



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

“LA EVOLUCIÓN DE LOS TÍTULOS OPCIONALES
(WARRANTS) EN MÉXICO”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
A C T U A R I O
P R E S E N T A :

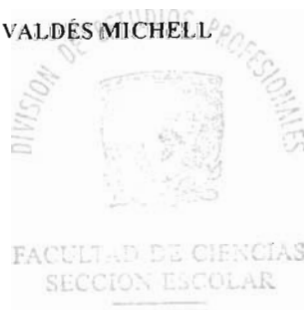
HUGO GALILEO GARCÍA RAMÍREZ



DIRECTOR : ACT. MARÍA AURORA VALDÉS MICHELL

2005

0349572





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

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

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"La Evolución de los Títulos Opcionales (Warrants) en México"
 realizado por Hugo Galileo García Ramírez

con número de cuenta 09710559-4 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
 Propietario

Act. María Aurora Valdés Michell

Propietario

Act. Felipe Zamora Ramos

Propietario

Act. Enrique Maturano Rodríguez

Suplente

Act. Jorge Luis Silva Haro

Suplente

Act. Fernando Alonso Pérez Tejada López

Consejo Departamental de Matemáticas

Act. Jaime Vázquez Alamilla

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y FÍSICAS
 CONSEJO DEPARTAMENTAL
 DE
 MATEMÁTICAS

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Isabel Ramírez Bedolla, quien siempre con amor y paciencia supo guiarme a través de mi vida, impulsándome a lograr todas mis metas y objetivos, el presente trabajo es un pequeño homenaje a tu esfuerzo y dedicación, te quiero mucho mamá.

A mi Padre Jaime García Valdés quien siempre ha sido para mí un ejemplo de superación y coraje, gracias por todo el cariño y comprensión que me has brindado durante toda mi vida.

A mi hermano Jaime García Ramírez, quien siempre con su ejemplo de dedicación y entereza me ha motivado a seguir adelante en todos mis sueños.

A mis abuelos, tíos y primos, que siempre con cariño supieron ayudarme y apoyarme en todo momento.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ciencias por haberme permitido realizar mi sueño, y tener el orgullo de egresar de ellas.

A todos mis amigos y amigas que desinteresadamente me ofrecieron su amor, cariño y apoyo para lograr concluir esta etapa de mi vida profesional, gracias por acompañarme durante todo este tiempo y brindarme el preciado tesoro de su amistad.

A mi directora de Tesis Act. María Aurora Valdés Michell y a todos mis sinodales por su apoyo, tiempo y dedicación en la realización de este trabajo.

Gracias a Dios por haberme permitido vivir y concluir mi carrera en la compañía de toda la gente que amo.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	iv
CAPÍTULO 1. Antecedentes de los Mercados de Derivados	1
1.1 Historia de los Derivados en el Mundo	1
1.2 Historia de los Derivados en México	4
1.2.1 Mercado Mexicano de Derivados S.A. de C.V. (MexDer)	5
CAPÍTULO 2. Productos Derivado (Definiciones y Conceptos)	7
2.1 ¿Que son los Productos Derivados y para que sirven?	7
2.2 FORWARDS (Contratos Adelantados)	8
2.2.1 Definición y Usos	8
2.2.2 Precio del Forward	9
2.3 FUTUROS	12
2.3.1 Definiciones y Características	12
2.3.2 Mercado de Futuros	15
2.3.3 Margen de Garantía	17
2.3.4 Precio del Futuro	19
2.3.5 La Base	23
2.4 OPCIONES	24
2.4.1 Definiciones y Características	24
2.4.2 Funcionamiento del Mercado de Opciones	26
2.4.3 Rentabilidad y Perfil de Riesgo de las Opciones	28
2.4.3.1 Comprar una Opción de Compra (Call)	28
2.4.3.2 Vender una Opción de Compra (Call)	29

2.4.3.3 Comprar una Opción de Venta (Put)	30
2.4.3.4 Vender una Opción de Venta (Put)	31
2.4.4 Fundamentos en la Valuación de Opciones	31
2.4.4.1 Dentro del Dinero, En el Dinero y Fuera del dinero	31
2.4.4.2 Valor Intrínseco y Valor Potencial	32
2.4.5 Factores que Determinan el Valor de las Opciones	35
2.4.6 Fórmula de Black & Scholes	37
2.4.6.1 Hipótesis del modelo Black & Scholes	38
2.4.6.2 Uso de la Fórmula de Black & Scholes	39
2.4.7 Fórmula de Cox-Ross-Rubinstein (Modelo Binomial)	41
2.5 SWAPS	43
2.5.1 Definición Usos y Desarrollo	43
2.5.2 El Mercado Swap	45
2.5.3 Diversificación de las Operaciones Swaps	46
2.5.4 Swap de Tipo de Interes (Interest Rate Swap)	48
2.5.5 Swap de Divisas (Currency Swaps Agreement)	51
2.5.6 Precio de un Swap	53
CAPÍTULO 3. Títulos Opcionales (Warrants) en México	54
3.1 Definición y Características	54
3.2 Participantes y Estructura Regulatoria de los Títulos Opcionales	57
3.2.1 Regulación	58
3.2.2 Emisión	58
3.3 Títulos Opcionales de Compra (Call)	60
3.3.1 Comprar Warrant de Compra (Call)	60

3.3.2 Vender Warrant de Compra (Call)	61
3.4 Títulos Opcionales de Venta (Put)	62
3.4.1 Comprar Warrant de Venta (Put)	63
3.4.2 Vender Warrant de Venta	63
3.5 Dentro del Dinero, En el Dinero y Fuera del Dinero	64
3.6 El Valor Intrínseco y El Valor Extrínseco	65
3.7 Límites del Precios	66
3.8 Factores que determinan el precio del Warrant	68
3.9 Parámetros para Valuar un Título Opcional	70
3.10 Estrategias de Inversión y Control de Riesgos	71
3.11 Black & Scholes	80
3.12 Sensibilidad de los Títulos Opcionales (Griegas)	82
3.12.1 DELTA	82
3.12.2 GAMMA	83
3.12.3 THETA	84
3.12.4 VEGA	85
3.12.5 RHO	86
3.12.6 ELASTICIDAD	86
3.13 Operatividad de los Títulos Opcionales en México	86
CONCLUSIONES	93
BIBLIOGRAFIA	96

INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo de los mercados financieros en los últimos años, ha provocado la creación y diversificación de nuevos productos y servicios con el fin de incrementar la competitividad. Los productos derivados han surgido como una respuesta a tan imperiosa necesidad.

Algunos de los Productos Derivados más importantes como las Opciones, los Futuros, los Warrants y los Swaps son utilizados por los principales mercados financieros internacionales para especular, cubrirse o reducir el riesgo a las variaciones de las tasas de interés o precios de mercado, proteger portafolios de inversión, así como reducir sus costos de transacción y reasignación de activos.

En México se han adoptado los Productos Derivados para afrontar el reto de la globalización, la competitividad a nivel internacional y las nuevas necesidades de los inversionistas. Gracias al esfuerzo realizado por equipos multidisciplinarios integrados por profesionales de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), la Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB) y el Indeval, se ha desarrollado la arquitectura operativa, legal y de sistemas, necesarias para el cumplimiento de los requisitos jurídicos, operativos, tecnológicos y prudenciales, establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, El Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

El presente trabajo proporciona un conocimiento general de los diferentes Productos Derivados, siendo su principal objetivo el marco teórico, desarrollo y evolución de los Títulos Opcionales (Warrants) en México, debido a que con estos se dio arranque formal al mercado de derivados en nuestro país.

El trabajo está dividido en tres capítulos, en los cuales se aborda la teoría y uso de los diferentes productos derivados, haciendo especial énfasis en la descripción, funcionamiento y operatividad de los Títulos Opcionales (Warrants) en México.

En el primer capítulo se expone de manera breve el desarrollo histórico de los productos derivados en el mundo, así como su implementación y evolución en el mercado mexicano.

En el segundo capítulo se analizan los diferentes tipos de productos derivados, se proporciona el marco teórico, los usos y características de cada uno de ellos, prestando especial atención a las Opciones, ya que su funcionamiento y características son similares a las de los Títulos Opcionales.

En el tercer capítulo se establecen la definición y características de los Títulos Opcionales, su estructura regulatoria en México, sus conceptos, sus estrategias, coberturas, y finalmente su operatividad histórica desde su primera emisión.

Por último se precisan los datos anuales del volumen manejado en México de los Títulos Opcionales, para analizar su conducta y evolución a lo largo de su reciente presencia en el mercado de derivados del país.

Con el presente trabajo se pretende destacar la importancia de los derivados financieros, y en especial de los Títulos Opcionales, siendo estos uno de los primeros productos manejados en México en la incipiente historia del mercado mexicano de derivados.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES DE LOS MERCADOS DE DERIVADOS

1.1 Historia de los derivados en el mundo

Diversos eruditos en la historia financiera, como Ronald Anderson, Scott Chambers, Colin Carters y Darrel Duffie, señalan que los orígenes de los derivados datan de poco más de 4000 años, registrándose negociaciones de futuros en la India desde épocas remotas como 2000 años antes de Cristo. Súbitamente estos mercados desaparecieron y no volvieron a aparecer hasta la época grecorromana. Ya para los siglos XVII y XVIII con un alto grado de sofisticación hicieron nuevamente su incursión en el plano financiero, dejando registro en las ferias medievales de países europeos como Francia, Inglaterra y Holanda, cabe señalar que en este último, una de las principales causas del uso de derivados, fue la alza especulada de los bulbos de tulipán. En 1688 Joseph del la Vega, en su descripción de la bolsa de Ámsterdam, describe un vigoroso mercado de opciones en las acciones de la Compañía Indias Holandesas.

También para estos siglos los derivados tienen su aparición en Japón, sobre todo en los contratos de futuros sobre el arroz, realizados en Osaka en el año de 1730. Simultáneamente en los Estados Unidos ya se realizaban las primeras operaciones de opciones de compra y de venta en 1790, tiempo antes de la fundación de la NYSE en 1792.

Sin embargo, la estructura moderna del mercado de futuros debe su origen al mercado de granos de Chicago. Durante la segunda mitad del siglo XIX, conforme se fueron abriendo los campos de cultivo del medio oeste de los Estados Unidos, Chicago se fue convirtiendo en un punto medular para el comercio de granos en dicho país. Para hacer frente a los constantes desvaríos entre los precios de oferta y demanda de los granos, los comerciantes deciden formar un mercado organizado y eficiente para el intercambio de granos, tanto

para el mercado inmediato (spot) como para plazos (forward). de esta manera nace en 1848 el Chicago Board of Trade (CBOT).

En los siguientes años se desarrollaron los elementos necesarios para crear un sistema controlado y eficiente en los mercados de futuros, como contratos estandarizados, la introducción de un depósito de garantía entre los participantes del contrato llamado margen, el cual sería utilizado en el mercado para controlar las variaciones en los precios originales de los contratos, así como para asegurar el cumplimiento de las partes involucradas en el mismo, y la creación de un órgano mediador o cámara de compensación, la cual se encargaría del cumplimiento de los contratos y la administración de los márgenes. En 1865 se establecieron las reglas generales para la negociación de Futuros tal como las conocemos hoy en día. Poco después aparecieron otras bolsas de futuros como el New York Cotton Exchange y el Chicago Mercantile Exchange, siendo esta última una de las más relevantes. En el año de 1922 el Grain Futures Act oficializó en términos jurídicos y regulatorios la existencia de mercados de futuros, en dicha acta se constituyó un consejo regulatorio bajo la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos, esta regulación abarcó operadores, traders y firmas de correduría bajo la Comoditi Exchange Act(1936). En 1934 se crea la Securities and Exchange Commission (SEC) la cual se encargó de regular las operaciones con opciones, en ese mismo año se forma también la Asociación de Distribuidores e Intermediarios de Opciones de Compra y Venta (Put and Call Brokers and Dealers Association), que no logró desarrollar un mercado secundario ni contar con mecanismos que aseguraran el cumplimiento de las contrapartes.

Para las épocas posteriores a la Segunda Guerra Mundial, los mercados sufrieron un estancamiento en su desarrollo, debido en gran parte a las políticas adoptadas por los Estados Unidos para mantener estable los precios de los granos. Ya para la década de los sesentas el CME y el CBOT había reanudado sus actividades, ahora con la introducción de una nueva gama de productos para futuros, ganado y productos porcícolas para el CME, así como minería y madera para el CBOT.

En 1968, el CBOT comisionó un estudio sobre la viabilidad de ofrecer contratos de futuros sobre acciones en la bolsa, el cual determinó el uso de opciones y no de futuros sobre las acciones en un mercado organizado. hecho que resulto en la creación de un nuevo órgano encargado de la comercialización de estos nuevos productos. el Chicago Board Option Exchange (CBOE), que. en abril de 1973 empezó a operar opciones sobre acciones de bolsa, específicamente opciones de compra (call) sobre 16 acciones que formaban parte del índice de la NYSE. Dos años más tarde, se comenzaron a negociar opciones en The American Stock Exchange (AMEX) y en The Philadelphia Stock Exchange (PHLX). En 1976 se incorporó The Pacific Stock Exchange (PSE).

Los primeros contratos de futuros sobre divisas aparecen en Mayo de 1972, en el International Monetary Market del CME, destacando entre otras, la libra esterlina, el dólar canadiense, el marco alemán, el yen japonés y el franco suizo entre otros. En el año de 1973 Fischer Black y Myron Scholes publicaron su modelo para la valuación de opciones, el cual sigue vigente a pesar de la complejidad de nuevos productos derivados en el mercado internacional. En 1981 aparece el primer contrato Swap entre IBM y el World Bank.

Ya en la década de los ochentas la evolución de los derivados se ha caracterizado por la rápida expansión y consolidación de los instrumentos y sus mercados no sólo en los Estados Unidos, sino también alrededor del mundo, siendo algunas de las mas importantes sedes Londres (LIFFE) en 1982, Singapur (SIMEX) en 1984, Paris (MATIF) en 1985, Suiza (SOFFE) en 1988, Tokio (TIFFE) en 1989 y Alemania (DTB) en 1990. En la década de los noventas 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 Estados Unidos. Consecuencia de esta inercia para el año de 1997 se operaban en el mundo 27 trillones de dólares en productos derivados, en tanto el valor de capitalización de las bolsas de valores alcanzaba los 17 trillones de dólares. Es decir, la negociación de derivados equivale a 1.6 veces el valor de los subyacentes listados en las bolsas del

mundo. Las bolsas de derivados de Chicago manejaban, en 1997, un volumen de casi 480 millones de contratos.

1.2 Historia de los Derivados en México

En México como en algunas otras culturas, se cree que durante la época precolombina y colonial ya se hacía uso de contratos a futuro, aunque sólo son sospechas y no se cuenta con registro alguno de este hecho. La corta historia de los derivados en México empieza en 1977, con la emisión de los "petrobonos", producto derivado de la cotización del petróleo y el tipo de cambio peso/dólar, a partir de 1978 se comenzaron a cotizar contratos a futuro sobre el tipo de cambio peso/dólar, inclusive fuera de México en CME, los que se suspendieron a raíz del control de cambios decretado en 1982. Para el año de 1983 se introdujo en la Bolsa Mexicana de Valores un sistema para la operación de futuros sobre acciones, que en 1985 representaba el 5% del volumen accionario, al año siguiente se hicieron las primeras operaciones de futuros sobre los petrobonos, pero en 1987 las operaciones de futuros de acciones y petrobonos fueron suspendidas debido a su baja operatividad.

A principios de 1987 se reinició la operación de contratos diferidos sobre el tipo de cambio peso/dólar, por medio de Contratos de Cobertura Cambiaria de Corto Plazo, registrados ante Banco de México. Los Bonos Brady, resultantes de la renegociación de la deuda externa del sector público, en 1989, incorporan una cláusula de recompra, que es una opción ligada al promedio de precio del petróleo Istmo.

En la década de los noventa se negociaron contratos forward OTC (over the counter) sobre tasas de interés de títulos gubernamentales, pactados en forma interinstitucional y sin un marco operativo formal, mismos que fueron suspendidos a mediados de 1992, también en este año se comenzaron a operar en la Bolsa Mexicana de Valores los Títulos Opcionales (warrants) sobre acciones individuales, canastas e índices accionarios, así como la negociación de opciones sobre ADR's de Telmex L en el Chicago Board Options Exchange. En 1993 se emitieron títulos opcionales sobre el Índice de Precios y

Cotizaciones por parte de la operadora de bolsa Serfin, y para diciembre de este mismo año, ya existían cincuenta títulos opcionales.

En 1994 se operaban diversas opciones sobre acciones mexicanas en CBOE, AMEX, New York Options Exchange (NYOE), NYSE y PLHX, además de las bolsas de Londres y Luxemburgo. Simultáneamente, se celebraban contratos forward y swaps sobre tipo de cambio, tasas de interés y commodities, entre intermediarios extranjeros y entidades nacionales, sin reconocimiento ni protección jurídica, motivo por el cual a finales del mismo año entraron en vigor las normas de Banco de México para la operación de contratos forward sobre la tasa de interés interbancaria promedio (TIIP) y sobre el índice nacional de precios al consumidor (INPC), sujetos a registro ante el banco central y cumpliendo las normas del Grupo de los Treinta, para garantizar el control administrativo y de riesgo.

En 1995 se volvieron a emitir futuros y opciones sobre el peso mexicano en el CME, para los dos años siguientes se empezaron a operar en la misma sede futuros y opciones para futuros sobre el IPC, Bonos Brady, CETES a 91 días y la Tasa de Interés Interbancario de Equilibrio (TIIE) a 28 días.

1.2.1 Mercado Mexicano de Derivados S.A. de C.V. (MexDer)

La Bolsa de Derivados de México inició operaciones el 15 de diciembre de 1998 al listar contratos de futuros sobre subyacentes financieros, siendo constituida como una sociedad anónima de capital variable, autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Hecho, que sin lugar a duda constituye uno de los avances más significativos en el proceso de desarrollo e internacionalización del Sistema Financiero Mexicano.

MexDer y su Cámara de Compensación (Asigna) son entidades autorreguladas que funcionan bajo la supervisión de las Autoridades Financieras (SHCP, Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores-CNBV).

Algunos de los hechos más destacados en la evolución de la bolsa mexicana de derivados son:

- 15 de Diciembre de 1998 Inicio de operaciones en Mexder para operación por cuenta propia de Socios Liquidadores. Inicia con Futuros del Dólar Norteamericano.
- 30 de Diciembre de 1998 Modificación a Reglas y Disposiciones
- 15 de Abril 1999 Incorporación de Socios Operadores. Listado de Contrato de Futuros sobre el IPC
- 26 de Mayo 1999 Listado de Contrato de Futuros sobre el CETE91 y la TIIE28
- 29 de Julio 1999 Listado de Futuros Accionarios
- 29 de Septiembre 1999 El Consejo aprueba negociación electrónica
- 9 de Marzo 2000 El volumen acumulado rebasa el millón de contratos
- 8 de Mayo 2000 Inicio de Negociación Electrónica

CAPÍTULO 2

PRODUCTOS DERIVADOS (DEFINICIONES Y CONCEPTOS)

2.1 ¿Que son los Productos Derivados y para que sirven?

Los Productos Derivados o también llamados Derivados Financieros, son contratos cuyo precio depende del valor de un activo al que están referido o del que derivan como puede ser el tipo de cambio, una tasa de interés o una acción generalmente a este activo se le llama subyacente.

En general la introducción de los Productos Derivados a los mercados se debe a la necesidad de poder distribuir y controlar el riesgo de cada operación financiera producto de los movimientos inesperados en el precio de los subyacentes. Con la incursión de los Productos Derivados al mercado se ha logrado crear un medio para resolver las expectativas de corto plazo, filtrando su efecto de tal forma que en el mercado al contado o spot, donde los productos financieros son comprados y vendidos a base de negociaciones, tenderían a transmitirse, mas bien, las expectativas de mediano y largo plazo, esperando con esto, que el mercado de contado sea menos volátil.

Los Productos Derivados son muy útiles para el inversionista, por que le permiten obtener patrones de rendimiento difíciles de lograr mediante operaciones tan solo en el instrumento del cual derivan. La diversidad de patrones de rendimiento permite al inversionista ya sea reducir su riesgo a fluctuaciones de tasa de interés, tipo de cambio, precios de insumos, niveles de la bolsa, precios de una divisa extranjera en que una empresa exporta, importa o ha emitido una deuda; o crear un portafolio de inversión a la medida de sus expectativas o su preferencia por el riesgo. Estas ventajas no solo se ven reflejadas por los inversionistas, sino también se traducen en el buen funcionamiento de los mercados de instrumentos que sirven como referencia a los derivados, debido a que los Productos Derivados facilitan el manejo de riesgo por parte de los participantes y generan liquidez a través de las operaciones de cobertura de los derivados a sus emisores.

Por otra parte la introducción de los Productos Derivados da respuesta a la necesidad de internacionalización de una economía y una captación de inversiones extranjeras, ya que los inversionistas extranjeros prefieren participar en un mercado que cuente con operaciones de cobertura como las que los Productos Derivados ofrecen. Esto obliga también, a adquirir un mayor grado de competitividad a escala internacional, de no existir dichos productos la mayoría de los inversionistas preferirían operar en aquellos mercados donde existan productos derivados. dado que en ellos podrían realizar operaciones de cobertura o bien construir portafolios de inversión con patrones de rendimiento esperado que no se pueden realizar sin derivados. Además con los Productos Derivados los inversionistas pueden participar en el mercado de valores, con la oportunidad de obtener altos rendimientos asumiendo un riesgo conocido.

2.2 FORWARDS (Contratos Adelantados)

2.2.1 Definición y Usos

Un contrato forward o también llamado contrato adelantado es un acuerdo, en el que las partes se comprometen a comprar o vender un bien o un servicio a una fecha futura. A diferencia del mercado al contado o spot, donde la transacción se realiza en el mismo día y los bienes o servicios son entregados de inmediato, los contratos forward son pactados el día de hoy y la transacción se realiza en una fecha posterior.

Cuando un contrato forward se efectúa, el comprador adopta una posición larga, por la cual se compromete a adquirir un bien o servicio a una fecha futura. El vendedor del contrato, adopta una posición corta en el mercado, por lo que al término del contrato esta obligado a entregar el bien o servicio negociado, recibiendo por el mismo la cantidad estipulada al principio del contrato.

