants: La opción de apostar en la Bolsa con menos dinero.

"Quien no arriesga, no gana". Esta máxima es una realidad en el mercado de renta variable. Pero hay una forma de inversión que permite no arriesgar tanto: los warrants. Poner tu dinero en warrants supone tomar posiciones sobre una empresa sin necesidad de poner toda la carne en el asador, o lo que es lo mismo, de poner sobre la mesa todo el capital disponible para comprar. Supone una alternativa en el asustadizo "mírame y no me toques" mercado actual.

ANEXO I.

FÓRMULA DE BLACK & SCHOLES.

Desarrollo:

Los supuestos a plantear son los siguientes (basados en el artículo "The pricing of options and Corporate Liabilities" original de Fisher Black y Myron Scholes.):

- El mercado funciona sin fricciones; es decir, no existen costos de transacción, de información, requerimientos de margen, ni impuestos y los activos son perfectamente divisibles.
- Las transacciones tienen lugar de forma continua y existe plena capacidad para realizar compras y ventas sin restricciones ni costos especiales.
- Los agentes pueden prestar y endeudarse a una misma tasa r , que es la tasa de interés a corto plazo expresada en forma continua.
- Las opciones son europeas y el subyacente no paga dividendos en el horizonte de planeación.

El precio del activo sigue un proceso continuo estocástico de evolución de Gauss-Wiener definido por:

$$dS = \mu S dt + \sigma S dz$$

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dz$$

donde:

- dS representa a un cambio infinitesimal en el precio del subyacente.
- dt representa a un cambio infinitesimal en el tiempo.
- μ representa la volatilidad del precio del activo.
- dz es una variable aleatoria con $(0,1)$.

Se supone que el rendimiento instantáneo del activo subyacente, o en otros términos, las variaciones relativas del subyacente siguen una distribución normal con parámetros μdt que corresponde a su media, $\sigma^2 dz$ que corresponde a su varianza. Por lo tanto, una cuestión fundamental para poder aplicar el modelo de Black-Scholes es que el rendimiento instantáneo aproxime su distribución a una normal. Este proceso es una caminata aleatoria, la cual es consistente con la

teoría moderna de cómo los precios se mueven en un mercado eficiente (Marki, S. "Derivative Financial Products". Herper Bussines. U. S. A., 1991).

La derivación de la formula de Black-Scholes se puede obtener como la formulación de Cox-Ross-Rubinstein por una estrategia de arbitraje de la siguiente forma: bajo la hipótesis de la negociación en tiempo continuo podríamos construir un portafolio formado con una posición larga en acciones y una posición corta en opciones de compra sobre acciones o viceversa. Con lo cual se realiza el arbitraje. Si R representa el portafolio que vamos a utilizar entonces:

$$R = nC + hS$$

Donde C y S son los valores de la opción de compra y la acción respectivamente, n y h corresponden al número de opciones y acciones dentro del portafolio. De aquí que en un intervalo infinitesimal de tiempo, la expresión de arriba se transforma en:

$$dR = ndC + h dS$$

Bajo el supuesto de volatilidad constante, y la tasa libre de riesgo también constante, el valor de una opción de compra europea con precio de ejercicio X será función del tiempo t y una variable estocástica y el precio del subyacente S.

$$C = f(t, S)$$

El lema de Ito, también conocido como el teorema fundamental del cálculo estocástico, nos permite diferenciar una función de la forma G(t,z) como la de arriba, siendo z una variable aleatoria y t el tiempo mediante la siguiente expresión (Figlewski, S. Et all. (1990) pags. 119-123):

$$dG = \frac{\partial G}{\partial z} dz + \frac{\partial G}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial z^2} (dz)^2$$

Entonces, al aplicar dicho lema podemos obtener dC :

$$dC = \frac{\partial C}{\partial S} dS + \frac{\partial C}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} (dS)^2$$

(1)

Como se expuso anteriormente, Black-Scholes suponen que el precio de la acción sigue un proceso continuo estocástico del tipo Gauss-Wiener, definido por:

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dz$$

Elevando al cuadrado ambos términos:

$$\left[\frac{dS}{S} \right]^2 = (\mu dt)^2 + 2\mu\sigma dt dz + (\sigma dz)^2$$

(2)

De la función de la tabla de multiplicación aplicable a las integrales estocásticas, sabemos que:

$$\begin{aligned} dz^2 &= dt \\ dz \cdot dt &= dt \cdot dz = 0 \\ dt^2 &= 0 \end{aligned}$$

De ahí se sigue:

$$\begin{aligned} \left[\frac{dS}{S} \right]^2 &= \sigma^2 dt \\ [dS]^2 &= S^2 \sigma^2 dt \end{aligned}$$

(3)

Si ahora sustituimos (3) en (1):

$$dC = \frac{\partial C}{\partial S} dS + dt \left(\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} S^2 \sigma^2 \right)$$

Entonces la variación dR del portafolio con el que estamos arbitrando será por lo tanto:

$$dR = \left[n \frac{\partial C}{\partial S} + h \right] dS + n \left(\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} S^2 \sigma^2 \right) dt$$

