

39
2EJ.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**INTRODUCCION AL USO DE OPCIONES
COMO INSTRUMENTOS DE COBERTURA
CONTRA RIESGOS FINANCIEROS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
A C T U A R I O
P R E S E N T A
SIOMI GOMEZ HERRERA

DIRECTOR DE TESIS: **ACT. MARIA EUGENIA HERNANDEZ MORFIN**

MEXICO, D. F.

1995

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.



VIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abria Baule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: Introducción al uso de OPCIONES,
como instrumentos de cobertura contra riesgos financieros.

realizado por Sismi Gómez Herrera

con número de cuenta 8955193-8 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Asentamos

Director de Tesis María Eugenia Hernández Morfín
Propietario

Propietario Victor Rafael Pérez Pérez

Propietario Fernando Alonso Pérez Tejada López

Suplen Eloina De la Rosa Arana

Suplen Verónica Reyes Mesa

Actuario 

M. en I.O. 

Actuario 

Actuario 

Actuario 

Consejo Departamental de Matemáticas
FACULTAD DE CIENCIAS
Mat. César  MEXICO
MATEMATICAS

Agradecimientos:

- **A Dios.**
- **A mis papás, por tanto cariño y comprensión.**
- **A Luis, por sus consejos y facilidades brindadas.**
- **A Maru, por el gran apoyo de su amistad.**
- **A Arturo, por su oportuna ayuda incondicional.**

INTRODUCCION AL USO DE OPCIONES

COMO INSTRUMENTOS DE COBERTURA

CONTRA RIESGOS FINANCIEROS

CONTENIDO

INTRODUCCION	5
PROLOGO	10
1 OPCIONES	14
1.1 Definición.	
1.2 Aplicación.	
1.3 Terminología.	
1.4 Derechos y obligaciones.	
1.5 Relación entre el precio de ejercicio y el precio de mercado del bien operado.	
2 ESTRATEGIAS BASICAS Y RIESGOS DE LAS OPCIONES	29
2.1 Las cuatro posiciones básicas de las Opciones.	
2.2 Ventajas.	
2.3 Desventajas.	
2.4 Riesgos generales de las Opciones.	
2.4.1 Riesgos en la compra.	
2.4.2 Riesgos en la venta.	
2.4.3 Otros riesgos.	
2.4.4 Efecto de las tasas de interés.	
2.4.5 Efecto del transcurso del tiempo.	
2.5 Propiedades básicas de una Opción-de-compra.	
2.6 Propiedades básicas de una Opción-de-venta.	
2.7 Paridad entre una Opción-de-venta y una Opción-de-compra.	

3 OPCIONES SOBRE DIVERSOS INSTRUMENTOS	51
3.1 Opciones sobre acciones.	
3.1.1 Características específicas del mercado.	
3.2 Opciones sobre índices.	
3.2.1 Definición.	
3.2.2 Características específicas del mercado.	
3.2.3 Riesgos especiales de las opciones sobre índices.	
3.3 Opciones sobre tipos de cambio	
3.3.1 El mercado de divisas.	
3.3.2 Relación entre el valor de las monedas y el valor de la Opción.	
3.3.3 Riesgos especiales de las Opciones sobre tipos de cambio.	
3.3.4 Características específicas del mercado.	
3.3.5 Factores que afectan el valor de una Opción sobre tipos de cambio.	
3.3.6 Mecánica de operación del mercado.	
3.3.7 Opciones sobre el tipo de cambio peso/dólar.	
3.4 Opciones sobre tasas de interés	
3.4.1 La Opción del prestatario y del prestamista.	
3.4.2 Usos de las Opciones sobre tasas de interés.	
3.4.3 Techos, pisos y collares de tasas de interés.	
3.4.4 Mecánica de operación del mercado.	
4 METODOS DE VALUACION DE OPCIONES	80
4.1 Determinación del precio de las Opciones.	
4.2 Valor en el tiempo y valor intrínseco.	
4.3 Efecto de los cambios en las condiciones de mercado.	
4.4 Parámetros básicos de una Opción.	
4.4.1 Delta.	
4.4.2 Gama.	
4.4.3 Theta.	
4.4.4 Vega.	
4.4.5 Rho.	
4.5 Volatilidad.	
4.5.1 Tipos de volatilidad.	
4.5.1.1 Volatilidad futura.	
4.5.1.2 Volatilidad histórica.	
4.5.1.3 Volatilidad implícita.	
4.5.1.4 Volatilidad veraniaga.	
4.5.2 Comportamiento de las volatilidades.	
4.5.3 Efecto de la volatilidad en la valuación de una Opción.	

- 4.6 Métodos de valuación de Opciones.
 - 4.6.1 Método binomial.
 - 4.6.2 Método de Black-Scholes y sus modalidades.
 - 4.6.2.1 Método de Black y Scholes.
 - 4.6.2.2 Método de Black.
 - 4.6.2.3 Método de Garman Kohlhagen.
 - 4.6.3 Método de Whaley

5 ESTRATEGIAS DE OPERACION Y COBERTURA DE OPCIONES 109

- 5.1 Estrategias de operación de Opciones.
- 5.2 "Spreads"
- 5.3 Neutralidad delta o "delta hedging".
- 5.4 Opciones exóticas.
- 5.5 Cobertura de portafolios de inversión con Opciones sobre índices bursátiles.
- 5.6 Consideraciones en la Operación de Opciones.

CONCLUSIONES 128

TERMINOLOGIA UTILIZADA EN EL TEXTO 134

BIBLIOGRAFIA 138

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Los recientes cambios tecnológicos en comunicación, el creciente profesionalismo entre los operadores del mercado financiero y su globalización han dado lugar a la creación de variadas innovaciones financieras. Su aparición ha estado acompañada por el mercado crecimiento en la rapidez de los movimientos de capital y volatilidad de los mercados. Lo anterior da lugar a un crecimiento en la preocupación de los inversionistas por cubrir las pérdidas relacionadas a los riesgos financieros inherentes en toda transacción.

Existen variados instrumentos de cobertura contra este tipo de riesgos que permiten sobrellevar fluctuaciones en los tipos de cambio, en los precios de las acciones y en las tasas de interés, al eliminar o minimizar riesgos generales de mercado al menor costo posible.

Estos instrumentos de cobertura buscan fijar las condiciones de mercado más adecuadas para hacer frente a las obligaciones contraídas, evitando así que un movimiento desfavorable en las cifras económico-financieras afecten en forma negativa los resultados de una inversión.

Uno de los instrumentos de cobertura más versátiles y difundidos en el mercado financiero es la OPCION (así denotada en lo sucesivo); su utilidad en la administración de riesgos financieros es esencial en el cumplimiento de los objetivos económicos de muchas compañías, por lo que entender en forma correcta su uso, costos y riesgos es importante para cumplir este fin.

Las Opciones principalmente permiten a los inversionistas, empresas y participantes del mercado financiero en general, administrar mejor los riesgos derivados de sus operaciones. Dichas operaciones pueden establecerse de tal forma que se pacten límites a las pérdidas y por lo tanto a las utilidades generadas por las partes que intervienen.

Las Opciones funcionan como seguros contra fluctuaciones de precios: Por el pago de una prima inicial la Opción protege al inversionista de algún evento desfavorable -el aumento o descenso de algún precio relevante-; y si este evento no acontece entonces la Opción expira sin valor.

Algunos inversionistas, conocedores del mercado, utilizan las Opciones con fines especulativos, les resultan muy atractivas porque les permite tener ganancias y rendimientos altos sin la necesidad de poseer los bienes o activos ni invertir grandes cantidades de dinero.

La contratación de Opciones ha tenido gran aceptación en el mundo financiero, ya que por un bajo costo, ofrecen ciertas cualidades especiales, por ejemplo: son muy prácticas, ya que pueden ser contratadas sobre diversos bienes (acciones, bonos, tipos de cambio, tasas de interés, índices financieros, etc); pueden ser diseñadas conforme a necesidades específicas; también permiten la elección por parte del comprador de la Opción, a tomar o no los derechos y las obligaciones estipuladas en el contrato, además de otras cualidades que veremos a lo largo del presente trabajo.

Es importante hacer notar que el Actuario, por su formación financiera y matemática, es uno de los profesionistas idóneos para desarrollar, tanto en la teoría, como en la práctica, las Opciones y demás productos derivados. Las grandes instituciones financieras del mercado contratan cada vez más físicos, ingenieros, matemáticos y actuarios para operar instrumentos derivados, porque otro tipo de disciplinas no suele tener el nivel matemático necesario. En una compañía, si el jefe que esté a cargo del área que coordina estas operaciones no entiende estos instrumentos, difícilmente podrá dirigir a su equipo ya que no podrá controlar los riesgos que se tomen ni planear nuevas direcciones estratégicas¹.

¿Qué son las Opciones?, ¿cómo se valúan las Opciones?, ¿cómo se puede integrar el uso de las Opciones en un programa de administración de inversiones?, ¿qué riesgos hay al operar Opciones?. Estas son algunas de las preguntas que se tratarán de responder en este trabajo con el fin de hacer general el conocimiento y manejo de este producto financiero de reciente aparición en nuestro país. Los temas se desarrollarán de la siguiente forma:

En el primer capítulo se definirán formalmente las Opciones y todos los términos relacionados a su uso. También se expondrán los derechos y obligaciones conferidos por una Opción.

¹ Introducción al análisis de productos financieros derivados. James R. de Castro. Bolsa Mexicana de Valores 1995.

Se explicarán las cuatro estrategias básicas para el uso de Opciones, las ventajas, desventajas y riesgos generales existentes al comprar o vender una Opción, a lo largo del segundo capítulo,

Las características individuales de las Opciones contratadas sobre algunos instrumentos financieros (acciones, índices financieros, tipos de cambio y tasas de interés), será el tema desarrollado en el tercer capítulo.

En el caso de las Opciones sobre acciones, se detallan las características estipuladas en los contratos, su forma y fecha de pago; los derechos y obligaciones de las partes que intervienen en una Opción sobre acciones; el beneficiario de los dividendos generados por la acción durante la vida de la Opción; cambios en el contrato debido a un "split"² o emisión adicional de acciones; la lectura de las últimas cotizaciones presentadas en la sección financiera de los periódicos, etc.

Para las Opciones sobre índices financieros, se expone brevemente la definición y construcción de un índice; cómo se ejerce una Opción sobre un índice; qué factores intervienen en el cálculo del pago de una Opción de este tipo; 5 riesgos especiales de las Opciones sobre índices; la lectura de sus cotizaciones en el periódico, etc.

En el caso de las Opciones sobre tipos de cambio, se ve el tipo de monedas que pueden operarse en las Opciones; las características especiales de éstas; sus riesgos especiales; el monto o tamaño de los contratos; posibles ajustes en el contrato durante la vigencia de la Opción, etc.

En la parte final de este capítulo se verán las características del mercado de Opciones sobre tasas de interés, sus riesgos especiales, formas de pago, estructuras especiales (pisos, techos y collares) etc.

En el cuarto capítulo se verán las consideraciones que se deben tomar en cuenta al valorar las Opciones; los factores que determinan el aumento y disminución del costo de las Opciones; medidas de sensibilidad y algunos métodos matemáticos utilizados actualmente para calcular el precio de una Opción.

² Es el aumento del número de acciones de una empresa sin aumentar el capital social de esta.

En el último capítulo se verá la aplicación de todos los anteriores al exponer variadas formas de utilizar las Opciones. Esto incluye las estrategias y momentos adecuados para cubrirse utilizando una Opción; cómo cubrir a su vez Opciones; cómo proteger un portafolio de activos usando Opciones y algunas consideraciones que deben ser tomadas en cuenta en la operación de cualquier tipo de Opciones.

En las conclusiones se verá brevemente el caso de los productos derivados en México y se presentarán los que se encuentran disponibles actualmente en México, sus características de operación y el progreso de la instrumentación del mercado de Opciones en México.

Finalmente se dará una guía de los términos financieros más utilizados en este trabajo.

PROLOGO

PROLOGO

Las Opciones no son un instrumento nuevo; los fenicios, griegos y romanos negociaban contratos con cláusulas de opción sobre las mercancías que transportaban en sus naves. Según los historiadores³, el primer mercado con cierta organización se inicia en Holanda en el siglo XVII; en este mercado se negociaban contratos que otorgaban el derecho de comprar o vender bulbos de tulipán en una fecha futura predeterminada. Mediante estos contratos los comerciantes holandeses fijaban el precio de compra de los pedidos de tulipanes que debían entregar a sus clientes en el futuro y de este modo "cubrían" sus compras, no sus ventas, contra ascensos en el precio; los floricultores a su vez podían asegurar el precio de venta de sus cosechas.

Este mercado continuó hasta que en 1640, debido a una fluctuación muy fuerte de precios, muchos especuladores quebraron y se incurrió en el incumplimiento de las obligaciones contraídas; por lo anterior, los contratos de Opciones se consideraron riesgosos y se prohibió su comercialización, aunque esto no impidió su mercado "negro".

En Estados Unidos se negociaban informalmente las Opciones hace unos doscientos años, sin embargo ganaron aceptación y fueron objeto de exhaustivos análisis cuando se creó la primera casa de bolsa que operó las Opciones como contratos estandarizados.

Las primeras Opciones listadas fueron las llamadas Opciones-de-compra ("call options") sobre acciones, el 26 de abril de 1973 en la *Chicago Board Options Exchange* (CBOE). A partir del 3 de junio de 1977, la misma CBOE inició las negociaciones de las Opciones-de-venta ("put options").

Su creación tuvo la finalidad de ofrecer protección contra las fuertes fluctuaciones del precio de las acciones. Antes de esas fechas se podía comprar una Opción, más no podía revenderse o participar en un "mercado secundario"; si se presentaba un caso de incumplimiento por parte del vendedor, el único procedimiento para el comprador era recurrir a los tribunales.

Las características principales de las Opciones listadas es la estandarización de los contratos, de sus vencimientos, de sus precios y de la ausencia de riesgo crediticio de la contraparte.

³ History of Options, Chicago Board Options Exchange, 1990.

Otro hecho que dió auge al uso de Opciones, fué la creación y publicación del primer modelo de valuación de Opciones, desarrollado por los señores Black y Scholes en 1973, lo cual facilitó la operación de estos instrumentos financieros. De este modo se inició el mercado secundario de Opciones. La introducción de estos instrumentos al mercado demostró su éxito en 1984, al ser el segundo mercado mas grande del mundo, en términos del valor en dólares operado en estos instrumentos.

La CBOE empezó operando Opciones sobre 16 acciones diferentes; al cabo de un año ya se operaban sobre 67; actualmente se operan sobre 145 acciones listadas, también sobre instrumentos emitidos por el gobierno de los Estados Unidos (certificados, bonos, etc.) y dos índices de mercado bursátil. El primer día se negociaron 911 contratos; para 1974 ya se operaban un promedio de 20,000 contratos al día; ahora se operan unos 2,000 contratos por minuto solamente en el mercado estadounidense.

A la CBOE le siguieron los pasos la *American Stock Exchange (ASE)*, *Philadelphia Stock Exchange (PSE)*, *Midwest Stock Exchange (MSE)* y *Pacific Stock Exchange (PASE)*, todas ellas bolsas de valores instaladas a lo largo de los Estados Unidos. En Europa, *European Options Exchange* de Amsterdam, *London Stock Exchange* y *London International Financial Futures Exchange (LIFFE)*, fueron las primeras bolsas de valores que operaron estos instrumentos.

Desde que un mercado regulado de Opciones fué creado en Abril de 1973, un nuevo mundo de estrategias de inversión fué abierto al público inversionista. La estandarización de los términos y reglas de las Opciones y la formación de un mercado secundario muy líquido crearon nuevos instrumentos de inversión que abarcan todo tipo de objetivos: desde la simple cobertura hasta la especulación.

Hoy, las Opciones ya no son un misterio. Las bolsas de valores han creado Opciones sobre bonos del gobierno de los Estados Unidos y sobre contratos financieros a futuro⁴. Además se ha extendido la operación de Opciones directamente entre contrapartes, sin necesidad de una bolsa de valores y con estructuras ajustadas a las necesidades del cliente.

⁴ Contrato que obliga a su vendedor a vender un bien específico a un precio preestablecido en una fecha futura determinada.

Las empresas y grupos financieros de todo el mundo están expuestos a cambios y peligros constantes que hacen necesario estar alerta para evitar pérdidas. Están expuestos al "riesgo". El riesgo puede tener muchas formas como puede ser el riesgo en tasas de interés, el riesgo de tipo de cambio que tiene un exportador, importador o inversionista en países extranjeros, el riesgo de variación en el precio de materias primas que tiene un productor, consumidor, etc.

Todas estas formas de riesgo han aumentado en los últimos años, y al igual que las economías de todos los países los riesgos se han internacionalizado, con lo que no sólo nos vemos afectados por lo que pasa en el mercado financiero mexicano sino también por lo que pasa en los mercados del resto del mundo. Gracias a los instrumentos derivados se puede transferir, disminuir o transformar este riesgo aceptando solamente el que parezca atractivo y adecuado para así convertirlo en oportunidad.

En el extranjero, hoy en día *no cubrir el riesgo* de movimientos en precios de mercado equivale a asumirlo voluntariamente y aceptar posiciones de naturaleza especulativa sobre las tasas de interés, las divisas, las materias primas o cualquier otra variable, haciendo que se entienda como negligencia por parte de los directivos de las empresas las pérdidas que resultasen por no haber utilizado medidas de protección financiera y haberlo podido hacer.

En México aún no existe esa oportunidad y por ello es imprescindible poner en práctica los nuevos métodos de cobertura para hacer negocios y administrarlos y no estar en desventaja con los competidores extranjeros.

CAPITULO 1

OPCIONES

O P C I O N E S

1.1 Definición.-

Una Opción es un contrato que da a su tenedor el derecho, mas no la obligación, de comprar o vender un monto determinado de un bien específico (mercancías, títulos, valores, tipos de cambio, tasas de interés, contratos futuros, etc.), a un precio preestablecido, dentro de un periodo limitado.

Como en todo contrato, hay dos partes: un comprador y un vendedor, llamados comunmente el tenedor y el vendedor de la Opción. En contraste con el derecho que recibe el tenedor de la Opción, el vendedor de ésta adquiere la obligación de cumplir los términos estipulados cuando el tenedor desee ejercer su derecho. En otras palabras, el tenedor de la Opción recibe todos los derechos y el vendedor adquiere todas las obligaciones que el contrato confiere.

Para diferenciar un contrato de Opción que otorga el derecho de comprar los bienes estipulados, de un contrato de Opción que otorga el derecho de vender los mismos, comúnmente se les denomina a los primeros Opciones-de-compra ("call options") y a los segundos Opciones-de-venta ("put options"). Cada uno es un contrato diferente, que se cotiza por separado y que puede ser comprado y vendido, sin distinción alguna.

Cuando se realiza el contrato, el comprador paga al vendedor de la Opción una prima no reembolsable. Esta prima cubre el valor que tiene la Opción por dar la oportunidad de ejercerla sólo cuando sea económicamente atractivo; es decir, que la cualidad valuable de una Opción es precisamente la opción que otorga para decidir ejercerla o no. En ningún momento el pago de la prima constituye un adelanto del monto a pagar o recibir al ejercer la Opción.

Los riesgos que adquiere el comprador al hacer este tipo de transacciones son limitados, ya que el máximo egreso no reembolsable es el monto de la prima pagada; sin embargo el vendedor corre el riesgo de que surja un costo desfavorable cuando el comprador haga uso de su derecho y tenga que pagar más de lo previsto.

Un ejemplo del estudio de las Opciones en la teoría actuarial sería la siguiente: Es común para una aseguradora emitir seguros de daños que tienen un deducible (d) que el beneficiario deberá pagar a la aseguradora en caso de que ocurra el siniestro por el cual se realiza el seguro. En ese caso, si el costo de los siniestros (s) es menor al monto del deducible, entonces el beneficiario no ejercerá los derechos que le confiere el seguro y asumirá las pérdidas totalmente. Sin embargo, si el valor de la pérdida (s) supera el monto del deducible, la compañía se verá obligada a restituir $s-d$ pesos al beneficiario.

La mecánica de operación de este seguro corresponde exactamente a la de la venta de una Opción-de-compra sobre el monto de los posibles siniestros y con un precio de ejercicio igual al valor del deducible. Las fórmulas para valuar las primas de las Opciones pueden ser utilizadas para valuar las primas de los seguros ya que tienen las mismas variables.

1.2 Aplicaciones.-

- 1.- Las Opciones son instrumentos de cobertura financiera que se usan como protección ante las fuertes fluctuaciones que pudieran tener los precios de valores como bonos, acciones, obligaciones, tasas de interés, tipos de cambio, etc.

Ejemplo 1.1 Si una empresa importadora ha adquirido una deuda denominada en francos suizos que deberá pagar en tres meses, ésta deberá protegerse ante una posible alza en el tipo de cambio para comprar francos suizos. Lo anterior se resuelve comprando una Opción con vencimiento a tres meses que permita comprar francos suizos por un monto igual a la deuda adquirida, asegurando así que la compañía no tendrá que pagar más para comprar los francos suizos de lo que puede pagar.

Si por el contrario, dentro de los tres meses disminuye la cotización para los francos suizos, esto permitiría comprarlos más baratos en el mercado que mediante la Opción, de esta manera simplemente no se ejercen los derechos otorgados por la Opción comprada.

- 2.- Las Opciones se pueden utilizar para aumentar el rendimiento cuando el valor del activo relacionado permanece constante o decrece.

Ejemplo 1.2 Si una persona decide que al vender un bono a un precio x en un plazo de dos meses, está recibiendo un rendimiento aceptable, puede vender una Opción-de-compra esperando que suceda una de dos cosas:

Primero, si los que compran la Opción deciden ejercerla, el vendedor de la Opción se sentirá satisfecho de haber vendido sus acciones al precio deseado, asegurando así un rendimiento.

Segundo, si los que compran la Opción deciden no ejercerla, entonces el vendedor de la Opción se habrá quedado con la prima correspondiente.

- 3.- Hay quienes utilizan las Opciones para tomar ventaja de drásticos movimientos futuros en el precio de algún bien, es decir, que especulan tratando de tomar ganancias por la diferencia entre el precio de mercado y el precio pactado en la Opción al comprar o vender un bien determinado.
- 4.- Las Opciones también pueden usarse para cubrir a su vez el riesgo tomado por alguna compra o venta de Opciones.

Ejemplo 1.3 Si por necesidad alguien compra una Opción-de-compra ("call option") para protegerse de la alza de precios, también puede vender una Opción-de-venta ("put option") a un precio de ejercicio más bajo, para así financiar la compra de la primera Opción.