En los contratos forward rara vez se observa algún tipo de pago en el momento de la transacción, generalmente y debido a sus características son tratos de palabra, o de buena fe, por que el pago del comprador del contrato se realizará el día en el que expire el mismo, esto naturalmente genera un panorama lleno de incertidumbre para ambas partes, ya que cualquiera de las dos puede incumplir su

parte del contrato, dependerá de la habilidad de cada una de estas para negociar los términos bajo los cuales se efectuara el contrato, con lo cual pueden ejercer una acción legal por el incumplimiento de su contraparte

El precio de los contratos forward es convenido y aceptado por las contrapartes de la transacción, es importante resaltar que el precio de los contratos forward difiere un poco en relación del precio del mercado spot. El precio de los forwards depende en buena parte de los plazos de tiempos, a los que fue convenido el contrato, así pues, el precio de un forward a 6 meses, diferirá de uno de nueve meses, siendo mas alto el precio de este último. Otro factor importante es la ubicación geográfica del sitio donde se realiza el contrato, ya que, no será lo mismo el precio de un forward sobre petróleo, pactado en Guanajuato, que uno pactado en Veracruz. El valor del contrato forward es cero ya que al principio de la transacción sólo se pacta lo que se pagará en el futuro, y no hay ningún tipo de desembolso por parte de las posiciones del contrato

2.2.2 Precio del Forward

Una vez estudiadas las características generales de este tipo de contratos, definamos las variables que determinan las ganancias o pérdidas de las posiciones como sigue:

Fecha de origen del contrato	t_0
Fecha de expiración del contrato	t
Precio del forward	$F_{(t_0,t)}$
Precio del bien subyacente el día de la expiración del contrato	S_t
Tasa de Interés libre de riesgo	r

Para evitar una estrategia de arbitraje el precio del forward deberá ser igual al precio del activo subyacente con el interés cobrado durante la vigencia del contrato:

$$F_{t_0,t} = S_t e^{r(t-t_0)}$$

Entonces las pérdidas o ganancias de la posición larga o de compra del contrato, serán definidas por la ecuación $S(T) - F(T_0, T)$, esto es, si al término del contrato, el precio del bien subyacente es mayor que el precio del forward se registrará una ganancia para el comprador del contrato, por que esta pagando menos por un bien, que en el mercado tiene un precio mayor, en el caso contrario, donde el precio del bien subyacente es menor al del contrato el comprador registrará una pérdida, porque pagara mas por un bien que en el mercado podría conseguir a un menor precio.

En el caso de la posición corta o de venta, las perdidas o ganancias serán dadas por $F(T_0, T) - S(T)$, que es el mismo monto ganado o perdido por la posición corta, sólo que con signo contrario. Esto significa que el vendedor registrará una pérdida, si al término del contrato, el precio del bien subyacente en el mercado es mayor que el precio del contrato, es decir, el vendedor ofrece un bien a un precio menor del que se está registrando en ese momento en el mercado, en el caso contrario, donde el precio del bien subyacente es menor que el precio del contrato, el vendedor registrará una ganancia, ya que ofrecerá su producto por un precio mayor al del mercado. Como se puede observar el monto por las pérdidas o ganancias generadas por una parte, son los mismos montos de las pérdidas o ganancias de su contraparte, a lo que se le suele llamar juegos de suma cero.

Por ejemplo, supongamos que una empresa desea protegerse contra las posibles variaciones del precio del petróleo y pacta un contrato forward sobre el mismo, el día 25 de Mayo del 2004, acordando comprar, dentro de 6 meses 10,000 barriles con un precio de \$30 por barril, y una tasa de interés del 10% anual. Ahora bien supongamos que en la fecha de expiración del contrato, el barril de petróleo se cotiza en \$35 por barril.

Entonces tenemos:

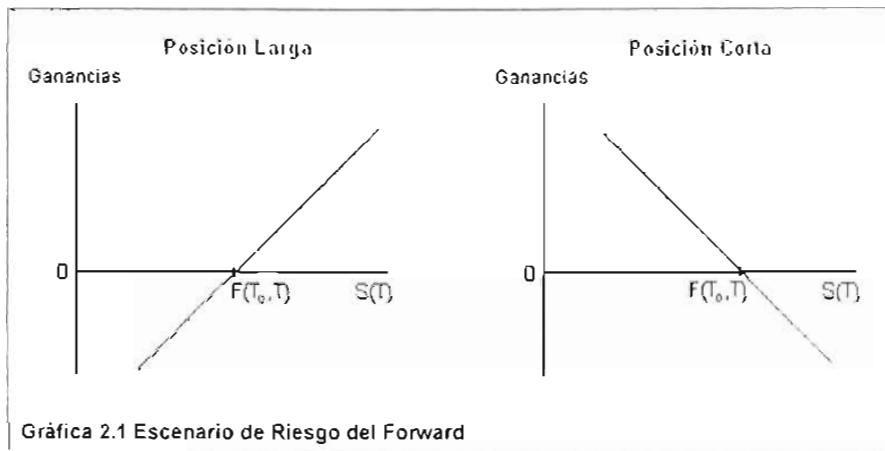
$$F_{t,T} = 30e^{0.1(6 \cdot 12)} = 31.5381329$$

Dados los datos podemos obtener las pérdidas o ganancias de las diferentes posiciones, teniendo para la posición larga $\$35 - \$31.538 = \$3.462$, que

representa la ganancia por barril ya que, el comprador consiguió por medio del forward un mejor precio, del que se ofrecía en el mercado, entonces el monto de $\$3.462 \times 10,000 = \$34,620$ que es lo que ganó en total por el contrato. Por otro lado la posición corta registro una pérdida de $\$31.538 - \$35 = -\$3.462$ por cada barril, y una pérdida total de $\$3.462 \times 10,000 = \$34,620$ por el contrato, que como se puede observar es el mismo monto que su contraparte ganó por efectuar el contrato

Ahora supongamos que el precio del petróleo en mercado es de \$29 por barril, entonces para la posición larga tenemos $\$29 - \$31.538 = -\$2.538$ por barril, en el total del contrato tenemos el monto de $\$2.538 \times 10,000 = \$25,380$ que representa la pérdida del comprador, por otro lado la posición corta ganó $\$31.538 - \$29 = \$2.538$ por barril, y un total de $\$2.538 \times 10,000 = \$25,380$ por el contrato

La mayoría de los contratos forward, no son concluidos con la entrega de mercancía por parte de las posiciones, ya que puede existir una insuficiencia monetaria de alguna de éstas, es decir, si en el contrato, la posición larga se ve obligada a pagar lo estipulado en el contrato, mas aparte su pérdida, puede enfrentar muchas dificultades para poder solventar su deuda, por lo que generalmente, la posición que obtuvo una ganancia monetaria, producto de la diferencia entre el precio del contrato y el del bien subyacente, recibe dicho monto por parte de la posición contraria. En la gráfica 2.1 se puede observar el comportamiento de las pérdidas y ganancias, del las distintas posiciones.



Como se puede ver en ambas gráficas, el eje X representa los posibles precios del bien subyacente en la fecha de término del contrato, el eje Y las ganancias y las pérdidas en función de la diferencia del precio del bien subyacente y del contrato; Para la posición larga la línea de pendiente positiva intercepta al eje X en el punto donde el precio del bien subyacente y del contrato coinciden, es decir, no se registra pérdida ni ganancia, entonces el comprador registrará una pérdida si el precio del bien subyacente se encuentra a la izquierda del precio del contrato, en el caso contrario donde el precio del bien subyacente se encuentre a la derecha del precio del contrato, el comprador ha realizado una ganancia. Para el caso de la posición corta donde la pendiente es negativa, el vendedor registrará una pérdida si el precio del bien subyacente se encuentra a la derecha del precio del contrato, y tendrá una ganancia si el precio del bien subyacente se encuentra a la izquierda del precio del contrato. Si superpusiéramos ambas gráficas notaríamos de manera más clara que las pérdidas de cada posición son las mismas ganancias de su contraparte.

Los contratos adelantados o contratos forward existen sobre varios activos subyacentes, como las tasas de interés, divisas, índices y commodities. En general tienen las mismas características, aunque se sujetan a reglas de sus mercados. Los forwards por sus cualidades, representan una alternativa de inversión interesante, ya que suelen ser contratos a la medida de las necesidades de los contratantes, esto es, cantidad, calidad, precio y condiciones de entrega, características que no podríamos encontrar en contratos estandarizados.

2.3 FUTUROS

2.3.1 Definiciones y Características

Un contrato de futuros es un acuerdo, negociado en una bolsa o mercado organizado, que obliga a las partes contratantes a comprar o vender un número de bienes o valores (activo subyacente), en una fecha futura, pero con un precio establecido de antemano.

El comprador de contratos de futuros, adopta una posición "larga", por lo que tiene el derecho a recibir en la fecha de vencimiento del contrato el activo subyacente

objeto de la negociación. El vendedor de contratos adopta una posición "corta" ante el mercado, por lo que al llegar la fecha de vencimiento del contrato deberá entregar el correspondiente activo subyacente, recibiendo a cambio la cantidad correspondiente, acordada en la fecha de negociación del contrato de futuros.

Como se puede observar los contratos de futuros son muy parecidos a los contratos adelantados o Forwards, por lo menos en el sentido de las obligaciones adoptadas en estos contratos son casi las mismas. Sin embargo, es importante resaltar las diferencias entre estos tipos de contratos, las cuales radican en tres características principales de los contratos de futuros. La primera característica, es la estandarización de los contratos, por lo cual todos los contratos futuros ofrecen la misma calidad, cantidad y los mismos plazos de entrega. La segunda característica referida a la organización del mercado y al sistema prudencial basado en márgenes, elimina por completo el riesgo de incumplimiento del contrato por alguna de las partes. La tercera característica se refiere al buen funcionamiento del mercado mediante una institución llamada Cámara de Compensación, la cual realiza la contabilidad central de los depósitos de todos los participantes del mercado. Jurídicamente todos los participantes del mercado efectúan su operación con la Cámara de Compensación, sin embargo esta institución no toma nunca una posición abierta, sino que espera a que existan ofertas y demandas por los contratos en el mercado, y una vez que éstas coincidan, empieza a cubrir a cada posición, convirtiéndose en ese momento, en un comprador para la posición corta, y un vendedor para la posición larga, por lo que se dice que su posición siempre es igual a cero, y que siempre compra el mismo número de contratos que vende.

El contrato de futuros, cuyo precio se forma en estrecha relación con el activo de referencia o subyacente, cotiza en el mercado a través del proceso de negociación, pudiendo ser comprado o vendido en cualquier momento de la sesión de negociación. Al margen de que un contrato de futuros se puede comprar con la intención de mantener el compromiso hasta la fecha de su vencimiento, procediendo a la entrega o recepción del activo correspondiente. También puede ser utilizado como instrumento de referencia en operaciones de tipo especulativo o

de cobertura, ya que no es necesario mantener la posición abierta hasta la fecha de vencimiento.

Basados en sus características, podemos mencionar las ventajas y desventajas de operar con este tipo de productos derivados. Primero el sistema de márgenes bajo el cual operan los futuros garantiza el cumplimiento de los compromisos adquiridos por las diferentes posiciones del contrato, de manera que, la Cámara de Compensación, cuando así se requiere, cubrirá los faltantes a la parte afectada, esto es, las ganancias o pérdidas de las partes involucradas en el contrato. Una ventaja más de los futuros, es la estandarización de los contratos, la cual permite una mayor liquidez, con lo que los participantes, pueden cancelar su posición, en caso de un movimiento adverso en los precios del bien negociado, adoptando una posición compensatoria, esto es, cuando se tiene una posición compradora, puede cerrarse la misma sin esperar a la fecha de vencimiento simplemente vendiendo el número de contratos compradores que se posean; de forma inversa, alguien con una posición vendedora puede cerrarla anticipadamente acudiendo al mercado y comprando el número de contratos de futuros precisos para quedar compensado; Por otro lado, los contratos de futuros ofrecen menores costos iniciales que otros instrumentos derivados, ya que sólo se deposita una fianza o margen sobre un activo subyacente mayor. Por último, los precios formados en los mercados de futuros son muy competitivos, ya que resultan de un conjunto de posturas tanto de compra, como de venta, entre un grupo grande de inversionistas.

Como todos los productos derivados, los contratos de futuros también tienen sus inconvenientes. En un contrato de futuros al igual que en los contratos a plazos, el inversionista se expone al riesgo, de una visión incorrecta del mercado, más cuando se adopta una estrategia especulativa, aunado a esto no se cuenta con contratos de futuros para todos los instrumentos o mercancías; por otra parte la desventaja de un contrato de futuros, radica en las dificultades que puede tener un inversionista para cubrir al 100% su posición, esto debido a la estandarización de los contratos, ya que posiblemente no obtenga el volumen deseado y/o el plazo.

Como se sabe en la actualidad existen futuros sobre casi todos los bienes disponibles en el mercado, donde realmente lo que se negocia es la volatilidad de los precios de los productos, siendo así, podemos clasificar los contratos de futuros por el activo subyacente que están tomando como referencia en :

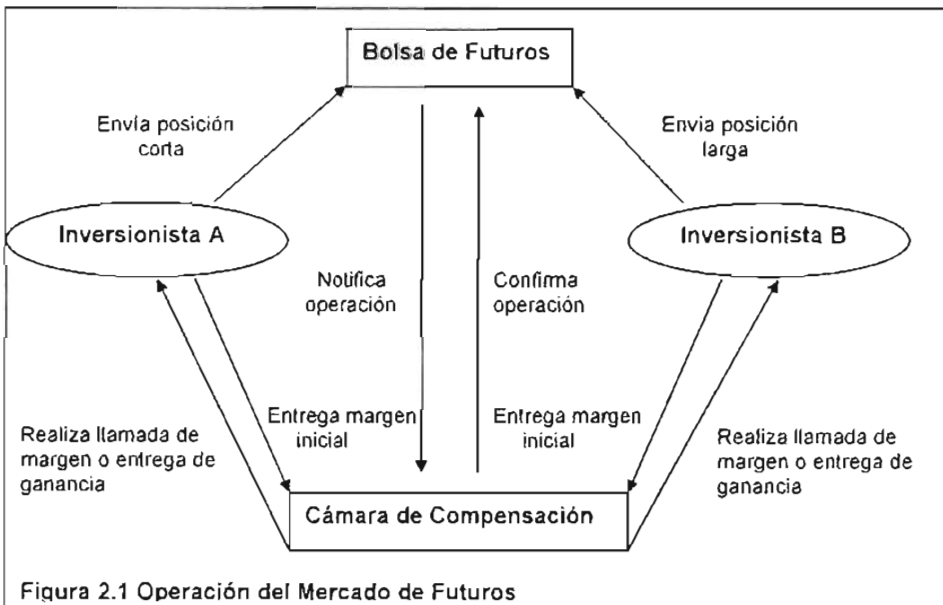
- 1) Futuros sobre activos físicos (commodities futures). Proviene de 2 grupos
 - Productos Agrícolas
 - Principales Metales
- 2) Futuros sobre instrumentos financieros (Financial Future): Por aparición.
 - Divisas
 - Tasas de Interés
 - Índices Bursátiles

2.3.2 Mercado de Futuros

Una de las funciones básicas de los contratos de futuros, así como de los productos derivados en general, es la disminución del riesgo debido a movimientos inesperados en los precios de los productos o variables económicas, como el tipo de cambio o tasas de interés sobre los que se pactó el contrato. En otras palabras los contratos de futuros son como pólizas de seguros contra los movimientos en el mercado. Las operaciones de negociación de los futuros se llevan a cabo dentro de una bolsa organizada y regulada por las autoridades competentes, en la mayoría de las bolsas, el mercado se organiza en secciones especializadas en determinados contratos conocidos como "pozos"; en estas secciones se negocian los contratos, cuando el mercado cuenta con un sistema de viva voz. En este sistema los agentes intermediarios gritan su postura, mencionando el precio y la cantidad de contratos que está dispuesto a comprar o a vender, cuando existe otro agente con el mismo precio y cantidad, pero con una postura diferente, el último le contesta que toma la postura que ha "cantado", y de esta manera se cierra la transacción.

Ahora si se trata de un mercado electrónico, los agentes participantes, desde sus terminales, envían las órdenes al sistema central de negociación del mercado, de igual manera que en el sistema de viva voz, se cierra el contrato cuando dos posturas coinciden en precio, pero no es hasta el momento en que se realiza la transacción, que los agentes pueden observar quien es su contraparte en el contrato.

Una vez realizada la transacción de viva voz, electrónica o mixta, esta pasa a la Cámara de Compensación, que será la encargada de valorar la posición de cada una de las contrapartes, así como llevar a cabo la compensación y administración de los recursos constituidos como márgenes. En la figura 2.1 podemos ver de manera general, como se lleva la operación de los futuros.



Como se observa en el diagrama anterior, la ruptura del vínculo entre las contrapartes del contrato es muy importante para la liquidez del futuro, porque los compradores y vendedores pueden entrar al mercado sin necesidad de preocuparse de los riesgos a los que puede estar expuesta su contraparte, ya que la Cámara de Compensación actuará siempre como contraparte para cada

posición. Además permite a los inversionistas liquidar su posición en el mercado y aumentar o disminuir su posición sin tener que lidiar con su contraparte, a la cual ni siquiera conoce.

2.3.3 Margen de Garantía

En la misma definición de contrato de futuro, se puede observar, que existe un desfase temporal entre la fecha a la cual se pacto el contrato y la fecha en la que se finaliza: producto de este desfase se lleva implícitamente el riesgo de incumplimiento de alguna de las contrapartes. Para poder minimizar la probabilidad de incumplimiento, como hemos visto con anterioridad, todas las transacciones de compraventa se llevan a cabo a través de la Cámara de Compensación, la cual es la entidad financiera que realiza de manera centralizada la función de contraparte para cada una de las posiciones del contrato, garantizando así, el cumplimiento del contrato para cada uno de los participantes.

En el momento de ser pactado un contrato, las contrapartes hacen un depósito de dinero o de valores conocida como margen, a favor de la Cámara de Compensación, esta cantidad generalmente es del 2 al 10% del valor de la posición y esta determinada por la volatilidad del precio del futuro y por la naturaleza de la posición en el mercado. Las finalidades del margen principalmente son:

- 1) Servir como una garantía de cumplimiento del contrato por parte de cada uno de los participantes. En otras palabras, el margen cubre la pérdida potencial de cada inversionista, derivada del movimiento en el precio del contrato.
- 2) Crear un fondo que nutra a la Cámara de Compensación para atender las cancelaciones de contratos con ganancia.
- 3) Permite a los inversionistas realizar sus ganancias diarias, asociadas al movimiento favorable en el precio del bien subyacente.

El margen inicial se cubre el mismo día en el que se establece la posición, aunque el monto acumulado por cliente se puede anunciar varias veces al día en la

Cámara de Compensación, durante el horario de remates y al término del mismo. Esta práctica permite a los participantes verificar la suficiencia de sus recursos durante el curso de las operaciones del mercado, antes de terminar la jornada.

El valor neto de la posición de los compradores y vendedores es igual al importe del margen inicial, depositado en la Cámara de Compensación al establecer el contrato, más la suma de todas las ganancias diarias, menos la suma de todas las pérdidas diarias. Cuando aumenta el precio del bien subyacente, la Cámara de Compensación transfiere diariamente de la cuenta del vendedor hacia la cuenta del comprador el importe de la diferencia entre el precio del futuro y el bien subyacente, y viceversa en el caso de que el precio del bien subyacente caiga.

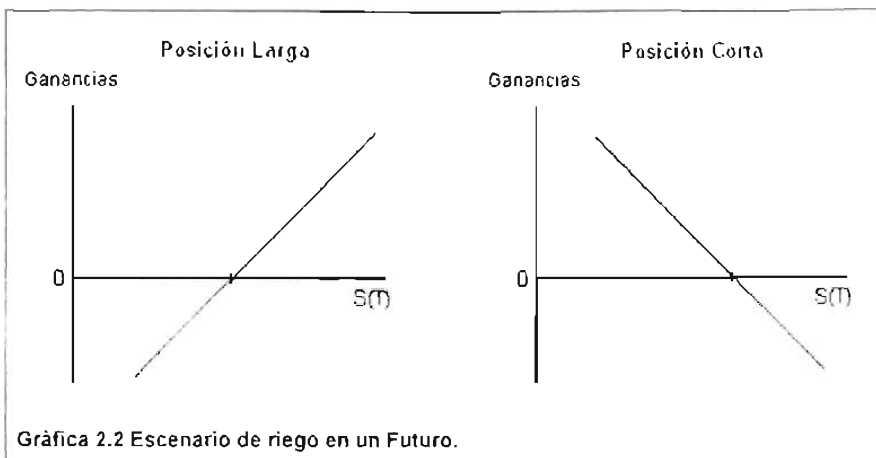
Un miembro de la Cámara de Compensación recibe un “*aviso de margen*” cuando el mercado se mueve en su contra y el valor neto depositado en la cuenta de margen cae por debajo de un nivel mínimo, definido como un porcentaje del depósito inicial de margen. Este llamado requiere que el inversionista reconstituya sus garantías hasta el nivel de depósito inicial. Por el contrario, cuando el mercado se mueve a su favor, y el valor neto de cuenta de margen supera el requisito de mantenimiento, entonces el inversionista puede retirar efectivo y/o valores por un monto igual al excedente del valor neto sobre el margen inicial.

Las Cámaras de Compensación están facultadas para emitir además del llamado de margen de mantenimiento, el llamado de “*súper*” margen o llamada de margen intradía que se constituyen con depósitos adicionales excedentes al margen de mantenimiento. Esta práctica solo se aplica en los casos en que los mercados de tasas de interés y/o el mercado de títulos subyacentes a los contratos de futuros pasan por condiciones excepcionales de inestabilidad. Si se presenta el caso en el que el valor de mercado de los activos depositados en la cuenta de margen rebasa su margen de mantenimiento y no se realizan las aportaciones necesarias, su contrato queda automáticamente cancelado, sin opción de resarcirse de las pérdidas acumuladas hasta ese momento. El margen mínimo o de mantenimiento, es expresado como una proporción del margen inicial, que generalmente es el 75% propuesto por Bergés y Ontiveros (1984). Es importante señalar que en

algunos mercados el margen inicial es igual al margen de mantenimiento, en estos casos cualquier movimiento en el precio del bien subyacente se traducirá en un aviso de margen o retiro de ganancia. A este principio de valuación y ajustes diarios de pérdidas o ganancias, se le llama Mark – to – Market.