(4)

Dado que la variación dS es aleatoria, podemos construir un portafolio libre de riesgo, con el que estamos arbitrando de la forma siguiente:

$$\begin{aligned} n &= -1 \\ h &= \frac{\partial C}{\partial S} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} n &= 1 \\ h &= \frac{\partial C}{\partial S} \end{aligned} \quad (6)$$

Si elegimos el portafolio (5), tenemos que:

$$R = -C + \frac{\partial C}{\partial S} S \quad (7)$$

$$dR = -\left(\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} S^2 \sigma^2\right) dt \quad (8)$$

Dado que en el equilibrio, el portafolio debe de tener un rendimiento igual al activo libre de riesgo, entonces:

$$\frac{dR}{R} = r dt \quad (9)$$

Sustituyendo en (9) a R y dR por sus valores en (7) y (8), tenemos que:

$$\frac{1}{2} S^2 \sigma^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} + rS \frac{\partial C}{\partial S} - rC + \frac{\partial C}{\partial t} = 0 \quad (10)$$

Si T es el plazo al vencimiento de la opción, también podemos escribir:

$$\frac{1}{2} S^2 \sigma^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} + rS \frac{\partial C}{\partial S} - rC + \frac{\partial C}{\partial T} = 0 \quad (11)$$

Esta ecuación en derivadas parciales constituye la relación fundamental que sigue una opción de compra. Para una ecuación en derivadas parciales, se puede definir al igual que para una ecuación diferencial, la noción de integral general; es decir, la función más general que satisface a la ecuación.

Asimismo, se puede calcular la solución particular de (11) que satisface además los límites del valor de una opción de compra, que como sabemos son:

$$\text{Para } t \quad C(S,0, X) = S - X \dots \text{si } S \geq X$$

$$C(S,0, X) = 0 \dots \text{si } S < X \quad (12)$$

La solución particular de (11) que satisface a (12), se puede obtener efectuando el siguiente cambio de variables:

$$C(S, T) = e^{-rt} \bullet Y(S', T')$$

donde:

$$S' = \frac{2}{\sigma^2} \left(r - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) \left[\ln \left(\frac{S}{X} \right) + \left(r - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) T \right]$$

$$T' = \frac{2}{\sigma^2} \left(r - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) T$$

En la que se asume que S sigue una distribución lóg. normal, por lo que entonces la ecuación (11) se convierte en:

$$Y_{T'} = Y_{S' \cdot S'} \quad (13)$$

Y los límites de (12) se convierten en:

$$Y(S', 0) = X \left\{ \exp \left[\frac{S' \left(\frac{1}{(2\sigma)^2} \right)}{\left(r - \frac{1}{2} \sigma^2 \right)} \right] - 1 \right\} \quad \text{si } S' \geq 0$$

$$Y(S', 0) = 0$$

Al encontrar una solución de la ecuación (13) se obtiene la fórmula que se estaba buscando, a saber:

$$C = S \bullet N(d_1) - X \bullet e^{-rt} \bullet N(d_2)$$

Que es la fórmula para la evaluación de una opción de compra europea propuesta por Black-Scholes, donde:

S = precio del activo subyacente.

X = precio de ejercicio.

T = plazo al vencimiento.

r = tasa libre de riesgo anualizada

σ = Volatilidad del subyacente.

$N(\bullet)$ = Valor de un determinado punto de la función de distribución de una variable aleatoria normalizada.

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{X} + \left(\frac{\sigma^2}{2} \right) T}{\sigma \sqrt{T}}$$

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

Marki, S, (1991) propone que las normales pueden aproximarse usando la siguiente fórmula:

$$x = 1 - z \times (1.330274y^5 - 1.821256y^4 + 1.1781478y^3 - .356538y^2 + .3193815y)$$

donde:

$$y = \frac{1}{(1 + .2316419 \times ABS(A))}$$

$$z = .39389423e^{-A^2/2}$$

$$N(A) = x \dots \dots \dots \text{si } A > 0 \dots y$$

$$N(A) = 1 - x \dots \dots \dots \text{si } A < 0$$

Cabe señalar, que a diferencia del método binomial, este método es exclusivo de opciones tipo europeo. Las fórmulas Black-Scholes para los precios de opciones europeas tanto de compra como de venta sobre acciones sin pago de dividendos son las siguientes:

$$c = SN(d_1) - Ee^{-rt} N(d_2)$$

$$P = Ee^{-rt} N(d_2) - SN(d_1)$$

donde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

La función $N(x)$ es la función de probabilidad acumulada para una variable normal estandarizada. En otras palabras, es la probabilidad de que una variable distribuida normalmente será menor a x . Recuerde que el área total bajo la curva es uno, por lo que x tiende a ser muy grande (a infinito), el valor es igual a uno como se podría apreciar en cualquier gráfica de distribución normal.

$$C_0 = S_0 - \frac{E}{(1+r)}$$

(1)

Esta no solamente nos sirvió para saber cuáles eran los determinantes del valor de una opción. En realidad nos sirve también para ver que la diferencia entre ésta y la C de Black-Scholes es solamente los términos $N(d_1)$ y $N(d_2)$ (se podría decir que las dos fórmulas difieren también del término de descuento en cada una de ellas. Sin embargo el descuento de E en la de Black-Scholes se efectúa en forma continua (e^{-rt}) mientras que en la intuitiva del capítulo 9 se hace en forma discreta ($1/(1+r)$) pero esto en esencia no cambia el concepto.), es decir, la fórmula Black-Scholes solamente pondera el valor intrínseco de una opción con la probabilidad de ocurrencia de que la opción termine dentro del dinero. Así, $N(d_1)$ no es otra cosa que esta probabilidad.