En general, hay quienes piensan que el área de desarrollo de los productos derivados es mucho más amplio, por ejemplo, Robert J. Schiller plantea la posibilidad de listar contratos Futuros y Opciones relacionados a: costos salariales, niveles de calificación de la fuerza de trabajo, calidad de las relaciones obrero-patronales, ventas automotrices futuras e incluso parámetros de regresión. Su argumento es que los productos derivados permitirían la correcta medición y control de riesgos⁵.

Para comprobar la eficiencia y potencial de los productos derivados, basta mencionar que R. Roll en 1984 realizó un estudio técnico en Estados Unidos en el cual se afirma que los precios de los contratos a Futuro del jugo de naranja congelado, predicen el clima más eficientemente que el mismo Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos.

También Bodie y Rosansky (1980) demostraron que un portafolio de 23 Futuros agropecuarios igualmente ponderado tiene la misma tasa de rendimiento y desviación estándar que un portafolio de acciones comunes igualmente ponderados.

1.3 Terminología.-

En la sección 1.1 se definió a las Opciones y algunas de sus características. A continuación se explicarán algunos términos relacionados a su operación:

- Bien operado (bien subyacente):

Es el objeto sobre el cual se realiza el contrato de Opción, ya sean acciones de una empresa, bonos, tasas de interés, tipos de cambio, mercancías, índices, contratos a futuro, etc.

⁵ Instrumentación del mercado de Opciones y Futuros en México. VI Convención del Mercado de Valores. Abril 1995.

- Día de expiración:

Es el último día en que la Opción puede ejercerse (hacerse válido el contrato). Si una Opción no ha sido ejercida antes o en esa fecha, entonces la Opción dejará de existir y a partir del día siguiente el comprador de la Opción no tiene ningún derecho, el vendedor de la Opción deja de tener cualquier tipo de obligación y por lo tanto la Opción pierde su valor.

Si la Opción puede ejercerse únicamente el día de expiración o fecha de vencimiento, entonces es tipo europeo; si puede ejercerse cualquier día hábil durante su vigencia, incluyendo el día de expiración, entonces es tipo americano.

- Tipo de ejercicio o liquidación:

Se tienen dos alternativas para ejercer una Opción:

- La primera consiste en la entrega física (en especie) del bien a cambio de la recepción de dinero en efectivo correspondiente al valor del bien al precio de ejercicio estipulado.

- La segunda sería recibir en efectivo la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio de mercado del bien, multiplicado por el número de unidades que de dicho bien se operó. En inglés se le llama "cash settlement".

En caso de que se realicen Opciones sobre índices, su ejercicio sólo se establece mediante el pago de efectivo en lugar de la entrega de títulos.

- Precio o tasa de ejercicio:

Es el precio o tasa estipulado al cual se hará la compra o venta del valor en cuestión al ejercerse la Opción. Los precios de ejercicio se establecen en los mercados en los que las Opciones son operados al momento de pactar las condiciones de una Opción y generalmente se fijan por arriba o por debajo del precio de mercado en ese momento.

- Día de ejercicio:

Es el día que se hace válido el contrato de Opción.

- Posición corta:

Es la venta de un instrumento de inversión (acciones, Opciones, bonos, etc.). "Irse corto con una Opción" es otro modo de decir que se vendió una Opción.

- Posición larga:

Es la compra de un instrumento de inversión (acciones, Opciones, bonos, etc.). "Irse largo con una Opción" es otro modo de decir que se compró una Opción.

- Posición cubierta de Opciones:

Es la compra de una Opción-de-venta o la venta de una Opción-de-compra donde se cuenta con la existencia real del bien operado en la Opción. Por ejemplo, el vendedor de una Opción-de-compra sobre oro, que tenga el oro necesario para satisfacer las condiciones del contrato en caso de que sea ejercido, estará cubierto y por lo tanto limitado de riesgos.

- Posición descubierta de Opciones:

Es la compra de una Opción-de-venta o la venta de una Opción-de-compra que se realiza sin poseer la cantidad de instrumentos que se están operando bajo la Opción.

Ejemplo 1.6 Una Opción-de-compra sobre 1,000 onzas de oro, a dls.450 la onza, una prima de dls.2 por cada onza y con vencimiento al 15 de Marzo es una Opción que da al tenedor (comprador) el derecho de comprar 1,000 onzas de oro a un precio de dls.450 cada onza. Si la Opción fuese de tipo europeo, ésta solo se podría ejercer el 15 de Marzo. Si fuese una Opción de tipo americano, se podría ejercer cualquier día hábil incluyendo el 15 de Marzo, y después perdería su vigencia.

Como la Opción dá el derecho, mas no la obligación, de comprar el oro, su ejercicio dependerá de los precios del oro en el mercado comparados con el precio de ejercicio de la Opción (dls.450).

Obviamente la Opción será ejercida sólo si el precio de mercado es mayor que dls.450. El tenedor de la Opción la ejercería para así comprar oro a dls.450, venderlo a un mayor precio en el mercado y así obtener una utilidad. El vendedor perderá cuando la Opción se ejerza, porque comprará oro a un precio alto en el mercado, para después venderlo a un precio más barato al hacer frente a su obligación.

Como la prima que el comprador paga por contratar la Opción es de dls.2 por cada onza, pagará dls.2,000 en total. Este pago no es reembolsable, no importando si la Opción se ejerce o no. Si la Opción se ejerce, el pago de la prima se debe descontar de la utilidad obtenida para obtener la utilidad neta de la operación.

Desde el punto de vista del vendedor, la prima es un ingreso fijo. Si la Opción llega a ejercerse, este ingreso se utilizará para reducir los costos al tener que comprar en el mercado el oro que venderá al comprador de la Opción al precio de ejercicio. Claramente se puede ver que la diferencia es muy grande, que la prima se puede ver sobrepasada y por lo tanto reportar pérdidas netas.

Ejemplo 1.7 Una Opción-de-venta sobre £25,000 (libras esterlinas), precio de ejercicio de dls.1.50, prima de dls.0.0245 y vencimiento al 15 de Abril es una Opción sobre tipo de cambio que da el derecho al tenedor de vender £25,000 a dls.1.50 cada una. La fecha de expiración es el 15 de Abril. La prima es de dls.0.0245 por £25,000, es decir dls.612.5. La Opción se ejercerá si el precio en dólares de las libras decrece a menos de dls.1.5. El comprador de la opción estará dispuesto a comprar el mismo número de libras a menor precio en el mercado y venderlas, mediante el ejercicio de la Opción, al precio de ejercicio de dls.1.5 obteniendo así una utilidad (ajustada por el pago de la prima).

Ejemplo 1.8 El bono corporativo "x" (emitido por la corporación "x" para financiar algún proyecto) que tiene vencimiento a 10 años y un cupón del 10%, puede recomprarse por el emisor al final de 5 años a cambio de una prima de 1.5% sobre el valor nominal del bono.

Este es el ejemplo de una Opción vinculada a la emisión de un bono. El comprador de la Opción es el emisor del bono (la corporación "x"). El vendedor de la Opción es el inversionista.

La Opción es de tipo europeo y su fecha de ejercicio es dentro de cinco años. La Opción se ejercerá siempre y cuando las tasas de interés en el mercado hayan disminuido tanto que sea mejor para el emisor del bono ahorrarse dinero al recomprar sus propios bonos (recomprar su deuda original) y volver a emitirlos a una tasa de cupón menor que el 10%.

Las Opciones sólo se pueden negociar en cualquiera de los dos mercados siguientes:

- Mercados OTC (Over the counter):

Los mercados "over the counter" son aquellos en los cuales los contratos de Opción se negocian de forma bilateral y el riesgo de incumplimiento (riesgo crediticio de las contrapartes) es asumido por ambas partes. Los contratos son creados a la medida de las necesidades del cliente. Son operados directamente entre dos interesados.

- Mercados organizados:

Son aquellos en los que existe una cámara de compensación que se interpone entre ambas partes y "asume" todo el riesgo crediticio de las contrapartes. Además se negocian contratos listados en una pizarra estandarizados por:

- su vencimiento
- su precio de ejercicio
- el tipo de Opción.

- Margen de operación o depósito de garantía ("Margin"):

Es un depósito que exige la cámara de compensación⁶ generalmente al vendedor de la Opción para evitar incurrir en el riesgo de que no cumpla con las obligaciones a las que se compromete en el contrato.

Estos depósitos se pueden realizar en efectivo o consignando títulos de deuda pública. Al comprador de la Opción no se le solicita margen de garantía porque ya pagó la prima por adelantado al momento de realizarse el contrato.

En las cámaras de compensación los depósitos son revaluados una o dos veces al día para reflejar posibles pérdidas o ganancias de mercado de la posición de las Opciones; en caso de que resulte menor el monto del margen depositado al mínimo que se requiere al momento de hacer la revaluación, entonces se contactaría (vía telefónica) al cliente y se le solicitaría el monto adicional necesario para equilibrar nuevamente la garantía y el valor de la operación en el mercado (en inglés a esta operación se le llama "margin call").

Si el depósito adicional no se realizara en alrededor de una o dos horas máximo después de haberle hecho el requerimiento, entonces se cancelaría la operación del cliente, realizando la operación contraria que la neutralice y cobrándosele el margen que depositó originalmente.

Si por el contrario el monto del margen resultara mayor del necesario, entonces depositarían en la cuenta del cliente el dinero excedente⁷.

En el siguiente cuadro (1.1) se reflejan las diferencias entre los mercados OTC y los mercados organizados:

⁶ Casa intermediaria entre compradores y vendedores de Opciones que permite la conexión de sus posturas de compra y de venta sin que siquiera se conozcan las partes interesadas en la operación.

⁷ Dr. Hernán Sabau. Director de Productos Derivados del Grupo Financiero Serfin. Julio 1995.

CUADRO 1.1 Diferencias entre Opciones negociadas en los mercados OTC y los mercados organizados.

<u>Características</u>	<u>OTC</u>	<u>Organizados</u>
1.- Términos del contrato	Ajustado a necesidades de ambas partes	Estandarizados
2.- Lugar de negociación	Cualquiera	Mercado específico
3.- Fijación de precios	Negociaciones	Cotización abierta por subastas
4.- Fluctuación de precios	Libre	En algunos mercados existen límites máximos y mínimos
5.- Relación entre comprador y vendedor	Directa	A través de la cámara de intermediación
6.- Depósito de garantía	No usual	Siempre para el vendedor
7.- Calidad de cobertura	A la medida	Aproximada debido a la estandarización de los contratos
8.- Riesgo de contrapartida	Lo asume el comprador	Lo asume la cámara
9.- Seguimiento de posiciones	Exige medios de contacto especializados	Fácil (periódico)
10.- Regulación	No regulación en general	Regulación gubernamental, y autorregulación
11.- Liquidez	Escasa en muchos contratos	Amplia

En el siguiente cuadro (1.2) se presenta un resumen de la clasificación de las Opciones:

CUADRO 1.2 Clasificación de las Opciones.

• POR EL DERECHO	• POR LA POSICION	• POR LA LIQUIDACION	• POR EL EJERCICIO	• POR LA NEGOCIACION
• de comprar ("call option")	• larga (comprador)	• en efectivo	• tipo americana	• listadas
• de vender ("put option")	• corta (vendedor)	• en especie	• tipo europea	• directas (OTC)

-Cotizaciones:

En los principales periódicos aparecen diariamente las cotizaciones de los mercados organizados de Opciones. Para entender esta información, en el siguiente cuadro (1.3) se presente la última cotización de Opciones sobre "contratos a futuro"⁸ del marco alemán negociadas en la LIFFE⁹, el 4 de Agosto de 1992 publicada en el periódico *Financial Times*.

La primera columna refleja los precios de ejercicio de las Opciones negociadas. A continuación se reflejan las primas de las Opciones según su modalidad, de compra o de venta, y su fecha de vencimiento; en este ejemplo: septiembre y diciembre. Las primas vienen expresadas en porcentaje del valor nominal del contrato y reflejan valores al cierre de mercado. Por ejemplo, si se quisiera conocer la prima para una Opción-de-compra a 86, vencimiento a diciembre, en unidades monetarias, el cálculo es:

$$C = (1.70\%)(250,000 \text{ DM}) = 4,250 \text{ DM por contrato.}$$

cada contrato se realiza sobre 250,000 marcos alemanes ("deutsche marks" DM).

⁸ Contrato a futuro es aquel en el que se obliga al comprador a adquirir un bien en una fecha futura predeterminada, a un precio predeterminado.

⁹ London International Financial Futures Exchange (LIFFE)

En los periódicos también se informa el volumen de contratos negociados durante el día, además de proporcionar una cifra llamada el "interés abierto" o posición abierta del día anterior. La posición o interés abierto en un mercado de Opciones es el número de contratos pendientes de vencimiento en una fecha específica.

En el ejemplo, el 4 de agosto las Opciones abiertas sobre contratos a futuro de marcos alemanes en el LIFFE eran 162,281 contratos de compra y 128,176 contratos de venta.

Esta cifra nos permite detectar las expectativas de ascenso o descenso del mercado, ya que en un mercado con mayores expectativas de ascenso existirán más contratos de compra que de venta pendientes de vencimiento; por el contrario, en un mercado con mayores expectativas de descenso habrá más contratos de venta que de compra por vencer.

CUADRO 1.3 Cotizaciones de Opciones sobre contratos a futuro de marcos alemanes publicados por el LIFFE en el *Financial Times Newspaper*.

Strike price	Liquidaciones de compra		Liquidaciones de venta	
	Septiembre	Diciembre	Septiembre	Diciembre
85.0	1.94	2.56	.01	.10
85.5	1.45	2.11	.02	.15
86.0	.98	1.70	.05	.24
86.5	.57	1.32	.14	.36
87.0	.27	.98	.34	.52
87.5	.10	.71	.67	.75
88.0	.03	.49	1.10	1.03
88.5	.01	.32	1.58	1.36

Volumen total del día: Opciones-de-compra: 7,196
 Opciones-de-venta: 6,954
 Apertura el día anterior: Opciones-de-compra: 162,281
 Opciones-de-venta: 128,176

- Valor intrínseco de una Opción:

Es la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio de mercado del bien operado en la Opción. Es la máxima ganancia que puede tener el comprador de la Opción (sin contar la prima pagada) al momento de ejercerla. El valor intrínseco, por lo tanto, es lo que determina la decisión de ejercicio de la Opción. El mínimo posible del valor intrínseco es cero, no hay valores intrínsecos negativos.

- Valor extrínseco de una Opción:

También se le conoce como el valor del tiempo de una Opción. Esta representa las posibilidades de ejercer la Opción durante el tiempo en que la Opción sea vigente, por lo que una Opción con mayor vigencia que otra tendrá mayores posibilidades de que las condiciones resulten favorables a lo largo de su vigencia para decidir ejercerla. El valor del tiempo de una Opción decrece con el paso del tiempo, llegando a cero cuando la Opción expira. Todas las Opciones tienen valor del tiempo.

Debido a que una Opción con mayor plazo que otra representa mayores posibilidades de ganancia, la primera será más costosa que la segunda, cuando las demás características de la Opción sean iguales.

Aunque una Opción de tipo americano generalmente se espera operar por no menos que su valor intrínseco antes del vencimiento, en las Opciones de tipo europeo no es así. El concepto de valor intrínseco se enfoca a las Opciones de tipo americano. Hay que mantener en mente la diferencia que hay entre estos dos tipos de Opciones.

A continuación se presentan cuatro ejemplos del valor intrínseco y extrínseco.

Ejemplo 1.9 Opción-de-compra ("call option") con valor intrínseco: supongamos que tenemos un instrumento (bono, acción, certificado, etc.) que tiene un valor ficticio en el mercado de \$46 por unidad, y una Opción-de-compra, tipo americano, con un precio de ejercicio de \$40 sobre ese mismo instrumento, el valor intrínseco de esta Opción sería \$6. Si el precio de mercado bajara a \$44 por unidad, entonces el valor intrínseco sería de \$4. Si el precio de mercado del instrumento se reduce a menos de \$40, entonces la Opción ya no tendría valor intrínseco.

Ejemplo 1.10 Opción-de-venta ("put option") con valor intrínseco: si tenemos una Opción Put tipo americano con un precio de ejercicio de \$50 y el precio de mercado del instrumento en cuestión es de \$46, entonces el valor intrínseco de la Opción es de \$4 por unidad; en cambio si el precio de mercado aumenta a más de \$50, la oportunidad de vender instrumentos a \$50, mediante la Opción, pierda interés y en este caso la Opción perdería todo valor intrínseco.

Ejemplo 1.11 Valor del tiempo: Tenemos una acción X que tiene un valor en el mercado de \$40 por unidad y una Opción-de-compra, tipo americano sobre dicha acción, con un precio de ejercicio de \$40 y una prima de \$2 por acción. Esto es solamente el valor del tiempo de la Opción y refleja la esperanza de algunos inversionistas de que antes de la expiración de la Opción el precio de la acción X aumentará lo suficiente como para vender la Opción más adelante o ejercerla con una ganancia.

Ejemplo 1.12 Valor intrínseco y el valor del tiempo: si tenemos una acción que se cotiza en el mercado a \$45 y por otro lado tengo una Opción-de-compra, tipo americano, con un precio de ejercicio de \$40 y una prima de \$6 por acción, entonces la Opción tiene un valor intrínseco de \$5 y un valor del tiempo de \$1.

Cuando se realiza el contrato de Opción se debe incluir la especificación de cada uno de los anteriores términos: tipo de Opción, día de expiración, prima, precio de ejercicio y tipo de valor negociado.

1.4 Derechos y obligaciones.-

	Comprador de la Opción	Vendedor de la Opción
Opción de compra	Derecho de comprar el bien subyacente	Obligación de vender el bien subyacente cuando el comprador ejerza su derecho
Opción de venta	Derecho de vender el bien subyacente	Obligación de comprar el bien subyacente cuando el comprador ejerza su derecho

1.5 Relación entre el precio de ejercicio y el precio de mercado del bien operado en una Opción.-

Para Opciones-de-compra:

Si el precio de ejercicio en una Opción-de-compra ("call option") es menor que el precio actual del bien operado, entonces se dice que es una Opción "in-the-money", ya que el comprador de la Opción puede adquirir dicho producto a un precio menor que el precio de mercado cuando se ejerce. Esta Opción tiene valor intrínseco positivo.

Si el precio de ejercicio es igual al precio de mercado, se le llama Opción "at-the-money". En este caso, ejercer la Opción no redundará ni en pérdidas ni en ganancias para el comprador de la Opción.

Cuando el precio de ejercicio es mayor que el precio de mercado del bien operado, entonces se le llama Opción "out-of-the-money". Esta Opción no tiene valor intrínseco y ejercerla representa una pérdida para su comprador.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro para las Opciones-de-compra ("call options"):

Si el precio de ejercicio	<	precio de mercado:	OPCION "IN-THE-MONEY"
Si el precio de ejercicio	=	precio de mercado:	OPCION "AT-THE-MONEY"
Si el precio de ejercicio	>	precio de mercado:	OPCION "OUT-OF-THE-MONEY"

Para Opciones-de-venta:

Si el precio de ejercicio del bien operado en una Opción-de-venta ("put option") es mayor que el precio actual de mercado, entonces se dice que es una Opción "in-the-money". Esta Opción tiene valor intrínseco positivo,

Si el precio de ejercicio es igual al precio de mercado del producto se le llama "at-the-money". En este caso, ejercer la Opción no redunda ni en pérdidas ni en ganancias para el comprador de la Opción.

Si el precio de ejercicio es menor que el precio de mercado del producto, entonces se dice que la Opción está "out-of-the-money". Esta Opción no tiene valor intrínseco y ejercerla representa una pérdida para su comprador.

Tenemos entonces lo siguiente para Opciones-de-venta ("put options"):

Si el precio de ejercicio	<	precio de mercado:	OPCION "IN-THE-MONEY"
Si el precio de ejercicio	=	precio de mercado:	OPCION "AT-THE-MONEY"
Si el precio de ejercicio	>	precio de mercado:	OPCION "OUT-OF-THE MONEY"

Todas estas relaciones se hacen de acuerdo a si el comprador de la Opción (ya sea de-compra o de-venta) obtiene un beneficio o una pérdida al ejercer la Opción

CAPITULO 2

ESTRATEGIAS BASICAS Y SUS RIESGOS

La Opción es el instrumento más atractivo para cubrir cualquier riesgo de precios. La razón es porque transferimos el riesgo de pérdida pagando una prima, pero mantenemos las posibilidades de beneficio ante una evolución positiva de los precios. En una economía moderna sólo existen dos tipos de instrumentos que permiten esta cobertura, las pólizas de seguros y las Opciones.

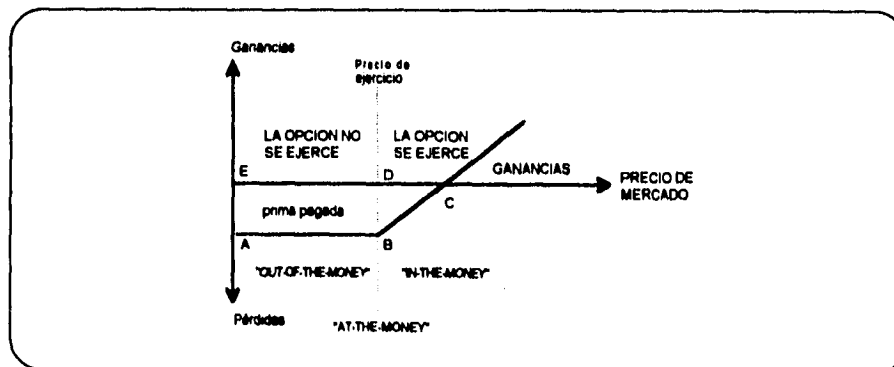
Otros instrumentos de cobertura de riesgos financieros, como los futuros y los contratos adelantados (forwards), nos permiten transferir el riesgo de pérdida pero también todas las posibilidades de un beneficio adicional debido a un movimiento favorable de los precios en el mercado (si es una Opción-de-compra, a un precio mayor que el precio de ejercicio; si es una Opción-de-venta, a un precio menor que el precio de ejercicio). Es decir, la cobertura de riesgos con Opciones es flexible mientras que la cobertura con contratos a futuro no lo es.

Por lo anterior, las Opciones son más caras que los futuros o los contratos a plazos porque la calidad de cobertura es muy superior.