2.3.4 Precio del Futuro

Antes de definir el precio de un futuro es importante dar un panorama gráfico y teórico de las pérdidas y ganancias para las diferentes posiciones del contrato. Como en los contratos adelantados forward las pérdidas de una posición, serán las ganancias de la posición contraparte, a lo que se le llama un juego de suma cero; Las pérdidas y ganancias para las diferentes partes serán dadas por la diferencia entre el precio del futuro y la evolución del precio del bien subyacente, entonces para la posición larga o de compra se registrará una ganancia si el precio del bien subyacente es mayor al del precio pactado en el contrato de futuros, en el caso contrario, cuando el precio del bien subyacente se encuentra por debajo del precio del futuro el comprador registrará una pérdida. Por otro lado la posición corta registrará ganancias si el precio del bien subyacente se encuentra por debajo del precio del futuro y tendrá pérdidas si el precio del bien subyacente es mayor al precio del futuro. En la gráfica 2.2 se puede observar el patrón de pérdidas y ganancias para cada posición del contrato, donde el precio del bien subyacente es denotado por $S(T)$.



Es importante señalar que las pérdidas y ganancias son contabilizadas diariamente por la Cámara de Compensación en el contrato de futuros, y no hasta el final del contrato como en los forwards.

Para determinar el precio de un futuro tenemos primero que mencionar las actividades más relacionadas con los mercados de futuros, como la especulación y el arbitraje. El especulador entra al mercado con alguna posición y espera obtener un beneficio derivado de las variaciones de los precios, generalmente no tiene ningún interés en los bienes subyacentes de los contratos a futuro, no es ni productor, ni consumidor de los mismos. El arbitraje se define como una operación que consiste en realizar dos o más transacciones simultáneas en dos o más mercados, y cuyo propósito es el de obtener un beneficio libre de riesgo con una inversión igual a cero. Las transacciones que realiza un agente en un proceso de arbitraje son mutuamente financiadas, por ejemplo si el agente cree que un activo tendrá un incremento en el futuro, entonces pide prestado para comprar dicho activo y posteriormente lo vende en el mercado spot o de futuros, cerrando su operación de arbitraje, pagando lo prestado y obteniendo una ganancia sin desembolsar un solo peso.

El arbitraje y la especulación juegan un papel fundamental tanto en el funcionamiento del mercado, como en la determinación de los precios de futuros, porque afectan la oferta y la demanda de los contratos, así como la de los bienes subyacentes. El arbitraje ayuda a mantener alineados los mercados spot, de futuros y de crédito, lo que contribuye a aumentar la eficiencia conjunta de los tres mercados.

Entonces para definir el precio de un contrato de futuros, pondremos especial atención en tres factores, precio del bien subyacente en el mercado spot, el arbitraje y el costo de acarreo (costos en los que se incurre por mantener un activo, hasta la fecha de entrega del contrato de futuro). Por ejemplo supongamos que el precio de algún bien en el mercado el día de hoy es de \$100, y queremos saber cual es el precio de un futuro a un año con una tasa de 10% anual, si

suponemos que el precio del futuro es de \$120 el agente puede pedir prestado \$100 con un interés del 10% para comprar el bien en el mercado spot, entra con posición corta en el futuro, y después de un año recibe los \$120 del futuro, paga los \$110 que pidió prestados y obtiene una ganancia de \$10 sin haber invertido nada. Ahora supongamos que el precio del futuro el día de hoy es \$100, entonces el agente puede vender el bien o activo subyacente recibiendo por el \$100. los mismos que invertirá en un instrumento libre de riesgo, como un bono gubernamental, y entrando en una posición larga en el contrato de futuros después de un año recibirá de los bonos el dinero invertido mas los intereses la cantidad de \$110, hace efectiva su posición en el Futuro pagando \$100, y obtiene una ganancia de \$10 pesos sin haber desembolsado un solo peso. Como se puede notar la estrategia de arbitraje se hubiera evitado si el precio del futuro fuera \$110 que es el precio del bien subyacente mas el interés del 10%, en otras palabras, con este precio no es posible obtener un beneficio positivo sin costo, por lo que se le llama precio de equilibrio.

En términos matemáticos podemos traducir lo anterior, mediante las siguientes desigualdades:

$$F_t \leq S_t(1+r) \quad \text{y} \quad F_t > S_t(1+r)$$

mismas que deberán cumplirse estrictamente, de otra forma, podrían obtenerse beneficios con una inversión nula.

Por lo tanto bajo el principio fundamental de valuación de futuros, también conocido como el *Teorema de paridad de mercados de futuros y spot* el precio del futuro F_t debe ser de tal forma que mantenga el mercado en equilibrio, y puede ser expresado de la siguiente forma:

$$F_t = S_t(1+r)$$

Donde r es la tasa de interés simple, y el costo de acarreo es igual a cero lo que se podría presentar por ejemplo en un activo financiero. Ahora si consideramos una tasa de interés continuamente capitalizable entonces tendríamos la expresión:

$$F_t = S_t e^{r(T-t)}$$

donde:

r es la tasa de interés continuamente capitalizable.

T es el tiempo que resta para vencer el contrato

t es el periodo en que se pacta el contrato

Si consideramos el caso en que los bienes negociados en el contrato, que requieren realizar gastos durante el periodo de comercialización, como gastos de almacenaje, transporte, seguros, mermas etc., el precio del futuro esta dado por la expresión.

$$F_t = (S_t + \phi_t) e^{r(T-t)}$$

donde:

ϕ_t son los costos Intermedios de comercialización entre t y T , medidos en términos de valor presente para el tiempo t .

Ahora si consideráramos el costo de acarreo como una proporción del precio del bien subyacente entonces el precio del futuro quedara determinado por:

$$F_t = S_t e^{(r+\mu)(T-t)}$$

Por ejemplo consideremos un futuro a seis meses, el precio del activo subyacente en el mercado spot es de \$254, la tasa de interés libre de riesgo es de 20% anual, cual es el precio del futuro?.

Sabemos que: $T - t = 180$ días ó $180 / 360 = 0.5$ años

$$R_{T,t} = 0.2$$

$$S_t = 254$$

$$\Rightarrow F_t = 254 e^{(2)(.5)} = 280.713$$

En general el cálculo teórico de los precios de los futuros, atiende a los mismos principios de arbitraje y costos, es decir, suponemos que no es posible capitalizar beneficios positivos con una inversión cero. por otra parte los contratos de futuros tienen sus propias características según el activo que estén tomando como referencia

Los futuros financieros como los futuros de Divisas, Tasas de Interés e Índices Accionarios, siguen los mismos principios de arbitraje pero no tienen costo de acarreo como los commodities, a cambio de eso pagan dividendos, otras tasas de interés y obedecen a otro tipo de comportamiento en la oferta y la demanda de su mercado. generalmente son pactados a plazos trimestrales en la mayoría de los mercados. Por otro lado, es importante mencionar que algunos de los contratos de futuros financieros no concluyen con la entrega física del activo, como los futuros sobre índices accionarios, ya que estos como valor físico no existe.

2.3.5 La Base

Por ultimo mencionaremos un concepto importante en los mercados de futuros y que esta asociado a la cobertura de los mismos, hablamos de la *Base*, también conocida como el "*eslabón entre los precios spot y futuro*". La Base se define como la diferencia entre el precio spot o precio en efectivo y el precio a futuro, $Base_{i,T} = S_i - F_{i,T}$, si la Base es negativa diremos que los precios están completamente descritos por una relación determinada solamente por los costos de acarreo, condición generalmente conocida por *contango*. Por el contrario, cuando la Base es positiva se dice que el precio del futuro esta determinado por los costos de acarreo más otros factores diferentes como pueden ser expectativas, excesos de oferta de ventas de futuro etc, a esta situación se le conoce como *Backwardation*.

Un mercado que se encuentra en una situación *contango* es caracterizado por un crecimiento progresivo en los precios a futuro conforme mas alejado de la fecha de vencimiento se encuentre el contrato. por otro lado, un mercado en situación *Backwardation* se caracteriza por que los precios a futuro son progresivamente menores mientras mas alejados se encuentren los contratos de la fecha de su

vencimiento. En conclusión podemos decir que si el mercado se encuentra en *contango* los precios de los futuros se encuentran completamente explicados por el tiempo y por los costos de acarreo, por el contrario, si el mercado se encuentra en *Backwardation* el precio del futuro no está explicado por la relación establecida por los costos de acarreo.

Como se ve la base no es otra cosa que los costos de acarreo y dados que son conocidos, y pudiéramos conocer su evolución en el tiempo entonces el valor de la base pudiera ser conocida, con lo que la cobertura sería perfecta, sin embargo la existencia de algunos elementos aleatorios, evitan que esta cobertura se realice de manera adecuada. La correlación entre el precio del futuro y el precio del activo determinan el grado de riesgo de la Base, entonces para una correlación cercana a 1 el riesgo de la base podría neutralizarse.

2.4 OPCIONES

2.4.1 Definiciones y Características

Una opción es un contrato que da al tenedor o comprador el derecho, mas no la obligación, de comprar o vender alguna acción o valor en una fecha preestablecida (o antes) con un precio determinado con anterioridad. Esta definición que mas clara una vez clasificados los tipos de opciones existentes. Por el derecho que otorga la opción al tenedor de la misma, existen:

- Opciones de Compra (Call)
- Opciones de Venta (Put)

La opción de compra (Call) da al tenedor el derecho, mas no la obligación, de comprar un valor o bien hasta una fecha determinada, con un precio pactado con anterioridad

La opción de venta (Put) le da derecho al tenedor, mas no la obligación, de vender un valor o bien hasta una fecha preestablecida a un precio pactado.

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

- Opciones Europeas
- Opciones Americanas

Las opciones europeas son aquellas que solo se pueden ejercer hasta la fecha de vencimiento. Las opciones de tipo americano se pueden ejercer durante el periodo de vida de la opción, esto es, pueden ser ejercidas en plazos predeterminados con anticipación dentro del tiempo de vida de la opción.

De la definición de opción, sabemos que el tenedor puede ejercer la opción de compra o de venta, cuando el así lo desee, siempre y cuando este dentro de la fecha de ejercicio, característica que distingue a las opciones de los futuros, siendo estos últimos contratos definitivos, aunque las opciones tienen un precio, denominado prima o precio de la opción.

Los objetivos de las Opciones se pueden agrupar en dos categorías de acuerdo al nivel agregado. Primero a nivel microeconómico, el inversionista puede protegerse del riesgo del mercado al contado, además de adoptar una postura especulativa, o una de inversión con el propio instrumento; y segundo, a nivel macroeconómico las opciones hacen mas eficientes y competitivos los precios de los valores subyacentes, mejoran los niveles de liquidez en el mercado, amplían las oportunidades de arbitraje, y permiten perfiles de riesgo y rendimientos controlables.

Como se ve los macrofactores afectan a todos los participantes del mercado, así como a la economía, y los microfactores afectan principalmente a los usuarios específicos de los mercados de Opciones y Futuros.

Las opciones representan un tipo alternativo de cobertura y contrato especulativo para un usuario, además de tener un límite de pérdida potencial equivalente al precio o prima de la opción. Por lo tanto, si las posiciones son descubiertas uno tiene un potencial limitado de pérdida o ganancia y el otro un potencial ilimitado de pérdida o ganancia, según sea su posición.

Cuando un participante desea invertir en el mercado de opciones o de futuros, es importante que sepa escoger de acuerdo a sus necesidades y objetivos, existen

factores determinantes que ayudaran al inversionista a decidir por el mercado de opciones o futuros. Si el inversionista deseara participar en el mercado de futuros entonces los utilizara como sigue:

- Para cubrirse del riesgo de la variación del precio de un bien subyacente a un costo mínimo
- Para invertir efectivo temporalmente hasta que se puedan comprar los valores que uno desee, lo que significa que, 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 contra bonos rápidamente y un costo bajo, sin afectar el mercado en los valores individuales.

Por otro lado, si el inversionista desea invertir en opciones las utilizaría para:

- Ajustar el riesgo y rendimiento de una posición determinada a un costo muy bajo.
- 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.

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

2.4.2 Funcionamiento del Mercado de Opciones

Los contratos de opciones, como los futuros son instrumentos que presentan un alto grado de estandarización. Ello incorpora notables ventajas, pues simplifica los procesos e integra a los usuarios, incrementando los volúmenes de contratación y la liquidez de los mercados. Como se vio en los contratos de futuro la

estandarización nos permite saber el número escaso de vencimientos con fechas específicas, conocer los importes normalizados por contrato, conocer los horarios de mercado y reglas de negociación, además la posibilidad de cierre de la posición antes de vencimiento y sobre todo minimizar el riesgo de incumplimiento, gracias a la existencia de depósitos de garantía y liquidaciones de pérdidas y ganancia donde al igual que en los futuros la cámara de compensación será la encargada de fijar los importes que los usuarios del mercado deberán entregar en concepto de garantía por las operaciones que efectúen y al mismo tiempo fijar unas reglas para la liquidación de las pérdidas y ganancias.

La estandarización de los contratos y de los diferentes procesos de negociación, liquidación y compensación es un aspecto muy ventajoso, pues permite racionalizar todos los procesos y establecer una reducción considerable de costos. Como se puede ver el mercado de opciones, opera de manera muy similar al mercado de futuros, siendo ambos bien organizados, regulados y completamente estandarizados.

Así como sus mercados, la manera de poner en funcionamiento una opción o un futuro es casi la misma. Primero un inversionista indica a su agente de piso de la Bolsa de Opciones que adopte una posición larga en una opción de compra (call), además del precio que esta dispuesto a pagar al término del contrato, este buscará a otro agente que coincida con su orden pero con una posición contraria a la de el, una vez pactadas las partes, negocian el precio del contrato (prima de la opción), al momento de llegar a un acuerdo, el comprador entrega o deposita la cantidad derivada del precio de la opción por el número de bienes que este dispuesto a comprar, a cuenta del vendedor en la Cámara de Compensación, dicha cantidad más otro monto definido por la cámara constituirá el margen de garantía. La figura 2.2 muestra como se lleva acabo una operación en el mercado de opciones

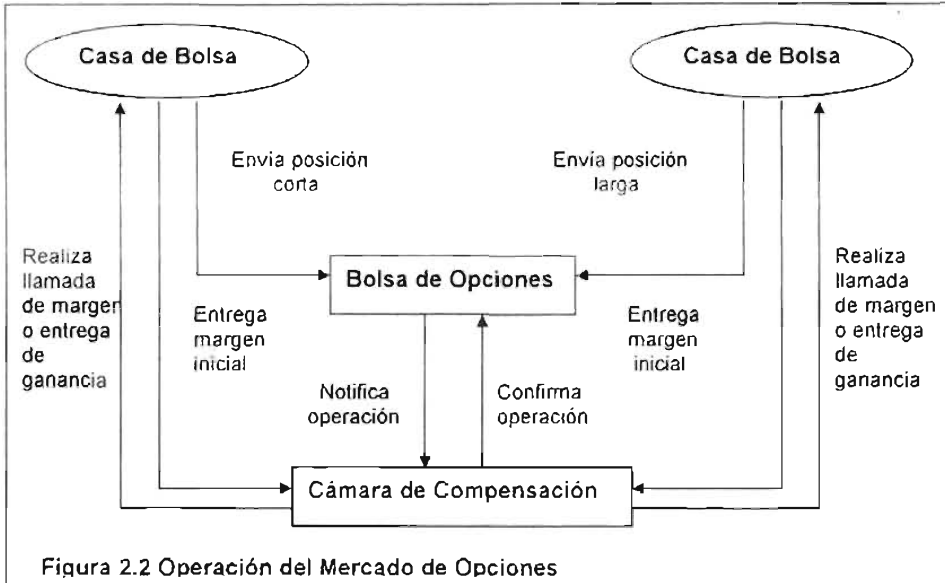


Figura 2.2 Operación del Mercado de Opciones

2.4.3 Rentabilidad y Perfil de Riesgo de las Opciones

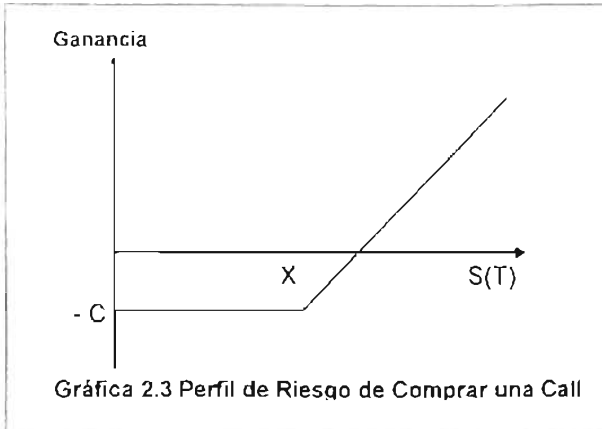
Antes de definir los factores que determinan el precio de una opción y el cálculo del mismo, debemos conocer de manera gráfica el escenario de pérdidas o ganancias, así como la rentabilidad de las opciones, de manera que tengamos un panorama más claro de lo que cada posición, hablando en términos de riesgo, esperaría durante el transcurso del contrato.

Como hemos visto, las opciones se clasifican de acuerdo a las obligaciones adquiridas en los contratos, y de esta misma clasificación tenemos diferentes perfiles de riesgo, para cada posición del contrato. Entonces de acuerdo a esta clasificación tenemos los siguientes perfiles:

2.4.3.1 Comprar una Opción de Compra (Call)

Al comprar una opción de compra, por definición se tiene el derecho más no la obligación de comprar cierta cantidad de valores a un precio y una fecha preestablecida. Ahora de lo anteriormente visto, sabemos que el comprador se beneficia a medida que el precio del bien al momento del término del contrato es mayor que el precio de ejercicio de la opción, entonces su ganancia podría ser

infinita en un caso extremo. Por otro lado sabemos, que la opción tiene un precio o prima la cual es pactada con anterioridad, misma que se traducirá en la pérdida, cuando el precio del bien es menor al del ejercicio, ya que podemos no ejercer el contrato, y solo perderíamos dicha cantidad, por lo que la pérdida en una opción de compra es solo la prima (ver gráfica 2.3)



Donde :

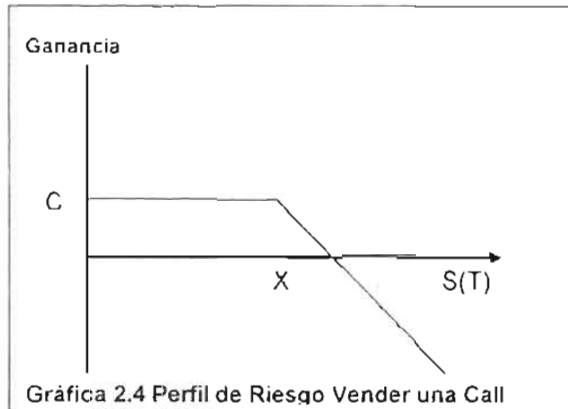
$S(T)$ es el precio del activo subyacente,

X es el precio de ejercicio de la opción

C el precio de la opción o prima

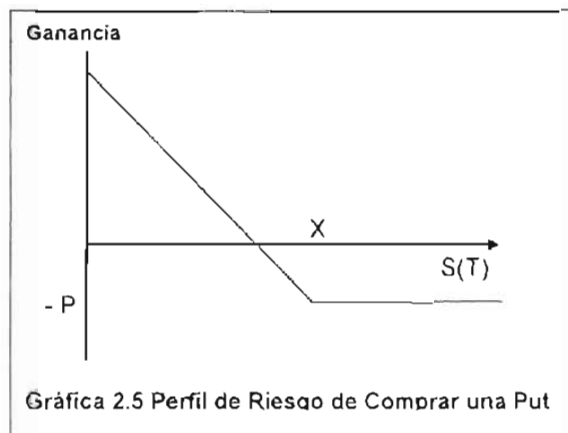
2.4.3.2 Vender una Opción de Compra (Call)

Por el contrario de la posición larga, la posición corta tiene la obligación de vender los valores pactados en el contrato con la fecha y precio de ejercicio preestablecido. Entonces el emisor de la opción de compra registrará un beneficio igual al precio de la opción o prima, en el caso de que el precio del bien sea mas bajo que el precio del ejercicio de la opción, motivo por el cual la opción no sería ejercida por el comprador. En el caso contrario, cuando el precio del bien sea mayor al del precio del ejercicio, el emisor tendrá la obligación de vender los activos, además de afrontar la pérdida generada por la diferencia de los precios, la cual en un caso extremo puede ser ilimitada. En la gráfica 2.4 se muestra el perfil de riesgo afrontado por el emisor del contrato.



2.4.3.3 Comprar una Opción de Venta (Put)

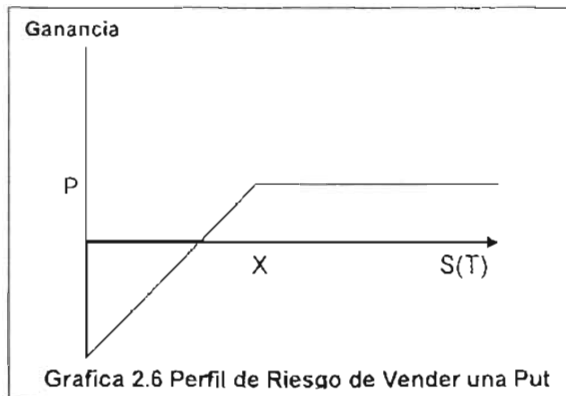
Cuando un inversionista compra una opción de venta tiene el derecho, mas no la obligación, de vender valores a una fecha y precio predeterminado, partiendo de esto el tenedor de la opción obtendrá una ganancia si el precio del bien subyacente es menor que el precio de ejercicio de la opción, entonces las ganancias son limitadas, ya que el precio del bien subyacente no puede tomar valores negativos. En el caso contrario, cuando el precio del bien subyacente es mayor al precio de ejercicio de la opción, el tenedor registrará una pérdida igual al precio de la opción o prima, ya que no hará efectiva su posición en la opción, por que no le conviene vender mas barato un bien que en el mercado se cotiza a un mayor precio. La gráfica 2.5 muestra el riesgo de comprar una put.