Si analizamos los valores extremos de algunos de los parámetros de la fórmula Black-Scholes veremos que ésta tiene en general las propiedades correctas. Por ejemplo considere el caso cuando S se convierte muy grande, entonces es muy probable que la opción compra sea ejercida. Esto es debido a que d_1 y d_2 se hacen muy grandes con lo que el valor de $N(d_1)$ y $N(d_2)$ se acercan a uno, consecuentemente, la fórmula de Black-Scholes se reduce a la ecuación (1) del capítulo 9, es decir, se reduce al valor intrínseco descontado. Por su parte, cuando el precio de la acción S , se hace muy grande, el precio de la opción de venta europea se aproxima a cero ya que $N(-d_1)$ y $N(-d_2)$ se encontrarían muy cercanas a cero.

Por otro lado, si la volatilidad σ , se acerca a cero, entonces el valor de d_1 se aproximaría a infinito ya que cualquier número dividido entre cero tiende a infinito (observe que en el denominador tenemos σ multiplicado por la raíz cuadrada de T). Esto significa que $N(d_1)$ se aproxima a uno. Por su parte, d_2 es igual a d_1

menos $\sigma\sqrt{T}$. Obvio que cuando σ se convierte en cero, d_1 y d_2 son iguales, es decir, ambas son infinitos con lo que $N(d_1)$ y $N(d_2)$ se aproximan a uno. Como en el anterior caso, la fórmula de Black-Scholes se convierte en el valor intrínseco descontado.

Para encontrar los valores de $N(d_1)$ y $N(d_2)$, primero se encuentran los valores de d_1 y d_2 y, posteriormente, se busca el área bajo la curva en las tablas desarrolladas por los mismos Black y Scholes.

ANEXO II.

SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO

COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS

México, D.F., 2 de mayo de 2000

Circular F-7.3

ASUNTO:

Se dan a conocer las disposiciones de carácter general para la operación, registro y revelación de las operaciones con productos derivados.

A LAS INSTITUCIONES DE FIANZAS

Considerando la importancia de los mercados de productos derivados en el ámbito mundial y su advenimiento en los mercados financieros de nuestro país, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas ha considerado conveniente establecer disposiciones de carácter general que deberán observar las Instituciones de Fianzas para operar con productos derivados.

Con fundamento en los artículos 16 fracciones II, 40 y 59 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, en relación con la Octava y Décima, numeral I inciso c), de las Reglas para la Inversión de las Reservas de Fianzas en Vigor y de Contingencia de las Instituciones de Fianzas y la Décima Quinta y Décima Séptima de las Reglas para el Requerimiento Mínimo de Capital Base de Operaciones de las Instituciones de Fianzas, se expiden las siguientes disposiciones de carácter general:

PRIMERA.- En adelante, y para los propósitos de la presente Circular, se entenderá por "productos derivados" a los siguientes instrumentos:

Titulos opcionales de compra y venta (Warrants): Títulos opcionales referidos a diversos bienes subyacentes, emitidos por Emisora autorizada en los términos de la Circular 10-157 y demás disposiciones de carácter general que le sean relativas, expedidas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Contrato de futuro: Contrato estandarizado en plazo, monto, cantidad y calidad, entre otros, para comprar o vender un activo subyacente, a un cierto precio, cuya liquidación se realizará en una fecha futura. Si en el contrato de futuro se pacta el pago por diferencias, no se realizará la entrega del activo subyacente. De acuerdo con el subyacente es como se determina el tipo de futuro, así se tiene que un futuro sobre divisas se está refiriendo a que el valor subyacente objeto del contrato es una cantidad determinada de cierta moneda extranjera.

Contrato de opción: Contrato estandarizado, en el cual el comprador mediante el pago de una prima, adquiere del vendedor el derecho, pero no la obligación, de comprar (call) o vender (put) un activo subyacente a un precio pactado (precio de ejercicio) en una fecha futura y el vendedor se obliga a vender o comprar, según corresponda, el activo subyacente al precio convenido. El comprador puede ejercer dicho derecho, según se haya acordado en el contrato respectivo. Si en el contrato de opción se pacta el pago por diferencias, no se realizará la entrega del activo subyacente.