2.1 Las cuatro posiciones básicas.-

Las posiciones básicas que teóricamente pueden tomarse con una Opción son cuatro y se representan con las siguientes gráficas de beneficio, llamadas así por exponer el efecto del costo de la prima en los beneficios recibidos por la Opción:

1: Compra de una Opción de compra (fig.2.1)



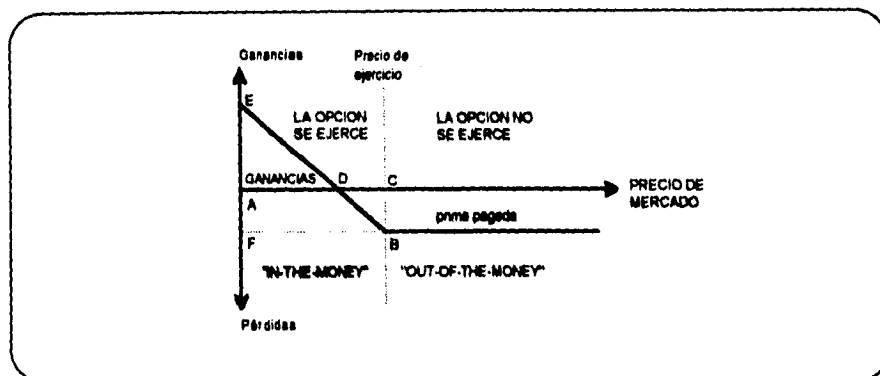
En la fig. 2.1 se representa la compra de una Opción de compra ("call option")

<u>Línea</u>	<u>Representación</u>
EA	El costo de la prima al comprar la Opción
D	Precio pactado o precio de ejercicio
DC	El cambio en el precio de mercado necesario para que el comprador recupere el costo de la prima, es decir que no habrá ganancias sobre la Opción hasta que el precio de mercado se mueva hasta C. Si el precio de mercado no llega hasta el punto C, entonces el comprador ejercerá su derecho aunque el resultado sea una pérdida neta dado que se gastó más al comprar la Opción que lo que recibirá al ejercerla.
BC	La reducción uniforme del costo (recuperación de la prima) conforme el precio de mercado va aumentando.

Si el día de expiración, el precio de mercado es menor que el precio de ejercicio (que tome cualquier punto de la recta ED) entonces la Opción no será ejercida dado que el comprador no va a comprar el bien al precio de ejercicio para después venderlo a un precio de mercado más bajo.

Para el comprador la máxima pérdida que puede registrar es el pago de la prima, pero la cantidad que puede obtener de ganancia es ilimitada, sin embargo, para el vendedor existe el riesgo de una pérdida ilimitada y una ganancia máxima por la cantidad de la prima.

2: Compra de una Opción-de-venta (fig.2.2)

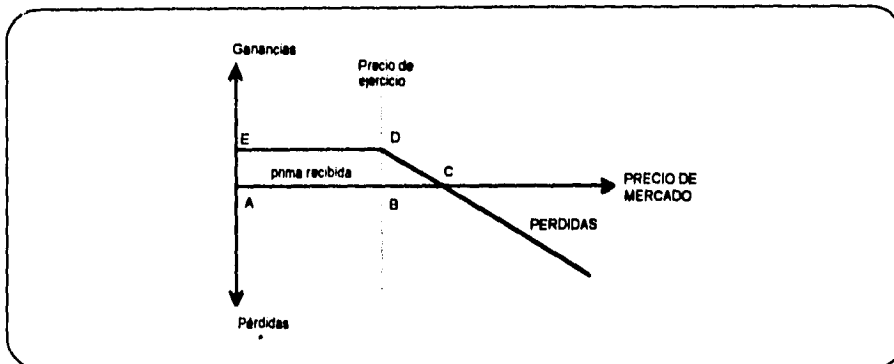


En la fig. 2.2 se representa la compra de una Opción-de-venta ("put option")

<u>Línea</u>	<u>Representación</u>
AF	El costo de la prima al comprar la Opción
C	Precio pactado o precio de ejercicio
CD	Descenso del precio, necesario para que el comprador recupere la prima pagada.
AE	Máxima ganancia que el comprador de la Opción-de-venta puede recibir

Con respecto al punto C, si el precio en el mercado tiene un movimiento hacia la izquierda, es decir que sea menor que el precio pactado, entonces la Opción será ejercida. Si el precio de mercado es mayor que el precio pactado, entonces la Opción no se utiliza, siendo la prima la única pérdida para el comprador y la máxima ganancia para el vendedor.

3: Venta de una Opción-de-compra (fig.2.3)



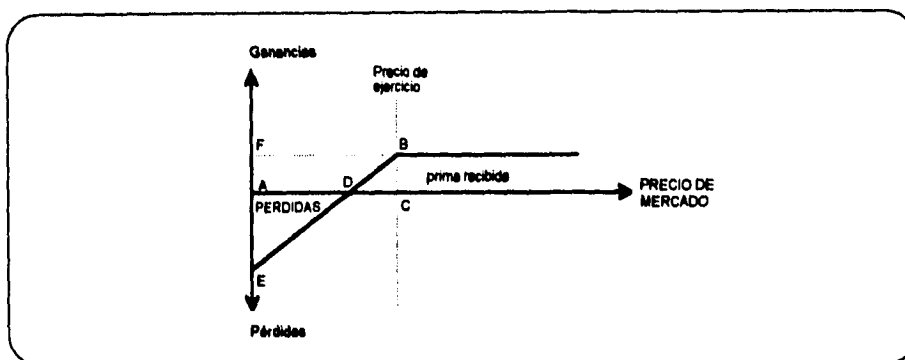
En la fig. 2.3 se representa la venta de una Opción-de-compra ("call option")

<u>Línea</u>	<u>Representación</u>
EA	El ingreso de la prima cobrada.
DC	El desgaste continuo de ese ingreso conforme al aumento del precio de mercado sobre el precio de ejercicio.
BC	Movimiento en el precio de mercado que propicia la reducción del ingreso.

Cuando el movimiento en el precio de mercado es mayor que el punto C, entonces habrá pérdidas que ya no están compensadas con la prima recibida. Teóricamente estas pérdidas pueden ser ilimitadas ya que los movimientos en los precios no tienen ninguna restricción.

Cualquier precio que se encuentre por debajo del precio pactado, dará como resultado que la Opción no se ejerza y entonces la prima será una ganancia neta. El máximo beneficio que puede obtener el vendedor sobre la Opción-de-compra es la prima recibida.

4: Venta de una de una Opción-de-venta (fig.2.4)



En la fig. 2.4 se representa la venta de una Opción-de-venta ("put option")

<u>Línea</u>	<u>Representación</u>
AF	La prima o máximo ingreso que el vendedor de la Opción puede esperar.
BD	Reducción uniforme del ingreso recibido (prima) cuando el precio de mercado se reduce (movimiento hacia la izquierda de C).
DC	La reducción del ingreso recibido al descender el precio de mercado.
DE	Pérdidas cuando el precio de mercado rebase el margen otorgado por la prima (precio de mercado a la izquierda del punto D). Se llega hasta la línea AE porque los precios no tienen valores negativos.

En las gráficas anteriores se puede observar cómo la exposición al riesgo es totalmente opuesta para el comprador y para el vendedor de la Opción. El comprador limita sus pérdidas al importe de la prima y deja abierta sus posibilidades de ganancia.

Supóngase que:

E = precio de ejercicio de la Opción

S = precio del bien operado vigente en el mercado a la fecha de ejercicio (precio de mercado).

Los resultados al vencimiento de la Opción para el comprador y el vendedor de cualquiera de las cuatro posiciones básicas de las Opciones serán mostradas en el siguiente cuadro (2.1)

Cuadro 2.1 Beneficio o pérdida para el comprador y el vendedor de una Opción.

	Comprador	Vendedor
Opción-de-compra ("call")		
Si $S < E$	- prima	+ prima
Si $S = E$	- prima	+ prima
Si $S > E$	+ $S - E - prima$	+ prima - $(S - E)$
Opción-de-venta ("put")		
Si $S > E$	- prima	+ prima
Si $S = E$	- prima	+ prima
Si $S < E$	+ $E - S - prima$	+ prima - $(E - S)$

Estos resultados se determinan por las siguientes funciones:

Resultado de la compra de una Opción-de-compra = $MAX [0, S - E] - prima$

Resultado de la compra de una Opción-de-venta = $MAX [0, E - S] - prima$

Resultado de la venta de una Opción-de-compra = $prima - MAX [0, S - E]$

Resultado de la venta de una Opción-de-venta = $prima - MAX [0, E - S]$

2.2 Ventajas de las Opciones.-

- 1) Permiten al comprador de la Opción, beneficiarse si hay movimientos de mercado a favor, mientras que ofrecen protección contra movimientos adversos del mismo.
- 2) Los contratos negociados mediante una bolsa de Opciones proporcionan un acceso fácil al mercado sin exposición al riesgo crediticio porque la institución intermediaria, a través de la cual se compran o venden las Opciones, lo absorbe a cambio de cobrar una comisión.
- 3) Los contratos negociados directamente entre dos partes (en inglés llamados "over the counter options" ó "OTC options"), pueden ser estructurados para adecuarse a las necesidades específicas.

2.3 Desventajas de las Opciones.-

- 1) Sólo están disponibles para ciertos instrumentos.
- 2) Los contratos estandarizados pueden no coincidir con los requerimientos individuales.
- 3) Las primas pueden ser altas, especialmente para Opciones operadas directamente (OTC) por estar diseñadas de acuerdo a las necesidades específicas del cliente.
- 4) El tenedor (comprador) toma un riesgo crediticio si utiliza una Opción OTC porque no hay ninguna institución intermediaria (casa de bolsa, por ejemplo) que absorba el riesgo crediticio de la otra parte con la cual se opera.

2.4 Riesgos generales de las Opciones.-

La operación de Opciones está expuesta a cuatro tipos de riesgo: el de mercado, el crediticio, el operacional y el legal. Estas se detallan a continuación:

A- Riesgo de mercado.- este riesgo se deriva de los cambios en el precio de los bienes operados (acciones, bonos, divisas, tasas, índices, etc.), y tiene seis componentes:

A1. Riesgo delta: es la exposición al cambio en el valor de las Opciones debido a un cambio en el precio de los bienes operados¹.

A2. Riesgo gamma: es la exposición al cambio del valor de las deltas de las Opciones debido a un cambio en el precio de los bienes.

A3. Riesgo vega: (por volatilidad) es la exposición debido a cambios en las expectativas de la volatilidad del precio de los bienes.

A4. Riesgo theta: (por el paso del tiempo) es la exposición de ver disminuido el valor de las Opciones al aproximarse su vencimiento.

A5. Riesgo base: es la exposición resultante de las diferencias entre el cambio en el precio de los bienes operados y el cambio en el valor de las Opciones.

A6. Riesgo de tasas de descuento: es la exposición resultante de los cambios en el valor de las Opciones debido a cambios en las tasas de descuento que se utilizan para descontar los flujos futuros (por ejemplo, los costos de capital).

Además de mencionar los 6 riesgos inherentes al mercado, existen dos riesgos que se presentan al realizar la cobertura con Opciones de una posición: el primero es que el costo de la cobertura puede resultar mucho mayor de lo esperado debido a que la volatilidad rebasa lo pronosticado, y segundo, la cobertura puede no resultar perfecta debido a los intervalos del mercado, pues el mercado no es del todo continuo y por lo tanto de un intervalo a otro pueden variar las condiciones que se habían observado un momento antes (de un día a otro, de una sesión a otra, etc.).

B- Riesgo crediticio.- es el riesgo de pérdida causada por el incumplimiento de las condiciones del contrato por parte del vendedor de la Opción (contraparte) en un mercado OTC (en un mercado organizado no existe este riesgo porque se cuenta con la protección de la cámara de compensación).

C- Riesgo operacional.- Este riesgo involucra la eficiencia de los sistemas de información disponibles actualmente, los procedimientos de control interno y la atención administrativa para evitar el desconocimiento de fraudes realizados por algún operador interno en una compañía.

¹ En la sección 4.4 se exponen las características y la medición de estos riesgos.

D- Riesgo legal.- Un ejemplo de este riesgo sería la inutilidad o incumplimiento de un contrato debido a insuficiente documentación, términos legales inadecuados, leyes locales de cada país, inapropiada autoridad de la contraparte (que no esté en condiciones legales de cumplir un contrato), etc.

El principal problema estriba en que la redacción de las leyes y reglamentos fue realizada antes del desarrollo de los productos derivados², por ello las leyes bancarias no toman en cuenta su existencia. Para esto, ultimamente se han creado áreas en las firmas de abogados, que se enfocan exclusivamente al estudio de las leyes en esta materia.

En México, aún no se crea un mercado organizado de productos derivados (contratos a futuro, Opciones, warrants) sobre diversos bienes (divisas, mercancías³, tasas de interés, bonos)⁴. Por lo anterior, no existe un lugar autorizado en el cual se concentren oferentes y demandantes para realizar este tipo de operaciones.

No es permitido por la legislación de Banca, Crédito y Actividades Conexas que la Banca Múltiple, la Banca de Desarrollo, Casas de Cambio y Casas de Bolsa realicen este tipo de actividades en forma OTC (directamente entre contrapartes, sin intermediarios) ya sea con instituciones nacionales o extranjeras, a menos que lo autorice expresamente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, oyendo la opinión del Banco de México y de la Comisión Nacional Bancaria.

En el caso de empresas privadas, éstas pueden realizar este tipo de contratos directamente con otras empresas particulares. Esto es posible gracias a que el capital con el que cuentan es propio y no de los ahorradores e inversionistas como es el caso de las instituciones de crédito.

² Instrumentos financieros artificiales cuyo valor se deriva de otros instrumentos. Por ejemplo, una Opción sobre acciones o un Swap de tasas de Interés.

³ Por mercancías se refiere a aceites, granos, metales, petróleo, gasolina, etc.

⁴ Con excepción de la emisión de warrants que realizan las empresas sobre sus propias acciones cotizadas en la Bolsa Mexicana de Valores, las instituciones bancarias y las casas de bolsa, con el fin de negociarlos en un mercado secundario a través de las casas de bolsa.

2.4.1 Riesgos en la compra de Opciones.-

- 1.- El comprador de una Opción corre el riesgo de no recuperar su inversión en un periodo relativamente corto. Mientras se acerca más la fecha de expiración de una Opción, su valor extrínseco se reduce hasta llegar a cero en su último día. De este modo, cualquier valor intrínseco que una Opción pueda tener antes de su vencimiento también se vuelve cero cuando la Opción expira. Esto significa que el comprador de una Opción que no la vende ni la ejerce antes de su expiración, necesariamente perderá su inversión en la Opción por una cantidad igual al monto de la prima.

El hecho de que las Opciones carezcan de valor al llegar su expiración significa que el comprador de una Opción no sólo debe acertar a la dirección de un movimiento futuro en los precios, sino también debe acertar en el tiempo que se dé este cambio.

Si el precio del instrumento operado no cambia antes de la fecha de ejercicio hacia la dirección que el comprador de la Opción esperaba, al menos el costo de la Opción (es decir la prima inicial) que pagó el inversionista se perderá.

- 2.- Mientras una Opción sea más "out-of-the-money" y menor sea el tiempo para su expiración, entonces el riesgo de que el comprador de la Opción pierda su prima será mayor.
- 3.- La máxima pérdida posible para el que compra una Opción-de-compra es la prima que paga por la opción:
 - si el bien operado baja de precio en el mercado, entonces el comprador de la opción decidirá no ejercerla y solo habrá desembolsado el monto de la prima.
- 4.- En teoría, las utilidades que puede obtener el comprador de una opción-de-compra son ilimitadas ya que no hay límite en el aumento de precios que pueda presentar el bien operado.

2.4.2 Riesgos en la venta de Opciones.-

- 1.- Al vendedor de una Opción estilo americano le puede ser asignado el ejercicio de la Opción en cualquier momento durante la vida de la Opción. Desde el primer día en que se compra una Opción estilo americano, ésta puede ser ejercida por el comprador en cualquier momento hasta su fecha de expiración y por lo mismo el vendedor de la Opción tiene la obligación de responder a estas demandas, sea la que fuere su posición en el mercado. Este tipo de riesgo se ve disminuido o anulado si el vendedor de la Opción tomó ciertas medidas de prevención.

- 2.- El vendedor de una Opción-de-compra cubierta busca la oportunidad de beneficiarse al haber un aumento del valor en el mercado del instrumento en cuestión por arriba del precio de ejercicio, pero corre el riesgo de afrontar una reducción de precios con su propia posición.

Por ejemplo: cuando la acción X tuvo un precio de \$50, un inversionista vendió una Opción call a \$4 por acción, con un precio de ejercicio de \$50 sobre su posición. Cuando se aproxima la fecha de expiración la acción aumenta a \$58 y el dueño de la Opción la ejerce. El beneficio que recibirá el vendedor son los \$50 por acción más los \$4 que le pagaron por la prima de la Opción. A comparación del actual precio de mercado tiene una pérdida de \$4, es decir que limitó sus posibilidades de ingreso.

- 3.- El vendedor de una Opción-de-compra "descubierta" se encuentra en una posición extremadamente riesgosa y puede llegar a tener serias pérdidas si el valor del instrumento operado es mayor que el precio de ejercicio. El objetivo de vender una Opción-de-compra "descubierta" es ganar una prima sin la necesidad de invertir cuantiosas sumas para comprar el activo operado, sin embargo se debe tener algo de dichos activos para que en cuanto haya un movimiento desfavorable en el mercado, estos lo respalden aunque sea un poco.

- 4.- El vendedor de una opción-de-compra descubierta, tendrá la esperanza de que el precio del bien operado se mantenga sin cambios o disminuya.

- 5.- El vendedor de una Opción-de-venta acepta el riesgo de pérdida si el valor del instrumento decrece más que el precio de ejercicio.

- 6.- La máxima pérdida posible para el vendedor de una Opción-de-venta es igual al precio de ejercicio menos la prima dado que el mínimo precio que puede registrar el bien es cero.

2.4.3 Otros riesgos.-

Las transacciones que involucran la compra y venta de múltiples Opciones combinadas con la compra y venta de los instrumentos negociados presentan riesgos adicionales para los inversionistas.

Las transacciones combinadas, tales como la compra y venta simultánea de varias Opciones con las mismas características, son considerablemente más complejas que la compra o venta de Opciones simples; es bien sabido que una transacción compleja que no se entiende bien es en sí un factor de riesgo. No significando que no sean un buen modo de invertir en Opciones.

Aparte de los riesgos anteriormente vistos, el inversionista que considera estrategias de combinación de transacciones debe de considerar otro tipo de riesgos: la dificultad de ejercer simultáneamente dos o más ordenes de compra o venta a los precios deseados, la posibilidad de perder en ambos lados de la transacción combinada y el gran riesgo de exposición que pudiera resultar del ejercicio o liquidación de una parte de la operación, mientras que la otra permanece en pie. El costo de estas transacciones es considerablemente más elevado.

En el caso de la venta de una estrategia tipo "straddle"(estrategia en la que el inversionista vende una Opción "put" y una Opción "call" sobre el mismo instrumento, al mismo precio de ejercicio a cambio de recibir una generosa prima combinada por la venta de las dos Opciones⁵) el riesgo es ilimitado. La no disponibilidad de mercado en cualquier momento puede afectar también el riesgo de una transacción. Se espera que el mercado de las Opciones sea totalmente líquido para que compradores y vendedores puedan cerrar sus posiciones⁶ en cualquier momento antes de la expiración de la Opción al balancear las compras y las ventas.

2.4.4 Efecto de las tasas de interés.-

En la medida en que una Opción-de-compra es un derecho de compra aplazada, tendrá mayor valor cuando cuanto más alto sea la tasa de interés, ya que el valor presente del precio de ejercicio será más pequeño. Por el contrario, las Opciones de venta se deprecian cuando las tasas de interés aumentan, y aumentan su valor cuando las tasas de interés descienden.

⁵ Esta estrategia se explica en el capítulo V.

⁶ Realizar la operación contraria de cada posición, ya sea larga o corta.

Al aportar derechos de venta a un precio determinado, estos se producen por el menor valor presente del precio de ejercicio con tasas de interés altas y el mayor valor presente con tasas de interés bajas. En cualquier caso, el efecto que sobre las primas de las Opciones ejercen los movimientos de las tasas de interés no es muy relevante.

2.4.5 Efecto del transcurso del tiempo.-

El efecto del tiempo en una Opción es muy claro, ya que a mayor plazo, una Opción tendrá mayor valor. Lo anterior presenta dos consecuencias:

- En principio, los compradores de Opciones están más interesados en adquirir los contratos con plazos dilatados de vencimiento, mientras que los vendedores preferirán negociar Opciones a muy corto plazo. En muchos mercados de Opciones, estas preferencias se traducirán en una estructura determinada precios-plazo de vencimiento, siendo los contratos más caros, en términos relativos, los de largo plazo.
- Si un operador posee una cartera o portafolio de Opciones compradas con un plazo corto para su vencimiento (menos de tres semanas), debe vigilar permanentemente su cartera y vender rápidamente los contratos, salvo que la evolución del precio del bien operado sea claramente favorable, ya que cada día que transcurre se erosiona de forma importante la cantidad invertida en las Opciones.

2.5 Propiedades básicas de una Opción-de-compra⁷.-

El valor de una Opción está en función del precio del bien operado en la Opción = S , el plazo al vencimiento = T , y el precio de ejercicio de la Opción = E . A partir de estos argumentos, el precio de una Opción-de-compra = C , se denota de la siguiente forma:

$$C = C(S, T, E)$$

donde S y T son variables, es decir que están sujetos a cambio durante la vida de la Opción, el precio de ejercicio tiene un valor constante.

Propiedad 1.

El valor de una Opción es mayor o igual a cero porque una Opción sólo tiene derechos y no obligaciones:

$$C(S, T, E) \geq 0$$

⁷ Option Pricing and Investment Strategies. Richard M. Bookstaber, Probus Publishing.

Propiedad 2.

El valor de una Opción-de-compra debe ser mayor o igual al valor del bien operado menos el valor actual del precio de ejercicio, menos el valor actual de la renta del bien operado hasta el vencimiento de la Opción:

$$C \geq S - \frac{E}{(1+i)^T} - D$$

donde i es la tasa de interés y D es el valor presente de las rentas (dividendos) a pagar por el bien operado hasta el plazo de vencimiento de la Opción.

Propiedad 3.

Una Opción no puede valer más que el bien operado.

$$C \leq S$$

Si $C > S$, lo conveniente sería vender Opciones y comprar acciones

Propiedad 4.

El precio de una Opción-de-compra no puede ser inferior al de otra Opción equivalente con un precio de ejercicio mayor.

$$C(S, E_1, T) \geq C(S, E_2, T) \text{ cuando } E_1 \leq E_2$$

Si $C(S, E_1, T) < C(S, E_2, T)$, compro las Opciones con un precio de ejercicio E_1 y vendo Opciones con un precio de ejercicio E_2 .