Donde. P es el precio de la opción de venta o prima

2.4.3.4 Vender una Opción de Venta (Put)

Para el emisor de la opción de venta, es una obligación comprar los valores pactados a un precio y fecha preestablecida, por lo que esta comprometido a enfrentar las pérdidas en caso de que el precio del bien subyacente sea menor al precio del ejercicio de la opción. Por otro lado registrará una ganancia igual a la prima, cuando el precio del bien subyacente sea mayor al precio de ejercicio (ver gráfica 2.6)



2.4.4 Fundamentos en la Valuación de Opciones

El precio de la opción o prima, es uno de los puntos mas importantes dentro del estudio de la valuación de opciones, hasta el momento lo hemos planteado como una negociación entre el emisor y el tenedor de la opción basada en las leyes del mercado, sin embargo es importante mencionar que existen otros factores que afectan y determinan su precio en el mercado.

Antes de analizar a fondo la valuación de opciones debemos familiarizarnos con la terminología financiera utilizada para describir las características y propiedades de las opciones.

2.4.4.1 Dentro del Dinero, En el Dinero y Fuera del dinero

Se dice que una opción de compra (call) se encuentra dentro del dinero si

el precio del activo subyacente (S_t) es mayor que el precio del ejercicio (X_t). Por otra parte si el precio del activo subyacente es menor que el precio del ejercicio, entonces decimos que se encuentra fuera del dinero. Por ultimo si ambos precios son iguales decimos que la opción esta en el dinero. En términos simples una opción de compra se encuentra dentro del dinero por que el tenedor de la misma obtendrá una ganancia al comprar mas barato un bien que en el mercado al contado conseguiría a un precio mayor. Caso contrario si la opción se encuentra fuera del dinero, el tenedor no compraría mas caro un bien que en el mercado al contado podría obtener por un menor precio, motivo por el que no ejercería la opción

Para una opción de venta (put) sucede lo contrario. Si el precio del activo subyacente es menor que el precio del ejercicio entonces la opción se encuentra dentro del dinero. Por el contrario si el precio del activo subyacente es mayor que el precio del ejercicio se dice que la opción se encuentra fuera del dinero. Por ultimo si los dos precios son iguales entonces la opción se dice que esta en el dinero.

	Calls	Puts
Dentro del Dinero	$S_t > X_t$	$S_t < X_t$
En el Dinero	$S_t = X_t$	$S_t = X_t$
Fuera del Dinero	$S_t < X_t$	$S_t > X_t$

2.4.4.2 Valor Intrínseco y Valor Potencial

En cualquier momento antes de la expiración de la opción, el precio de la misma puede dividirse en dos partes: valor intrínseco y valor potencial (time value).

El valor intrínseco de una opción de compra esta definido por la diferencia positiva entre el precio del bien subyacente y el precio del ejercicio, entonces la call solo tendrá valor intrínseco cuando se encuentre dentro del dinero, si esta en el dinero o fuera de dinero su valor intrínseco será cero. Para una opción de venta (put) el valor intrínseco esta definido por la diferencia positiva entre el precio del ejercicio y

el precio del bien subyacente, entonces la put tendrá valor intrínseco solo si se encuentra dentro del dinero, y valdrá cero en cualquier otro caso

$$\text{Entonces Valor Intrínseco de una call} = \text{Max}[0, S_t - X_t]$$

$$\text{Valor Intrínseco de una put} = \text{Max}[0, X_t - S_t]$$

En otras palabras este valor representa un beneficio inmediato que el tenedor de la opción puede obtener a través del ejercicio de la misma

El valor potencial de una opción, ya sea de compra o de venta, está definido por la diferencia entre el precio o prima de la opción y el valor intrínseco de la misma. Por consiguiente una opción de compra o de venta que se encuentre en el dinero o fuera del dinero solo tendrá valor potencial.

Entonces antes del momento de expiración el valor potencial es:

$$\text{Valor Potencial de una call} = C_t - \{ \text{Max}[0, S_t - X_t] \}$$

$$\text{Valor Potencial de una put} = P_t - \{ \text{Max}[0, X_t - S_t] \}$$

2.4.4.3 Límites del Precio de una Opción

Como cualquier producto o mercancía el valor de las opciones se encuentra entre determinados límites, uno superior y uno inferior. Para el caso de las opciones tenemos que considerar algunas características que puedan definir correctamente estos límites, como la duración máxima de la opción y el abandono espontáneo de la posición compradora.

Bajo estas condiciones es posible identificar los límites para la valuación de una opción, ya sea de compra o de venta, hasta el momento de su expiración. Como en casi todos los derivados los precios y en este caso los límites son impuestos por el principio que trata de evitar la posibilidad de arbitraje, esto es, un beneficio positivo con una inversión nula.

Para el caso de una opción de compra el límite superior es el precio del activo subyacente, por que ningún inversionista pagaría más por una opción de compra sobre un activo en particular que lo que pagaría por el activo en sí. En el caso de una opción de venta ocurre lo mismo, ningún inversionista estaría dispuesto a

pagar más por una opción de venta sobre un activo que el precio al cual se pudiera vender ese activo en el mercado. Entonces también para la put el precio del activo es el límite superior

$$\text{Es decir: } C \leq S_t \quad \text{y} \quad P \leq S_t$$

Ahora para el límite inferior consideremos el caso en que el tenedor de la opción abandona su posición, el precio de la opción no puede ser negativo, por lo tanto el límite inferior de el precio de una put o una call es cero. Por otra parte también debemos considerar el tipo de opción de acuerdo al momento en que puede ser ejercida, esto se refiere al tipo Americana o Europea.

Para una opción Americana de compra el límite inferior está dado por el máximo entre cero y la diferencia entre el precio del bien subyacente y el precio del ejercicio. Lo mismo será para una opción Americana de venta, sólo que ahora el máximo será entre cero y la diferencia entre el precio del ejercicio y el precio del bien subyacente.

$$\text{Entonces: } C \geq \text{Max} [0, S_t - X_t] \quad \text{y} \quad P \geq \text{Max}[0, X_t - S_t]$$

Como podemos ver la posibilidad de arbitraje en una opción de compra o de venta es evitada mediante este límite. En el caso opción de compra, si el precio del activo subyacente es mayor al del ejercicio y la prima de la call es negociada por una cantidad menor a esa diferencia, se podría realizar arbitraje, ya que un agente puede comprar la opción, ejercerla de inmediato y después vender el activo en el mercado. Para ejemplificar este caso, suponga una call donde el precio del activo en este momento es de \$100, el precio del ejercicio fue pactado en \$90, claramente la diferencia es \$10. Ahora suponga que el precio de la call es de \$8, con estos precios un agente puede comprar la call y hacer efectiva la opción, invirtiendo $\$8 + \$90 = \$98$, después la vende en el mercado obteniendo un beneficio de $\$100 - \$98 = \$2$.

En cuanto a las opciones europeas, en las cuales no se puede ejercer la opción antes del momento en la que ésta expire, no se puede realizar arbitraje. Por lo que el límite inferior será determinado por el máximo entre cero y la diferencia entre el precio del activo y el valor presente del precio del ejercicio

$$\text{Esto es: } c \geq \text{Max}[0, S_t - X_t e^{-rt}] \quad \text{y} \quad p \geq \text{Max}[0, X_t e^{-rt} - S_t]$$

Donde:

c = precio de una call europea

p = precio de una put europea

2.4.5 Factores que Determinan el Valor de las Opciones

Como se sabe las opciones tiene una fecha de expiración predeterminada, por lo que su vida es finita. Así, los factores que llegan a influir en el valor de la opción dependerán de que la opción ya haya expirado o aún le quede tiempo de vida remanente. En el instante que la opción alcanza el momento de ejercicio, sólo existen dos factores que llegan a influir en el valor de la opción, estos son el precio de ejercicio y el precio del activo subyacente. Si el precio del activo menos el precio del ejercicio es positivo, el valor de la call será la diferencia de estos dos, pero la put carecerá de valor. Si por el contrario esta diferencia es negativa el valor de la put será la diferencia entre el precio del ejercicio y el precio del activo, pero la call carecerá de valor para este caso.

Por otro lado si la opción todavía tiene tiempo remanente otros factores se deben tener en consideración. Los cuales son:

- 1) Precio del activo subyacente (S_t): Claramente entre mas alto es el precio del activo subyacente la call se volverá más valiosa, por que tiene más probabilidad de caer dentro del dinero. Para una opción de venta, a medida que el precio del activo subyacente sube ésta va

perdiendo valor ya que tiene pocas posibilidades de caer dentro del dinero.

- 2) **Precio del ejercicio (X_t):** Cuanto más alto es este precio la opción de compra se volverá mas barata, y la opción de venta se volverá más cara.
- 3) **Fecha de Expiración (t)** Para una opción de compra, entre más lejano se encuentre la fecha de expiración será mayor el precio de la opción, esto debido a que el tiempo disminuye el valor presente del precio del ejercicio. En el caso de la opción de venta, entre más lejana sea la fecha de expiración menor será el precio de la opción, producto del efecto del valor presente en el precio del ejercicio.
- 4) **Tasa de interés libre de Riesgo (r):** A medida que esta tasa es más alta el precio de la opción de compra aumenta, porque será más bajo el valor presente del precio de ejercicio. En el caso de una opción de venta el aumento de la tasa de interés se traduce en un decremento del valor presente del precio de ejercicio y por lo tanto un precio de opción bajo.
- 5) **La volatilidad del activo subyacente (σ):** Entre más volátil sea el precio del activo subyacente, resultará mas valiosa la opción, porque a mayor volatilidad los precios de los activos en los mercados subirán o bajaran mucho en poco tiempo, lo que incrementará la probabilidad de caer dentro del dinero ya sea en una opción de compra o de venta. Generalmente la volatilidad es calculada como la desviación estándar de los rendimientos logarítmicos, de manera siguiente.

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

Donde. R_i = Logaritmo natural de los rendimientos

- 6) **Dividendos.** Los dividendos reducen el precio de la acción en la fecha posterior del anuncio de pago de los mismos. Esto se traduce en malas noticias para el tenedor de la opción de compra y en buenas para el tenedor de la opción de venta.

2.4.6 Fórmula de Black & Scholes

A lo largo del tiempo, la valuación de opciones ha sido un tema de diversos estudios e investigaciones, y una de las aportaciones más importantes en el campo financiero es la realizada por Fisher Black y Myron Scholes con su fórmula para la valuación de opciones. A pesar de que es uno de los primeros estudios sobre la valuación de opciones, el uso de esta fórmula es muy común entre los participantes de los mercados financieros, ya que toma en cuenta todos los factores que influyen en el precio de la opción. El precio de una opción de compra europea queda formulado como sigue:

$$c = S_t N(d_1) - X_t e^{-rt} N(d_2)$$

Donde:
$$d_1 = \frac{\ln(S_t / X_t) + t(r + \frac{\sigma^2}{2})}{\sigma \sqrt{t}}$$

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

$N(d)$ = la distribución normal

Por otra parte el precio de una opción de venta europea se puede deducir a partir de la relación $S_t - X_t = c - p$ conocida como la **relación de igualdad entre call y put (call-put parity relationship)**, la cual supone que al momento de liquidación de la opción, existe convergencia de precios entre el mercado de opciones y el mercado spot, dejando fuera toda posibilidad de arbitraje.

Considerando el valor del dinero a través del tiempo, la cantidad a pedir prestado para pagar al momento del vencimiento será el valor presente de X_t , entonces tendremos:

$$c - p = S_0 - X_t e^{-rt}$$

despejamos p .

$$p = c + X_1 e^{-rt} - S_0$$

ahora usamos la definición de c y factorizamos

$$\Rightarrow p = X_1 e^{-rt} [1 - N(d_2)] - S_0 [1 - N(d_1)]$$

Donde d_1 , d_2 y N son definidas igual que en la opción de compra.

Como podemos observar tanto d_1 como d_2 están afectados por los factores que influyen en el precio de la opción (precio de ejercicio, tasa libre de riesgo, volatilidad, tiempo y precio de la acción), por lo que a medida que estos aumenten la d también lo hará. Intuitivamente d_1 representa la probabilidad de que la call expire dentro del dinero, y d_2 la probabilidad de que put expire dentro del dinero. En resumen la primera parte de la fórmula de Black & Scholes calcula el beneficio esperado de adquirir el activo a razón del cambio del precio de la call con respecto al cambio del precio de la acción. La segunda parte calcula el valor presente de pagar el precio de ejercicio en la fecha de expiración.

2.4.6.1 Hipótesis del modelo Black & Scholes

Los supuestos utilizados por el método de Black & Scholes son los siguientes:

- 1) Los mercados de capitales son perfectos. No existen costos de transacción ni comisiones, ni impuestos diferenciales. Esto no significa que no se admitan impuestos, sino que los impuestos afectan de igual modo al rendimiento de las acciones que al de la deuda.
- 2) Se puede pedir prestado o prestar a la misma tasa de interés libre de riesgo, la cual es conocida y constante en el periodo de vida de la opción.
- 3) La venta a crédito de acciones, con uso total del dinero procedente de la venta, no tiene ninguna restricción.
- 4) Los mercados están en constante movimiento, por lo que se puede comparar y vender acciones continuamente.
- 5) El movimiento del precio de la acción sigue un proceso continuo estocástico de evolución Gauss-Wiener. Una implicación directa de esta

hipótesis es que el rendimiento diario del activo seguirá una distribución normal

- 6) La acción no paga dividendos entre el momento de la compra y vencimiento de la opción.

Con estas hipótesis Black & Scholes demostraron que se puede construir una cartera réplica con acciones y bonos de manera que el rendimiento de esta cartera sea exactamente igual al rendimiento de una opción de compra en un intervalo de tiempo muy corto. La cartera réplica de la opción también denominada opción sintética es generalmente construida con acciones y con bonos cupón cero.

Cabe mencionar que estas hipótesis pueden parecer poco razonables para inversionistas pequeños. Sin embargo, son bastante aceptables para los inversionistas institucionales que cumplen la mayoría de las hipótesis adecuadamente.

2.4.6.2 Uso de la Fórmula de Black & Scholes

Dados los datos necesarios podemos aplicar la fórmula para obtener el precio de una opción de compra de manera directa teniendo en cuenta que el tiempo debe ir expresado en años, esto debido a que la volatilidad manejada es anualizada.

Por ejemplo supongamos que el precio del bien subyacente es de \$17.5, el precio de ejercicio es de \$15, la tasa de interés libre de riesgo es 10%, la volatilidad de 20% y el tiempo a la fecha de expiración es de tres meses. Entonces tenemos:

$$S_0 = \$17.5$$

$$X_1 = \$15$$

$$t = 3 / 12 = 0.25$$

$$r = 0.1$$

$$\sigma = 0.2$$

Primero calcularemos los valores de d_1 y d_2

$$d_1 = \frac{\ln(17.5/15) + [0.1 + ((0.2)^2 / 2)](0.25)}{0.2 \sqrt{0.25}} = 1.841506798$$

$$d_2 = 1.841506798 - 0.2 \sqrt{0.25} = 1.741506$$

$$c = 17.5N(1.841506) - 15e^{-(0.1)(0.25)}N(1.741506)$$

Ahora utilizaremos las tablas y obtendremos las siguientes probabilidades acumuladas.

$$c = 17.5(0.9671) - 14.62964(0.9561) = \$2.89296$$

Entonces el precio o prima de la call es de \$2.89, cantidad que estaríamos dispuestos a pagar por cada opción en el contrato. En el ejemplo el costo de la prima es relativamente alto, ya que el precio del bien subyacente es alto y en este momento la opción se encuentra casi en el dinero, por lo que la expectativa de que acabe dentro del dinero no es tan mala

Ahora calcularemos el precio de una opción de venta con los siguientes datos:

$$S_0 = \$9$$

$$X_1 = \$9.5$$

$$t = 0.25$$

$$r = 0.05$$

$$\sigma = 0.5$$

Al igual que en la opción de compra, empezaremos por calcular las d .

$$d_1 = \frac{\ln(9/9.5) + [0.05 + ((0.5)^2 / 2)](0.25)}{0.5 \sqrt{0.25}} = -0.4128$$

$$d_2 = -0.4128 - 0.5 \sqrt{0.25} = -0.29128$$

Dada la fórmula para determinar el precio de la opción de venta sabemos que.

$$N(-d_1) = N(-(-0.4128)) = 0.5165$$

$$N(-d_2) = N(-(-0.29128)) = 0.6179$$

$$\Rightarrow p = \$95e^{-0.5(0.25)} 0.6179 - \$90(0.5165) = \$11.4876$$

Podemos observar que la opción tiene un precio elevado ya que desde el inicio ésta se encuentra dentro del dinero, por lo que la probabilidad de que acabe en la misma situación es muy alta.

2.4.7 Fórmula de Cox-Ross-Rubinstein (Modelo Binomial)

El modelo binomial asume que el precio del activo subyacente sigue un proceso binomial, es decir, para cualquier periodo de tiempo el precio del activo subyacente sólo puede subir o bajar.

Este método implica dividir el precio de vigencia de la opción en un gran número de subperiodos de tiempo, y se supone que entre más divisiones de tiempo, más exactitud para calcular el valor de la opción, por lo que el modelo puede ilustrarse en la figura 2.3 como sigue:

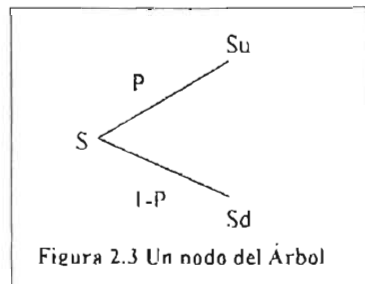
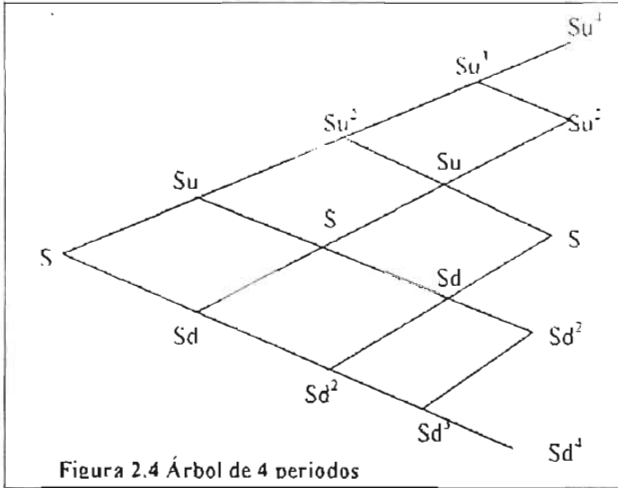


Figura 2.3 Un nodo del Árbol

Para un periodo, donde P es la probabilidad de que el precio del activo vaya a la alza, $1 - P$ es la probabilidad de que vaya a la baja, u es la razón a la que sube el precio del activo y d la razón a la que baja el precio del activo. De manera más general el árbol quedaría representado como la figura 2.4



En este árbol se adicionó la condición de $u = 1/d$ para reducir el número de nodos en lo posible, y trabajar con más facilidad y simplicidad. Del diagrama podemos notar que para el primer periodo se tienen 2 precios y para el segundo 3, entonces para el i -ésimo periodo tendremos $i + 1$ precios. Así en el modelo binomial independientemente del número de periodos en los que se divida el tiempo de ejercicio, para resolver la valuación de una opción, se utilizan los mismos principios en cada nodo del árbol, esto, trabajando desde el tiempo de expiración de la opción hacia atrás al presente periodo, y así obtener el valor de la opción actualmente.

Entonces bajo la metodología y supuestos mencionados la fórmula general de Cox – Ross – Rubinstein para valuar las opciones queda definida como sigue:

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

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

Con u y d relacionados con la desviación estándar, según Cox, Ross y Rubinstein (1979), como sigue:

$$u = e^{\sigma \sqrt{t/n}} \quad \text{y} \quad d = e^{-\sigma \sqrt{t/n}}$$

Donde, u es la razón a la que el precio sube

d es la razón a la que el precio baja

p la probabilidad de que el precio suba

k es el subperiodo de tiempo

n el número de nodos

En resumen la fórmula binomial de Cox – Ross – Rubinstein realiza implícitamente el siguiente proceso:

1. Define un rango potencial que cubra los posibles precios de las acciones el día del vencimiento de la opción
2. Calcula el valor intrínseco con cada uno de los posibles precios estimados por el primer paso, escogiendo solamente aquellos que acaben dentro del dinero.
3. Pondera cada valor intrínseco positivo por su respectiva probabilidad de ocurrencia
4. Suma todos los valores encontrados en el paso anterior.
5. Trae a valor presente la suma encontrada en el paso anterior.

2.5 SWAPS

2.5.1 Definición Usos y Desarrollo

Una operación swap (palabra inglesa que significa "cambio"), es una transacción financiera en la cual dos partes contractuales, acuerdan intercambiar extremos de pagos (cargas financieras) o cobros (activos) en el tiempo.

Las partes deben tener interés directo o indirecto en intercambiar la estructura de sus deudas a la vez que cada parte del contrato obtiene, gracias al swap, un costo de obligación mas bajo

Las operaciones swap constituyen una de las técnicas de mayor impacto financiero en el ámbito del mercado monetario, y su crecimiento se justifica en las

diferencias de carácter institucional y estructural existentes entre los distintos mercados financieros

El swap se ha convertido en un instrumento de gran importancia ya que contribuye a:

- la internacionalización de los mercados de capitales ayudando a superar su segmentación
- desarrollar el sistema de cobertura de riesgo cambiario a largo plazo.
- la creciente tendencia de la banca a conseguir nuevas formas de intermediación en el mercado.

La importancia del Swap queda acreditada como protección empresarial a la situación actual de un sistema monetario internacional en crisis y es una acertada respuesta a las incógnitas que plantean las flotaciones monetarias y las fluctuaciones de los tipos de interés.

Las operaciones swap han surgido como respuesta a:

- a) El acceso o falta de acceso a la búsqueda de determinada divisa
- b) La posibilidad de obtener fondos a tipo de interés variable y la imposibilidad de obtenerlos a tipo de interés fijo.
- c) La fácil disponibilidad de créditos, sobre todo relacionada con actividades exportadoras, en una divisa en particular, normalmente local, frente a la necesidad primaria de fondos nominados de divisas diferentes.
- d) La necesidad de evitar "colas" en mercados donde el flujo de nuevas emisiones tiende a agotarlo.
- e) Conseguir diversificar mercados en cuanto a la obtención de fondos primarios, utilizándose, en consecuencia, diferentes mercados de capitales.
- f) La existencia de la falta de liquidez para prestatarios primarios en un mercado en particular.