SEGUNDA.- Esas instituciones podrán realizar operaciones por cuenta propia con productos derivados listados exclusivamente en los siguientes mercados reconocidos: la Bolsa Mexicana de Valores, S.A. de C.V. y el Mercado Mexicano de Derivados, S.A de C.V., ubicados en la Ciudad de México, Distrito Federal; el Chicago Mercantile Exchange, Chicago Board Options Exchange y Mid America Commodity Exchange, que forma parte del Chicago Board of Trade, ubicados todos ellos en la ciudad de Chicago, Illinois, en los Estados Unidos de Norteamérica.

TERCERA.- Con el propósito de reducir la exposición al riesgo de esas instituciones, las operaciones con productos derivados que realicen podrán efectuarse única y exclusivamente para fines de cobertura. En este sentido, todas las operaciones con productos derivados deberán estar vinculadas a instrumentos financieros afectos a reservas técnicas y al requerimiento mínimo de capital base de operaciones. De esta forma, si en un escenario de mediano o largo plazo, dichos instrumentos financieros tuviesen que ser vendidos, los productos derivados que los cubrían, deberán cancelarse o vincularse a un nuevo instrumento que requiera de esta cobertura.

CUARTA.- Esas instituciones no podrán realizar operaciones de intermediación o fungir como emisores de productos derivados.

QUINTA.- Para celebrar contratos de productos derivados, esas instituciones deberán cubrir los siguientes requisitos de administración, operación y control interno y remitir la documentación soporte de los requerimientos aludidos a esta Comisión cuando menos diez días hábiles antes del inicio de operaciones con esos productos:

I. REQUERIMIENTOS DE ADMINISTRACION

La Dirección General de esas instituciones deberá establecer y el Consejo de Administración deberá aprobar específicamente lo siguiente:

Los objetivos, metas y procedimientos generales para la operación.

La exposición al riesgo de mercado considerado como aceptable para la institución en el mercado.

Los procedimientos para aprobar el tipo de derivados a operar.

La Dirección General deberá designar y el Consejo de Administración deberá aprobar la creación y funcionamiento de un área de seguimiento de riesgos, dependiente directamente de la Dirección General, cuyo propósito será:

Medir, evaluar y dar seguimiento a los riesgos de mercado a cubrir con estos instrumentos.

Comunicar inmediatamente a la Dirección General cualquier desviación a los límites establecidos para que se realicen operaciones que eliminen los riesgos.

Reportar mensualmente a la Dirección General y al Consejo de Administración.

La Dirección General y un comité designado por el Consejo de Administración deberán estar involucrados, en forma sistemática y oportuna, en el seguimiento de la administración de riesgos de mercado, de liquidez y otros que consideren relevantes. Asimismo, deberán establecer un programa de revisión de los objetivos, metas y procedimientos de operación y control, así como de los niveles de exposición al riesgo por lo menos con periodicidad semestral y cada vez que las condiciones del mercado lo ameriten.

La Dirección General deberá tener un procedimiento de acción contingente que le permita actuar cuando se detecte que son deficientes las políticas, procedimientos, controles internos, el sistema de información gerencial o los niveles de riesgo o cuando ocurran violaciones a las disposiciones internas y externas aplicables.

La Dirección General y el comité designado por el Consejo de Administración deberán establecer un Código de Ética Profesional que norme la conducta del personal involucrado en el manejo de estas operaciones.

La Dirección General deberá instrumentar un programa de capacitación continua a los operadores, personal de apoyo, área de seguimiento de riesgos y, en general, a todo el personal involucrado en el manejo y control de estos instrumentos.

II. REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN

Las diferentes áreas responsables de la operación con productos derivados, deberán establecer objetivos, metas y procedimientos particulares de operación y control, los que deberán ser congruentes con los lineamientos generales establecidos por la Dirección General y el Consejo de Administración.

La institución deberá contar con un sistema que le permita al área de seguimiento de riesgos y a los responsables del área de operación supervisar, en forma sistemática y oportuna, el desarrollo y resultado de cada una de estas operaciones.

La institución deberá contar con sistemas que permitan el procesamiento adecuado de estas operaciones, la valuación y el control de riesgos, de preferencia en tiempo real, tanto en la operación como en el área de apoyo.

III.REQUERIMIENTOS DE CONTROL INTERNO

III.1Generales

Las actividades y responsabilidades del personal de operación y las del personal de apoyo deberán definirse adecuadamente y estar asignadas a las Direcciones que correspondan.

Deberán establecerse por escrito y darse a conocer al personal de operación y apoyo, manuales de operación y control, de tal forma que permitan la correcta ejecución de sus funciones en cada una de las áreas involucradas tales como: operación, registro, confirmación, valuación, liquidación, contabilización y seguimiento de todas las operaciones concertadas.

Deberán establecer procedimientos que aseguren que todas las operaciones concertadas se encuentren amparadas por un contrato marco suscrito y que estén debidamente documentadas, confirmadas y registradas.

Deberán establecer procedimientos para asegurar que las operaciones con productos derivados aprobadas por la Dirección General y el Consejo de Administración cuentan con un adecuado soporte operacional para su funcionamiento y control.

Sin perjuicio de los lineamientos establecidos por la propia institución, deberán establecer una función de Auditoría la cual tendrá que revisar, por lo menos una vez al año, el cumplimiento de las políticas y procedimientos de operación y de control interno, así como una adecuada documentación de las operaciones.