Propiedad 5.

La diferencia de precios entre dos Opciones de compra no puede ser mayor que el valor presente de la diferencia de sus precios de ejercicio.

$$(E_2 - E_1)(1+i)^{-T} \geq C(S, E_1, T) - C(S, E_2, T) \text{ si } E_2 > E_1$$

Propiedad 6.

Una Opción-de-compra debe tener un precio superior al de las Opciones equivalentes con menor plazo de vencimiento.

$$C(S, E, T_1) \geq C(S, E, T_2) \text{ si } T_1 > T_2$$

Como ya se vió, un mayor plazo de vencimiento se debe reflejar en un mayor valor de la Opción. Si $C(S, E, T_1) < C(S, E, T_2)$, compramos la Opción a un plazo de T_1 y vendemos la Opción con plazo T_2 . Si en T_2 la Opción se ejerce, entonces ejercemos la Opción con vencimiento T_1 , ganando el diferencial de primas capitalizado. Si en T_2 la Opción no se ejerce, hemos ganado el diferencial de primas y el precio de la Opción con vencimiento T_1 en el momento T_2 .

Propiedad 7.

Si tenemos tres Opciones con precios $E_3 > E_2 > E_1$, el valor de una Opción intermedia no debe exceder al valor medio ponderado de las otras dos Opciones, de forma que:

$$C(S, E_2, T) \leq \frac{E_3 - E_2}{E_3 - E_1} \cdot C(S, E_1, T) + \frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_1} \cdot C(S, E_3, T)$$

Ejemplo (2.1). Las Opciones de compra sobre acciones de AT&T cotizan a los siguientes precios para vencimientos a tres meses:

- Si el precio de ejercicio es de \$40.0, entonces la prima = \$3.0
- Si el precio de ejercicio es de \$50.0, entonces la prima = \$2.5
- Si el precio de ejercicio es de \$60.0, entonces la prima = \$1.0

La acción de AT&T se cotiza a \$50.0 y el tipo de interés es de %0.5 mensual. Si denotamos:

- $E_1 = \$40$
- $E_2 = \$50$
- $E_3 = \$60$

$$C(S, E_2, T) = \$2.5 > \frac{60-50}{60-40} \cdot \$3 + \frac{50-40}{60-40} \cdot \$1$$

El arbitraje⁹ se realizaría de la siguiente forma:

- Se venderían Opciones de compra sobre AT&T, por ejemplo, sobre 100 acciones a un precio de E_2 (\$50.0).
- Se comprarían Opciones de compra sobre AT&T, con un precio de ejercicio E_3 y E_1 , en la siguiente proporción:

$$\frac{E_3 - E_2}{E_3 - E_1} \cdot \text{número de contratos } E_2$$

$$\frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_1} \cdot \text{número de contratos } E_2$$

⁹ Referirse a la sección de "Terminología" al final de este texto.

Con estas proporciones se puede igualar perfectamente el riesgo asumido por las Opciones al precio de ejercicio E_2 . Es decir:

$$\frac{60-50}{60-40} \cdot 100 = 50$$

$$\frac{50-40}{60-40} \cdot 100 = 50$$

Por lo que se comprarían Opciones sobre 50 acciones a un precio de ejercicio de \$40 y también sobre otras 50 acciones a un precio de ejercicio de \$60. Finalmente, el flujo inicial de efectivo sería:

$$\text{Flujo de efectivo} = (100 \cdot \$2.5) - (50 \cdot \$1) - (50 \cdot \$3) = \$50$$

Si invertimos la diferencia resultante de las primas se obtendría:

$$\$50 \cdot (1+0.005)^3 = \$50.75$$

Por lo anterior, podemos ver que cualquier operador en el mercado intentaría realizar estas operaciones y obtener la utilidad, lo que conduce al cumplimiento de la propiedad 7.

2.6 Propiedades básicas de una Opción-de-venta.-

De forma análoga a las Opciones-de-compra (Call Options), las propiedades básicas de las Opciones de venta son las siguientes:

Propiedad 1. $P \geq 0$.

Propiedad 2. $P(S, E, T) \geq \frac{E}{(1+i)^T} + D - S$

Propiedad 3. $P(S, E, T) \leq \frac{E}{(1+i)^T} + D$. Por tanto los límites del valor de una Opción de

$$\text{venta son: } \frac{E}{(1+i)^T} + D \geq P(S, E, T) \geq \text{MAX}\left(0, \frac{E}{(1+i)^T} + D - S\right).$$

Propiedad 4. $P(S, E_2, T) \geq P(S, E_1, T)$ si $E_2 > E_1$. Esta relación es la inversa de la correspondiente a una Opción-de-compra ("call option").

Propiedad 5. $(E_2 - E_1)(1+i)^{-T} \geq P(S, E_2, T) - P(S, E_1, T)$ si $E_2 > E_1$.

Propiedad 6. $P(S, E, T_1) \geq P(S, E, T_2)$ si $T_1 > T_2$.

Propiedad 7. $P(S, E_2, T) \leq \frac{E_3 - E_2}{E_3 - E_1} P(S, E_1, T) + \frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_1} P(S, E_3, T)$.

2.7 La paridad entre una Opción-de-venta y una Opción-de-compra (PUT - CALL parity).-

La paridad PUT-CALL nos define el riesgo que debe existir entre los precios de las Opciones de compra y de venta. Se expresa del siguiente modo⁹:

$$P(S,E,T) = C(S,E,T) - S + E \cdot (1+i)^T + D$$

Es decir que la prima de una Opción-de-venta debe ser igual a la prima de una Opción-de-compra de características equivalentes, menos el precio del bien operado, más el precio de ejercicio actualizado, más el valor presente de la renta del activo subyacente hasta el vencimiento de la Opción.

Ejemplo 2.2 En el CBOE¹⁰ la cotización sobre las acciones de Coca-Cola Co. con un precio de ejercicio de \$40.0 y vencimiento a tres meses es la siguiente:

Opciones de venta: \$2.0 de prima.
Opciones de compra: \$6.0 de prima.

Se conocen también los siguientes datos:

- En la bolsa de Nueva York las acciones se cotizan a \$43.0
- Coca-Cola repartirá en la fecha de vencimiento de las Opciones un dividendo de \$2.0
- La tasa de interés vigente es de 0.5% mensual.

En base a los datos anteriores, tenemos que.

$$D = \$2.0 (1+0.005)^{-3} = 1.97$$

(Recordemos que D es el valor presente de los dividendos a pagar por la acción hasta el plazo de vencimiento de la Opción)

Según la paridad entre las Opciones de venta y las Opciones de compra, el precio de la Opción-de-venta debería ser igual a:

$$P = \$6.0 - \$43.0 + 40 \cdot (1+0.005)^{-3} + 1.97 = \$4.38$$

Las Opciones de venta se cotizan a \$2.0, es decir, mucho menor que el valor teórico calculado, por lo que es conveniente realizar el siguiente arbitraje:

⁹ Opciones Financieras. Prosper Lamothe.
¹⁰ Chicago Board Options Exchange. (Bolsa de Opciones en Estados Unidos).

- Vender 10 contratos de Opciones de compra sobre acciones de Coca-Cola.
(En el CBOE, esto significa vender Opciones sobre 1000 acciones (10 · 100) de Coca-Cola.
- Comprar a crédito 1000 acciones de Coca-Cola.
- Comprar el mismo número de contratos de Opciones-de-venta de Coca-Cola.

Flujo de efectivo = $\$6 \cdot 100 - \$43 \cdot 1000 - \$2 \cdot 1000 = \$39,000.0$
 = Venta de las Opciones "put" - compra de las acciones -
 compra de las Opciones "call".

Este flujo se financiará durante tres meses al 0.5% mensual.

Al vencimiento de las Opciones se tiene el siguiente resultado:

Escenario 1. A los tres meses $S \leq \$40.0$

- Se reciben los dividendos de las acciones que ascienden a \$2,000.0 (\$2·1000)
- Se ejercen las Opciones de venta para recibir \$40,000.0 (\$40·1,000 acciones). Es claro que las Opciones de compra no se ejercen.
- Se paga el crédito de \$39,000.0 con sus intereses: $\$39,000 \cdot (1.005)^3 = \$39,586.0$

Beneficio total: $\$2,000.0 + \$40,000.0 - \$39,586.0 = \$2,414.0$

Escenario 2. A los tres meses $S > \$40.0$

- Se reciben los \$2,000.0 de dividendos de las acciones.
- Ejercen las Opciones de compra vendidas a \$40.0, por lo que se venden las acciones por \$40,000.0.
- Se paga el crédito.

Beneficio total = \$2,414.0

Esta oportunidad de arbitraje sería aprovechada por todos los agentes del mercado, lo cual conduciría los precios a un nivel de equilibrio donde se observaría la mencionada paridad.

Fig 2.5 Opción-de-venta sintética

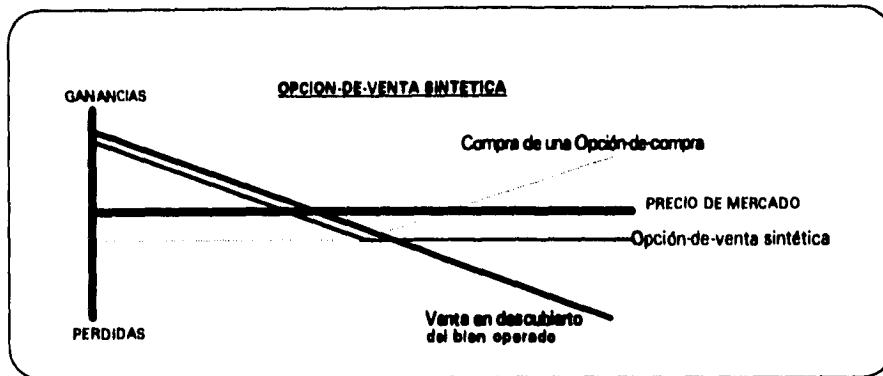
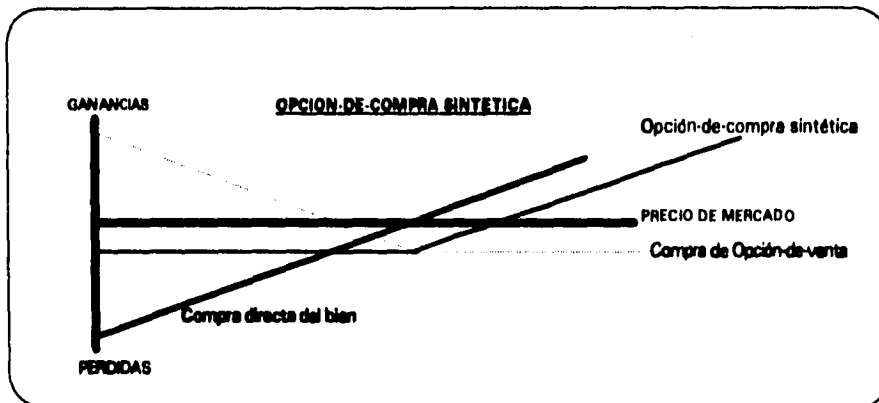


Fig. 2.6 Opción-de-compra sintética.



En la primera gráfica se expone que la venta en descubierto de acciones combinada con la compra de una Opción-de-compra da como resultado *la compra de una Opción-de-venta*.

En la segunda se muestra que la compra de las acciones aunado a la compra de una Opción-de-venta equivale a *la compra de una Opción-de-compra*.

Es decir que al combinar posiciones en las acciones (o cualquier otro bien) con una Opción (de compra o de venta) obtendremos otro tipo de Opción. Lo anterior es conocido también como la creación *sintética* de una Opción:

El tenedor de una Opción-de-compra ("call") puede tener ganancias ilimitadas si el precio del bien operado aumenta, o bien tener pérdidas limitadas si disminuye. Similares pérdidas y ganancias se obtendrán si el inversionista compra el bien y además compra una Opción-de-venta ("put") con mismo precio de ejercicio al que compró dicho bien. Las ganancias por la compra del bien son ilimitadas, sin embargo el inversionista debe estar protegido de pérdidas mediante la compra de una Opción "put", la única pérdida potencial sería la prima pagada por el contrato.

El vendedor de una Opción-de-compra ("call") puede tener pérdidas ilimitadas si el precio del bien operado aumenta, o bien, tener ganancias limitadas si el precio del bien disminuye. La Opción sintética equivalente sería la venta directa del bien y simultáneamente la venta de una Opción-de-venta ("put"). Si el precio del bien disminuye, la Opción "put" será ejercida y el vendedor de ésta tendrá que comprar obligadamente el bien estipulado en la Opción, pero lo puede entregar inmediatamente mediante su venta directa.

El tenedor de una opción-de-venta ("put") tendrá máximas ganancias cuando el precio del bien operado disminuya hasta cero y solamente tendrá pérdidas limitadas cuando el precio del bien aumente. Los mismos ingresos se pueden obtener mediante la venta directa del bien y la compra de una Opción-de-compra ("call") al mismo precio. Si el precio del bien aumenta, entonces el inversionista ejercerá su Opción-de-compra para cubrir el corto del bien.

El vendedor de una Opción-de-venta ("put") tiene un potencial de ganancias limitado si el precio del bien aumenta y un potencial de pérdidas ilimitado si el precio del bien desciende a cero. Las mismas características se presentarán para un inversión de compra directa del bien y la venta simultánea de una opción-de-compra ("call") al mismo precio; cuando el precio del bien aumente existirán mayores posibilidades de que la opción sea ejercida, limitando así las ganancias a la prima recibida por su venta; si, por el contrario, el precio del bien desciende, se presentarán las pérdidas máximas cuando el precio del bien llegue a cero (estas pérdidas se verán disminuidas por el monto de la prima recibido al vender la Opción).

Por lo anterior, una Opción-de-compra "sintética" debe valer lo mismo que una Opción-de-compra idéntica comprada en el mercado. Las igualdades anteriores se expresan formalmente mediante la paridad entre una Opción-de-compra y una Opción-de-venta (PUT-CALL parity): Una Opción adquirida directamente en el mercado debe tener el mismo precio que una Opción idéntica replicada de forma "sintética". Básicamente, las posiciones "sintéticas" se construyen del siguiente modo:

Opción-de-compra "sintética" = Opción-de-venta + posición larga del bien operado.
Opción-de-venta "sintética" = Opción-de-compra + posición corta del bien operado.

Esta posibilidad de replicar las Opciones es útil para el diseño de instrumentos "sintéticos" de cobertura y en la administración del riesgo en una cartera de Opciones.

CAPITULO 3

OPCIONES SOBRE DIVERSOS INSTRUMENTOS

3.1 OPCIONES SOBRE ACCIONES.-

Actualmente en Estados Unidos el mercado de Opciones sobre acciones norteamericanas está en continuo cambio y desarrollo.

En el pasado, el derecho de operar Opciones sobre las acciones de una compañía en particular era designado exclusivamente, mediante un sorteo, a una de las cinco bolsas de valores existentes en esa época. Las opciones sobre las acciones de esa compañía en particular sólo se podían operar en una sola bolsa de valores.

A principios de 1990, la comisión de valores encargada de regular las operaciones realizadas sobre los instrumentos de inversión existentes en Estados Unidos (The Securities and Exchange Commission, SEC) pretendió disolver este sistema por considerar desventajoso para los clientes interesados, el que las Opciones de una acción sólo se pudieran operar mediante una sola bolsa de valores. Lógicamente las bolsas de valores protestaron, por lo que la comisión mencionada, les dio tiempo para que idearan un plan y así seguir operando Opciones.

La idea resultante fué conjuntar las operaciones de Opciones sobre acciones electrónicamente entre las cinco bolsas: *Chicago Board Options Exchange, New York Stock Exchange, Pacific Securities Exchange, American Securities Exchange y Philadelphia Stock Exchange*. En enero de 1991 la SEC disolvió definitivamente el derecho de exclusividad para operar Opciones sobre acciones.

Además de realizar Opciones sobre acciones ordinarias, también es posible realizarlas sobre "American Depository Receipts" (ADR) que son recibos negociables en los Estados Unidos y que representan acciones ordinarias de empresas extranjeras.

Los clientes interesados en las Opciones, son de dos tipos: aquellos que quieren cubrirse contra un riesgo a los que están expuestos, y aquellos que están preparados para aceptar un alto riesgo a cambio de la posibilidad de obtener grandes ganancias: los especuladores.

Ahora, aunque las Opciones realizadas sobre una acción en particular se pueden operar en diferentes bolsas de valores, es posible comprar una opción que esté listada como si la opción fuera una acción en sí, es decir que se cotizan en las pizarras de las bolsas de valores de acuerdo a la oferta y la demanda existente en el mercado.

En las páginas de la sección financiera de los periódicos, generalmente se presentan los niveles a los cuales se cotizaron el día anterior las Opciones sobre cada una de las acciones que están listadas en la Bolsa del país en cuestión. Generalmente esta información se presenta de la siguiente forma:

Primero se presentan los contratos de Opciones que tuvieron mayor actividad en el día. En la primera columna se presenta el nombre de la acción sobre la cual se operaron Opciones; en la segunda columna se presenta el vencimiento de la Opción en la que la mayoría de inversionistas estuvieron interesados; en la tercera el precio de ejercicio; en la cuarta columna si viene indicada una "p" entonces se refiere a las Opciones-de-venta (put), si no, entonces se refiere a las Opciones-de-compra (call); en la quinta columna se muestra el número total de contratos de Opción con esas características operados en el día; en la sexta columna vienen las siglas de las bolsas de Opciones en las cuales se operan estos contratos; en la séptima se muestra la última prima a la cual se cotizó la Opción; en la siguiente columna se indica con un signo "+" o un signo "-" la dirección del cambio con respecto al día anterior; en la novena columna está la diferencia de la última cotización del día y la última cotización de la sesión anterior; en la décima columna se encuentran los cierres de la acción en la bolsa de valores (no son los cierres de la Opción, sino los de la acción); en la décimoprimer y última columna se presenta el número de contratos de Opción operados y pendientes de vencimiento.

Abajo de este cuadro de referencias, se presentan en forma las cotizaciones de cada una de las Opciones sobre las cuales se operó, esta información se extiende en toda la página del periódico:

- La primera columna muestra el nombre de la acción que se está operando en la Opción, debajo del nombre se presenta la última cotización de la acción en la bolsa de valores (no de la Opción).
- En la segunda columna, ("strike price") se indica el precio al cual se acordó comprar o vender; este es el precio de ejercicio.
- En la tercera columna se muestran los vencimientos de las Opciones sobre los cuales se operó el día anterior.
- Las siguientes cuatro columnas muestran el volumen (Vol.) y la última cotización de las primas (Last) de las Opciones-de-compra (Calls) y de las Opciones-de-venta (Puts) al cierre de las operaciones del día. Cuando no aparece cotización alguna, sólo unos puntos (...), se entiende que no hubo operación de aquellas Opciones.

Para cada una de las compañías se presentan diferentes precios de ejercicio para las Opciones-de-compra y para las Opciones-de-venta, con el objeto de tener una comparación entre las Opciones que están "in-the-money" y las que están "out-of-the-money".

Para cada precio se presentan diferentes vencimientos, generalmente son de tres, seis y nueve meses. Una vez que la Opción que tenía vencimiento a tres meses ha vencido, entonces la Opción que tenía seis meses de vida ahora tendrá tres, y la que tenía nueve meses ahora tendrá seis y es el momento de emitir una nueva Opción con nueve meses de vida. Casi todos los periódicos que presentan esta información dan un breve comentario del comportamiento del mercado de Opciones del día anterior.

3.1.1 Características generales del mercado¹:

Tamaño del contrato: generalmente un contrato de Opción sobre acciones cubre 100 acciones de una compañía, pudiendo ser variable este número o ser ajustado debido a un "split"² o al pago de dividendos propios de la acción. Los dividendos que una acción paga, los splits y las distribuciones pueden afectar el número de acciones que cubre un contrato de Opción y/o el precio de éste.

Ejemplo 3.1: Un inversionista compra una Opción sobre acciones XYZ a \$60 por acción ya sea de compra o de venta; la corporación XYZ efectúa una distribución de 3 acciones por cada 2 que tiene emitidas. Ahora, en vez de que el contrato de Opción sea por 100 acciones XYZ, será por 150 a un precio de ejercicio de \$40.

Excepción: cuando la distribución de una acción sea resultado de la emisión de una o más acciones completas por cada acción ya puesta en circulación (ej. un split de 2 a 1) entonces el número de acciones que cubre una Opción no se ajusta sino que el número de contratos de Opciones es incrementado proporcionalmente, mientras que el precio de ejercicio es proporcionalmente reducido.

Ejemplo 3.2: antes de que la corporación XYZ realice un split de 2 a 1 sobre sus acciones, un inversionista compra una Opción sobre 100 de estas acciones con un precio de ejercicio de \$60. Después de realizado el split, el inversionista tiene dos Opciones de \$30 que cubren 100 acciones cada una.

Como regla general, no se hacen ajustes por pagos ordinarios de dividendos.

Precio de ejercicio: los precios de ejercicio registran incrementos de 2.5, 5 ó 10 puntos, dependiendo del valor de mercado de la acción.

¹ Las siguientes características pueden variar ligeramente de un mercado a otro.
² Aumento del número de acciones de una compañía, sin haber aumentado el capital social de la misma.

Primas de Opciones sobre acciones: se expresan en valor monetario por acción, que debe ser multiplicado por el número de acciones que cubre la Opción para conocer el valor total de la prima.

Ejemplo 3.3: la prima de una Opción call (Opción de compra) sobre 100 acciones XYZ a un precio de ejercicio de \$40 es de \$3.0, por lo tanto el comprador de dicha Opción pagará \$300 por el contrato de Opción.

Dividendos: en un mercado de acciones podemos asumir que los dividendos suponen una reducción de las cotizaciones en la medida en que los inversionistas "descuentan" del precio de cada acción los dividendos repartidos; en consecuencia, por el impacto desfavorable que tienen sobre el precio del bien operado, los dividendos afectarán positivamente al valor de las Opciones-de-venta y de forma negativa al valor de las Opciones-de-compra. El vendedor de una Opción "call" cubierta siempre se queda con los dividendos que genere la acción durante la vigencia de la Opción antes de que ésta sea ejercida por su comprador .

En general, los pagos que realice el activo subyacente por diferentes conceptos, en función de su naturaleza, afecta negativamente a las Opciones-de-compra y favorablemente a las Opciones-de-venta, esto siempre y cuando que estos pagos afecten negativamente al precio del bien operado.