- g) La posibilidad de obtención de vencimientos a más largo plazo en ciertos mercados.

Un antecedente histórico que marco el inicio y evolución del swap fue la medida adoptada el 14 de Noviembre de 1973, en la que se suprimió el doble mercado del oro, abandonando su condición de patrón monetario, hecho que marco una crisis monetaria y energética, la cual dio paso a una rigidez de paridad de cambio, así como la flotación errática de las monedas y fluctuaciones en los tipos de interés. Las operaciones swap surgieron como una acertada respuesta a estos problemas, ya que para los años 70 ligados a la necesidad de dólares por parte de inversores británicos en USA y a la demanda de libras esterlinas en el Reino Unido, surgen operaciones de préstamo denominadas Parallel Loan y Back – to – Back Loan que representa una técnica incipiente de los Swaps de divisas.

Los swaps de tipo de interés, contratados generalmente en los años 1981 y 1982, han pasado a la historia como Plain Vanilla o Swap clásico, el cual consiste en un swap de fondos a cinco o siete años referido a un tipo variable LIBOR a seis meses contra fondos a tipo fijo, ambos nominados en dólares estadounidenses.

2.5.2 El Mercado Swap

Tal como ocurre en la mayoría de las operaciones financieras internacionales, las operaciones swap no se realizan en un mercado físico. A este hecho acompaña la cantidad de participantes existentes en el mercado y la variedad en su distribución, a la vez que el carácter y los motivos por los que se ejecuta el Swap. El conjunto de actividades de los participantes del mercado swap ha tomado el carácter de un clásico mercado financiero conectado al dinero subyacente, capital y mercados de divisas.

El mercado de Swaps de tipo de interés es más moderno en su implantación que el mercado de swaps de divisas, está bien organizado y existe un grado elevado de especialización, por su parte el mercado de divisas tiene una gran dependencia del mercado del dólar y puede crecer potencialmente por su causa.

El crecimiento experimentado por el mercado de los Swaps es difícil de valorar de forma global, ya que no se dispone de datos suficientemente fiables y homogéneos, equivalentes a los de otras operaciones financieras

La manera en que se contratará un swap es por vía telefónica y se confirman mediante telefax o fax, posteriormente se firma un contrato muy extenso. Su costosa elaboración inicial se ha agilizado mediante los contratos marco que facilitan su elaboración, todo ello en un proceso importante de estandarización documental.

Por otra parte una operación swap es finalizada cuando se llega a la fecha de vencimiento habiendo cumplido las obligaciones pactadas. También puede terminar por mutuo acuerdo, o bien por resolución anticipada del contrato, en base a la decisión de la parte cumplidora en el caso de incumplimiento de su contraparte o algunas otras situaciones como la ilegalidad sobrevenida o cambio de material adverso.

Otra situación que se plantea en estas operaciones es la salida opcional, como excepción, que puede generar plusvalías de importancia. La forma más tradicional de anular una posición de swap es contratar un swap simétrico, denominado también inverso o mirror swap.

2.5.3 Diversificación de las Operaciones Swaps

Las operaciones swaps se diversifican principalmente por las características y condiciones bajo las cuales se adquiere la deuda u obligación a intercambiar en el contrato, siendo el tipo de moneda y el tipo de interés los principales determinantes del criterio de clasificación (ver la siguiente tabla).

	Tipo Fijo	Tipo Variable
Divisa A	AF	AV
Divisa B	BF	BV

De los distintos intercambios o permutas financieras que se realizan en las operaciones swaps, podemos clasificar a los mismos en varios tipos.

COMBINACIONES	CARACTERISTICAS	TIPOS
AF - AV	En base a tipos de interés distintos pero en la misma moneda.	(Swap de tipo de Interés)
AF - BF	Respecto a pagos en monedas Distintas.	(Swap de divisas)
AF - BV AV - BF	Permutando divisas y tipo de interés distintos.	(Currency Interest Rate Swap)

Algunos de los swaps más importantes son los siguientes:

- a) Swap de tipo de interés en una sola divisa, con características de tipo de interés distintas:
 - Tipo fijo contra tipo variable, llamado también Coupon Swap
 - Tipo variable contra tipo variable, denominado Basis Swap (LIBOR / Prime Rate)
- b) Swap en dos divisas distintas:
 - Con características de tipo de interés idénticas (Straight Currency Swap)
 - Tipo fijo contra tipo fijo (Cross Fix to Fix)
 - Tipo fijo contra tipo variable (Cross Floating to Fix)
 - Tipo variable contra tipo variable (Cross Floating to Floating)
- c) Swap a plazo. Llamado también Timing Option Swap o Forward Swap en donde se concluye el contrato pero los pagos recíprocos correspondientes a los intereses comienzan en una fecha ulterior a la de las condiciones determinadas.

- d) Swap de Opción u Option Swap. Se clasifica como variante del anterior, teniendo en cuenta que el beneficiario de la opción queda en libertad de efectuar la operación o no, es decir, de ejercer la opción durante el periodo establecido.
- e) Swap a plazo variable o Callable Swap. En él, la parte que paga a tipo fijo recibe a tipo variable tiene la posibilidad de renunciar al contrato, sin penalización, en una fecha fijada contractualmente.
- f) Otras Figuras
- Deferred Swap: Swap aplazado de tipo de interés.
 - Soller – Coaster Swap: Swap de interés en el que el notional se modifica en el tiempo, respecto a un plan prefijado, intercambiando fijo por variable.
 - Debt – Equito Swap: Swap de deuda por el que se adquieren títulos en el mercado secundario con un determinado descuento. El país emisor recompra el título en moneda local a un precio próximo al valor nominal.

2.5.4 Swap de Tipo de Interés (Interest Rate Swap)

El swap de tipo de interés es un contrato financiero entre dos partes que intercambian o permutan obligaciones de pago de intereses correspondientes a préstamos financieros, por un determinado periodo de tiempo y en una misma moneda, de los cuales ambos son prestatarios. No existe transmisión de principales y, por tal motivo, tampoco da lugar a su amortización. Solamente se estima a los efectos de cálculo de riesgo y recibe la denominación de montante principal notional (Principal Notional Amount).

Cada contraparte del swap mantiene sus obligaciones como prestatario respecto a sus respectivos prestamistas originarios, pero por efecto del swap afronta el pago de los intereses de su contraparte en el contrato.

Entonces en un swap de tipo de interés:

- se regula una transacción entre dos prestatarios sin relación preexistente entre ellos
- se ha tomado prestado (cada prestatario por su cuenta) dos importes idénticos en una divisa común, durante el mismo periodo, de diferentes prestamistas y con intereses calculados en diferente base.
- por su propio interés se acuerda hacer uno los pagos del otro con la finalidad de atender los costos de financiación de los respectivos préstamos de la contraparte con la que acordaron el swap.

Además de ventajas en los costos, en base a la oportunidad de arbitraje, constituye un mecanismo indirecto de acceso a fuentes de financiación muy selectiva, aún cuando no se esté en el rating exigido en este mercado. Fundamentalmente ayuda a penetrar en los mercados de tipo fijo.

Por ejemplo supongamos que un Banco cuya calificación es buena, desea pedir prestado a tipo fijo y pagar a tipo variable, por otra parte una empresa constructora no tan bien calificada como el banco desea pedir prestado a tipo variable y pagar a tipo fijo; ambas entidades requieren un préstamo por la misma cantidad de dinero y en el mismo plazo de tiempo.

Los costos de los fondos para cada una de las empresas son las siguientes:

	Mercado a Tipo Fijo	Mercado a Tipo Variable
Banco	10%	LIBOR
Constructora	12%	LIBOR + 0.5%
Diferencias entre prestatarios	2%	0.5%

Oportunidad de arbitraje $2\% - 0.5\% = 1.5\%$.

Si consideramos el caso hipotético que ambas entidades deben tener la misma oportunidad de arbitraje, entonces:

$$1.5\% / 2 = 0.75\% \text{ a descontar en los costos originales}$$

La situación con sus prestamistas para cada entidad es la siguiente:

Banco: Acude al mercado a tipo fijo, donde pagara 10%

La constructora: Acude al mercado a tipo variable, donde ofrecen LIBOR + 0.5%

Bajo la operación swap de interés las entidades realizarían las siguientes operaciones:

Banco		Constructora	
Cobros	Pagos	Cobros	Pagos
11.25%	10% LIBOR + 0.5%	LIBOR + 0.5%	LIBOR + 0.5% ; 11.25%
	LIBOR - 0.75%		11.25%

Donde por parte de la constructora, al 12% ofrecido a tipo fijo se le resta el 0.75% de arbitraje, esto es, $12\% - 0.75\% = 11.25\%$, cifra que pagará en la operación swap obteniendo un beneficio del 0.75%.

Por su parte el banco al hacer un balance entre cobros y pagos obtiene del swap una tasa variable de LIBOR - 0.75%, que es menor a la que le ofrecían en el mercado a tipo variable LIBOR por lo que también obtiene un beneficio del 0.75%.

Entonces el resultado final de los pagos de intereses y los beneficios obtenidos bajo la operación swap son los siguientes (figura 2.5):

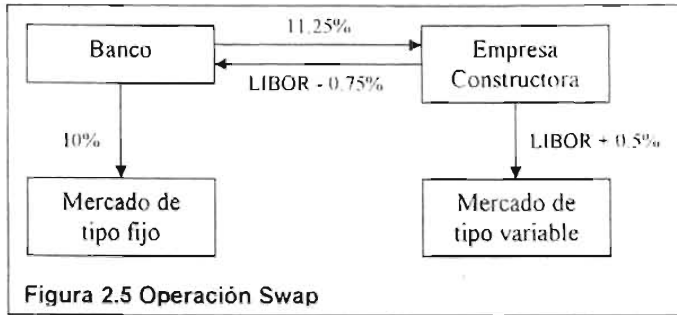


Figura 2.5 Operación Swap

2.5.5 Swap de Divisas (Currency Swaps Agreement)

Mediante este tipo de operaciones, una determinada empresa o institución explota la posibilidad de un amplio y fácil acceso a una determinada moneda para ponerla a disposición de la otra parte a cambio de disponer, a su vez, de la moneda en la que esa otra parte dispone de ventaja comparativa.

El swap de divisas es un contrato financiero entre dos partes que desean intercambiar sus montos respectivos (principales), de igual cuantía y en monedas distintas, por un periodo de tiempo acordado. Dichos principales están basados en préstamos obtenidos en los respectivos mercados y por lo tanto, el intercambio de principales entre prestatarios lleva consigo asumir el pago de intereses recíprocos que se devenguen. Al vencimiento los principales, son nuevamente intercambiados al precio de contado de la operación inicial (spot). Cada prestatario de origen conserva su obligación con su respectivo prestamista.

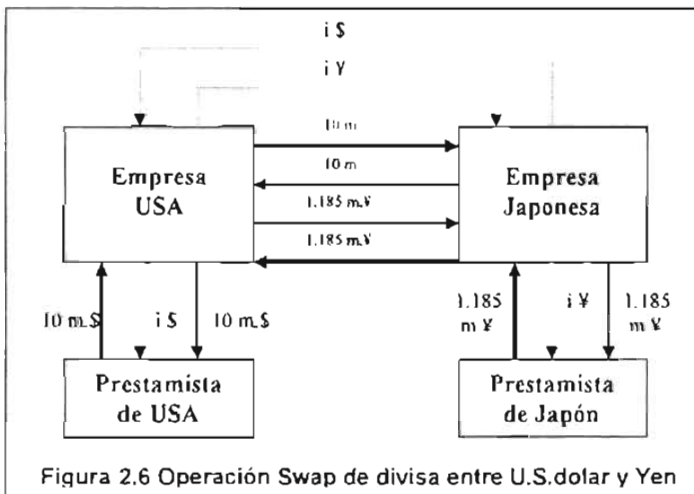
El swap de divisas responde a la variabilidad de tipos de cambio, el acortamiento de los plazos de amortización del mercado y el escaso desarrollo de las operaciones de cobertura de divisas a medio plazo.

Supongamos que una empresa de USA desea pedir prestado en yens, pero no está calificada en Japón, sin embargo, en USA cuenta con una buena calificación y consigue un préstamo por 10 millones de dólares a una tasa de interés r por 3 años. Por otro lado una empresa japonesa construye una sucursal en USA y necesita un préstamo por 10 millones de dólares por 3 años, no está calificada en

USA pero en Japón puede pedir el equivalente de 10 millones de dólares, 1.185 millones de yens.

Con la operación swap las empresas pueden realizar los siguientes movimientos (ver la figura 2.6).

1. Pedir prestado en sus propias monedas, a plazos iguales.
2. Acuerdan pagar los intereses recíprocos en los países de origen de la obligación durante su vigencia.
3. Al vencimiento, se devuelven los principales al tipo de cambio (spot) de la fecha del acuerdo.



Por último mencionaremos algunas características del swap de divisas.

- a) No hay nacimiento de fondos.
- b) Rompe las barreras de entrada en los mercados internacionales.
- c) Involucra a partes cuyo principal es de la misma cuantía.
- d) Tiene forma contractual que obliga al pago de los intereses recíprocos.
- e) Retiene la liquidez de la obligación

2.5.6 Precio de un Swap

El precio de un swap depende de tres componentes. Dos de ellos dependen de las condiciones del mercado. Si partimos de la premisa conforme a la cual el swap es una combinación de contratos a plazo, su precio se halla englobado en la estructura a plazo de los tipos de interés, por otra parte los costos de transacción se encuentran en el juego de oferta y demanda, y los gastos estructurales dependen de la libre competencia entre intermediarios financieros sobre el mercado.

Únicamente la tercera componente es negociable, esta depende del riesgo de intermediación, de las contrapartes y de la complejidad del swap. El costo de un swap estándar es bajo y aumentará con la complejidad del mismo, es decir, fechas cruzadas, cláusulas de reembolso anticipado, etc.

En la medida en que únicamente el diferencial de interés está en trato, el riesgo del swap es más bajo que el de un préstamo, por tales circunstancias las garantías aplicadas a los swaps no requieren el grado de dureza o intransigencia que se aplica a los préstamos.

El precio de un swap depende de la forma en que el intermediario gestione el riesgo de crédito global en su cartera de swaps y la finalidad de éste. Si la operación se ha establecido para cubrir el riesgo de un préstamo, y por lo tanto, para reducir la exposición al riesgo de la empresa, debe ser más económico por que hay menos riesgo. Por el contrario un swap especulativo debe tener un precio mayor, ya que su riesgo es elevado.

CAPÍTULO 3

TÍTULOS OPCIONALES (WARRANTS) EN MÉXICO

3.1 Definición y Características

Los warrants o títulos opcionales como son conocidos en México, son instrumentos bursátiles que otorgan al tenedor el derecho, mas no la obligación, de comprar directamente a la compañía emisora un número específico de acciones a un precio preestablecido, y a un periodo de tiempo predeterminado.

Como podemos ver la definición de warrant es muy parecida a la definición de la opción, aunque existen algunas diferencias entre estos tipos de derivados, de las cuales destaca, el hecho de que las opciones son emitidas por el mercado, mientras que los warrants son emitidos por las mismas compañías, sobre sus mismas acciones. A continuación mencionaremos algunas de estas diferencias.

Warrants	Opciones
Son documentos emitidos por un intermediario financiero.	Contratos estandarizados y determinados por la Bolsa.
Con un único precio de ejercicio y un único plazo de vigencia.	Múltiples plazos y Precios.
Emisión sobre una cantidad específica de valores de referencia.	La emisión es en función de oferta y demanda de cantidad de contratos.
El riesgo es asumido por el emisor.	Garantizadas por un instituto de compensación central
La emisión es sobre montos de mayor importancia.	La emisión es sobre montos de menor importancia.
Existe una diferencia clara entre las emisiones primarias y secundarias	La diferencia entre las emisiones primarias y secundarias no es clara.

Sin embargo, en los diferentes mercados del mundo estos instrumentos tienen sus características muy particulares. Por ejemplo en México los warrants son emitidos por las casas de bolsa principalmente por lo demás siguen la definición tradicional de warrant. El hecho de que en México los warrants no son emitidos por la misma empresa emisora del activo subyacente, hace que puedan existir warrants de venta, cuando estrictamente no podría existir uno de ese tipo cuando la empresa emisora es la misma.

Por lo anteriormente señalado los warrants o Títulos Opcionales en México son aquellos documentos susceptibles de oferta pública e intermediación en el mercado de valores, que confieren a sus tenedores, a cambio del pago de una prima de emisión, el derecho de comprar un bien o el derecho de vender al emisor un determinado número de acciones a las que se encuentran referenciados (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 de ejercicio) y durante un periodo o en una fecha establecida al realizarse la emisión.

Las características generales de este tipo de derivado son:

- Existen tanto títulos opcionales de compra como de venta.
- Pueden ser liquidados tanto en efectivo como en especie. Cuando se liquida por especie se entrega las acciones de referencia o 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 integrados por acciones de dos o más sociedades emisoras registradas en la Bolsa, a índices de precios accionarios nacionales y extranjeros, reconocidas por la propia Bolsa y el 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 determinada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y vigilada 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 en :
 - a) Títulos Opcionales de compra
 - b) Titulos opcionales de venta
- Los títulos opcionales se clasifican también de acuerdo a su forma de liquidación:
 - a) Títulos opcionales en especie.
 - b) Titulos opcionales en efectivo.

Por otro lado dadas sus características y cualidades el uso de los títulos opcionales resulta un medio óptimo y atractivo para poder colocar acciones en el mercado a un cierto precio, obtener un apalancamiento mayor con la misma inversión inicial, esto es, se pueden obtener mayores rendimientos si en la postura adoptada se cumplen las expectativas en los movimientos de los precios de las acciones, además mediante estos instrumentos podemos obtener un mejor manejo de riesgo y cobertura.

3.2 Participantes y Estructura Regulatoria de los Títulos Opcionales.

En el mercado mexicano de valores se reconocen diferentes niveles de supervisión y vigilancia para la emisión y negociación de los 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 Bancaria y 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 o documentos fiduciarios que las representan, están facultadas en términos de las disposiciones vigentes para emitir los títulos opcionales. Esas entidades tienen la obligación de vigilar por cada una de sus emisiones, el cumplimiento de las normas de cobertura y del plan de requerimientos de efectivo por el conjunto de sus emisiones.

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

Cabe mencionar que existe un mercado secundario para los títulos opcionales llevado a cabo a través de las casas de bolsa

En la Bolsa Mexicana de Valores las operaciones son realizadas de manera continua. lo que implica difundir la información a tiempo real de los precios tanto

de los títulos opcionales como de los valores de referencia. Por su parte en el mercado secundario, los precios de los títulos opcionales los determina la oferta y la demanda.

3.2.1 Regulación

Los títulos opcionales Warrants que se emiten en México, se encuentran regulados 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 Requerimiento de Efectivo, 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 operaciones 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.

3.2.2 Emisión

Los títulos opcionales se emiten por declaración unilateral de voluntad, que se hace constar en 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 Bancaria y 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 puede 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 Bancaria y 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 Bancaria y 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 éste 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 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 y autorización de la misma Comisión Nacional Bancaria y de Valores, depósito de títulos en la S.D. Indeval, así como una 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 coberturas, la Circular 10-157 establece los requisitos y reglas que deberán cubrir las emisiones de títulos opcionales Warrants, las cuales se complementan con las disposiciones de la Circular 10-157 Bis 2 y con las disposiciones que al afecto se establezcan en el Reglamento Interior de la Bolsa.

3.3 Títulos Opcionales de Compra (Call)

Son contratos que otorgan a su tenedor el derecho, más no la obligación, de comprar o adquirir del emisor una determinada cantidad de activo subyacente, a un precio de ejercicio preestablecido y dentro de un plazo de vigencia predeterminado mediante el pago de una prima.

Dada la definición de un warrant de compra claramente distinguimos dos contrapartes que esperan bajo una estrategia de especulación algún movimiento favorable a sus posturas, y por lo tanto un diferente perfil de riesgo y rendimiento para cada posición dentro del contrato.

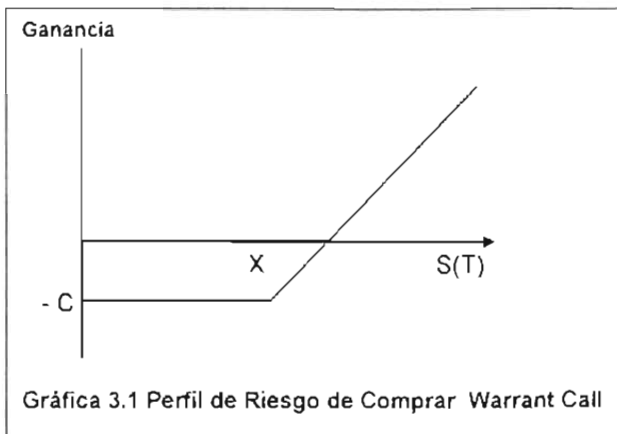
3.3.1 Comprar Warrant de Compra (Call)

Desde el punto de vista del tenedor o comprador del warrant, del cual se dice que guarda una posición larga en el contrato, un movimiento a su favor es representado por una alza en los precios de los activos subyacentes que pacto en el título opcional, por lo que en el escenario de riesgo y rendimiento, el comprador del warrant tendrá una pérdida equivalente al precio de la prima, en el caso, de

que dentro de la vigencia del contrato o al vencimiento del mismo el precio del activo en el mercado sea menor que el precio de ejercicio del contrato, decimos que tiene una pérdida igual a la prima, por que no ejerce el contrato. ya que no le conviene pagar mas por un bien que en el mercado podría conseguir más barato

Por otra parte registrará una ganancia en el caso de que el precio del mercado sea mayor al precio del ejercicio, ya que el emisor está obligado a vender el activo subyacente pactado a un precio menor del que se está cotizando en el mercado en ese momento, por lo que la ganancia del tenedor del contrato puede ser infinita en un caso extremo.