Los sistemas de procesamiento electrónico de datos, de administración de riesgos y los modelos de valuación, deberán tener un adecuado respaldo y control que incluya la recuperación de datos.

III.2Seguimiento

El área de seguimiento de riesgos deberá tener acceso diariamente al sistema de operación y al de apoyo para que pueda medir y evaluar los riesgos a cubrir con las operaciones y deberá proveer también mensualmente a la Dirección General y sistemáticamente al Consejo de Administración con reportes debidamente verificados que muestren correcta y oportunamente los riesgos cubiertos por la institución.

III.3Operación, Registro y Verificación

Los manuales de operación y control deberán contener políticas y procedimientos para verificar en forma sistemática que durante la vigencia de las operaciones, éstas se encuentren debidamente amparadas por los contratos correspondientes, registradas, contabilizadas, confirmadas e incluidas en todos los reportes.

III.4Valuación

Los modelos de valuación deberán ser validados por expertos internos y externos independientes de los que desarrollaron dichos modelos y del personal de operación, al menos una vez al año.

El área de seguimiento de riesgos deberá recabar directamente información de fuentes externas confiables que le permitan valorar las operaciones del portafolio vigente.

III.5Contabilidad

El personal de apoyo deberá conciliar diariamente las confirmaciones y estados de cuenta emitidos por los intermediarios, con los registros de los operadores de estos productos, a fin de validar la información que será contabilizada, asimismo deberán contar con registros auxiliares con la finalidad de identificar con claridad las operaciones realizadas con productos derivados.

El personal de apoyo deberá verificar diariamente sus registros con el de los operadores y comparar ambas bases de datos con la contabilidad.

Las operaciones deberán contabilizarse de acuerdo a las normas que al efecto establezca esta Comisión.

Las liquidaciones requeridas en la operación con productos derivados, deberán ser llevadas a cabo por el personal de apoyo bajo instrucciones debidamente autorizadas y montos verificados.

III.6Juridico

La institución deberá contar con procedimientos para verificar los contratos, fichas y demás formatos que muestren los derechos y obligaciones de la institución.

SEXTA.- Atendiendo a lo que establece la Décima, numeral I inciso c), de las Reglas para la Inversión de las Reservas de Fianzas en Vigor y de Contingencia de las Instituciones de Fianzas, dadas a conocer mediante la Circular F-7.2.1 del 8 de noviembre de 1995 y Décima Séptima de las Reglas para el Requerimiento Mínimo de Capital Base de Operaciones de las Instituciones de Fianzas, dadas a conocer mediante la Circular F-1.2 del 31 de marzo de 1997, esas instituciones podrán considerar como afecto a las coberturas estatutarias el resultado de las operaciones con productos derivados conforme a lo siguiente:

En el caso de contratos de opciones y los títulos opcionales, únicamente se habrá de considerar como afecto a la cobertura de reservas técnicas y requerimiento mínimo de capital base de operaciones la prima la cual será considerada como un pago anticipado debiéndose registrar en la cuenta 1901.- Pagos Anticipados, Subcuenta 04.- Otros y al momento de que se ejerza el derecho se deberá traspasar a resultados en la cuenta 5605.- Costo de Opciones Financieras, asimismo podrá considerarse como afecto a dichas coberturas lo que resulte del incremento en la valuación de las primas pagadas. Para tal efecto, durante el plazo de vigencia de la emisión de los títulos opcionales, el valor obtenido como la diferencia entre la prima valuada diariamente a precio de mercado menos la prima pagada al momento de su adquisición deberá ser registrada en la cuenta 1104.- Incremento por Valuación de Valores o en la cuenta 3101.- Decremento por Valuación de Valores y su contrapartida se deberá registrar en las cuentas 6616.- Utilidad por Valuación de Inversiones ó 5604.- Pérdida por Valuación de Inversiones, según corresponda.

Los derechos que otorgan los contratos de opciones y los títulos opcionales son contingentes y se encuentran amparados por el monto nominal del contrato, valuado al precio de ejercicio. Este monto deberá ser registrado en cuentas de orden precisamente en la cuenta 7933.- Adquisición de Títulos Opcionales

(Warrants), segregando entre aquéllos que representan el derecho a comprar o recibir el activo subyacente (Compra) de aquéllos que confieren el derecho de vender o entregar (Venta) el activo subyacente.

Durante su vigencia, los contratos de opciones y los títulos opcionales adquiridos son susceptibles de: a) ser ejercidas y en consecuencia recibir una liquidación en especie o efectivo de conformidad con los términos del contrato de opción o del título opcional, b) ser vendidas en el mercado, realizando una pérdida o una ganancia, o c) dejarse expirar sin valor residual.

Al momento de ejercicio, los contratos de opciones y títulos opcionales (De compra) que posean valor intrínseco, entendido éste como la diferencia positiva entre el precio de mercado de los valores de referencia y el precio de ejercicio, en el caso de contratos de opciones y títulos opcionales (De Venta) el valor intrínseco se define como la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio de mercado de los valores de referencia, éste se registrará en la cuenta 6617.- Utilidad en Venta o Amortización de Valores y simultáneamente se cancelará la prima de la cuenta correspondiente y se registrará en resultados.