Notemos que el comprador de una Opción-de-compra se vuelve adquirente de los dividendos de la acción si la ejerce antes de la fecha de ex-dividendos o ex-fecha (fecha de corte en la cual se reconoce a los tenedores de las acciones de una empresa en particular). Dado que los tenedores de este tipo de Opciones pueden buscar "atrapar" los dividendos de la acción al ejercerla, la probabilidad de que la Opción sea ejercida al acercarse la ex-fecha aumenta considerablemente.

3.2 OPCIONES SOBRE INDICES.-

3.2.1 Existen actualmente muchos tipos de índices: índices sobre deuda , sobre el costo de vida, sobre tipos de cambio, etc.; sin embargo, las Opciones sobre índices generalmente lo son sobre índices accionarios. Un índice accionario (índice bursátil) es una medida del valor de un grupo de acciones u otros bienes.

Un índice puede estar diseñado para representar un mercado accionario en forma global ó por sector industrial. Es posible que un índice esté basado en el valor de todas las acciones de una bolsa de valores o sólo de una muestra, cuyos valores pretendan representar dicha bolsa.

Ejemplo 3.4: En la fecha inicial de un índice de valores ponderados, el valor total de las acciones que lo componen (precio de mercado por el número de acciones en circulación) es de 50 millones de pesos. El publicador o emisor de dicho índice asignará un nivel arbitrario, por ejemplo 100, a ese valor inicial. Si al día siguiente el valor total de las acciones que compone el índice aumenta en un 2% (a 52 millones de pesos), entonces el índice es de 102.

El nivel de un índice puede ser reinicializado de vez en cuando para que refleje eventos tales como los cambios en la capitalización de acciones (e), emisión de nuevas acciones) ó para mantener la continuidad cuando alguna acción se añade al cálculo del índice o se extrae de éste. Estos cambios se realizan para asegurar que el nivel del índice cambiará sólo por los cambios en los precios de las acciones durante su horario de operación.

Como los índices se calculan en forma ponderada por el número de acciones en circulación, las empresas que emitieron un mayor número de acciones tienen un impacto mayor en el índice al registrarse movimientos.

La operación de Opciones sobre índices bursátiles tiene dos objetivos principales:

1) Cubrir portafolios de acciones de inversionistas. En este caso, al inversionista que desee cubrir su portafolio de acciones contra un posible movimiento desfavorable en los precios, le cuesta mucho menos contratar una Opción sobre el índice accionario que crear una estrategia compuesta especialmente con las características de su portafolio. Esto último resulta complicado y posiblemente con una correlación menor que si contratara una Opción sobre el índice bursátil.

2) Invertir en forma global en un país. Si un inversionista tiene clara señal de que el índice bursátil de un país puede ascender en un plazo corto (menos de un año) debido a aspectos positivos que favorezcan ese país, entonces tiene la posibilidad de contratar una Opción-de-compra sobre ese índice accionario. De este modo, el inversionista se evitaría investigar la situación financiera de cada una de las empresas emisoras de las acciones que componen ese índice para decidir en cuál de ellas invertir.

Cuando se negocian Opciones sobre el índice accionario de un país, se está aventurando a acertar la situación futura de todo el país. Cuando se negocian Opciones sobre una sola acción, entonces el riesgo asumido es que la empresa emisora presente circunstancias favorables en el futuro, que repercutan en el valor de su propia acción.

3.2.2 Características generales del mercado:

Opciones-de-compra: una Opción-de-compra sobre un índice da a su tenedor el derecho de recibir, en dinero en efectivo, el valor intrínseco de la opción (monto por el cual el nivel de ejercicio es menor al nivel de mercado) a una hora específica del día de ejercicio, multiplicado por un factor multiplicador preestablecido; generalmente esa hora es el inicio o cierre del día.

Opciones-de-venta: Una Opción-de-venta sobre un índice da a su tenedor el derecho de "vender" el índice al vendedor de la Opción y por ello recibir el valor intrínseco de la Opción (diferencia del nivel de ejercicio de la Opción por arriba del nivel de mercado) al cierre del día de ejercicio multiplicado por un factor multiplicador ya establecido.

En general las Opciones sobre índices se manejan de la misma forma que las Opciones sobre acciones, la diferencia principal es su forma de ejercicio.

La prima de una Opción sobre un índice generalmente está expresada en puntos porcentuales y fracciones de puntos sobre el monto por el cual se está contratando la Opción.

Factor multiplicador: cada índice bursátil tiene un factor multiplicador que se utiliza para convertir los precios listados en las pizarras y las cuotas para Opciones en dinero.

Ejemplo 3.5: un inversionista compra una Opción con vencimiento a junio, con un nivel pactado de 80 sobre el índice accionario "X"; después decide ejercer la Opción cuando el índice se encuentra a 85. Si el factor para las Opciones sobre el índice "X" es de 100, entonces la persona que vendió la Opción tiene la obligación de pagar \$500 en efectivo ($\$500 = [\$85 - \$80] \times 100$).

Ese factor por el cual se multiplica la diferencia entre el nivel pactado y el nivel de mercado al ejercer, nos indica que por cada punto de diferencia, el valor intrínseco de la Opción va a aumentar en \$100.00. Cada índice tiene su factor de multiplicación particular. Este factor se fija cuando se abre por primera vez el mercado en el cual las Opciones sobre el índice se van a operar.

Ejemplo 3.6: Un inversionista compra una Opción-de-compra que vence en Diciembre, sobre un nivel de 110 del índice bursátil, con un prima de $2\frac{1}{8}$. El factor de este índice es de 100. El monto total a pagar por la Opción es de \$212.5 ($2\frac{1}{8} \times 100 = \212.5). Si este mercado hubiese tenido un factor de 200, la prima sería de \$425.0

Las personas que deseen invertir en Opciones sobre un índice accionario en particular, deben conocer cuál es el factor multiplicador de ese índice y cómo se calcula el pago de efectivo al contratar y ejercer una Opción, ya que la metodología será diferente dependiendo del mercado en el cual se opere. Esta información debe ser proporcionada por el corredor de la casa de bolsa que presta sus servicios para realizar estas operaciones.

3.2.3 Riesgos Especiales de las Opciones sobre Índices:

Existen algunos riesgos de las Opciones sobre índices, derivados de:

- 1- las características del contrato en sí.
- 2- la ausencia de un instrumento que se entregue al ejercer la Opción.
- 3- las características específicas de los índices sobre los cuales se opera, i.e. por la manera en que se calculan y reportan.

Los riesgos especiales que se pueden presentar son los siguientes:

- 1) Dado que las Opciones sobre índices no tienen entrega de instrumentos, sino sólo de dinero; los que venden Opciones-de-compra sobre un índice no pueden cubrirse manteniendo en su portafolio la misma cantidad de "instrumentos" o de bienes que debiera entregar al ejercerse la Opción.
- 2) Aunque el vendedor de una Opción-de-compra sobre un índice quiera tomar alguna medida para protegerse al saber cuál es la diferencia entre el nivel pactado y el nivel del índice el día que se ejerce la Opción, el tiempo que transcurre para que el vendedor de la Opción tenga conocimiento de que ya se ejerció, es un factor negativo, ya que la persona que compró la Opción tomará la decisión de ejercerla cuando sepa el índice al final del día, por lo tanto al día siguiente informará al corredor su decisión, pasando así la oportunidad para el vendedor de protegerse al mismo nivel del día anterior.
- 3A) Los inversionistas que pretendan cubrir una inversión de dos o tres posiciones individuales de acciones con una Opción sobre el índice de la bolsa, deben tomar en cuenta dos importantes puntos:

1.- los factores que afectan el mercado de valores en conjunto, no afectan en la misma proporción a todas las acciones, es decir, algunas son más sensibles que otras. Por lo tanto, los movimientos del índice no tienen un factor de correlación de 1 con los movimientos de las acciones en forma individual, como para pretender cubrir posiciones individuales mediante una Opción sobre el índice de la bolsa a la que pertenezcan.

2.- Aparte de estar sujetas al riesgo de mercado, también están sujetos al riesgo propio de la compañía que emitió la acción, por la calidad de su administración, su importancia en el ramo, etc.

3B) Los inversionistas que pretendan "cubrir" todo un portafolio de acciones por medio de una Opción sobre el índice, deben tomar en cuenta que a menos que la composición de su portafolio sea similar a la de la bolsa de valores (i.e. que reflejen sus características), el índice sobre el cual contrataron la Opción, puede comportarse en forma diferente a su portafolio de acciones frente a alguna influencia del mercado.

Este riesgo es mayor cuando el portafolio en cuestión no está debidamente diversificado. Por estos motivos, el cubrir acciones o portafolios de acciones con Opciones sobre índices, puede resultar en coberturas parciales o incluso en pérdidas mayores e las esperadas en el portafolio individual.

4) Así como los que operan sobre acciones rechazan el riesgo de aquellas transacciones en las que el precio de la acción pueda estar mal informado; así, los que operan Opciones sobre índices rechazan el riesgo, por pequeño que éste sea, de que el índice final esté mal reportado o informado.

Cuando una persona compra o vende una Opción sobre un índice y la prima se calcula en base a un valor del índice mal reportado por la bolsa de valores, ya no se puede modificar el monto de la prima, aunque después se rectifique.

En forma similar, las personas que ejercen una Opción en base a la información oficial errónea de un nivel del índice, exigirán que se respete el nivel de su ejercicio aunque después rectifiquen el valor del indicador.

Por lo tanto, el nivel del índice que oficialmente se informe primero será el que se tome para ejercer las Opciones sobre índices.

5) El tenedor de una Opción sobre un índice que ejerza sus derechos cuando aún no se ha dado a conocer el nivel del índice al final de ese día, corre el riesgo de que el nivel del índice al cual ejerció cambie y que por lo tanto se ajuste el monto final a pagar.

A continuación se presenta un fragmento del periódico con las cotizaciones de las Opciones sobre índices bursátiles operadas en la *Chicago Board Options Exchange*.

Esta información consta de 8 columnas: la 1ª contiene las fechas de vencimiento de los contratos negociados; en la 2ª vienen los niveles de ejercicio; en la 3ª si la Opción es "put" o "call"; en la 4ª el número de contratos operados en el día; en la 5ª se indica cuál fue el último precio (prima) al que se cotizó la Opción; en la 6ª se indica con un signo "+" o "-" el sentido del cambio con respecto a la anterior sesión; en la 7ª columna se indica la magnitud del cambio (en puntos) con respecto a la anterior sesión; por último, en la 8ª columna se presenta el número de contratos que se operaron en la anterior sesión.

INDEX OPTIONS TRADING

Thursday, October 26, 1995

Volume, last, net change and open interest for all contracts. Volume figures are unofficial. Open interest reflects previous trading day. p-Put c-Call

CHICAGO							
Strike	Vol.	Last	Chg.	Net Int.	Open Int.		
CB MEXICO INDEX (MXI)							
10/31							295
10/30							
10/25							
10/20							
10/15							
10/10							
10/5							
10/01							
10/28							
10/27							
10/26							
10/25							
10/24							
10/23							
10/22							
10/21							
10/20							
10/19							
10/18							
10/17							
10/16							
10/15							
10/14							
10/13							
10/12							
10/11							
10/10							
10/09							
10/08							
10/07							
10/06							
10/05							
10/04							
10/03							
10/02							
10/01							
10/01	171	39.50	+	0.50	2,235		
10/01	1,126	40.00	+	0.50	2,235		

NASDAQ-NXNDX							
Strike	Vol.	Last	Chg.	Net Int.	Open Int.		
10/31							3,081
10/30							
10/25							
10/20							
10/15							
10/10							
10/05							
10/01							
10/28							
10/27							
10/26							
10/25							
10/24							
10/23							
10/22							
10/21							
10/20							
10/19							
10/18							
10/17							
10/16							
10/15							
10/14							
10/13							
10/12							
10/11							
10/10							
10/09							
10/08							
10/07							
10/06							
10/05							
10/04							
10/03							
10/02							
10/01							
10/01		115.00	+	0.00	4,978		
10/01	242	115.00	+	0.00	4,978		
10/01	1,417	115.00	+	0.00	4,978		

3.3 OPCIONES SOBRE TIPOS DE CAMBIO:

3.3.1 El mercado de divisas: Cada país tiene su propia moneda para usarla dentro de sus fronteras. Cuando existen transacciones entre dos países o ciudadanos de esas naciones, es necesario determinar el precio de esas transacciones en términos de la moneda de alguno de los países.

El valor relacionado con la moneda de diferentes países es expresado como el tipo de cambio o la tasa entre las monedas. El tipo de cambio es el precio relativo de una moneda en relación a otra en un momento determinado.

Generalmente las Opciones sobre tipos de cambio van relacionadas con el dólar y los tipos de cambio que en ellas se opera van expresados con respecto al dólar. En las Opciones sobre divisas no sólo se operan monedas de países individuales, también se hacen Opciones sobre el ECU (European Currency Unit)³.

El mercado de divisas se presenta en todos los grandes centros financieros del mundo y principalmente consiste de la operación de bancos internacionales. Se manejan montos muy grandes al operar con monedas y su mercado no está estructurado para entregar montos pequeños de dinero.

Existe un mercado de menudeo que da servicio a las personas en forma individual e incluso a los turistas en las casas de cambio, sin embargo, los precios disponibles para compra y para venta son resultado de los grandes mercados internacionales.

Los principales interesados en operar Opciones sobre tipos de cambio son:

- Bancos. Los bancos utilizan la Opciones sobre tipos de cambio para:
 - administrar su propio riesgo en tipos de cambio
 - operación continua (ofrecer el servicio de compra-venta a grandes clientes).
- Grandes empresas y gobiernos de países. Todos los emisores de papel de deuda denominada en monedas extranjeras tienen un riesgo latente que deben administrar (por ejemplo los emisores de bonos de reestructuración de deuda).
- Compañías multinacionales. Todas las empresas multinacionales y sus subsidiarias generalmente tienen fondos en diferentes monedas por lo que están sujetos al mismo riesgo de tipos de cambio.
- Inversoristas en instrumentos denominados en monedas extranjeras.

³ Unidad monetaria compuesta de montos específicos de las monedas de los distintos países que integran la Comunidad Económica Europea.

Las Opciones sobre tipos de cambio se dividen en dos categorías: las que se operan a través de una bolsa de valores y las que se operan en el mercado extrabursátil, también llamado "over the counter market" (directamente entre dos interesados) mediante el uso del teléfono.

Las Opciones que se comercian en las bolsas de valores están totalmente estandarizadas, tienen fechas de vencimiento fijas, precios de ejercicio fijos y tamaños de contratos también fijos por lo que la única variable sujeta a negociación es la prima.

Hay un gran número de bolsas de valores en el mundo que cotizan contratos de Opciones sobre un número limitado de monedas. Las tres más grandes son: *Philadelphia Stock Exchange (PSE)* iniciadora en listar este tipo de contratos en 1992, la *International Money Market (IMM)* que pertenece al *Chicago Mercantile Exchange (CME)* y la *London International Financial Futures Exchange (LIFFE)*.

La mayor ventaja que ofrece la estandarización de los contratos de Opción, es que su mercado tiende a ser mucho más líquido, es decir, se pueden operar grandes órdenes sin ningún problema. Los cambios en los precios se pueden observar inmediatamente en las pantallas de los sistemas informativos, tales como el Telerate y el Reuters⁴. Las cotizaciones finales del día se pueden observar en la sección financiera de los diarios a la mañana siguiente.

A pesar de sus ventajas, el mercado listado de Opciones tiene sus limitaciones. Dado que las cotizaciones están siempre expresadas en relación al dólar, la operación de dos monedas diferentes al dólar (por ejemplo, libras esterlinas contra francos suizos) es difícil de realizarse. También se pierde cierta flexibilidad al ceñir las necesidades iniciales del interesado a las características regulares del contrato de Opción listado en una casa de bolsa.

En el mercado extrabursátil, o mercado OTC ("over the counter market") el que se concerta directamente entre dos interesados, existe la necesidad de negociar todo: desde el precio de ejercicio, hasta el tamaño del contrato⁵ a realizar.

El precio de ejercicio pactado, solamente se conoce por los interesados, ninguna casa de bolsa o intermediario comparte la realización del contrato. La prima se paga generalmente dos días después de cerrar el trato.

⁴ Sistemas informativos internacionales a los cuales se encuentran conectadas las grandes firmas operadoras de Opciones, entre otras.

⁵ "tamaño del contrato" se refiere al monto de dinero que cubre el contrato, p.e. 10 millones de libras esterlinas.

Los principales usuarios del mercado OTC son profesionales, tales como bancos y grandes compañías. En la práctica, sin embargo, los operadores del mercado OTC tienden a ajustar sus condiciones contractuales a las condiciones del mercado listado de Opciones con el fin de hacer coincidir las características de sus posiciones "largas" y "cortas".

Las Opciones sobre monedas generalmente manejan como bien operado el tipo de cambio entre el dólar y cualquiera otra moneda; si se requiere realizar una cobertura entre dos monedas diferentes que no sean el dólar, entonces se utiliza una Opción "cruzada", la cual toma en cuenta la cotización de ambas monedas con respecto al dólar para así poder calcular el tipo de cambio entre ellas. Sólo se tomarán en cuenta las Opciones que involucran el dólar y cualquier otra moneda diferente.

Se debe tomar en cuenta que en una Opción sobre tipos de cambio, el bien operado o subyacente de la Opción siempre será la otra moneda extranjera, no el dólar. Es decir que el que invierte en Opciones de este tipo tiene el derecho de comprar o vender la moneda extranjera, no el dólar. El valor de la Opción siempre estará determinado por el precio de la otra moneda, no importando el comportamiento que desarrolle el dólar con respecto a otras monedas en el mercado.

3.3.2 Relación entre el valor de las monedas y el valor de la Opción: Así como las Opciones sobre acciones, las Opciones sobre tipos de cambio ofrecen oportunidades de inversión dadas las fluctuaciones de este volátil mercado. La relación que hay entre el valor de una moneda diferente al dólar, el dólar y el valor de las Opciones son las siguientes:

- 1) Si el valor de la moneda aumenta en relación al dólar, entonces las primas de las Opciones "call" (Opciones de compra) aumentarán y las primas de las Opciones "put" (Opciones de venta) disminuirán.

- 2) Si el valor de una moneda disminuye en relación al dólar, las primas de las Opciones "call" (Opciones de compra) disminuirán y las primas de las Opciones "put" (Opciones de venta) aumentarán.

3.3.3 Riesgos especiales de las Opciones sobre tipos de cambio: Además de los riesgos existentes al comprar y vender Opciones, están los siguientes:

- 1- El valor de una Opción puede cambiar debido al cambio en el valor del dólar o de la moneda asociada o de ambas a la vez, por lo tanto se debe tener cuidado de las fluctuaciones del dólar individualmente, aunque la moneda asociada se mantenga en el mismo nivel.

También se deben tomar en consideración los factores económicos que afectan tanto a la economía de los Estados Unidos como a la del país extranjero.

- 2- Los movimientos en los tipos de cambio se pueden ver afectados seriamente por problemas políticos y económicos.
- 3- Los tipos de cambio se pueden mover drásticamente cuando algún gobierno toma acciones para soportar la caída de su propia moneda o por otra acción.
- 4- No hay un medio informativo sistemático para saber en forma eficiente el último precio al que se operó una moneda, pudiendo resultar que no se tomen los precios en forma precisa y rápida, en un momento determinado.
- 5- Las restricciones gubernamentales o fiscales pueden cambiar los costos de adquisición Iniciales al comprar o vender monedas extranjeras.
- 6- El mercado de tipos de cambio es mundial y por lo tanto nunca se detiene, trabaja las 24 hrs. a lo largo del globo. Por lo anterior, no se debe olvidar que los precios de una moneda cambian de un día para otro en forma totalmente inesperada ya que del otro lado del mundo se habrán operado a niveles muy distintos a los que se aquí se operaron. Además, sólo se puede ejercer una Opción durante las horas hábiles de la oficina con la cual se contrató.

3.3.4 Características generales del mercado:

El tamaño del contrato depende de la moneda con la que se quiera operar y de las reglas del mercado en donde se esté. Por ejemplo, la *Philadelphia Options Exchange* ofrece los siguientes tamaños en sus contratos de Opciones:

L 31,250 para contratos libra esterlina - dólar.
Y 6,250,000 para contratos yen japonés - dólar.
DM 62,500 para contratos marco alemán - dólar.
SFr 62,500 para contratos franco suizo-dólar.

Precio de ejercicio es el precio al cual la moneda operada se puede comprar o vender al ejercer la Opción. Están cotizados en centavos de dólar. En el caso del yen japonés el precio de ejercicio se expresa en centésimas de centavos de dólar por unidad; en el caso de los francos franceses el precio de ejercicio se expresa en décimas de centavos de dólar por unidad (cuadro 3.1). Para saber el monto total que se debe entregar o recibir al ejercer la Opción, es necesario multiplicar el precio dado por el monto de la operación.

Ejemplo 3.7: Una Opción de venta sobre 12,500.00 libras esterlinas, con un precio de ejercicio de 130, daría al tenedor el derecho de vender las libras por un monto total de \$16,250.00 ($130 \times 12,500$).

Los precios se ejercicio están dados en intervalos fijos, por ejemplo:

1.70,	1.75,	1.80,	para contratos entre la libra esterlina y el dólar.
0.0076,	0.0077,	0.0078,	para contratos entre el yen japonés y el dólar.
0.53,	0.54,	0.55,	para contratos entre el marco alemán y el dólar.
0.62,	0.63,	0.64,	para contratos entre el franco suizo y el dólar.

por lo que no se puede pedir un precio de ejercicio de, por ejemplo, 1.71875 para contratar una Opción sobre libras esterlinas.

DIVISA	MARCOS ALEMANES	FRANCOS SUIZOS	DOLARES CANADIENSES	LIBRAS ESTERLINAS	FRANCOS FRANCESES	YENES JAPONESES
EXPRESSION DE LOS PRECIOS DE EJERCICIO (EN DOLARES)	CENTAVOS DE DOLAR POR UNIDAD EXTRANJERA				DECIMAS DE CENTAVO	CENTESIMAS DE CENTAVO

Cuadro 3.1

Ajustes. Generalmente si un gobierno decide hacer modificaciones a su moneda, tales como cambiarla, cambiar sus características, etc. entonces los términos de la Opción serán corregidos para reflejar tales alteraciones; sin embargo, si se dá una devaluación o sobrevaluación de la moneda, no se hacen cambios.

Primas. las primas generalmente se expresan en centavos de dólar por cada unidad de la otra moneda.

Ejemplo 3.8: Si una Opción cubre 62,500 francos suizos y el factor de la prima es de 0.81, entonces la prima será de \$506.25 dólares ($0.81 \text{ ctvs.} \times 62,500$). El pago de la prima se realiza el mismo día que se cierra la negociación de la Opción.