Entonces el escenario de pérdidas y ganancias para el comprador del warrant de compra (Call) se representa en la gráfica 3.1:



Donde: $S(T)$ es el precio del activo subyacente

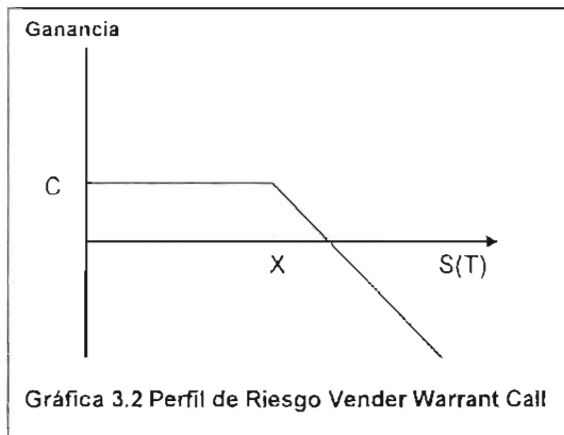
X es el precio del ejercicio

C es la prima del warrant de compra

3.3.2 Vender Warrant de Compra (Call)

Por parte de la posición corta o de venta, el emisor de los títulos opcionales de compra está obligado a vender los activos subyacentes a un precio predeterminado y un plazo de tiempo establecido en el contrato, por lo que dentro del plazo de vigencia del warrant registrará una pérdida infinita en un caso

extremo, si el precio del activo subyacente en el mercado es mayor que el precio del ejercicio, esto debido a que estará vendiendo más barato un bien que podría ofrecer en el mercado por más dinero. Por otro lado cuando el precio del ejercicio sea mayor al precio del activo subyacente el emisor obtendrá una ganancia igual a la prima, ya que su contraparte no ejercerá el título opcional por que en el se le está vendiendo más caro un bien que podría conseguir en el mercado por un menor precio. El escenario de pérdidas y ganancias queda representado por la gráfica 3.2:



3.4 Títulos Opcionales de Venta (Put)

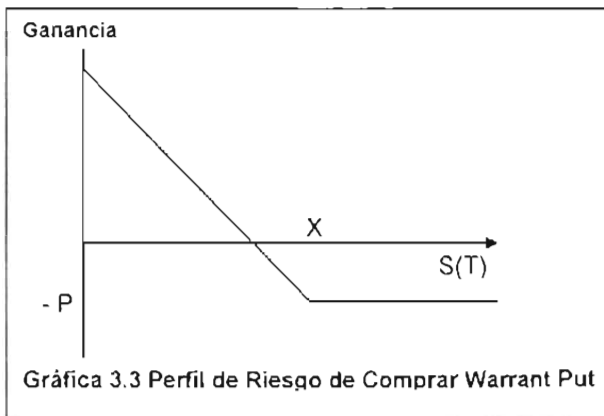
Los títulos opcionales de venta otorgan a su tenedor el derecho, mas no la obligación, de vender una cierta cantidad de activos subyacentes a un precio determinado con anterioridad y un plazo preestablecido mediante el pago de una prima.

De nueva cuenta el escenario de pérdidas y ganancias para los títulos opcionales de venta dependerá de las distintas posiciones dentro del contrato. Los títulos opcionales de venta incrementan su valor a medida de que el precio del bien subyacente baje, por lo que pueden ser utilizados en estrategias de cobertura ante las bajas de los precios de los bienes o las acciones mediante el pago de la prima.

3.4.1 Comprar Warrant de Venta (Put)

Cuando un inversionista adopta una posición larga o de compra en un título opcional de venta se dice que tiene el derecho, más no la obligación, de vender un activo subyacente a un precio y plazo predeterminados, por lo que saldrá beneficiado cuando el precio del bien subyacente tenga una tendencia bajista dentro del plazo del contrato. esto es, que al término o durante el contrato el precio del bien subyacente sea menor que el precio del ejercicio. Como podemos ver el inversionista tendrá una ganancia porque podrá conseguir mediante el título opcional un mejor precio del que se esta ofreciendo en el mercado al contado, aunque cabe señalar que sus ganancias son finitas ya que los precios a lo mas se pueden cotizar en cero y no pueden tomar valores negativos. Por otra parte registrará una pérdida igual a la prima, cuando el precio del bien subyacente sea mayor que el precio del ejercicio, situación en la que no ejercerá el warrant por que vendería mas barato un bien que en el mercado se cotiza a un mayor precio.

Entonces el escenario de pérdidas y ganancias al comprar un título opcional de venta esta representado por la gráfica 3.3:



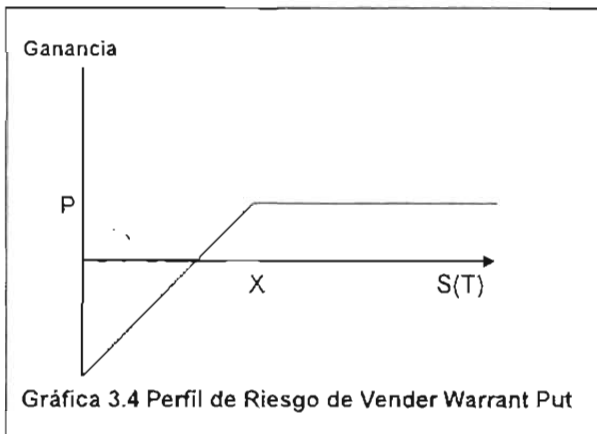
Donde: P es la prima del Warrant de venta

3.4.2 Vender Warrant de Venta

Desde el punto de vista del emisor o la posición corta del título opcional de venta, ésta representa la obligación de comprar una cantidad de activos subyacentes con

un precio y aun plazo predeterminado, lo cual producirá una ganancia igual a la prima, en el caso de que el precio del activo subyacente sea mayor que el precio del ejercicio, por lo que el tenedor del warrant no ejercera su derecho de vender. En otro caso, cuando el precio del bien subyacente sea menor que el precio del ejercicio el emisor registrará una pérdida, ya que está obligado a comprar más caro un bien que en el mercado se ofrece a un precio menor, dicha pérdida es finita por que los precios sólo pueden depreciarse hasta su total carencia de valor.

La gráfica 3 4 representa el perfil de riesgo de vender un warrant de venta.



3.5 Dentro del Dinero, En el Dinero y Fuera del Dinero

Se dice que dentro del plazo de vigencia del título opcional, éste puede estar dentro del dinero, en el dinero o fuera del dinero. Para cualquier momento antes de la fecha de vencimiento el título opcional de compra (Call) está dentro del dinero, si el precio del bien subyacente es mayor que el precio del ejercicio. Está en el dinero si el precio del bien subyacente es igual al precio del ejercicio, y se encuentra fuera del dinero cuando el precio del bien subyacente es menor que el precio del ejercicio.

Para un título opcional de venta (Put) sucede lo contrario. Está dentro del dinero si el precio del bien subyacente es menor que el precio del ejercicio. Si el precio del bien subyacente es igual al precio del ejercicio entonces el título opcional se

encuentra en el dinero, y por último si el precio del bien subyacente es mayor que el precio del ejercicio se dice que se encuentra fuera del dinero.

3.6 El Valor Intrínseco y El Valor Extrínseco

Al igual que en las opciones, en cualquier momento antes de la expiración, el precio de los títulos opcionales puede ser dividido en dos componentes el valor intrínseco y el valor extrínseco o valor en el tiempo.

El valor Intrínseco para un título opcional de compra (Call) es la diferencia a favor del tenedor entre el precio del bien subyacente y el precio del ejercicio, esto es, que el warrant de compra se encuentre dentro del dinero. Si el título opcional de compra se encuentra en el dinero o fuera del dinero el valor intrínseco será igual a cero. Para el caso del título opcional de venta (Put) el valor intrínseco existirá cuando el precio del bien subyacente sea menor que el precio del ejercicio, es decir cuando el título opcional de venta se encuentra dentro del dinero. El valor intrínseco del warrant de venta será cero cuando esté en o dentro del dinero.

Entonces:

$$\text{Valor Intrínseco de un Warrant de Compra} = \text{Max}[0, S_t - X_t]$$

$$\text{Valor Intrínseco de un Warrant de Venta} = \text{Max}[0, X_t - S_t]$$

El valor extrínseco o también llamado valor en el tiempo, es el valor presente de las expectativas de los inversionistas de que un título opcional adquiera valor intrínseco durante su vigencia si es que carece de el, o bien que lo mantenga y lo incremente en el caso de tenerlo. Es decir, el valor en el tiempo es la cantidad que se encuentra arriba del valor intrínseco, por la cual el inversionista está dispuesto a pagar dada la posibilidad de obtener una ganancia.

El valor extrínseco o valor en el tiempo está definido por la diferencia entre el precio del título opcional y el valor intrínseco:

Entonces: $\text{Valor Extrínseco del Warrant Call} = C_t - \{ \text{Max}[0, S_t - X_t] \}$

$$\text{Valor Extrínseco del Warrant Put} = P_t - \{ \text{Max}[0, X_t - S_t] \}$$

El valor en el tiempo refleja la utilidad que podría producirse al ejercer el warrant en el futuro. así, en la fecha de vencimiento, el valor en el tiempo será 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 según las conveniencias del tenedor, esto es, que el valor intrínseco del título opcional sea mayor a cero, porque de otra forma preferirá no ejercerlo, y así sólo perder la prima que pago por él

Dada la importancia del valor en el tiempo para comprender el comportamiento del precio del título opcional, el inversionista deberá tomar en cuenta que con el transcurrir del tiempo el plazo de vencimiento será menor y que por tanto la oportunidad de que el precio del bien subyacente suba o baje más que el nivel del precio del ejercicio también disminuirá, situación que puede provocar confusión, porque dada una tendencia positiva en el movimiento del precio del activo subyacente, pudiera obtenerse un efecto negativo en el precio del título opcional debido a la disminución del valor en el tiempo.

3.7 Límites de los Precios

Al igual que las opciones los títulos opcionales cuentan con valores que delimitan el precio de las mismas, estos valores responden a las características propias de este tipo de contratos, como la vida máxima del título opcional y el abandono del título opcional por parte del tenedor o comprador, así como la necesidad de evitar la posibilidad de arbitraje (obtener un beneficio con una inversión nula).

De estas características podemos deducir que el límite superior tanto para los títulos opcionales de compra como de venta es el precio del activo subyacente en el momento de la emisión, esto porque ningún inversionista pagaría más por un título opcional de compra que por el activo en sí, por su parte el comprador del título opcional de venta no pagará más por el título opcional de lo que se está vendiendo el activo en el mercado.

$$\text{Entonces:} \quad C \leq S_t \quad \text{y} \quad P \leq S_t$$

Por la definición de título opcional sabemos que el comprador tiene el derecho, mas no la obligación, de ejercer su posición de venta o compra que le otorga el título, por lo que puede abandonar el contrato sin ninguna otra obligación, el precio del título opcional no puede ser negativo, entonces el límite inferior del precio del título opcional de compra o de venta es cero.

El tercer límite está dado por el tipo de título opcional según el momento en que es ejercida. esto es, warrant americano con ejercicio en cualquier momento antes de la expiración del contrato, y warrant europeo con ejercicio hasta la fecha de expiración del contrato. Así para un warrant call americano el valor mínimo será el máximo entre cero y la diferencia del precio del bien subyacente con el precio del ejercicio. De la misma forma para un warrant put americano el valor mínimo será el máximo entre cero y la diferencia del precio del ejercicio y el precio del bien subyacente.

$$\text{Esto es: } C \geq \text{Max} [0, S_t - X_t] \quad \text{y} \quad P \geq \text{Max}[0, X_t - S_t]$$

Dado este límite inferior toda posibilidad de arbitraje queda anulada, porque si en un warrant call el precio del bien subyacente es mayor que el precio del ejercicio y la prima del warrant fuera negociada en una cantidad menor a la diferencia de estos precios un inversionista podría comprar el warrant ejercerlo de inmediato y vender el activo subyacente a un precio mayor en el mercado obteniendo así un beneficio sin haber invertido nada.

Por otra parte se sabe que los warrants europeos no se pueden ejercer antes del momento en el que se expire el título, por lo que no es posible realizar arbitraje, de cualquier forma determinan su límite inferior, por el máximo entre cero y la diferencia del precio del activo subyacente y el valor presente del precio del ejercicio.

$$\text{Esto es: } c \geq \text{Max}[0, S_t - X_t e^{-rt}] \quad \text{y} \quad p \geq \text{Max}[0, X_t e^{-rt} - S_t]$$

Donde. c = precio de un warrant call europeo

p = precio de un warrant put europeo

3.8 Factores que determinan el precio del Warrant

Como es sabido el precio del warrant o la prima se define como la cantidad de dinero que se paga por obtener el título opcional al momento de la colocación en el mercado o en alguna otra negociación, este valor depende como se ha visto del tiempo de vida que le reste al título, entonces podemos distinguir los factores que influyen en su valor antes y en el momento de ejercicio. Al momento del ejercicio sabemos que el precio del título opcional sólo depende de la diferencia entre el precio del bien subyacente y el precio del ejercicio, para el caso del warrant call la prima será igual a esta diferencia en el caso de ser positiva y el warrant put carecerá de valor, por su parte la diferencia negativa nos indica que el valor del warrant put será la diferencia entre el precio del ejercicio y el precio del bien subyacente, y el warrant call no tendrá valor.

Por otro lado cuando el título opcional tiene aún vida remanente otros factores influyen directamente en el valor del título. Los cuales son:

- 1) **Precio del activo subyacente (S_t):** La influencia que ejerce este factor es por demás obvia ya que entre mas alto es el precio del activo subyacente el warrant call se volverá más valioso, por que tiene más probabilidad de caer dentro del dinero. Para un warrant put, a medida que el precio del activo subyacente sube este va perdiendo valor ya que tiene pocas posibilidades de caer dentro del dinero.
- 2) **Precio del ejercicio (X_t):** Cuanto más alto es este precio el warrant call se volverá mas barato, y el warrant put se volverá más caro, en el caso contrario cuando el precio del ejercicio sea más bajo el warrant call tendrá más valor, y el warrant put disminuirá su precio, este efecto se desprende del valor intrínseco ya que este define la magnitud de la diferencia entre precios.
- 3) **Fecha de Expiración (t):** Para el título opcional de compra, entre más lejana se encuentre la fecha de expiración será mayor el precio del título, esto debido a que el tiempo disminuye el valor presente del precio del ejercicio. En el caso del título opcional de venta, entre mas lejana sea

la fecha de expiración menor será el precio del título, producto del efecto del valor presente en el precio del ejercicio.

- 4) **Tasa de interés libre de Riesgo (r)**: A medida que esta tasa aumenta es mas alto el precio del título opcional de compra, por que será mas bajo el valor presente del precio de ejercicio. En el caso de un título opcional de venta el aumento de la tasa de interés se traduce en un decremento del valor presente del precio de ejercicio y por lo tanto un precio del título más bajo.
- 5) **La volatilidad del activo subyacente (σ)**: Entre mas volátil sea el precio del activo subyacente, resultara mas valioso el título opcional, porque a mayor volatilidad los precios de los activos en los mercados subirán o bajarán mucho en poco tiempo. lo que incrementara la probabilidad de caer dentro del dinero ya sea en el título opcional de compra o de venta. Generalmente la volatilidad es calculada como la desviación estándar de los rendimientos logarítmicos, de manera siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}$$

Donde: R_i = Logaritmo natural de los rendimientos

Cabe señalar que esta ecuación mantiene la escala de los datos usados, es decir si los datos usados son diarios la volatilidad calculada es diaria, aunque la volatilidad utilizada en los modelos de valuación generalmente es anualizada, para anualizar la volatilidad simplemente se multiplica por la raíz cuadrada de las observaciones en el año, esto es, si la volatilidad es diaria y queremos anualizarla, la multiplicamos por la raíz cuadrada de 250. de manera análoga se realizará la transformación para cualquier otro plazo.

- 6) **Dividendos**: Los dividendos reducen el precio de la acción en la fecha posterior del anuncio de pago de los mismos. Esto como se ha visto en

el efecto provocado por el precio del activo subyacente, se traduce en malas noticias para el tenedor del título opcional de compra y en buenas para el tenedor del título opcional de venta.

En el siguiente cuadro se muestra la relación que mantiene el precio del título opcional de compra y de venta respecto al cambio de los factores que determinan su valor, entendiendo por efecto positivo (+) el hecho de que un incremento de una variable represente un incremento en el precio, y un efecto negativo (-) en el caso de que un incremento en la variable represente un decremento en el precio del título.

Variables	Warrant Call	Warrant Put
1.- Precio de la acción	+	-
2.- Precio del ejercicio	-	+
3.- Fecha de expiración	+	-
4.- Tasa de interés libre de riesgo	+	-
5.- Volatilidad	+	+
6.- Dividendos	-	+

3.9 Parámetros para Valuar un Título Opcional

Existen principalmente dos parámetros para evaluar la rentabilidad de los títulos opcionales, los cuales son:

1. Premio o Descuento del Título Opcional

El premio y el descuento son uno de los principales parámetros para valuar el título opcional. En un título opcional de compra se entiende como **premio** la cantidad (en porcentaje) superior al precio en el mercado del activo subyacente, al cual se comprara dicho bien al ejercer el warrant; de esta manera el tenedor comienza a obtener 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 tener dicha prima, ni el valor en el tiempo de los warrants.

Entonces:
$$Prima = \left[\frac{X_t + C}{S_t} \right] - 1$$

Con: X precio del ejercicio

C prima del call warrant

S_t precio del activo subyacente

En un título opcional de venta entenderemos por **descuento** a la cantidad por debajo del precio del activo subyacente, al cual se venderá dicho activo mediante el título opcional.

Entonces:
$$descuento = 1 - \left[\frac{X_t + P}{S_t} \right]$$

Con: P prima del put warrant

2. Apalancamiento

El apalancamiento es otro parámetro importante para valuar un título opcional, y se define como una medida que relaciona el precio de un título opcional con el precio del activo subyacente, se refiere al número de warrants que se pueden comprar por una cantidad igual al precio del activo subyacente, también mide la exposición o riesgo generado por los cambios en el precio del activo.

Entonces:
$$Apalancamiento = \frac{S_t}{Prima}$$

3.10 Estrategias de Inversión y Control de Riesgos

Así como las opciones, los warrants pueden ser utilizados para cubrirse y controlar los riesgos, elaborando y desarrollando una estrategia de inversión. Entenderemos por estrategia a la acción de cubrir el riesgo inherente a un activo financiero con otro instrumento, de manera que la pérdida de valor de uno de ellos se vea compensada con la ganancia del otro. Dada la posibilidad de elaborar diferentes

estrategias, los inversionistas pueden lograr, además de disminuir el riesgo, controlar las pérdidas y aumentar los beneficios potenciales de sus inversiones.

Para el efecto de elaboración de estrategias consideraremos que sólo los valores a ser comprados o vendidos son títulos opcionales de compra y de venta suscritos sobre el mismo valor subyacente. En base a esto distinguimos cuatro tipos de posiciones tomadas por el inversionista:

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

En las estrategias de cobertura, spread y combinada, los valores cubiertos así como los valores de referencia de los títulos están relacionados al mismo activo subyacente.

A. Posición descubierta o sin cobertura

Este tipo de estrategia genera un riesgo mayor que el de las otras ya que no se encuentra cubierta por otro instrumento. Existen seis posiciones descubiertas:

1. Posición larga en acciones
2. Posición corta en acciones
3. Compra de un título opcional de compra
4. Venta de un título opcional de compra
5. Compra de un título opcional de venta
6. Venta de un título opcional de venta

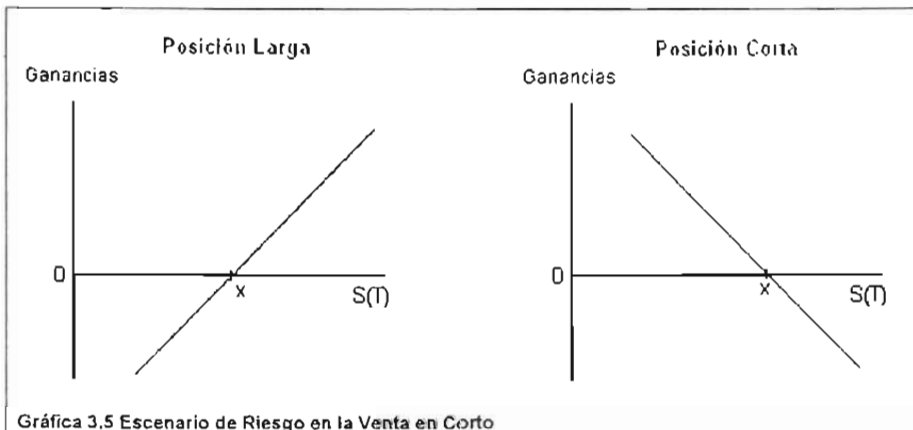
Los perfiles de riesgo y rendimiento para los títulos opcionales de compra y de venta fueron ilustrados anteriormente de manera individual, sólo resta mostrar los escenarios para las posiciones que se pueden adoptar con las acciones.

Para la posición larga o de compra de la acción notamos que si el precio de la acción se eleva o se posiciona a la derecha del precio de compra (X_t) la acción

obtenemos una ganancia proporcional al incremento en el precio. ahora si el precio de la acción baja o se encuentra a la izquierda del precio de compra se registrará una pérdida proporcional a la disminución del precio

Por otra parte si se mantiene una posición corta o de venta en una acción, y el precio de la acción es mayor al precio de venta (X_t) se genera una pérdida ya que se pudo vender la acción a un mayor precio, de haberla conservado más tiempo. en el caso contrario cuando el precio de la acción es menor al precio de venta se obtiene una ganancia, ya que de haber conservado la acción se hubiera tenido una pérdida.

En la gráfica 3.5 se representa el perfil de riesgo de mantener una posición larga o de compra en una acción y mantener una posición corta o de venta en una acción.