Asimismo, al momento de ejercicio se deberá cancelar la utilidad o pérdida por valuación reconocida previa al día de ejercicio y deberán cancelar la prima en la cuenta correspondiente quedando registrada como un costo.

Si la liquidación fuese en especie la entrada de valores será registrada a precio de mercado, con sus correspondientes intereses o dividendos.

Las comisiones derivadas de los servicios de ejecución, compensación y liquidación identificados en las confirmaciones o estados de cuenta, por operaciones con contratos de opciones o títulos opcionales, deberán ser llevadas a resultados sobre la cuenta 5601.- Comisiones, Subcuenta 06.- Otros.

Finalmente, se cancelará la cuenta de orden correspondiente, a efecto de registrar la cancelación de los contratos de opciones y los títulos opcionales valuado al precio de ejercicio.

En contratos de futuros se tomará como afecto a la cobertura de reservas técnicas y requerimiento mínimo de capital base de operaciones únicamente lo que resulte del incremento de la valuación a mercado de estos instrumentos los cuales deberán estar referidos a activos afectos cuya suma deberá cubrir siempre, al menos, las diversas obligaciones ya sea de reservas técnicas o requerimiento mínimo de capital base de operaciones. Derivado de lo anterior, durante el plazo de vigencia del contrato de futuros, el valor obtenido diariamente entre el precio de mercado del subyacente menos la valuación del contrato con base en el precio a futuro deberá ser registrada en la cuenta 1104.- Incremento por Valuación de Valores ó 3101.- Decremento por Valuación de Valores, la cual será afecta a la cobertura de reservas técnicas y su contrapartida se deberá registrar en las

cuentas 6616.- Utilidad por Valuación de Inversiones ó 5604.- Pérdida por Valuación de Inversiones, según corresponda.

Para el registro de futuros, se deberá contabilizar el número de bienes o valores subyacentes de acuerdo al valor de mercado de la fecha en que se celebre el mismo, debiéndose registrar en la cuenta 1901.- Pagos Anticipados, Subcuenta 03.- Compra de Coberturas Cambiarias, y la diferencia entre el precio de mercado del subyacente al momento de la compra y el precio futuro (premio por amortizar por futuros de cobertura) en la Subcuenta 04.- Otros, el cual se devengará en línea recta según el plazo del contrato; asimismo, por la parte pasiva deberá registrarse la cantidad total a pagar pactada a futuro, en la cuenta 2408.- Acreedores Diversos.

Los derechos y obligaciones que otorgan los contratos de futuros se encuentran amparados por el monto nominal de los contratos. Este monto expresado en pesos debe ser registrado en cuentas de orden precisamente en la cuenta 7934.- Compra de Coberturas Cambiarias, segregando entre aquéllos que representan el derecho u obligación a comprar o recibir el activo subyacente de aquéllos que confieren el derecho u obligación de vender o entregar el activo subyacente.

Por otra parte, el devengamiento del premio por amortizar futuros de cobertura deberá realizarse contra resultados en la cuenta 5605.- Costo de Opciones Financieras.

La condición que el Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V. (MexDer) impone a las compañías para pactar un contrato de futuros es entregar una Aportación Inicial Mínima a la Cámara de Compensación. Para efectos de la presente normatividad, esta aportación deberá ser de contado, así como todas aquellas aportaciones adicionales que la Cámara requiera.

El registro contable de la Aportación Inicial Mínima y, en su caso, el Excedente de la Aportación Inicial Mínima definido como la diferencia entre la aportación solicitada al Cliente por el Socio Liquidador y la Aportación Inicial Mínima solicitada al Cliente por la Cámara de Compensación a través del Socio Liquidador, se registrará en la cuenta 1901.- Pagos Anticipados, Subcuenta 04.- Otros. Asimismo, por los intereses que devengue dicha aportación serán también contabilizados en la misma cuenta.

Los intereses diarios o mensuales generados por los saldos en la cuenta de Aportación Inicial Mínima, deberán ser llevados a resultados en la cuenta 6614.- Otros Productos e Intereses.

Asimismo, se registrarán los diversos cargos provenientes de los servicios de ejecución, compensación y liquidación de contratos (con su IVA correspondiente al celebrarse en Mercados Reconocidos domésticos), deberán ser llevadas a resultados sobre la cuenta 5601.- Comisiones, Subcuenta 06.- Otros.

Por lo que respecta a las liquidaciones diarias, entendidas como las sumas de dinero que deban recibirse y entregarse diariamente, según corresponda y que resulten de la valuación diaria que realice la Cámara de Compensación por aportaciones iniciales mínimas y por variaciones en el precio de cierre de cada contrato abierto, con respecto al precio de cierre del día hábil inmediato anterior o en su caso, con respecto al precio de concertación, las instituciones deberán registrar estas sumas de dinero, cuando sean positivas, en la cuenta 6614.- Otros Productos e intereses y en caso de ser negativas en la cuenta 5713.- Egresos Varios contra la 1502.- Bancos, Cuenta de Cheques, respectivamente.