Tasas de interés. En las Opciones sobre divisas, el equivalente al dividendo otorgado por las acciones es el tipo de interés de la divisa en cuestión, ya que una tasa de interés mayor afecta negativamente a las Opciones de compra y positivamente a las Opciones de venta.

Liquidación de estos contratos:

· Para Opciones-de-compra: al ejercer la Opción, el comprador de la Opción recibirá la unidad monetaria operada y entregará dólares. El vendedor de la Opción por el contrario, entregará la unidad monetaria y recibirá dólares.

· Para Opciones-de-venta: al ejercer la Opción, el comprador de la Opción entregará la unidad monetaria operada (dado que la Opciones-de-venta dan el derecho de vender) y recibirá dólares. Por el otro lado, el vendedor de la Opción recibirá la mencionada unidad y entregará los dólares correspondientes por la transacción.

Fechas de vencimiento: generalmente están dadas en intervalos de tres, seis y nueve meses. Por ejemplo, el tercer miércoles de marzo, junio, septiembre y diciembre.

3.3.5 Factores que afectan el valor de una Opción sobre tipos de cambio:

- Tiempo para su expiración. Entre mayor sea éste, mayor será el valor de la Opción.
- Volatilidad del mercado de tipos de cambios. Entre mayor sea ésta, mayor será el valor de la Opción.
- El diferencial de tasas de interés entre las monedas. Siempre, la tasa de interés de la moneda extranjera "x" a operar será mayor o menor que la tasa de interés de la moneda extranjera "y" contra la cual se hará la Opción. Este diferencial de tasas de interés, llamado "forward points", se usa para derivar el tipo de cambio futuro-es decir, el precio al cual se entregará la moneda en una fecha futura dada.

El cálculo de tipos de cambio futuros se hace mediante una simple fórmula aritmética, la cual toma el diferencial de tasas de interés anuales entre las dos monedas y lo convierte en el diferencial de tasas de interés efectivo por el periodo del contrato, para expresar el tipo de cambio actual en el mercado como un porcentaje de ese diferencial durante el periodo.

La fórmula para encontrar el tipo de cambio futuro entre el dólar y cualquier otra moneda es:

$$\frac{\text{Tipo de cambio actual} \cdot \frac{\text{número de días}}{360} \cdot \frac{\text{diferencial de tasas de interés}}{100}}{1 + \left(\frac{\text{tasa de interés del dólar}}{100} \right) \left(\frac{\text{número de días}}{360} \right)} = \text{puntos adicionales al tipo de cambio actual.}$$

Estos puntos se suman o restan del tipo de cambio actual en el mercado para así obtener el tipo de cambio futuro, dependiendo de si la moneda está sobrevaluada o subvaluada.

Supóngase que el tipo de cambio actual entre la libra esterlina y el dólar es de 1.75, la tasa de interés a seis meses de la libra es del 13% y la tasa de interés a seis meses para el dólar es del 9%, esto da como resultado un tipo de cambio futuro de 1.7150, es decir que si se hubiese querido comprar o vender libras con liquidación dentro de seis meses, el tipo de cambio utilizado para cerrar el trato sería de 1.7150.

Si se considera una Opción de compra sobre libras esterlinas, con vencimiento a seis meses y un precio de ejercicio de 1.73, se puede ver que la Opción está "out-of-the-money" con respecto al tipo de cambio futuro. Si el diferencial entre las tasas de interés del dólar y la libra esterlina se redujera, ya sea por la disminución de la tasa de interés de la libra o por el aumento de la tasa de interés del dólar, entonces el tipo de cambio futuro aumentaría. El valor de la Opción-de-compra aumentaría y el valor de una Opción-de-venta disminuiría.

Para realizar los cálculos en divisas se ha tomado como convención del mercado utilizar años de 360 días, a excepción de la libra esterlina en la que se usan años de 365 días.

- La tasa de interés actual. Las primas generalmente se pagan en el momento que se cierra la transacción de Opción, la prima debe ser descontada para contabilizar el "costo de oportunidad" de la Opción -es decir, el costo para el comprador de la Opción, resultante de no ganar intereses por no depositar dicha prima en una cuenta bancaria o en la compra de un instrumento que genere rendimientos. Esto significa que cuando las tasas de interés suban, entonces el valor de la primas disminuirá para compensar la "pérdida" por no invertir esa prima en otro instrumento que genere rendimientos.

3.3.6 Mecánica de operación del mercado: Como se mencionó, hay dos tipos de mercados: el mercado directo entre dos contrapartes (OTC) y el mercado mediante una bolsa de Opciones.

1) Mercado OTC: Las Opciones sobre divisas del mercado OTC son operadas en todos los grandes centros financieros en el mundo. Los volúmenes más grandes de estos contratos se operan en Nueva York y Londres, donde el tamaño promedio de cada transacción es de 20 millones de dólares. Las transacciones que involucran montos de alrededor de 50 ó 100 millones de dólares no son raras.

Algunos bancos franceses en París son grandes operadores de este tipo de Opciones, junto con bancos suizos en Génova y Zurich. Algunos otros centros de operación son Frankfurt, Copenague, Oslo, Estocolmo, Bruselas, Amsterdam, Hong Kong, Singapur, Sydney, Tokio, Chicago, Toronto y Los Angeles.

No es posible estimar el volumen operado de Opciones de este tipo en el mundo entero. Aproximadamente la mitad de todas las transacciones son directas a través del mercado OTC, no pudiendo tener el registro estadístico del número de operaciones realizadas como es el caso de las bolsas de valores. Se tiene la cifra aproximada de que en el mercado OTC se operan 100 billones de dólares cada mes.

Un banco dará siempre dos cotizaciones para una Opción, la cotización de demanda es el precio al cual el banco comprará Opciones y la cotización de oferta es el precio al cual el banco venderá Opciones. La diferencia entre estos dos precios se denomina "spread" (diferencial).

El banco siempre comprará y venderá Opciones al precio más conveniente para él. Para la operación interbancaria, se utiliza el nivel de volatilidad como cotización; ya que los interesados han negociado el nivel de volatilidad a la cual están de acuerdo ambos, entonces se sustituye este valor en un modelo de valuación de Opciones regular para obtener el valor de la Opción correspondiente a ese nivel de volatilidad. En este caso, los bancos también cotizan dos niveles de volatilidad: el de oferta y el de demanda. Después de haber acordado todos los detalles de la operación vía telefónica, generalmente se envían las confirmaciones escritas vía telex o fax.

2) Mercado listado en bolsas de Opciones: Operar en una bolsa de Opciones, es algo que sólo pueden hacer los miembros (generalmente casas de bolsa) de esa bolsa de Opciones que tienen o rentan un asiento dentro de la bolsa. Las personas o empresas individuales que deseen comprar o vender Opciones sobre alguna divisa deberán abrir una cuenta con alguno de los miembros de la bolsa para poder operar mediante ellos.

Por este servicio los clientes pagarán un comisión que dependerá de la frecuencia y tamaño de las transacciones que realice el cliente.

Operar en una bolsa de Opciones implica adaptarse a los precios a los cuales se está cotizando en ese momento y a las condiciones contractuales imperantes en el mercado; no hay lugar para realizar operaciones directas entre dos contrapartes. Una vez que se ha abierto una cuenta, las órdenes se transmiten por teléfono y el precio al cual se ejecutó la orden será reportado inmediatamente al cliente.

Las operaciones se confirman por escrito al día siguiente por un fax o un telex. Los clientes no podrán comprar Opciones a menos que tengan los suficientes recursos monetarios depositados en su cuenta para pagar el monto de la prima, la cual será retirada el mismo día en que se ejecute una orden.

A continuación se presenta un recorte del periódico *Wall Street Journal* en el que se presentan las cotizaciones de las Opciones sobre tipos de cambio con las que se cerró la sesión de operaciones el día anterior en la Philadelphia Stock Exchange.

En éste se cotizan las Opciones tipo americano, a menos que se indique que son de tipo europeo, sobre el dólar australiano, la libra esterlina, el dólar canadiense, el marco alemán, el yen y el franco suizo.

Si se lee de izquierda a derecha se observa que lo primero que se indica es el nombre de la moneda, al lado extremo de ese mismo renglón se especifica el cierre de la moneda en el mercado internacional de divisas, expresado en centavos de dólar; debajo se muestra el monto o tamaño de cada contrato, si la cotización es para Opciones tipo europeo y si las cifras presentadas están expresadas en centavos de dólar o en centésimas de centavo de dólar.

Debajo del tamaño del contrato se observan los precios de ejercicio operados; en la siguiente columna a la derecha se presenta el vencimiento de los contratos sobre los cuales se operó el día anterior; las siguientes cuatro columnas muestran el volumen operado (Vol.) y la última cotización (Last) de las Opciones-de-compra (Calls) y de las opciones-de-venta (Puts) que corresponden al vencimiento señalado. Esta última cotización es la prima que se pagaría por comprar una Opción que tenga las características deseadas.

Por ejemplo, se puede ver en la primera cotización, que un sólo contrato de Opción-de-venta sobre libras esterlinas, con vencimiento a julio y un precio de ejercicio de 1.57, en la Philadelphia Stock Exchange se cotizó por última vez en el día a 0.93; es decir que la prima a pagar por ese contrato sería de $290.625 = 31,250 \cdot 0.0093$.

Parece ser que esto último ha tenido participación en la reciente⁶ estabilidad del peso con respecto al dólar, propiciando la disminución de la salida de capitales hacia el extranjero y la consecuente disminución de las tasas de interés primarias de los Cetes, que han llegado hasta ahora a niveles de 34.00%⁷, es decir el 143% menos que el nivel más alto registrado este año.

La finalidad principal de la creación de este mercado fué ofrecer a los inversionistas un atractivo producto de cobertura financiera contra movimientos bruscos de la valuación del peso con respecto al dólar. En un país de latente inestabilidad financiera, las Opciones de este tipo son muy útiles para los inversionistas ya que pueden fijar el riesgo cambiario para proteger sus intereses financieros.

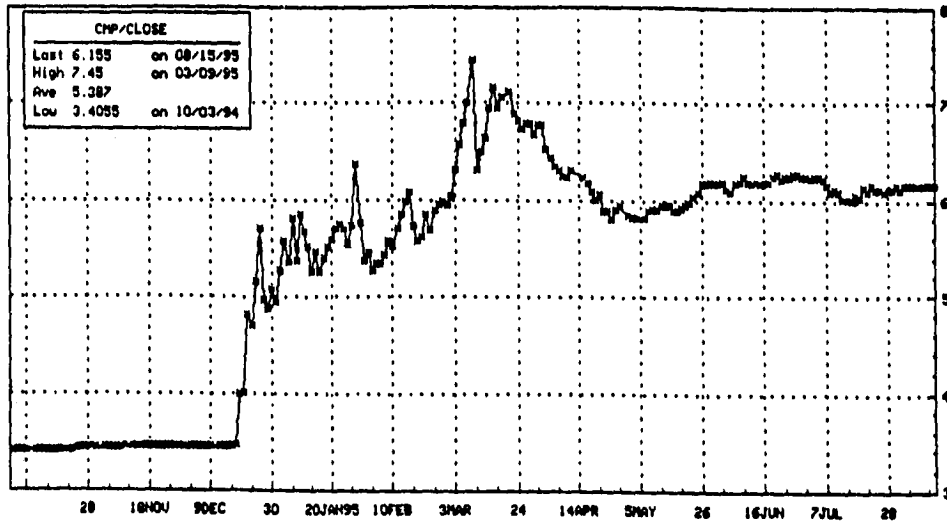
Este reciente mercado de Opciones y contratos a futuro en México tiene las siguientes características:

- la cotización de estos contratos se realiza a través del piso de remates en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV);
- el monto mínimo de operación aceptado es un millón de dólares;
- el cambio en las cotizaciones no puede ser menor de 0.001 nuevos pesos para evitar "picos";
- existen tres tipos de liquidación: la liquidación el mismo día, la liquidación a 24 hrs. y la liquidación a 48 hrs;
- el pago de las Opciones y contratos a futuro es de contado y puede ser realizado en moneda nacional;
- El horario de entrada y asignación de órdenes para las operaciones liquidables el mismo día es de 9:30 a 10:30 horas y, en el caso de las Operaciones con liquidación a 24 y 48 hrs. es de de las 9:00 a las 13:30 horas;
- Los participantes de este mercado son solamente instituciones financieras debidamente aprobadas y autorizadas por el Banco de México y las operaciones que realicen serán por cuenta propia, por lo que la BMV no se hace responsable en ningún momento de los daños y perjuicios que pudieran generarse por la operación de estos contratos;

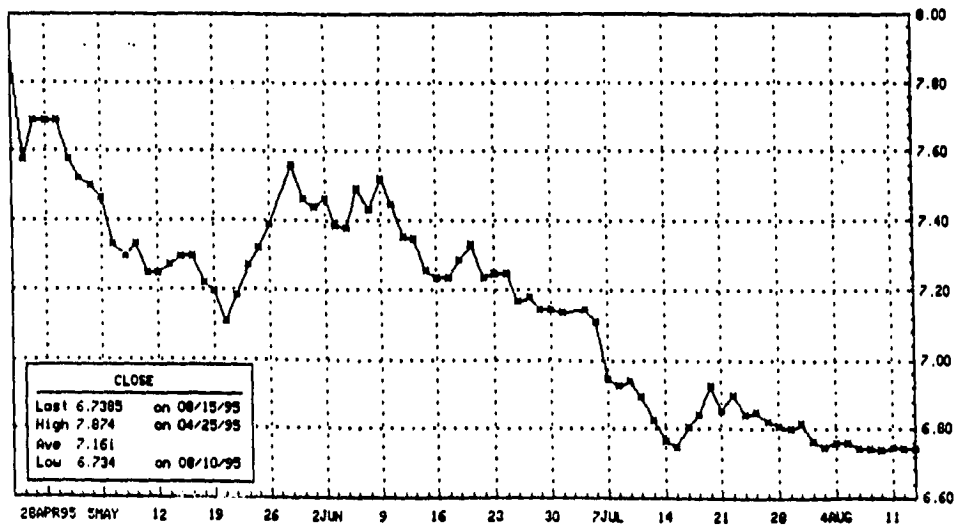
⁶ Junio-Septiembre de 1995.

⁷ Cotización con fecha 12 de septiembre de 1995.

GRAFICA 1. TIPO DE CAMBIO PESO/DOLAR
 (periodo: 1 octubre 1994 - 15 agosto 1995)



GRAFICA 2. COTIZACION DEL FUTURO PESO/DOLAR
 (periodo: 25 abril 1995 - 15 agosto 1995)



Las operaciones pueden ser concertadas dentro o fuera de la BMV, los intermediarios bursátiles pueden actuar por cuenta propia, por cuenta de terceros o bien con casas de cambio que pertenezcan al mismo grupo financiero.

Las autorizaciones que otorga el Banco de México a las instituciones interesadas en participar como intermediarios en este mercado tienen una vigencia de seis meses y será renovable por periodos iguales cada vez que se solicite y se satisfagan los requisitos administrativos, financieros y económicos. La solicitud de renovación se deberá presentar por lo menos 30 días naturales antes del vencimiento de la autorización inicial. El Banco de México publicará en el Diario Oficial de la Federación el nombre de los intermediarios autorizados en cada periodo⁸.

Lo anterior se realiza con la finalidad de observar continuamente los niveles de riesgo adquiridos por cada institución y su afectación financiera, para así asegurar la estabilidad en el desarrollo de este mercado y en la confianza de los inversionistas.

En la gráfica 2 se pueden observar los niveles de cierre a los que se han operado los contratos a futuro en la BMV desde su creación.

3.4 OPCIONES SOBRE TASAS DE INTERES.-

Los términos "Opción sobre tasas de interés" y "Opción sobre instrumentos de deuda"⁹ son sinónimos, ya que los precios de deuda y las tasas de interés tienen una relación inversa; en la medida que se incrementan los precios del instrumento, caen las tasas de interés, y conforme caen los precios, se elevan las tasas de interés.

Por lo anterior, una Opción-de-compra sobre un instrumento de deuda es equivalente a una Opción-de-venta sobre la tasa de interés, y una Opción-de-venta sobre el precio de un instrumento de deuda es equivalente a una Opción-de-compra sobre la tasa de interés.

Al igual que la Opciones sobre divisas, las Opciones sobre instrumentos de deuda se clasifican en dos amplias categorías: las que se comercian en bolsa y las del mercado extrabursátil. La *Chicago Board Options Exchange* ofrece Opciones sobre instrumentos como los treasury-bills, treasury-notes y treasury-bonds de Estados Unidos¹⁰.

⁸ Circular 21/95, con fecha 17 de marzo de 1995 del Banco de México, "Mercados de compra-venta de dólares a futuro y de Opciones de compra y venta de dólares".
⁹ también llamados "títulos de crédito" u "obligaciones" y contienen la promesa por parte del emisor de pagar su valor nominal al vencimiento.
¹⁰ instrumentos de deuda a diferentes plazos emitidos por el gobierno de Estados Unidos.

3.4.1 La Opción del prestatario y el prestamista¹¹: es el tipo de Opciones sobre tasas de interés más simple, en el cual el bien operado es un préstamo o un depósito.

Ejemplo 3.9: el prestatario de una deuda de un millón de dólares a una tasa de interés LIBOR a tres meses (London Inter-Bank Offered Rate), actualmente paga una tasa de 7.5%. Dicho prestatario teme que la tasa de interés aumente y le sea más caro el costo de su deuda, por ello ha decidido comprar una Opción-de-compra tipo europeo sobre la tasa LIBOR y con una fecha de vencimiento que coincida con la fecha de vencimiento del préstamo, con una tasa de ejercicio del 8%.

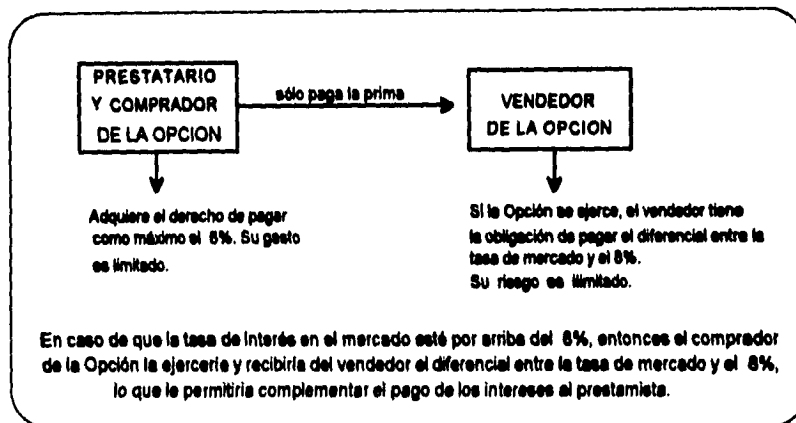
Si, cuando llega la fecha de vencimiento del préstamo, la tasa LIBOR en el mercado está al 8% o menos, el prestamista pagará esa tasa de mercado sobre el millón de dólares sin necesidad de ejercer la Opción, simplemente la deja expirar. Sin embargo, si la tasa LIBOR en el mercado estuviera por arriba del 8%, el prestamista ejercería su Opción para pagar sólo el 8% sobre su préstamo y el diferencial lo tomaría de la Opción para completar el pago de intereses. A este tipo de Opción se le llama "Opción de prestatario". Lo contrario, una Opción-de-venta sobre una tasa de interés, es llamada "Opción de prestamista".

Comprar una Opción sobre tasas de interés es algo muy similar a comprar una "Póliza de seguros". Por el pago de la prima de una Opción-de-compra, el comprador está garantizando que la tasa de interés con la cual debe pagar una cierta deuda no aumentará más de un cierto nivel que él mismo ha fijado en la compra de la Opción, sin embargo, no pierde la oportunidad de tomar ventaja de una posible disminución en las tasas de interés, pudiendo pagar una tasa más baja que la que fijó en la Opción.

Por un precio fijo está comprando protección. El comprador de la Opción se está protegiendo contra el aumento de tasas de interés y mantiene la flexibilidad de tomar ventaja de una disminución en las tasas de interés.

Para el vendedor de la Opción, las ganancias se ven limitadas a la prima que recibió por la venta de la Opción, y su riesgo es ilimitado. Para el comprador de la Opción el riesgo está limitado a la prima que pagó; sin embargo, su beneficio potencial es ilimitado. Los flujos de efectivo que se realizan entre el comprador y el vendedor de la Opción, son los siguientes:

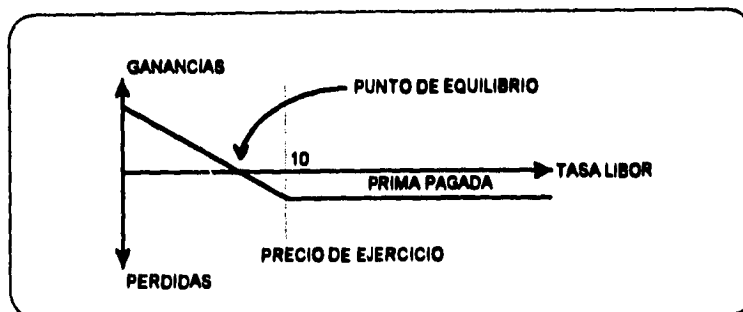
¹¹ "prestatario" es quien pide prestado, "prestamista" es quien presta.



3.4.2 Usos de las Opciones sobre tasas de interés: Este tipo de Opciones pueden ser usadas para los siguientes fines:

- **Especulación -asumir el riesgo con el fin de realizar ganancias.**
Un operador de Opciones generalmente querrá tomar ventaja de alguna visión de los niveles futuros de tasas.
- **Administración del riesgo de tasas de interés (cobertura).**
Una Opción-de-compra, o una Opción de prestatario, se puede utilizar para fijar el máximo interés a pagar por una deuda. Una Opción-de-venta, o una Opción de prestamista, se puede utilizar para fijar la mínima tasa a ganar en un depósito.

Ejemplo 3.10: una persona Z piensa firmemente que las tasas de interés han llegado a su máximo nivel, el 11%, y que por lo tanto las tasas decrecerán en los próximos seis meses por lo menos. Decide por lo tanto comprar una Opción-de-venta a un nivel de ejercicio del 10% al banco Alfa, en la conciencia de que si su estimación resultase errónea, sólo perdería la prima pagada por la Opción al banco Alfa. Si, por el contrario tuviera razón, entonces las ganancias serían múltiples dependiendo de qué tanto bajen las tasas.



3.4.3 Techos, pisos y collares de tasas de interés:

TECHOS. Llamados en inglés "Caps". Es una serie de Opciones-de-compra tipo europeo cuyos vencimientos coinciden con las fechas de pago de algún préstamo. Esta serie de Opciones dá un límite superior (techo) a las tasas de interés.