B. Posiciones de Cobertura

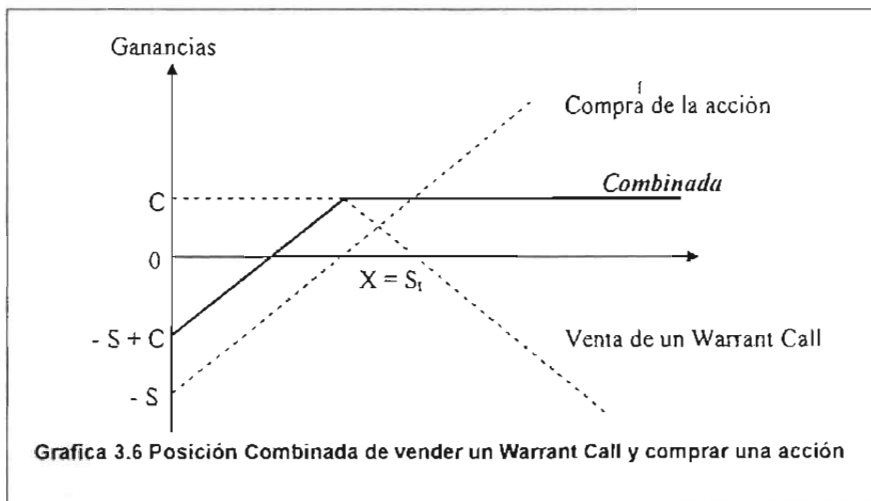
Una posición de cobertura combina un título opcional con la acción subyacente de referencia, de tal forma que el título opcional protege a la acción de una pérdida y viceversa, es decir que una cobertura combina una posición larga o de compra en una acción, con una venta de un título opcional de compra o con la compra de un título opcional de venta. Una cobertura revertida combina una posición corta o de

venta en una acción con la compra de un título opcional de compra o una emisión de un título opcional de venta.

La cobertura más popular consiste en tomar una posición corta o de venta sobre un título opcional de compra por cada acción subyacente adquirida. A manera de análisis de las posiciones de cobertura, sobreponemos las gráficas de las posiciones adoptadas tanto en la opción como en la acción.

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

Para ejemplificar la posición de cobertura y observar el perfil de riesgo de la misma, a continuación se muestra en la gráfica 3.6 el resultado de combinar la venta o emisión de un warrant de compra y la adquisición de una acción.



Como sabemos la línea de la compra de la acción, como la parte descendiente de la venta del título opcional de compra tienen una pendiente de 45°, situación que facilita la suma de las distancias de las líneas respecto al eje horizontal. Por una parte podemos ver notar que las pérdidas de la compra de la acción son compensadas por la ganancia de la prima, por lo que se desplaza la línea ascendente de la posición combinada "C" unidades; por otro lado cuando el precio de la acción sube la posición corta del warrant de compra pierde y la acción gana, ambos efectos se anulan dejando una ganancia constante C (prima).

De la misma forma en que se construyó esta estrategia de cobertura, se pueden idear y obtener las combinaciones, que mejor se ajusten a nuestras necesidades y expectativas de inversión. Aunque es importante señalar que estas estrategias son válidas siempre y cuando se estén realizando sobre una acción que no pague dividendos durante su vigencia.

C. Spreads

No existe alguna traducción precisa para denominar este tipo de estrategia, por lo que en México y en la mayoría de los países de habla hispana se utiliza este término en inglés.

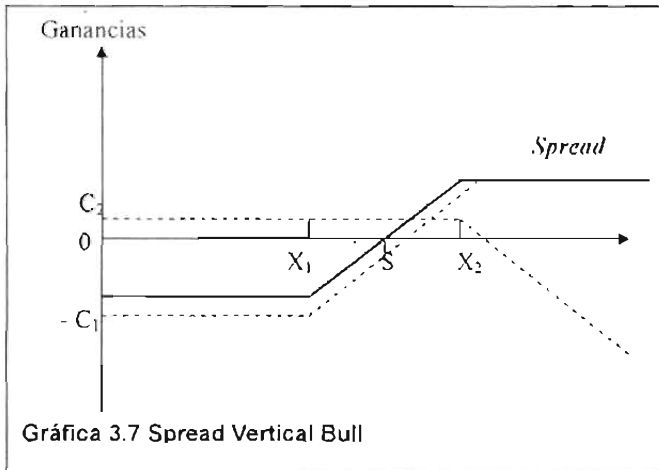
Hecha esta aclaración, definimos un spread como la combinación de títulos opcionales de series diferentes pero de la misma clase, donde algunas son vendidas y otras son compradas. Se dice que dos opciones son de la misma clase si son emitidas sobre el mismo activo subyacente.

Distinguimos principalmente tres clases de spreads que mencionaremos a continuación.

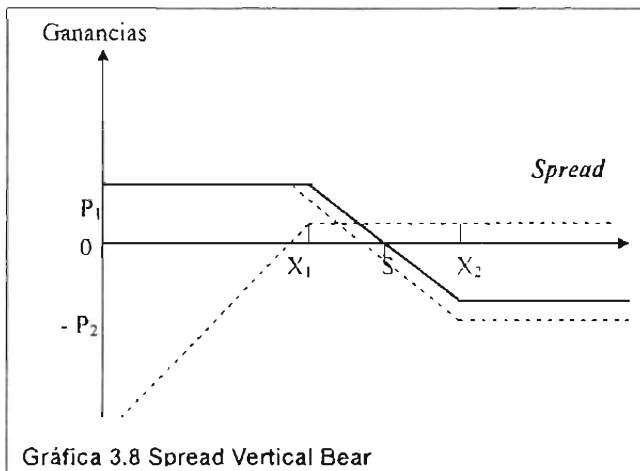
1. Spread Vertical

Este tipo de spread es formado con dos títulos opcionales, uno en posición larga y otro en posición corta, ambas sobre el mismo activo subyacente y con el mismo plazo de vigencia, pero con un precio de ejercicio diferente para cada uno de ellos.

Uno de los spreads verticales más comunes, es el llamado spread vertical bull, el cual consiste en comprar un título opcional de compra con un precio de ejercicio no tan alto, y al mismo tiempo emitir un título opcional de compra con mayor precio de ejercicio, a la misma fecha de expiración. En este spread cualquier incremento en el precio de la acción conlleva a un incremento del valor del spread, esto significa que el inversionista se verá beneficiado con el incremento del precio de la acción, pero no de la reducción de la misma. La gráfica 3.7 representa la estrategia realizada en spread vertical bull



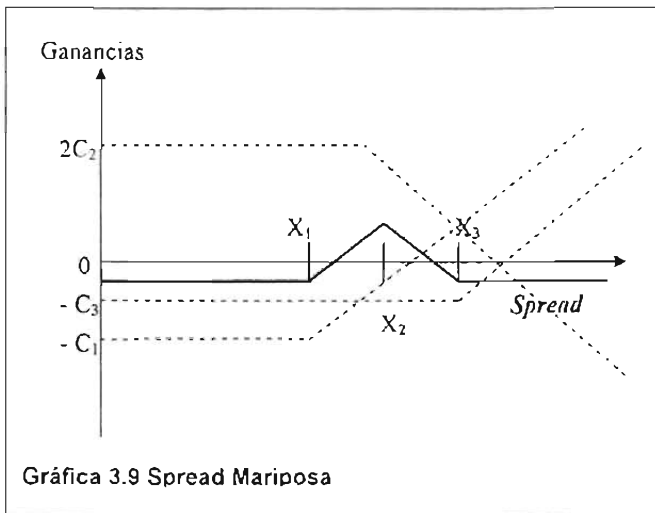
Otro spread muy utilizado es el llamado spread vertical bear el cual se forma con la compra de un título opcional de venta con un precio de ejercicio alto y la emisión de un título opcional de venta con un precio de ejercicio menor, ambas sobre la misma acción y a la misma fecha de vencimiento. En esta estrategia el inversionista se beneficiará cuando el precio de la acción disminuye, lo que aumenta el precio del spread. Podemos observar la estrategia del spread en la gráfica 3.8.



En la gráfica podemos observar que el precio de la acción disminuye a partir de S y hasta E_1 ; las disminuciones adicionales a E_1 no afectan el valor del spread. Esta

estrategia es apropiada para los inversionistas que presienten que el precio de alguna acción bajara, aunque no están seguros de la dimensión de la reducción

Otro tipo de spread muy popular es el spread mariposa (Butterfly Spread), el cual se elabora con dos títulos opcionales cuyo precio sea el mismo y esté en medio de otras dos opciones con precios de ejercicios diferentes. El uso común de este tipo de spread es con títulos opcionales de compra, en el cual se emitirán dos con precio de ejercicio en medio de los precios de ejercicio de los títulos opcionales adquiridos. En la gráfica 3.9 podemos observar la estrategia del spread mariposa.



En la gráfica del spread mariposa podemos apreciar que las ganancias serán hechas solamente si el precio de la acción permanece en la vecindad inmediata al precio de ejercicio de los títulos opcionales que fueron emitidos.

2. Spread Horizontal

El spread horizontal es aquel formado por dos títulos opcionales de la misma clase, una comprada y una vendida, emitidos sobre el mismo activo subyacente y con los mismos precios de ejercicio, pero con diferentes fechas de vencimiento.

Por las características del spread horizontal no es posible graficarlo, esto debido a que las diferencias entre los títulos opcionales es la fecha del ejercicio, la cual no puede ser expresada en términos monetarios

7. Spread Diagonal

Al igual que los anteriores tipos de spreads, en el spread diagonal un título opcional es comprado y otro es vendido sobre el mismo activo subyacente, siendo los dos títulos opcionales de la misma clase; sólo que ahora la diferencia serán tanto los precios de ejercicio como las fechas de vencimiento, por lo que se podrán formar cuatro tipos de spreads diagonales. El hecho de que las fechas de expiración sean diferentes complica un análisis gráfico de las mismas

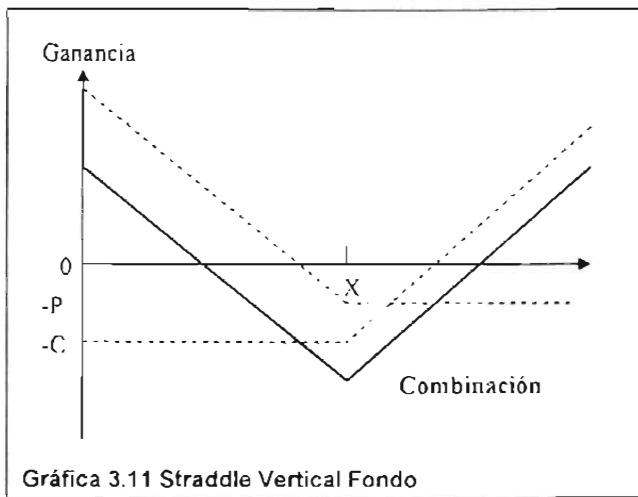
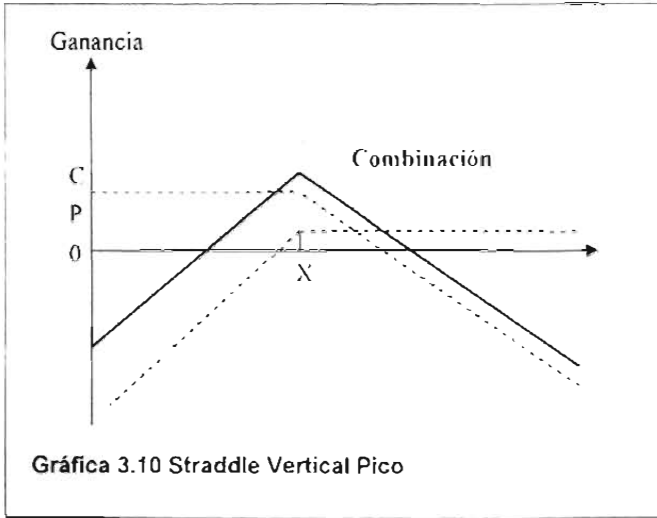
D. Posición Combinada.

Una combinación es formada por títulos opcionales de diferentes tipos (esto es, títulos opcionales de compra y de venta al mismo tiempo) sobre el mismo activo subyacente de tal manera que ambos son compradas o ambos son vendidos

La combinación más popular y simple es el llamado **straddle**, el cual se forma con un título opcional de compra y un título opcional de venta sobre el mismo activo subyacente y fecha de expiración.

En el caso de que emitamos un título opcional de compra y un título opcional de venta sobre el mismo activo subyacente y al mismo precio de ejercicio, entonces realizaremos una ganancia si el precio del activo fluctúa alrededor del precio del ejercicio, a esta estrategia se le llama **straddle vertical pico** (ver gráfica 3.10).

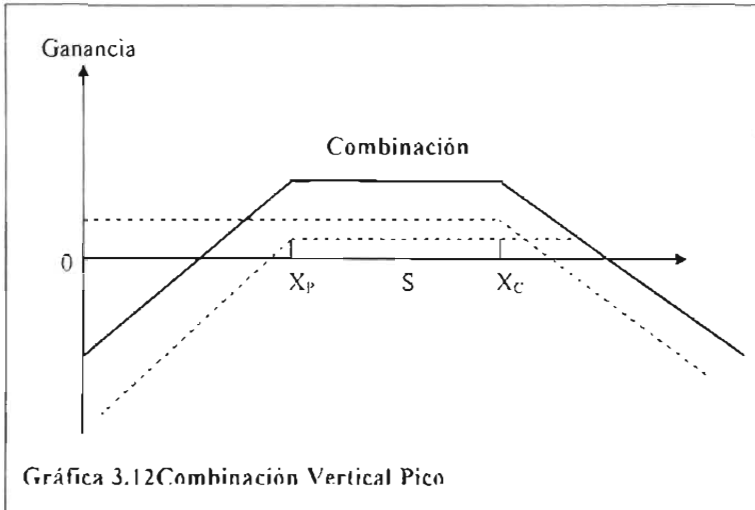
Para el caso en el que compremos un título opcional de compra y uno de venta con las mismas características, realizaremos una ganancia si el precio del activo subyacente fluctúa abruptamente, a esta estrategia se le llama **straddle vertical fondo** (gráfica 3.11).



Existen otras variedades de combinaciones verticales tanto de pico como de fondo, pero que tienen forma de paralelogramo. Estas combinaciones se forman igual que los straddles, pero a diferencia de este los precios de ejercicio de los títulos opcionales son diferentes.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Por ejemplo, la emisión de un título opcional de venta con un precio de ejercicio bajo, combinado con la emisión de un título opcional de compra con precio de ejercicio alto sería representado por la gráfica 3.12.



Como se ha mencionado antes existen un gran número de estrategias, cada una ajustada a las necesidades del inversionista, sin embargo, es importante recordar que si no se conservan todas las posiciones de la estrategia hasta la fecha de expiración no se pueden tomar con validez y efectividad a las mismas.

3.11 Black & Scholes

Al acudir al mercado y ofrecer o tomar posturas adecuadas a las expectativas, los inversionistas deben conocer el valor de las primas de los títulos opcionales que habrán de negociar. Para los títulos opcionales los métodos empleados son esencialmente los mismos que para la valuación de opciones. Una de las metodologías más difundidas es la desarrollada por Fisher Black y Myron Scholes, la cual requiere de la siguiente información para su cálculo:

1. Precio del ejercicio X_t
2. Precio del activo subyacente S_t
3. Tiempo al vencimiento t

4. Tasa de interés libre de riesgo r

5. Volatilidad σ

De la fórmula podemos desprender que el modelo al evaluar un título opcional, ya sea de compra o de venta, calcula el valor presente de aquellos títulos opcionales que tengan valor intrínseco diferente de cero, esto es, que estén dentro del dinero, suponiendo que el precio del activo subyacente sigue un movimiento browniano, lo que implica que los rendimientos diarios de los precios se distribuyan normal, con volatilidad y media constante.

De esta forma el precio de un título opcional de compra será determinado por:

$$c = S_1 N(d_1) - X_1 e^{-rt} N(d_2)$$

y el precio de un título opcional de venta será:

$$\Rightarrow p = X_1 e^{-rt} [1 - N(d_2)] - S_1 [1 - N(d_1)]$$

Donde:
$$d_1 = \frac{\ln(S_1 / X_1) + t(r + \frac{\sigma^2}{2})}{\sigma \sqrt{t}}$$

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

$N(d)$ = la distribución normal

La primera parte de la fórmula de Black & Scholes calcula el beneficio esperado de adquirir el activo a razón del cambio del precio del título opcional con respecto al cambio del precio de la acción. La segunda parte calcula el valor presente de pagar el precio de ejercicio en la fecha de expiración.

Por ejemplo calcularemos el precio de un Call Warrant con los siguientes datos:

$$S_1 = 60$$

$$X_1 = 58$$

$$t = 3 \text{ meses} = 3/12 = 0.25$$

$$\text{Tasa libre de riesgo } r = 0.08$$

$$\text{Volatilidad } \sigma = 0.22$$

$$d_1 = \frac{\ln(60/58) + 0.25(0.08 + 0.22^2 / 2)}{0.22 \sqrt{0.25}} = 0.54501411$$

$$d_2 = 0.54501411 - 0.22 \sqrt{0.25} = 0.43501411$$

$$N(0.545) = 0.7071$$

$$N(0.435) = 0.6682$$

$$c = 58 * 0.7071 - 60e^{-(0.08 * 0.25)} * 0.6682$$

$$c = 41.0118 - 39.3334124 = 1.67838764$$

Aunque este modelo sigue vigente y es muy utilizado, es importante mencionar algunas desventajas y limitaciones del mismo, como el supuesto de normalidad en los rendimientos de los precios, situación que no necesariamente se cumple en la práctica, además de no tomar en cuenta el pago de impuestos ni los costos de transacción, y considerar la tasa de interés constante.

3.12 Sensibilidad de los Títulos Opcionales (Griegas)

Al calcular la prima de un título opcional mediante la fórmula de Black & Scholes, observamos que el precio depende de distintos factores, que como hemos visto influyen de manera diferente sobre el precio de los títulos. Anteriormente se señalaron los factores que determinan el precio del título opcional, así como el efecto que cada uno de ellos provoca en la prima: en este apartado trataremos matemáticamente el cambio que sufre la prima con respecto a cada factor que determina su precio

3.12.1 DELTA

La delta de un título opcional se define como el cambio del precio del título opcional respecto al cambio del bien subyacente, y se puede interpretar como la sensibilidad de la prima a los movimientos del precio del activo subyacente o también conocida como razón de cobertura, y está expresada como sigue:

$$\delta_c = \frac{\partial C}{\partial S_1} = N(d_1) \dots \text{para un título opcional de compra.}$$

$$\delta_p = \frac{\partial P}{\partial S_t} = N(d_1) - 1 \dots \text{para un título opcional de venta.}$$

Dado que la delta es una derivada parcial de la prima respecto al precio del activo subyacente, podemos deducir que desde un punto de vista geométrico representa la pendiente de la función del precio del título opcional en un punto S.

El valor de la delta para un título opcional de compra siempre será positivo, ya que si el precio del activo subyacente aumenta el valor de la prima también aumentará. El valor de la delta para los títulos opcionales de compra se encontrará entre 0 y 1. Por su parte en los títulos opcionales de venta pasa lo contrario la delta siempre será negativa pero mayor que -1, esto debido a la relación inversa que guardan los títulos opcionales de venta con el precio del activo subyacente.

Por ejemplo suponga que la delta de un título opcional de compra es de .05. esto significa que por cada cambio del 1 por ciento en el precio del activo subyacente el precio del título opcional cambiara 0.05 por ciento.

La delta del título opcional es de particular importancia para crear una estrategia de cobertura de riesgos, porque sirve para ajustar el número de títulos opcionales para cubrir el riesgo de un portafolio, por ejemplo un inversionista con una posición corta sobre un título opcional sabrá mediante el cálculo de la delta que porcentaje de activos subyacentes debe mantener en su posición para eliminar las pérdidas potenciales que tendría en caso de que fuera ejercido el título opcional.

Por último es importante mencionar que el valor de la delta va cambiando diariamente según el precio del activo subyacente, normalmente se ira acercando a uno a medida que la vigencia del título termine, ya que al vencimiento el precio del título será igual al valor intrínseco. Para lograr una cobertura perfecta se necesita equilibrar la posición en títulos opcionales constantemente, lo cual podría llevar a unos costos de transacción y de tiempo en gestión muy altos.

3.12.2 GAMMA

La gamma mide el cambio de la delta de un título opcional. en función de los cambios del activo subyacente, es decir, la gamma representa la sensibilidad de la

delta del título. Representa el efecto que la inestabilidad del mercado produce en el valor del coeficiente delta cuando el precio del activo en cuestión varía.

La gamma alcanzará su valor máximo cuando la opción se encuentre en el dinero, y carecerá de valor cuando se encuentre fuera o dentro del dinero. Dado que la gamma es una medida de sensibilidad de la delta se definirá como una segunda derivada parcial respecto al precio del activo subyacente, esto es.

$$\Gamma = \frac{\partial \delta}{\partial S_t} = \frac{1}{S_t \sigma \sqrt{t}} N'(d_1)$$

Donde $N(d_1)$ es la función de distribución acumulativa normal estándar, por definición al derivar obtenemos la densidad de la misma entonces:

$$N'(d_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-d_1^2 / 2}$$

Por lo tanto:

$$\Gamma = \frac{1}{S_t \sigma \sqrt{t}} * \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-d_1^2 / 2}$$

La gamma nos indica que tan frecuentemente debe rebalancearse un portafolio, con el fin de lograr una buena cobertura delta; aquellas estrategias de cobertura que sólo toman en cuenta la delta, serán válidas en el caso de que el precio del activo sufra cambios pequeños.

Por último es importante mencionar que la gamma determina el grado de convexidad del título y será la misma tanto para un título opcional de venta o de compra

3.12.3 THETA

La theta mide la variación que sufre el precio de un título opcional producto del paso del tiempo en la vigencia del título. Es por lo tanto la derivada parcial del precio del título con respecto al tiempo, y se puede entender como una medida de deterioro temporal. Formalmente tenemos:

$$\Theta = \frac{\partial C}{\partial t} = -\frac{S_t N'(d_1) \sigma}{2 \sqrt{t}} - r X e^{-rt} N(d_2)$$

Como vemos el signo de la theta es negativo, lo cual obedece al hecho de que el valor en el tiempo del título decrece con el paso del tiempo. Entre mayor sea el valor absoluto de la theta, mayor será la pérdida por día del valor proveniente de mantener el título, debido al decaimiento del tiempo.

La theta es más negativa cuando el título se encuentra dentro del dinero, y valdrá cero cuando el título se encuentre muy fuera de dinero. La theta se vuelve más grande entre más cercano este el momento del ejercicio.