Al vencimiento de un contrato de futuro deberá cancelarse la posición activa y pasiva registrada al inicio del contrato, entendiéndose por pasivo la cantidad que resulte de multiplicar el precio de liquidación al vencimiento por el número de unidades del activo subyacente que ampare un contrato de futuro.

En el caso que esas instituciones se queden con posición a vencimiento deberá registrarse el ingreso de los bienes subyacentes según sea el caso, al valor de mercado de la fecha de liquidación al vencimiento.

Asimismo, deberán cancelar las utilidades o pérdidas por valuación antes reconocidas y registrarán las utilidades o pérdidas al vencimiento en las cuentas 6617.- Utilidad en Venta o Amortización de Valores o bien 5603.- Pérdida en Venta de Inversiones, según corresponda.

Finalmente, se cancelará la cuenta de orden correspondiente, a efecto de registrar la cancelación de los contratos de futuros.

SÉPTIMA.- Las instituciones que operen con productos derivados deberán revelar en Notas a sus Estados Financieros, distinguiendo para cada contrato, lo siguiente:

Las políticas de administración y cobertura de riesgo que tenga la institución como participante en el mercado.

Desglose del monto de los contratos de futuros por valor subyacente y vencimiento.

Un sumario que incluya los sistemas y políticas contables que se apliquen para el registro, así como su exposición actual neta al riesgo.

Los montos y porcentajes de las posiciones globales, así como de las transacciones realizadas con partes relacionadas.

Describir los criterios aplicados para la selección de instrumentos con fines de cobertura.

Una descripción de los objetivos que tiene la institución para adquirir productos derivados.

Breve descripción de la manera en que los productos derivados son presentados en los estados financieros.

Descripción de las posiciones y los riesgos que se están cubriendo.

Para las operaciones del registro de derivados deberá llevarse un control detallado mediante auxiliares por cada uno de los conceptos que les afecten.

La presente Circular entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Lo anterior, se hace de su conocimiento con fundamento en los artículos 68 fracción VI de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas y 108 fracción IV de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, y de conformidad con el Acuerdo por el que la Junta de Gobierno de la Comisión

Nacional de Seguros y Fianzas delega en el presidente, la facultad de emitir las disposiciones necesarias para el ejercicio de las facultades que la ley le otorga a dicha Comisión y para el eficaz cumplimiento de la misma y de las reglas y reglamentos, emitido el 2 de diciembre de 1998 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 1999.

ATENTAMENTE,

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCIÓN.

**COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS
EL PRESIDENTE**

Rúbrica

LIC. MANUEL S. AGUILERA VERDUZCO

GLOSARIO

Activo Subyacente:

Activo financiero sobre el que se emite el warrant, puede ser acciones, cesta de acciones, índices, tipo de cambio o materia prima.

Apalancamiento:

Número de Warrants que pueden adquirirse por el precio del activo subyacente. Permite abrir una posición en un activo con un menor desembolso y obtener la misma rentabilidad.

At the money:

Un warrant se encuentra at the money cuando el precio de ejercicio coincide con el precio del activo.

Call:

Warrant que da al suscriptor el derecho a comprar al emisor un activo subyacente a un precio determinado durante un periodo o fecha prefijada.

Cesta de valores:

Cuando un warrant se emite sobre una cesta de valores significa que con un único instrumento, el warrant en cuestión, se adquiere el derecho sobre un conjunto de activos determinado y en función de las proporciones especificadas.

Creador de mercado:

Agente que se compromete a dotar de liquidez al mercado.

Delta:

Coefficiente que mide la variación que experimenta el precio del warrant ante variaciones en el precio del activo subyacente.

Derivados:

Son aquellos productos financieros cuyo valor depende de la evolución de otro activo determinado (activo subyacente).

Ejercicio automático:

Si un warrant cuenta con Ejercicio Automático a vencimiento significa que en esa fecha se liquidarán todas las posiciones, siempre que sean positivas, sin necesidad de que el titular de los warrants así lo manifieste.

Elasticidad:

Mide, porcentual mente, la variación que experimentará el precio del Warrant ante movimientos de un 1% en el precio del Activo Subyacente.

Entidad especialista:

Es la responsable de crear mercado sobre los warrants emitidos, es decir, de dar liquidez permanente a todas las emisiones de warrants vivas.

Entrega física:

Cuando el ejercicio de un Warrant se realiza mediante entrega física, significa que el Emisor entrega el activo subyacente contra pago del Precio de Ejercicio del activo en cuestión.

Fecha de vencimiento:

Es el último día del plazo de vida de un warrant. Hasta ese día el tenedor del warrant puede ejercer el derecho que le confiere el warrant. De no hacerlo así, y en caso de existir diferencias positivas, se liquidará su posición por diferencias y de forma automática.

Gamma:

Variación de la delta ante variaciones del activo subyacente.

Gearing:

Número de Warrants que pueden adquirirse por el precio del Activo Subyacente. Es el denominado apalancamiento.