El vendedor del "Cap" acepta compensar al comprador de esta, lo que aumente la tasa de interés por arriba del precio de ejercicio cada vez que llegue la fecha de pago, es decir que pagará la diferencia por la cual se exceda la tasa en el mercado de la tasa pactada en la Opción.

Esta diferencia se calcula con esta simple fórmula: $\frac{(L-R) \cdot D \cdot A}{B \cdot 100}$, donde:

L es la tasa de interés vigente en el mercado al momento de ejercer el "Cap",

R es la tasa de interés pactada en el "Cap",

D es el número de días sobre los que se calcularán los intereses,

A es el monto principal sobre el cual se calculan los intereses,

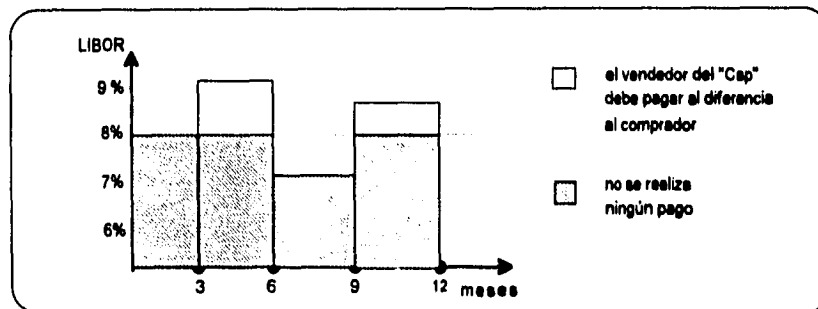
B es el número de días en el año (360 ó 365).

Todo esto a cambio de la prima. Los "Caps" tienen las mismas ventajas y desventajas de las Opciones regulares.

Ejemplo 3.11: Supóngase que una institución bancaria "X" adquiere un préstamo por tres años a tasa variable por 30 millones de dólares de la institución "Y". Por dicho préstamo, la institución bancaria "X" deberá pagar intereses cada tres meses. Como esta institución considera altas las probabilidades de que las tasas de interés lleguen a rebasar el nivel actual de 7.5% , por lo que compra un "Cap" al 8%. Las características negociadas del "Cap" son las siguientes:

Tipo de tasa de interés pactada:	LIBOR a tres meses
Plazo del "Cap":	tres años
Frecuencia de pagos:	trimestrales
Nivel de ejercicio:	8%
Monto principal:	30 millones de dólares
Prima:	112 puntos base (336,000 dólares)

Bajo estos términos, el vendedor del "Cap" deberá pagar a su comprador cada trimestre el monto compensatorio por la diferencia de tasas si es que la tasa LIBOR rebasa el 8%. Si la tasa LIBOR, por el contrario, fuera menor que el 8% entonces no se realiza ninguna compensación. Ver la siguiente figura:



PISOS. Llamados en inglés "Floors". Es una serie de Opciones-de-venta que ofrece un límite inferior (piso) a las tasas de interés. El vendedor del "Floor" está dispuesto a pagar lo que disminuya la tasa en el mercado por debajo del nivel pactado en cada fecha de pago, para esto se utiliza la siguiente fórmula: $\frac{(R-L) \cdot D \cdot A}{B \cdot 100}$, (cada una de sus variables se definieron anteriormente)

COLLARES. Llamados en inglés "Collars", son la compra de un "Cap" y la venta de un "Floor" simultáneamente. La prima que se recibe por la venta del "Floor" disminuye parcial o totalmente la prima que se paga por la compra del "Cap".

Este tipo de transacciones se realizan con el fin de obtener una protección completa contra aumentos y descensos de las tasas de interés en el mercado. El comprador del "Collar" puede elegir los niveles de ejercicio del "Cap" y del "Floor" dependiendo de los niveles de riesgo que está dispuesto a aceptar.

3.4.4 Mecánica de operación del mercado: Como se mencionó, hay dos tipos de mercados: el mercado mediante una bolsa de Opciones y el mercado directo entre dos contrapartes (OTC).

1) Mercado OTC: En este mercado, la operación de "Caps", "Floors", "Collars", Opciones de prestatario y Opciones de prestamista se hace por teléfono directamente entre dos interesados, sin intermediarios. El precio o costo de la transacción se acuerda en la llamada telefónica y posteriormente durante el día se envía una confirmación escrita por fax o por telex en la cual se detallan las características de la transacción. El comprador de la Opción deberá pagarla dos días hábiles después de cerrado el trato.

2) Mercado listado en bolsas de Opciones: La operación en una bolsa de Opciones sólo puede realizarse a través de alguna entidad que tenga en propiedad o en renta un lugar dentro de la bolsa y por lo cual se convierte en miembro de esa bolsa (generalmente estos miembros son casas de bolsa).

Para ello, es necesario abrir una cuenta con dicho miembro en la cual exista el dinero suficiente para realizar las operaciones que ordene el titular de la cuenta al miembro de la bolsa de Opciones, a cambio del pago de una comisión cuyo monto dependerá de la cantidad y tamaño de ordenes realizadas.

Una vez que el cliente abrió una cuenta con alguna casa de bolsa de su preferencia, entonces puede enviar órdenes de compra o venta, via telefónica. El cliente recibirá como respuesta la confirmación de la realización de su orden.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CAPITULO 4

METODOS PARA LA VALUACION DE OPCIONES

4.1 Determinación del precio de las Opciones.-

El precio de una Opción se ve afectado por la interacción de la oferta y la demanda. Influyen en su precio:

- 1) El tiempo de vida de la Opción.
- 2) El precio de mercado del bien operado.
- 3) El precio de ejercicio pactado.
- 4) La volatilidad esperada del precio del bien operado, a lo largo de la vida de la Opción.
- 5) Las tasas de interés a corto plazo.
- 6) Los dividendos o flujos que otorgue el bien, en su caso.

1) Dado que una Opción de vigencia mayor, tiene más probabilidades de ser ejercida que una Opción de vigencia corta, entonces una Opción será más cara entre mayor sea el plazo de su vigencia.

2) y 3) El precio de una Opción también dependerá de la diferencia que existe entre el precio de ejercicio de la Opción y el precio de mercado del bien operado, ya que esto indica si es rentable o no ejercer la Opción. Es decir, si la Opción está "in-the-money" ó "out-of-the-money".

4) La volatilidad indica qué tan variables son los precios del bien operado y qué tanta probabilidad existe de que los precios se modifiquen a favor o en contra de la Opción en un periodo definido.

La volatilidad se mide con la desviación estándar. Mientras más volátil sea el precio del bien operado, entonces mejores serán las posibilidades de que la Opción sea ejercida y por lo tanto la prima será más costosa.

Si un operador o negociador de Opciones espera que la volatilidad de un bien reduzca, entonces el precio de la Opción sobre ese bien también reducirá; este es un buen momento para vender Opciones. Por el contrario, si se espera que la volatilidad del bien aumente, es el momento de comprar Opciones.

5) En la medida que una Opción-de-compra es un derecho de compra aplazada, tendrá mayor valor cuanto más alto sea el nivel de interés, ya que el valor presente del precio de ejercicio será más pequeño. Por el contrario, las Opciones-de-venta sufren depreciaciones cuando la tasa de interés aumenta, y aumentan de valor cuando la tasa de interés desciende.

6) La presencia de dividendos o flujos otorgados por el bien, hará que las Opciones-de-compra disminuyan en precio y que las Opciones-de-venta aumenten, como se vio en la sección 3.1.

4.2 Valor en el tiempo y valor intrínseco.-

El precio de una Opción está compuesto de dos factores: El valor intrínseco de la Opción y su valor en el tiempo.

El valor en el tiempo de una Opción se determina por el vencimiento de una Opción y la volatilidad.

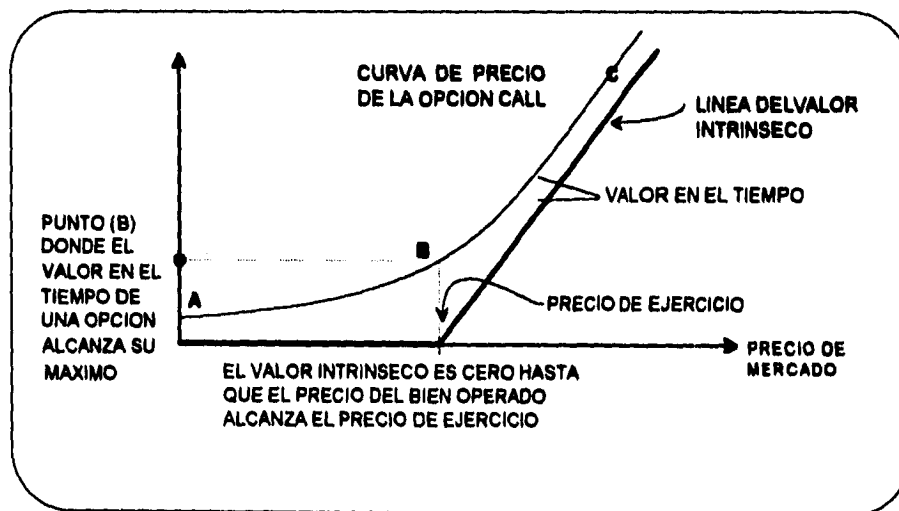
El valor intrínseco de una Opción se determina por la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio de mercado del bien.

De esta manera, se define que:

$$\text{Precio de una Opción} = \text{valor en el tiempo} + \text{valor intrínseco.}$$

El valor intrínseco de una Opción se verá aumentado por tres factores:

- 1) el tiempo remanente para su expiración,
- 2) la volatilidad del precio del bien operado,
- 3) la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio de mercado del bien.



El punto A representa una Opción completamente "out-of-the-money", el punto B representa una Opción "at-the-money" y el punto C a una Opción "in-the-money".

El punto A indica que el precio del bien es menor que el precio de ejercicio. Por lo tanto la Opción está "out-of-the-money" y su precio es muy bajo; la Opción vale algo porque todavía existe la oportunidad, por pequeña que sea, de que la Opción tenga un valor intrínseco en su fecha de expiración. Entre más "out-of-the-money" esté la Opción, tendrá menor valor intrínseco al momento de su expiración, por lo que el valor total de la Opción será pequeño.

Cuando la Opción está "at-the-money" (punto B) el valor total de la opción está compuesto del valor en el tiempo solamente y es en ese punto en donde el valor en el tiempo tiene su máxima magnitud. Nuevamente este valor en el tiempo representa la posibilidad de que la opción tenga algún valor intrínseco a llegar su vencimiento.

Si los modelos de opciones suponen que existe la misma posibilidad de que el precio de mercado del bien suba o baje, entonces ¿porqué vale la Opción en este punto? Tiene valor porque, si los mercados bajan, el tenedor de la opción no pierde más dinero que la prima que pagó; y si los mercados suben se pueden obtener utilidades ilimitadas.

En el punto C el valor de la Opción consta tanto de valor intrínseco como de valor en el tiempo. Mientras una opción esté cada vez más "in-the-money", menores serán las posibilidades que el mercado del bien se mueva por debajo del precio de ejercicio durante la vida de la opción y por lo tanto la parte de valor en el tiempo será muy pequeña.

Si una Opción-de-compra (call) está "at-the-money", un movimiento "out-of-the-money" no afecta el valor intrínseco, sin embargo cualquier movimiento "in-the-money", aunque sea pequeño, hará incrementar su valor intrínseco.

Como el tiempo y la volatilidad no reducen el valor intrínseco, sino que lo aumentan, el valor en el tiempo es muy alto para Opciones "at-the-money".

El valor en el tiempo será bajo cuando la Opción esté "out-of-the-money" y llegará a su máximo nivel cuando la Opción esté "at-the-money" y después declinará cuando la Opción se convierte "in-the-money".

Si el valor en el tiempo es mayor:

- 1) mayor será el tiempo para la expiración.
- 2) mayor será la volatilidad del bien operado.
- 3) estará más próxima la Opción de estar "in-the-money".

4.3 Efecto de los cambios en las condiciones de mercado en el precio de las opciones.-

<u>Si:</u>	<u>EL PRECIO DE UNA OPCION-DE-COMPRA:</u>	<u>EL PRECIO DE UNA OPCION-DE-VENTA:</u>
EL PRECIO DEL BIEN AUMENTA	AUMENTA	DISMINUYE
EL PRECIO DEL BIEN DECRECE	DISMINUYE	AUMENTA
LA VOLATILIDAD AUMENTA	AUMENTA	AUMENTA
LA VOLATILIDAD DECRECE	DISMINUYE	DISMINUYE
PASA EL TIEMPO	DISMINUYE	DISMINUYE
SUBEN LAS TASAS DE INTERES	AUMENTA	DISMINUYE
BAJAN LAS TASAS DE INTERES	DISMINUYE	AUMENTA

4.4 Parámetros básicos de una Opción.-

Como se ha podido observar, la prima de una Opción se ve influida constantemente por diferentes factores. Esto hace que sea interesante medir a través de un coeficiente o parámetro los efectos que tienen en una determinada Opción los cambios de un factor específico de influencia sobre su prima.

4.4.1 Delta: Un cambio en el precio de la Opción resultado de un cambio en el precio del bien operado es llamado la delta de la Opción:

La delta de una Opción es el monto de dinero por el cual el precio de una Opción aumenta o disminuye, cuando el precio del bien operado cambia por una unidad.

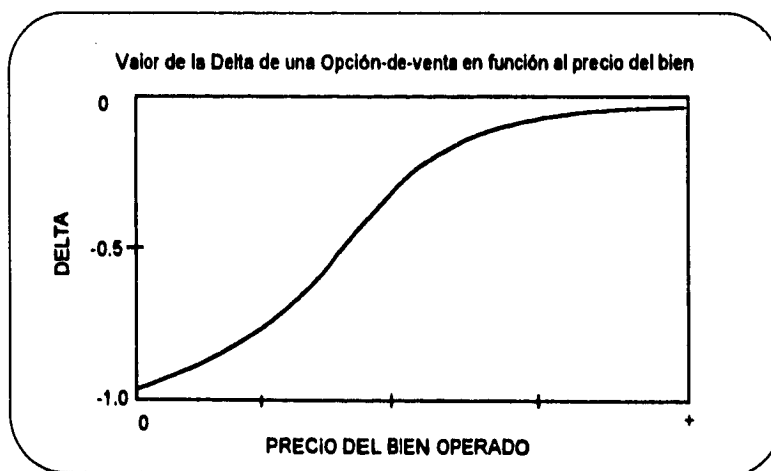
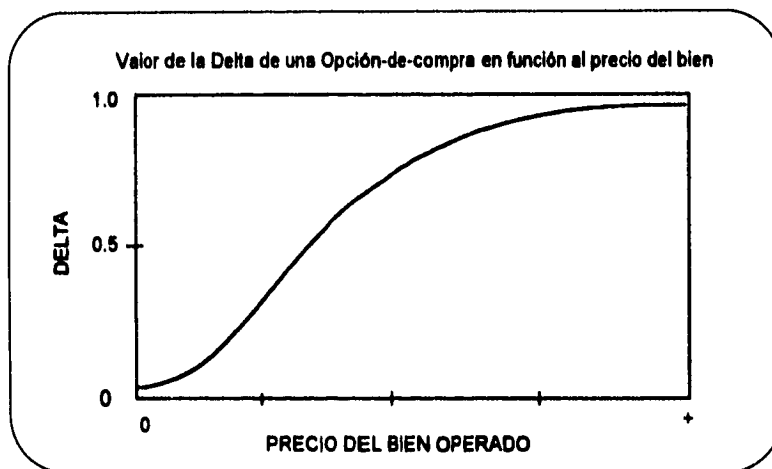
Hay algunas reglas para encontrar la delta aproximada de una Opción:

1) La delta siempre estará entre cero y uno, para Opciones-de-compra y entre cero y menos uno para Opciones-de-venta. La delta será casi cero para Opciones muy "out-of-the-money" ya que una variación pequeña en el precio del bien no cambiará por mucho el valor de la prima.

2) la delta será aproximadamente 0.5 cuando la Opción esté "at-the-money".

3) la delta se acercará a 1 en Opciones-de-compra (ó -1 en Opciones-de-venta) que estén demasiado "in-the-money".

4) la delta es un número negativo para Opciones de venta (puts) y positivo para Opciones de compra (calls).



Si la Opción está "out-of-the-money", las probabilidades de que sea ejercida son cercanas a cero, su valor cambiará poco cuando cambien los precios del bien, por lo que su delta es casi cero.

Si la Opción está "at-the-money", la probabilidad de que sea ejercida es aproximadamente 50%, la delta será casi un medio y su valor teórico se incrementará, como máximo, hasta la mitad de lo que se incrementa el bien.

Aunque la delta nos indique la sensibilidad del precio de una opción ante cambios en el precio del bien operado, su valor no es totalmente preciso ya que su valor se ve afectado por el paso del tiempo, los niveles de volatilidad implícita e incluso las tasas de interés a corto plazo, ya que estos factores afectan la probabilidad de ejercicio de la opción.

Fórmula:

("call delta") Delta de compra = $N(d_1)$

("put delta") Delta de venta = $N(d_1) - 1$

donde:
$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \frac{1}{2}\sigma^2 T}{\sigma\sqrt{T}}$$

S = Precio del bien

σ = volatilidad

T = tiempo para la expiración de la Opción

E = precio de ejercicio

El "call Delta" es la primera derivada parcial de la prima de una Opción-de-compra con respecto al precio del bien operado, por lo tanto la delta no es un resultado fijo para una Opción, dado que cambia cada vez que se modifica el precio del bien operado.

4.4.2 Gamma:

La gamma de una Opción es el cambio de la delta cuando el precio del bien operado cambia en una unidad monetaria.

Gamma dice qué tanto cambia la delta cuando el precio del bien operado cambia un punto. Su valor siempre está entre cero y uno. Una gamma alta (0.6 digamos) indica que la delta cambiará rápidamente en respuesta a cambios en el precio del bien.

Matemáticamente delta es la primera derivada del precio de una Opción con respecto al precio de mercado del bien operado; la gamma es la segunda derivada del precio de una opción con respecto al precio del bien.

La gamma es baja cuando la Opción está "in-the-money" o "out-of-the-money". Y es alta cuando la Opción está "at-the-money". Entre más pronunciada sea la curva de la función delta, más alta será la gamma para una Opción "at-the-money" y más baja para Opciones que estén lejos de esa posición ("in-the-money" o "out-of-the-money").

Los operadores de opciones utilizan la gamma para medir la estabilidad de las coberturas con delta y sobre todo la sensibilidad de sus posiciones a cambios en el precio del bien.

Fórmula¹:

$$\gamma = \frac{e^{-5d^2}}{\sqrt{2\pi} \cdot S \cdot \sigma \cdot \sqrt{T}}$$

donde las variables son las definidas anteriormente.

Existe un método más simple, pero correcto, para calcular la gamma². La delta es la derivada parcial del modelo Black-Scholes con respecto al precio del bien, es decir, el monto por el cual el precio de la Opción cambia con respecto a un cambio en el precio del bien operado. La gamma es el cambio en la delta dado el mismo cambio en el precio del bien, por lo que se puede aproximar la delta siguiendo estos 3 pasos:

- 1: calcular la delta con $p =$ precio de mercado del bien.
- 2: se hace $p = p+1$ y se recalcula la delta.
- 3: gamma = delta resultante en el paso 1 menos la delta resultante en el paso 2.

4.4.3 Theta: Ya vimos que el valor en el tiempo de una Opción es alto cuando una Opción tiene mucho tiempo para expirar y baja cuando falta poco para su término, hasta llegar a cero cuando expira. La tasa a la cual se reduce este valor de acuerdo al transcurso del tiempo es llamada la theta de la opción. Theta es la primera derivada del precio de una opción con respecto al tiempo. Fórmula:

$$\theta(C) = \left[\frac{-E \cdot e^{-rT} \frac{1}{2} d_2^3 \sigma}{\sqrt{T}} + r \cdot \text{prima de la Opción-de-compra} \right] \frac{1}{365}$$

¹ "Derivative Financial Products", Susan Ross Markl.
² "Options as a strategic Investment", Lawrence G. McMillan.

donde: $d_2 = \frac{e^{-\frac{1}{2}\sigma^2 T}}{\sqrt{2T}}$

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

r = tasa de interés

La theta de una Opción es el cambio en el valor de la prima resultado del transcurso de una unidad de tiempo.

Para efectos de operación, resulta útil expresar la theta en términos de la pérdida de la prima de la Opción por el transcurso de un día. Análíticamente este factor de caída del precio por el paso del tiempo es igual a:

$$\text{Pérdida por un día} = \frac{\theta \text{ anual}}{365}$$

Por ejemplo, si se tiene una Opción-de-venta de tipo europeo sobre acciones, con un costo de 65 puntos base³ de cotización de la acción y una θ de 22.902. La pérdida por día sería: $-22.902/365 = -0.06274$. Esto quiere decir que si transcurre un día con los mismos niveles de volatilidad, precio del subyacente, tipo de interés, etc. la prima caerá a $65 - 0.06274 = 64.94$ puntos de cotización aproximadamente.

Al igual que la gamma, existe un método menos complejo para calcular la theta⁴:

- 1- calcular el precio de la Opción tomando el tiempo remanente para su vencimiento.
- 2- calcular el precio de la Opción tomando el tiempo remanente para su vencimiento menos un día.
- 3- theta = diferencia de los resultados de 1 y 2.

Aún no se ha visto ningún método para calcular el precio una Opción, sin embargo en la sección 4.6 de este capítulo se expondrán varios.

4.4.4 Vega: La vega de una Opción expresa el grado de afectación que sufre el precio de una opción por los cambios en los niveles de volatilidad del precio del bien operado. Generalmente se expresa como una cantidad de dinero, resultante del cambio de un punto porcentual en la volatilidad.

Por ejemplo: Una Opción sobre ORO con una Vega de dls.2.00 aumenta su valor en dls.2.00 por un incremento de 100 puntos base en los niveles de volatilidad.

³ Un punto base = .01%

⁴ "Options as a strategic investment", Lawrence G. McMillan.

Las opciones que tienen mayores plazos estarán más propensas a cambios en la volatilidad, por lo que tendrán una Vega mayor que las opciones a corto plazo. Las opciones "at-the-money" siempre tendrán una mayor Vega que las opciones "out-of-the-money" o "in-the-money" cuando éstas tengan el mismo tiempo para expirar.

Fórmula⁵:

$$V = \frac{e^{-rT} E \cdot \sqrt{T} \cdot d_2}{100}$$

Bajo el otro método se puede calcular de la siguiente forma:

- 1- calcular el precio de una Opción con una volatilidad específica.
- 2- calcular nuevamente el precio de la Opción, pero ahora con un aumento en la volatilidad del 1%.
- 3- vega = diferencia entre los resultados de 1 y 2.