3.12.4 VEGA

La sensibilidad del precio de un título opcional a los cambios en la volatilidad se le denomina vega y quedará definida como la derivada parcial del título respecto a la volatilidad como sigue:

$$V = \frac{\partial \tilde{C}}{\partial \sigma} = S_1 \cdot N(d_1)$$

Es importante saber que la volatilidad es el único factor del precio del título que no es directamente observable cuando usamos 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.

La vega siempre será positiva, no importando si se trata de un título de compra o de venta, de manera que si la volatilidad aumenta el precio del título también lo hará.

Los títulos opcionales que se encuentren en el dinero son más sensibles a los cambios en la volatilidad, mientras que los títulos que se encuentran muy dentro del dinero o muy fuera del dinero son menos sensibles a los cambios en la volatilidad. Los títulos opcionales son más sensibles a los cambios en la volatilidad entre más largo sea el tiempo de ejercicio, esto debido a que según la fórmula de Black & Scholes, la volatilidad está afectada por la raíz cuadrada del tiempo, esto es, entre más larga sea la vida del título, más grande será la varianza y más grande el periodo sobre el cual la volatilidad puede trabajar a favor del tenedor del título.

El valor de las opciones puede cambiar a causa de los cambios de la volatilidad o por las predicciones a futuro sobre ella misma sin que el precio del activo subyacente cambie es por eso que la volatilidad futura es importante para la valuación de títulos opcionales, ya que tiene importantes implicaciones para la cobertura, porque en la estrategia, aunque la delta y la gamma sean neutrales, el valor de la posición se verá afectado simplemente por el cambio en la volatilidad futura.

3.12.5 RHO

La rho mide la sensibilidad del precio del título opcional a los cambios en la tasa de interés libre de riesgo, formalmente tenemos:

$$Rho = \frac{\partial C}{\partial r}$$

Esta medida de sensibilidad no ha captado mayor atención entre los inversionistas debido a que históricamente los cambios reportados por esta variación son muy pequeños.

3.12.6 ELASTICIDAD

La elasticidad mide la rentabilidad del título opcional con respecto a la del activo subyacente. La elasticidad es el cociente entre la rentabilidad del título opcional y la rentabilidad del activo subyacente, ambas expresadas en porcentaje, y nos indicara cuánto aumenta el precio del título en porcentaje ante un aumento en el precio del activo, formalmente:

$$\Omega = \frac{S_1 \delta}{C} = \frac{S_1 N(d_1)}{C}$$

3.13 Operatividad de los Títulos Opcionales en México

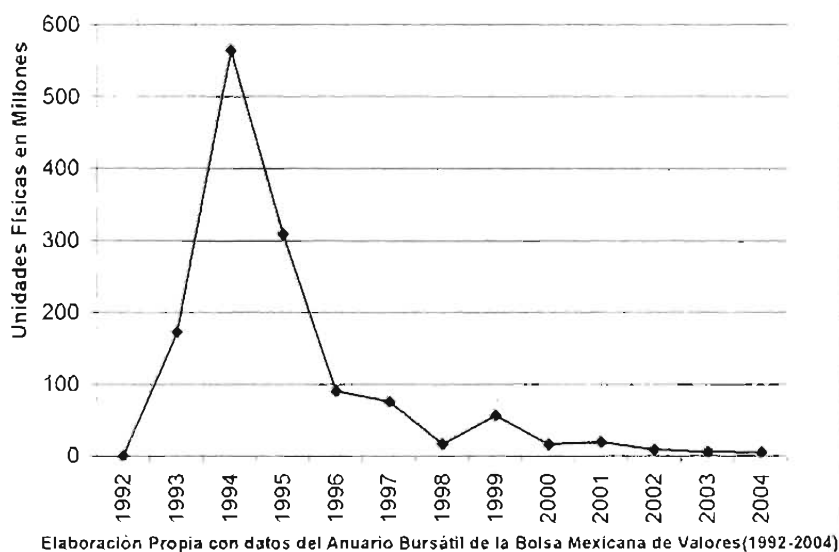
Una vez concluido el marco teórico de los títulos opcionales, es importante analizar el volumen manejado en el mercado desde su primera emisión en México en el año de 1992. A continuación en la tabla 3.1 se muestra la operatividad anual de los títulos opcionales en México por volumen, número de operaciones y su importe total en pesos.

Tabla 3.1 Operatividad de los Títulos Opcionales en México				
	Año	Volumen Negociado	No. de Operaciones	Importe en Pesos
Compra		412,200	48	23,358,360
Venta		0	0	0
Total	1992	412,200	48	23,358,360
Compra		173,756,642	4,477	971,779,470
Venta		45,948	43	5,027,954
Total	1993	173,802,590	4,520	976,807,424
Compra		543,428,434	20,841	2,474,848,110
Venta		21,570,987	1,696	130,297,599
Total	1994	564,999,421	22,537	2,605,145,709
Compra		290,312,909	17,131	1,013,900,878
Venta		19,078,050	878	60,652,326
Total	1995	309,390,959	18,009	1,074,553,204
Compra		90,386,283	7,419	699,687,917
Venta		545,220	111	3,977,161
Total	1996	90,931,503	7,530	703,665,078
Compra		75,727,946	6,157	706,187,686
Venta		326,420	81	1,164,330
Total	1997	76,054,366	6,238	707,352,016
Compra		11,905,666	2,575	182,456,587
Venta		5,313,050	31	3,899,060
Total	1998	17,218,716	2,606	186,355,647
Compra		56,586,475	2,153	1,008,332,418
Venta		204,000	29	146,800
Total	1999	56,790,475	2,182	1,008,479,218
Compra		16,506,533	3,433	760,066,925
Venta		0	0	0
Total	2000	16,506,533	3,433	760,066,925
Compra		19,711,244	2,061	442,908,849
Venta		1,410	123	616,484
Total	2001	19,712,654	2,184	443,525,333
Compra		8,808,060	1,837	339,395,034
Venta		0	0	0
Total	2002	8,808,060	1,837	339,395,034
Compra		6,135,680	1,187	359,936,940
Venta		0	0	0
Total	2003	6,135,680	1,187	359,936,940
Compra		5,441,859	1,268	817,702,472
Venta		0	0	0
Total	2004	5,441,859	1,268	817,702,472

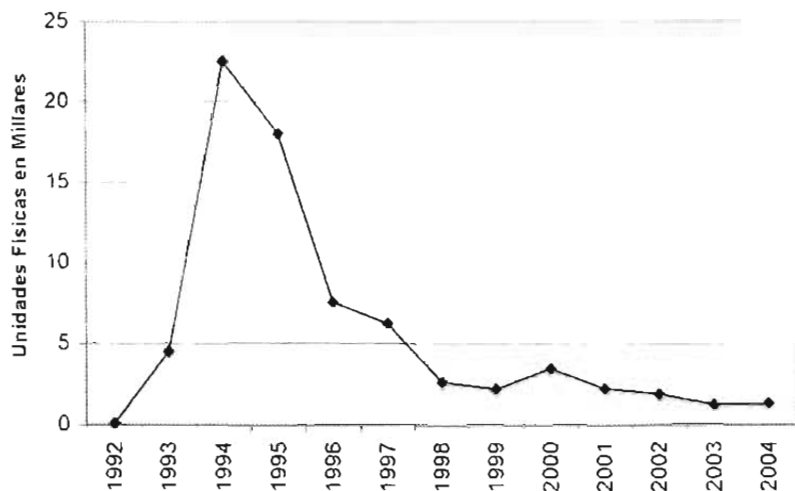
Elaboración Propia con datos del Anuario Bursátil de la Bolsa Mexicana de Valores de los correspondientes años (1992-2004).

Dados los datos de la anterior tabla se elaboraron las siguientes gráficas con el fin de observar el comportamiento de los Títulos opcionales a lo largo de su evolución histórica en México. A continuación se muestran las gráficas con datos anuales del volumen negociado (Gráfica 3.13), el número total de operaciones (Gráfica 3.14), el importe en pesos manejado (Gráfica 3.15), así como el volumen manejado por tipo de Título Opcional, esto es, Warrant de compra (Gráfica 3.16) y Warrant de venta (Gráfica 3.17).

Gráfica 3.13 Volumen Negociado de Títulos Opcionales

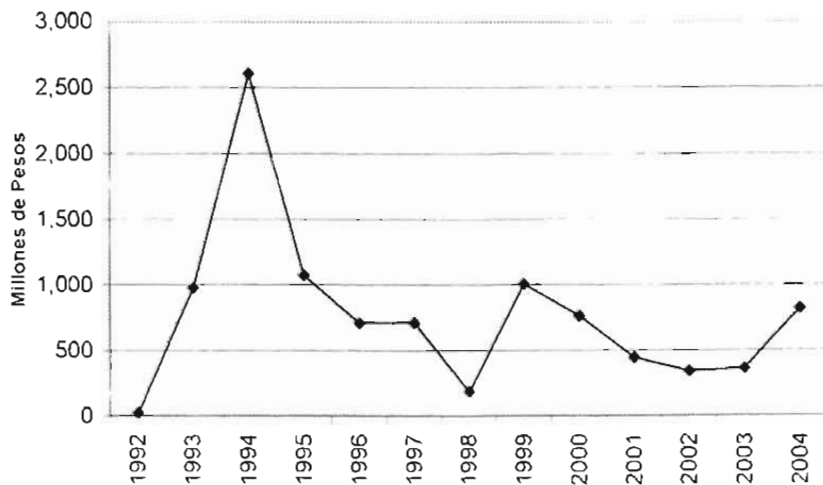


Gráfica 3.14 Número de Operaciones de Títulos Opcionales



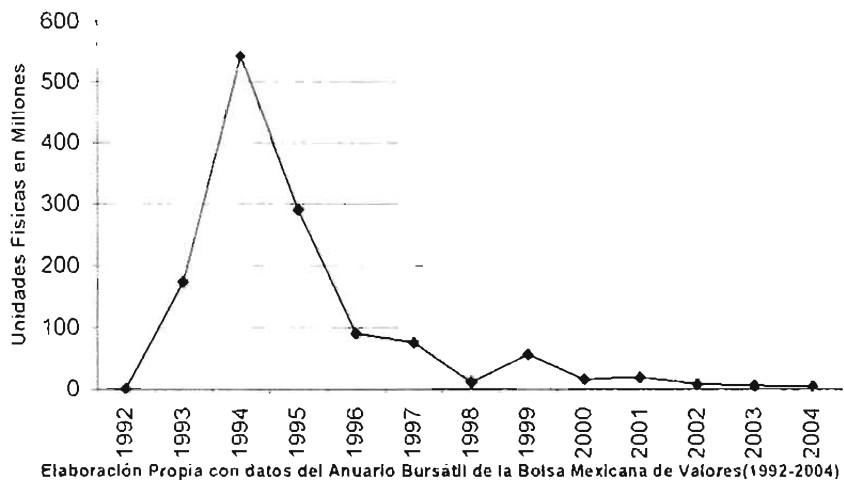
Elaboración Propia con datos del Anuario Bursátil de la Bolsa Mexicana de Valores(1992-2004)

Gráfica 3.15 Importe en Pesos de los Títulos Opcionales

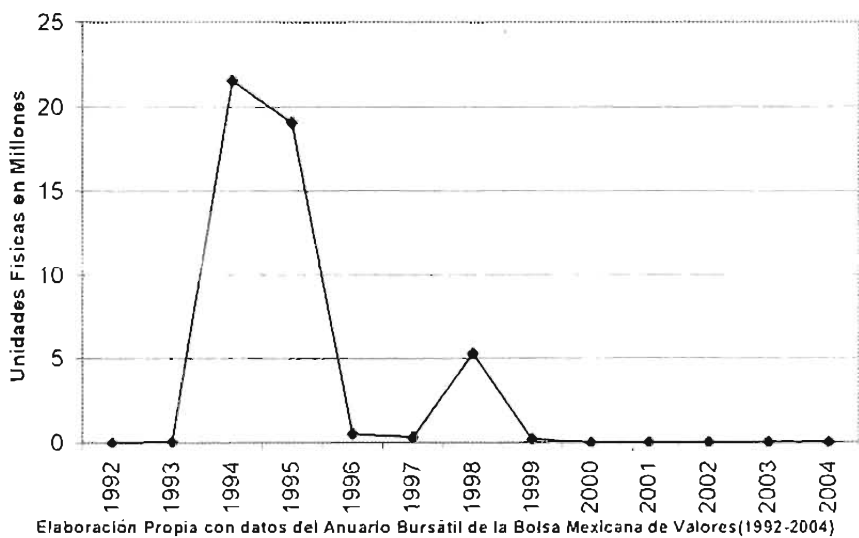


Elaboración Propia con datos del Anuario Bursátil de la Bolsa Mexicana de Valores(1992-2004)

Gráfica 3.16 Volumen Negociado Warrant de Compra



Gráfica 3.17 Volumen Negociado Warrant de Venta



Como se puede notar en las gráficas para el primer año de emisión 1992 se nota una escasa presencia de los títulos opcionales en el mercado siendo los primeros emitidos sobre acciones de Telmex, esto debido a que no fueron aprobados hasta el mes de septiembre del mismo año por parte de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores. Para los siguientes años se observa un importante crecimiento en el mercado, alcanzando en el año de 1994 un máximo tanto en volumen negociado, como en el importe de pesos operado. En años siguientes al 94 se nota una tendencia decreciente en el volumen negociado de los títulos opcionales hasta los datos más recientes del 2004.

Por parte del número de operaciones se observa la misma tendencia creciente hasta el 94 y decreciente a partir de ese año y hasta los años recientes. lo que habla de cierto grado de homogeneidad en el manejo de los títulos opcionales, ya que entre más volumen se maneja, el número de operaciones incrementa en proporción a ese volumen.

En lo que se refiere al importe en pesos manejado, podemos notar que para los primeros años la relación entre el dinero manejado y el volumen de títulos opcionales es proporcionalmente en la misma dirección, aunque a partir de 1999 es evidente que a pesar de una tendencia negativa en el volumen negociado de los títulos, la cantidad de dinero crece o mantiene una tendencia constante, lo que podría interpretarse como un tipo de especialización en ciertos títulos sobre índices, canastas o acciones, o un incremento en el precio de los títulos opcionales a últimas fechas.

Analizando por separado la evolución del volumen manejado de títulos opcionales de compra y de venta, podemos notar que el comportamiento del volumen manejado de títulos opcionales de compra es similar al del volumen total de los títulos, por otra parte, el comportamiento del volumen de los títulos opcionales de venta es un poco parecido al del volumen total de títulos, sólo que en los señalados no se tienen registros en algunos años, sobre todo en los más

recientes, para ser más precisos desde el 2000 no se registra ninguna transacción con estos

Dado este análisis de los títulos opcionales por tipo de obligación (compra o venta), podemos concluir que los títulos opcionales de compra representan del 96% al 100% del volumen total negociado cada año de los títulos opcionales, y por lo tanto los títulos opcionales de venta representan a los más 4% del volumen total negociado en cada año de los títulos opcionales, esta abrumadora popularidad de los títulos opcionales de compra ante los de venta, se debe (recordando toda la teoría anteriormente expuesta) a que los inversionistas especularon un alza en los precios de los índices, acciones o canastas a los que estaban referidos sus portafolios o inversiones, ya que como se sabe los títulos opcionales proporcionan mayor apalancamiento financiero, esto es, los inversionistas se benefician de la totalidad de la apreciación del portafolio de referencia con una inversión inferior a la que se requeriría para adquirir el portafolio en sí.

CONCLUSIONES

A lo largo de todo este trabajo de tesis se ha expuesto las definiciones e importancia de los productos derivados en los mercados financieros, y en su propósito principal la evolución de los Títulos Opcionales en México.

Dados los antecedentes y experiencias previas con productos derivados y en específico con los Títulos Opcionales en México, se ha podido mostrar un interés y una demanda real por este tipo de productos para controlar los riesgos de inversión y administrar los portafolios, así como la necesidad de contar con un mercado organizado con mecanismos prudenciales eficientes, para tener una mayor competitividad financiera internacional, desanimar la fuga de capitales mexicanos a otros mercados, y afrontar el reto de la globalización.

Las ventajas ofrecidas a los inversionistas por los títulos opcionales, como el grado de apalancamiento, su uso especulativo y de cobertura, otorgan una forma de inversión que permite a sus tenedores no arriesgar todo su capital en el mercado, y así poder aprovechar algún movimiento a su favor. Además de la versatilidad y penetración que han tenido los productos derivados, y los títulos opcionales en la mayoría de estrategias de inversión que actualmente se practican en México y en todo el mundo.

La evolución de los títulos opcionales en México ha observado un desarrollo creciente desde su aparición hasta obtener un máximo en el año de 1994, fecha en la cual se suscito una de las crisis financieras mas importantes de los últimos años, y en la cual muchos inversionistas trataron de protegerse de tan abruptos movimientos en el mercado mexicano, para luego decrecer en el volumen negociado hasta el año mas reciente del que se tiene estadísticas, por lo que de seguir con esa tendencia se especularía que para los próximos años el volumen manejado se mantendría constante o decreciente.

Para los primeros años de emisión se cuenta con registro de una gran variedad de acciones, canastas e índices. situación que con el paso del tiempo ha ido desapareciendo, dando paso desde el año de 1998 a una disminución considerable en la variedad de emisiones sobre diferentes acciones, índices y canastas, y que para los años mas recientes sólo se emitieron títulos opcionales sobre pocos índices y aun menos acciones, ocupando un mayor volumen de negociación los títulos sobre acciones, aunque en el aspecto monetario los títulos sobre índices tienen un monto de inversión mayor.

En cuanto al número de operaciones o también interpretado como numero de inversionistas en el mercado de títulos opcionales, se puede observar la tendencia y comportamiento creciente desde su aparición hasta el máximo alcanzado en el año de 1994, para luego comportarse de manera decreciente para los próximos años hasta el 2004, mismo comportamiento que el observado en el volumen negociado de los títulos opcionales desde su aparición, lo cual nos habla de la diversificación del mercado ya que por lo visto para un volumen grande de títulos opcionales hay una gran cantidad proporcional de operaciones o inversionistas en el mercado. Por otra parte la tendencia decreciente del número de operaciones nos habla de un abandono del mercado de títulos opcionales por parte de muchos inversionistas, situación que podría mantenerse para los próximos años dadas las tendencias bajistas del mercado.

Por lo que se refiere al monto de dinero manejado, se nota el mismo crecimiento mantenido hasta el 94, aunque para los siguientes años la tendencia decreciente no es tan notoria, lo cual puede deberse en parte, a que para los recientes años, como se menciono anteriormente, los títulos emitidos no comprenden una gran variedad de acciones, índices o canastas, situación que puede llevar al encarecimiento de los precios, y por lo tanto obliga a los inversionistas a destinar mas recursos monetarios en su obtención.

Por último al analizar la operatividad de los títulos opcionales en México, según los derechos otorgados por los mismos (compra y venta), puntualizamos la notoria preferencia por los títulos opcionales de compra sobre los de venta en todos los

registros anuales, por lo que podemos concluir una gran especulación por parte de los inversionistas a alzas en los índices o precios de las acciones. lo cual podría mantenerse dada la nula operatividad de los títulos opcionales de venta en los últimos años.

Dado el estudio de la operatividad de los títulos opcionales en México, podemos concluir que a pesar del impacto inicial en el mercado los títulos opcionales han decrecido tanto en volumen como en variedad, muchos inversionistas han salido del mercado, aunque el capital manejado en ellos sigue siendo notorio, su precio ha aumentado por que sólo se emiten sobre pocos valores de referencia, y su demanda ha venido a menos. Al parecer el mercado de derivados en México sigue siendo un negocio exclusivo de pocas empresas, la tan famosa cultura de inversión, cobertura y administración de riesgos con productos derivados, no ha logrado penetrar del todo en los sectores empresariales del país, habrá que seguir trabajando en su difusión y promoción.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrew McHattie. "The investor's guide to Warrants". Editorial Pitman 1996.
- Anuario Bursátil de la Bolsa Mexicana de Valores del años de 1992 al año del 2004.
- Bolsa Mexicana de Valores. "Que son y cómo operan los Títulos Opcionales en México (Warrants). Editorial Limusa. Primera Edición 1995.
- Bolsa Mexicana de Valores. "Ventajas de la Introducción de Warrants y opciones en el Mercado de Valores". Editorial Limusa 1992.
- David A. Dubofsky, Thomas W. Miller Jr. "Forwards Derivates Valuation and Risk Management ". Oxford University Press 2003.
- David A. Dubofsky. "Options and Financial Futures: valuation and uses". Editorial McGraw Hill. Primera Edición 1992.
- Díaz Tinoco, Hernández Trillo. "Futuros y Opciones Financieras: Una Introducción". Limusa Noriega Editores. Tercera edición 2002.
- Hernán Sabau García, Gloria Roa Beja. "Derivados Financieros Teoría y Practica". Casa de Bolsa Grupo Financiero Serfin. 1997.
- Javier Vega Rodríguez, Efraín Caro Razú. "El Mercado Mexicano de Dinero, Capitales y Productos Derivados: Sus Instrumentos y Usos" Finanzas Biblioteca Plural. Editorial Eón 1998.
- John C. Hull. "Introduction to Futures and Option Markets". Editorial Prentice Hall .Tercera edición1990.
- Joseph Stampfli, Víctor Goodman. "Matemáticas para las Finanzas".
- Luis Costa, Montserrat Font. "Nuevos Instrumentos Financieros en la Estrategia Empresarial". Editorial Madrid. Segunda Edición 1992.
- Martínez A. Eduardo. "Futuros y Opciones en la Gestión de Carteras".Editorial MacGraw Hill. Primera Edición 1993.

- Nasser Arshadi, Gordon V. Karels. "Modern Financial Intermediaries and Markets". Editorial Prentice Hall 1997.
- Pablo Fernández. "Opciones, Futuros e Instrumentos Derivados. Ediciones Deusto. 1996.
- "Inversión de Warrants con simulador y definición de Warrants"
<http://es.biz.yahoo.com/warrants/>
- "Instrumentos Financieros Derivados"
<http://www.leonelvidales.com/derivado>
- "Las Opciones". <http://www.meff.com/instituto/futuros/sopci>
- "Productos Derivados: Antecedentes y Primeros intentos en México"
<http://www.mexder.com.mx/Antecedentes.html>.
- "Opciones" <https://posgradoobc.fciencias.unam.mx/Opciones.php3>.