In the money:

Un Warrant de compra (call) se encuentra in the money (dentro del dinero) cuando el precio del activo es mayor que el de ejercicio, y de forma inversa para los Warrants de venta (put).

Liquidación por diferencias:

Si un inversor decide ejercer su derecho a comprar (call) o a vender (put) un determinado activo, se realizará la liquidación por diferencias efectivas, siempre que éstas sean positivas, y no por entrega física de los títulos. Se calcula como la diferencia entre el Precio de Ejercicio y el Precio del Activo Subyacente, en caso de un Call Warrant, y la diferencia entre el Precio del Activo Subyacente y el Precio de Ejercicio en caso de un Put Warrant.

Liquidez:

La liquidez se entiende como el compromiso del emisor del warrant de mantener (en condiciones normales de mercado) precios de compra y venta para los warrants a valor de mercado con horquillas de negociación ajustadas. No existirá precio de oferta (Ask) cuando toda la serie se encuentre vendida.

Mercados de negociación:

Son las Bolsas donde cotizan los warrants.

Mínimo trading:

Número mínimo de warrants que se pueden negociar y ejercer.

Ordenes a precio de mercado:

Se introducen sin precio determinado, y se realizarán al mejor precio. Si la orden no se ejecuta en su totalidad al superar el volumen ofrecido por la contrapartida, seguirá ejecutándose a los siguientes precios hasta completarse.

Ordenes a precio limitado:

Se introducen en mercado con un determinado precio para un determinado volumen y permanecen en él hasta que se produzca la negociación. Es el tipo de orden más adecuado para realizar la operación al precio deseado.

Ordenes por lo mejor:

Órdenes sin precios, que se ejecutarán al mejor precio del lado contrario del libro de órdenes, si no hay ninguna orden en el lado contrario serán rechazadas.

Out of the money:

Un warrant de compra se encuentra out of the money cuando el precio del activo es menor que el del ejercicio, siendo de forma inversa para las opciones de venta. Por lo tanto, cuando un warrant se encuentra out of the money todo su valor es temporal.

Spread:

Es el diferencial que existe entre el precio de compra y el precio de venta de un warrant.

Strike:

Precio de ejercicio por el cual se tiene derecho a comprar (Call Warrant) o a vender (Put Warrant) un activo determinado.

Valor intrínseco:

Valor de un warrant como consecuencia de la diferencia entre el Precio de Ejercicio y el Precio de Mercado para warrants de venta (PUT), y la diferencia entre el Precio de Mercado y el Precio de Ejercicio para las de compra (CALL). Dichos valores son iguales a cero en caso de que las diferencias sean negativas.

Valor temporal:

Valor de un warrant derivado de la probabilidad de que a vencimiento se encuentre in the money, es decir, tenga valor intrínseco.

Vega:

Coefficiente que mide la sensibilidad del warrant ante variaciones en la volatilidad del subyacente.

Vencimiento:

Fecha en la que expira el derecho que otorga el warrant.

Warrant americano:

Warrant cuyo ejercicio se puede realizar durante el periodo que resta hasta el vencimiento.

Warrant europeo:

Warrant cuyo ejercicio sólo se puede realizar en la fecha de vencimiento.

Bibliografía.

Adriana Loredó Becerril. "Análisis de los warrants y opciones". Tesis de Licenciatura (Actuaría). Facultad de ciencias. UNAM. 1994.

De la Vega, Joseph, Confusión de Confusiones, editorial Martín S. Fridson John Wiley & Sons, Inc., 1996. p.156.

Black Fischer and Myron Scholes, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", (Journal of Political Economy, May-June, 1973).

Boletín 20, Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, 1997, pp.9-10.

Bolsa Mexicana De Valores "Warrants ¿Qué son y como operan los Títulos Opcionales en México?". 1a. Edición Limusa. 1995.

Comisión Nacional de Valores. "Títulos Opcionales (Warrants)"

Díaz de León Carrillo Alejandro, "Descripción y Valuación de los "Value Recovery Rights" de los Bonos Brady a la par y a descuento"; Banco de México, documento de investigación No.9703, agosto de 1997.

Díaz Tinoco-Hernández Trillo. "Futuros y Opciones Financieras". Limusa

El Banco de México. "Warrants". Folleto explicativo.

Hull John. "Option, Futures and other Derivative Securities". Prentice Hall.

Ivette Algarra Torres. "Productos Derivados e Implementados, análisis y valuación de Títulos Opcionales o Warrants" Tesis de Licenciatura (Actuaría). Facultad de ciencias. UNAM. 1995

Jorge Caire Vega. "Innovaciones de los títulos opcionales (warrants) en los mercados financieros". Tesis de licenciatura (Actuaría). Facultad de ciencias. UNAM. 1997.

Kolb, Robert W. "option, an introduction". Kolb publishing company. 1991.

Mansell Cartens, Catherine, Las Nuevas Finanzas en México, Editorial Milenio, S. A. De C.V., 1994. pp. 276-281.

Timothy Heyman, Inversión contra Inflación Editorial Milenio 1988, pp.223-30