4.4.5 Rho: Mide la magnitud de la afectación del precio de una Opción debido a un cambio en las tasas de interés a corto plazo. Una opción-de-compra con una Rho de \$0.50, incrementará su valor en \$0.50 por cada 100 puntos que suban las tasas de interés.

Ejemplo: El valor de dos opciones de compra de oro "at-the-money", una con vencimiento a un mes y otra con vencimiento a seis meses usando diferentes tasas de interés a corto plazo.

<u>Tasas a corto plazo</u>	<u>Opción a un mes</u>	<u>Opción a seis meses</u>
2%	7.19	18.93
6%	8.87	23.28
10%	8.60	28.11
14%	9.35	33.37

Se puede ver que las opciones a largo plazo se ven más afectadas por los cambios en las tasas de interés a corto plazo que las opciones que duran poco. Este es un claro resultado del efecto de las tasas de interés en los precios esperados en el futuro.

Todas las Opciones se gastan y se deprecian, ya que su valor se reduce cuando el tiempo pasa y se aproxima su vencimiento. Por lo tanto su prima será mayor mientras mayor sea el tiempo a su vencimiento, como ya se había mencionado.

⁵ "Derivative Financial Products". Susan Ross Markl.

4.5 Volatilidad.-

Dado que una Opción es un seguro financiero, que esté sujeto a la ocurrencia o no de un evento (que suban los precios, que bajen las tasas, etc.) se debe uno preguntar ¿qué tan frecuente ocurre un evento o varios a la vez?, o quizá ¿qué probabilidad tiene asignada la ocurrencia de tal evento?. Lo que interesa a los que operan Opciones, de la probabilidad aplicada a las Opciones, es la varianza de los precios del bien que se va a negociar (bonos, acciones, monedas, tasas, etc.) ya que esta medida estadística es precisamente la que estima la variación de los precios en un periodo determinado.

Definición: La volatilidad es la variabilidad de movimiento de los precios, mas no la dirección (hacia arriba ó hacia abajo) de los cambios. Se calcula mediante la varianza o desviación estándar anualizada del comportamiento de un precio o tasa.

Se dice que una volatilidad es alta si el precio o tasa generalmente registra cambios drásticos en su cotización en tiempos cortos.

La volatilidad es uno de los elementos más importantes en la valuación de una Opción ya que generalmente es la única variable que no se conoce con certeza en forma anticipada, no es observable directamente.

$$\text{Volatilidad}^6 = \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (m - x_i)^2}$$

donde $m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ es la media (m) de n ocurrencias (x_i).

$i = 1, 2, \dots, n.$

$n =$ número de días de operación
sobre los que la volatilidad se calcula.

La volatilidad en una Opción se expresa por unidades de tiempo. La volatilidad real de una opción es igual a la volatilidad por unidad de tiempo multiplicado por la raíz cuadrada del tiempo restante para su expiración. Una opción con una volatilidad anualizada del 10% y cuatro años para su expiración será valuada en forma equivalente a una Opción que tenga volatilidad de 40% y un año de expiración.

⁶ "Option volatility and pricing strategies", Sheldon Natenberg.

4.5.1 Tipos de volatilidad:

4.5.1.1 Volatilidad futura: es la que cualquier operador desea saber. La volatilidad que describa mejor la distribución futura de los precios del bien operado. Si algún operador supiese la volatilidad futura podría evaluar todas sus Opciones con la mayor confianza. Como no es posible conocer la volatilidad futura, solamente se estimará.

4.5.1.2 Volatilidad histórica: es la desviación estandar de los cambios en el precio del bien operado durante un periodo específico en el pasado. La volatilidad histórica puede o no ser un pronóstico útil de futuras volatilidades, sin embargo es el que más se utiliza como indicador. La volatilidad histórica se puede calcular como la desviación estándar de una serie de cambios en el precio en intervalos regulares. Generalmente estos cambios están expresados como cambios porcentuales o logarítmicos.

Para valorar la volatilidad histórica usando cambios porcentuales, definimos⁷:

$$X_i = \frac{p_{i+1} - p_i}{p_i}$$

Para valorar la volatilidad histórica usando cambio logarítmicos, definimos:

$$X_i = \ln\left(\frac{p_{i+1}}{p_i}\right)$$

En ambos casos la p_i es el precio del bien al final del intervalo i . Para obtener el resultado en forma anualizada, es necesario multiplicar por la raíz cuadrada del número de intervalos en el año. Por ejemplo, la desviación estándar que esté basada en los cambios semanales deberá ser multiplicada por $\sqrt{52}$ (existen 52 semanas en un año).

Estas dos variaciones al calcular la volatilidad histórica sólo difieren en la forma en que se espere que ocurran los cambios del precio. Si usamos cambios porcentuales, se está suponiendo entonces que los cambios ocurren en fechas fijas. Si usamos cambios logarítmicos, entonces se supone que los cambios se presentan continuamente. Pese a esta diferencia, los resultados no difieren significativamente, sobre todo si se toma en cuenta que para un operador este resultado es sólo una aproximación de la distribución que han tenido los precios en el tiempo.

⁷ "Option volatility and pricing strategies", Sheldon Natenberg.

4.5.1.3 Volatilidad implícita: es el valor de la volatilidad del precio de un bien o tasa de interés. Se calcula usando el valor de mercado de una Opción como el valor justo en un modelo de valuación y calculando por iteraciones el nivel de volatilidad que corresponde con ese precio de la Opción. Esto es posible, claro, cuando todas las variables de una Opción son conocidas, menos la volatilidad. La volatilidad implícita es aquella que los compradores y vendedores de opciones parecen aceptar al momento de operar Opciones.

El concepto de volatilidad implícita es extremadamente importante para los operadores de opciones. Los operadores se la pasan todo el día haciendo cálculos y dando precios, ya que algunos clientes querrán opciones a tres meses, otros de dos semanas, algunas opciones serán cotizadas "at-the-money" y otras "out-of-the-money", etc.

Cada cliente requiere de diferentes coberturas. los precios de todas esas opciones serán diferentes. Con solo ver el precio de todas esas opciones no se puede decir si el operador está dando cara o barata una Opción a un año o a dos semanas, o si un operador está en posición de venta o de compra (i.e. que el precio que ofrezca un operador indique si éste quiere vender o comprar) de Opciones "at-the-money" o "out-of-the-money". No hay un método real de comparación entre los precios de las opciones a menos que se tome como referencia la volatilidad implícita.

Las volatilidades implícitas dan una idea del valor a través de los niveles de ejercicio y a través del tiempo.

Sólo al observar las volatilidades implícitas de una Opción a tres meses y de otra a dos semanas, podemos compararlas y determinar un valor relativo entre ellas.

Si la volatilidad implícita de una Opción a tres meses fuese mayor que la de una a un mes, la conclusión más razonable es que los operadores perciben o creen que el siguiente mes se presentará menos volatilidad que en los siguientes tres meses completos.

La volatilidad implícita se obtiene al aplicar en sentido contrario alguna fórmula de valuación de Opciones⁸, sustituyendo el precio al que las Opciones se operan en la bolsa de Opciones y que pueden verse en las pantallas informativas. En el caso del modelo de Black-Scholes, no es posible invertirlo para así llegar a definir la volatilidad implícita para una Opción, sin embargo, se puede utilizar el método de aproximación de Newton para acercarse a este valor.

Primero se da un valor aleatorio de la posible volatilidad implícita y a partir de esa suposición se utiliza la sensibilidad de la Opción a cambios en la volatilidad (vega) para así converger a la volatilidad implícita (fig 4-4).

⁸ En la sección 4.6 se estudiarán a detalle las fórmulas de valuación de Opciones.

El método converge rápidamente, generalmente no pasa de tres iteraciones, aunque la primera suposición de la volatilidad implícita esté muy alejada. El proceso iterativo es⁹:

$$x_{i+1} = x_i - \frac{y_i - p}{v_i}, \text{ hasta que } |y_i - p| \leq \epsilon \text{ punto en el cual } x_i \text{ será la volatilidad implícita}$$

p = precio de la Opción
 x_i = la volatilidad
 y_i = valor teórico de la Opción con volatilidad x_i
 v_i = vega de la Opción con y_i
 ϵ = grado de precisión deseada.

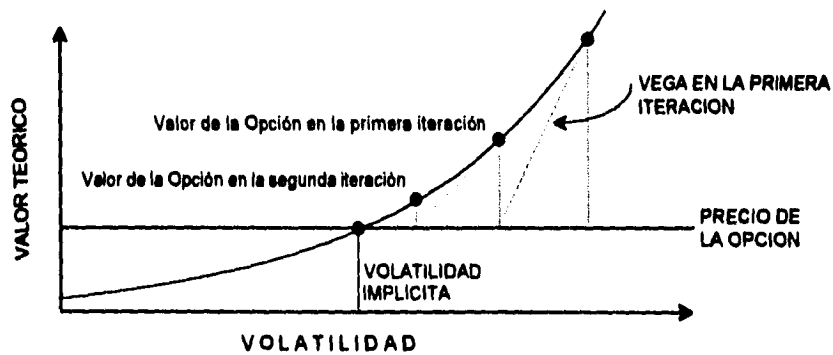


fig.4.4

4.5.1.4 Volatilidad veraniega: este es otro tipo de volatilidad, utilizada en bienes agrícolas como la soya, maíz y trigo; los cuales son sensibles a cambios severos en el medio ambiente. Estos cambios con frecuencia suceden en la época de verano, donde la sequía destruye los plantíos. Por lo anterior, la volatilidad en el precio de estos bienes se ve incrementada en los meses de Julio y Agosto.

⁹ "Option volatility and pricing strategies", Sheldon Natenberg.

4.5.2 Comportamiento de las volatilidades: Ya que la volatilidad implícita de una Opción refleja la variabilidad de los precios de mercado esperados durante la vida de la opción, las opciones de dos semanas pueden tener volatilidades muy diferentes a las opciones a tres meses o un año. Cuando los precios en el mercado han sido extremadamente volátiles, las opciones a corto plazo se cotizan con volatilidades mucho más altas que las opciones a largo plazo. Ya que se supone que una volatilidad extremadamente alta no durará por mucho tiempo.

Cuando los precios en el mercado han sido, por el contrario, muy tranquilos, sin grandes cambios, las opciones a corto plazo serán más baratas que las de largo plazo y esto es por la misma razón: los periodos de volatilidad extremadamente baja no duran por mucho tiempo.

4.5.3 Efecto de la volatilidad en la valuación de una Opción: Como se había mencionado, mientras mayores sean los cambios esperados en el precio del bien durante la vida de una Opción, ésta será más cara.

Es preferible tener una Opción-de-venta sobre una posición larga (outright) de un instrumento ya que la compra de una opción-de-compra no implica mayor riesgo que la prima pagada al contratar la opción, la pérdida potencial es limitada.

Ejemplo de lo anterior sucedió el 26 de Marzo de 1990 cuando el mercado de oro se presentó muy volátil; se rumoraba que los inversionistas de Arabia Saudita estaban vendiendo oro para traer dinero y pagar un portaviones inglés que habían comprado; se pensó además, que invertirían las ganancias que les quedaran en el mercado de bonos del gobierno de Estados Unidos. Como consecuencia de lo anterior los precios del oro cayeron de dls.388 la onza a dls.362 en un solo día, una reducción del 7%. En un mercado con esas características, la cotización de una Opción es más alta que en condiciones más tranquilas (menos volátiles).

De modo intuitivo, un aumento en la volatilidad esperada del mercado de un bien incrementa el valor del seguro que otorga la compra de una Opción. De hecho, en 1990, antes de que el precio del oro bajara bruscamente y se presentara un gran nerviosismo en el mercado, los operadores daban precio a las opciones a 30 días tomando como base una volatilidad del 15.7%.

El día siguiente de que se presentara la disminución en el precio del oro, la volatilidad esperada para los siguientes treinta días fué de 17.7%. Este cambio en los niveles de volatilidad esperada propició también un cambio en el precio de las opciones de compra a treinta días de 8.60% a 9.51% (un incremento de 10.6%).

¿Cómo deciden entonces los operadores qué nivel de volatilidad usar en sus modelos de valuación?, ¿Qué significa que la volatilidad de una Opción sea del 15% o del 17%?

Una Opción que se cotiza al 15% de volatilidad indica que hay aproximadamente 68% de probabilidad de que, dentro de un año, el precio de un bien haya cambiado aproximadamente en un 15% con respecto al precio de hoy; y un 95% de probabilidad de que el precio del bien haya cambiado aproximadamente en un 30% en un año a partir de hoy (2 x 15%). Estos 68% y 95% se derivan del número (una ó dos) de desviaciones estándar que se utilizan para calcular las volatilidades.

<u>Bien</u>	<u>precio actual</u>	<u>volatilidad anual esperada</u>	<u>rango de precios dentro de un año</u>	
			<u>68% prob.</u>	<u>95% prob.</u>
ORO	\$400	15%	\$340 a \$460	\$280 a \$520

4.5.3.1 Volatilidad sobre el periodo de una Opción: La siguiente fórmula sirve para convertir volatilidades anualizadas en medidas de volatilidad que concuerden con el vencimiento de una Opción particular.

$$Vol_{días} = Vol_A \text{ días} / 365$$

Donde: $Vol_{días}$ = es la volatilidad esperada del bien operado durante la vida de una Opción.

Vol_A = Volatilidad anualizada

días = número de días que dura la Opción.

Esta fórmula se utiliza para cotizar las Opciones, ya que el cliente querrá saber la volatilidad esperada durante la vida de la Opción que va a comprar, mas no la volatilidad esperada en un año.

Para una Opción de un mes sobre oro, que se está operando al 15% de volatilidad anualizada, la volatilidad esperada en los precios del oro durante los siguientes 30 días será: $15\% \times 30/365 = 4.3\%$

4.6 Métodos de valuación de Opciones.-

Para efectos metodológicos, los modelos de valuación se dividen en dos enfoques:

- Modelos analíticos, que generalmente se plantean en tiempo continuo, y suelen ser extensiones del modelo de "Black and Scholes".
- Modelos que exigen la utilización de algoritmos de cálculo numérico. El modelo más conocido de este tipo es el modelo de Cox-Ross-Rubinstein (1979) denominado generalmente como el modelo binomial.

En primera instancia el valor teórico de una Opción es simplemente el valor presente de los beneficios esperados que la Opción pueda proporcionar, bajo este principio se desarrollan los modelos de valuación de Opciones.

Denotemos:

n = el número de intervalos para la expiración de la Opción,

T = la duración de la Opción expresada en años,

r = la tasa de interés libre de riesgo anualizada compuesta durante la vida de la Opción, $r = \ln(1+i)$.

S = precio de mercado del bien operado

σ^2 = varianza del precio del bien

σ = volatilidad del precio del bien

$N(d_1)$ = función de densidad de una distribución normal de d_1 ,¹

$N(d_2)$ = La normal de d_2
(d_1 y d_2 definidos más adelante)

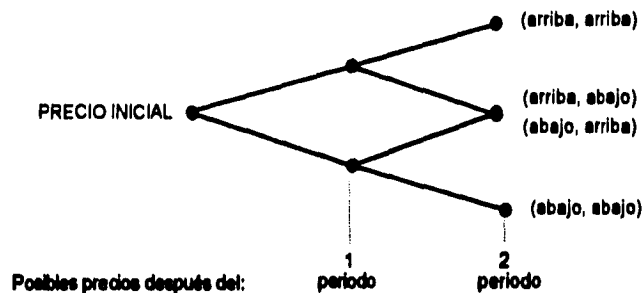
E = precio de ejercicio de la Opción

$N'(x)$ = la curva de distribución normal

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

¹ $N(d)$ es la función de densidad de una distribución normal, es decir, probabilidad de que en una distribución normal cualquier número real "x" sea menor que "d".

4.6.1 Metodo binomial: Cox, Ross y Rubenstein supusieron que en un punto x del tiempo, el precio del bien tiene probabilidad q moverse hacia arriba, y probabilidad $1-q$ de moverse hacia abajo en una cierta magnitud. Es decir que el precio del bien evoluciona según un proceso binomial multiplicativo, descrito por un árbol de probabilidades:



Este cálculo binomial del valor de una Opción, no sólo permite calcular una Opción que se mantiene hasta su vencimiento, sino también calcular el valor de la Opción al inicio de cada periodo intermedio. En particular, si se desea valorar una Opción tipo americana (que puede ser ejercida antes de sus vencimiento) se puede suponer que si en alguno de los periodos intermedios, el valor de la Opción es menor al valor intrínseco de ésta, la Opción estará próxima a ser ejercida y se calcula el valor de la Opción a partir del periodo supuesto.

Entre mayor sea el número de ramas del árbol y menor la diferencia entre los precios, será más fácil desarrollar una distribución de probabilidades más completa. Es decir que el tiempo de expiración de la Opción se divida en periodos muy cortos de igual magnitud. La curva que describe estos eventos converge a la de la distribución normal².

Si se hubiese asignado una igualdad de porcentajes a los cambios de los precios y no a movimientos iguales de los precios hacia arriba y hacia abajo, la curva descrita hubiera sido Lognormal.

² Distribución probabilística que describe el comportamiento de diversos fenómenos, ya sean naturales o propiciados por el hombre.

Tanto la distribución Lognormal³ en los precios y esta aproximación binomial dan en esencia la misma distribución de precios. Es más, lo ideal sería dividir el vencimiento de la Opción en un número infinito de periodos, para tener así un valor muy aproximado a la distribución normal. En la práctica, el valor de una Opción tipo americano obtenido por el modelo de Cox-Ross-Rubenstein comienza a ser preciso al dividir en por lo menos 50 periodos el vencimiento, desafortunadamente esto implica muchos cálculos repetitivos que hacen que los operadores se refieran al modelo de Black y Scholes por su fácil cálculo, aunque éste no sea tan preciso como el modelo binomial.

Los supuestos del modelo binomial son:

- 1) Las tasas de interés y la volatilidad se mantienen constantes durante la vida de la Opción.
- 2) Los activos son completamente divisibles; es decir que se pueden comprar 1.65 o 5.120 acciones o bonos, etc.
- 3) No hay costos de transacción (comisiones, impuestos, etc.)
- 4) El precio de los bienes no puede presentar cambios bruscos y repentinos, sino pequeños y en forma frecuente.

Si se define

n = número de intervalos hasta la expiración de la Opción

T = tiempo de duración de la Opción, expresado en años

r = tasa de interés libre de riesgo

la fórmula para valuar una Opción europea sería⁴:

$$\text{Prima de una Opción-de-compra} = C = \frac{1}{(1+r)^n} \left[\sum_{k=0}^n \frac{n!}{k!(n-k)!} q^k (1-q)^{n-k} \max(0, u^k d^{n-k} S - E) \right]$$

$$\text{Prima de una Opción-de-venta} = P = \frac{1}{(1+r)^n} \left[\sum_{k=0}^n \frac{n!}{k!(n-k)!} q^k (1-q)^{n-k} \max(0, E - u^k d^{n-k} S) \right]$$

³ Se dice que los precios tienen una distribución probabilística lognormal si su logaritmo presenta una distribución normal. Se aplica generalmente al movimiento de los precios de las acciones porque plantea que los precios, teóricamente, pueden subir siempre, mas no bajar por debajo de cero.

⁴ "Option volatility and pricing strategies". Sheldon Natenberg.

donde: $u = e^{\sigma\sqrt{T/n}}$

$d = 1/u$

$rr = 1 + (rT)/n$ (uno más la tasa de interés libre de riesgo sobre cada período, n).

$q = (rr - d) / (u - d)$

Si se toma una n grande, el modelo binomial de Cox-Ross-Rubenstein convergerá al modelo de Black-Scholes.

Para valuar una Opción tipo americana, es necesario verificar si después de cada intervalo, a cada posible precio del bien operado, el valor de la Opción sea tal que garantice su próximo ejercicio, es decir, que convenga hacer el ejercicio de la Opción antes de su vencimiento.

Si se define como E al precio de ejercicio de la Opción; $S(i,j)$ al j -ésimo precio del bien al final del i -ésimo período (ver figura 4-1); $C(i,j)$ como el valor de la Opción-de-compra en cada $S(i,j)$; $P(i,j)$ como el valor de la Opción-de-venta en cada $S(i,j)$, entonces, se verifica si $C(i,j) < S(i,j) - E$ en el caso de las Opciones-de-compra y se verifica que $P(i,j) < E - S(i,j)$ en el caso de las Opciones-de-venta.

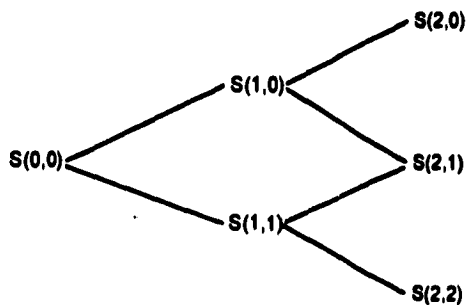


Fig.4-1
 $S(i,j)$ es el j -ésimo precio del bien operado después del período i .
 $S(0,0)$ es el precio actual del bien operado

Se inicia calculando el valor de las $S(i,j)$ para $j=0, \dots, n$

$$S(i,j) = S \cdot u^j \cdot d^{(n-j)}$$

Al final del n -ésimo periodo (al vencimiento), el valor de la Opción-de-compra en cada $S(n,j)$ es el $\max(0, S(n,j) - E)$, y el valor de la Opción-de-venta en cada $S(n,j)$ es el $\max(0, E - S(n,j))$. Para cada uno de esos posibles valores se trabaja hacia atrás hasta llegar a $C(0,0)$ (precio actual de una Opción-de-compra) o hacia $P(0,0)$ (precio actual de una Opción-de-venta), según sea el caso. En cada $S(i,j)$ se debe verificar si es mejor ejercer la Opción o mantenerla. Mediante esta técnica, para $i = n-1, \dots, 0$ y para $j = (0, \dots, i)$, se puede expresar el valor de una Opción-de-compra tipo americano como:

$$C(i,j) = \max \{ (qC(i+1,j) + (1-q)C(i+1,j+1)) / rr, S(i,j) - E \}$$

y el valor de una Opción-de-venta tipo americana sería:

$$P(i,j) = \max \{ (qP(i+1,j) + (1-q)P(i+1,j+1)) / rr, E - S(i,j) \}$$

Y los valores de:

$$\text{delta de compra (call delta)} = [C(1,1) - C(1,0)] / [S(1,1) - S(1,0)]$$

$$\text{delta de venta (put delta)} = [P(1,1) - P(1,0)] / [S(1,1) - S(1,0)]$$

Entre mas grande se escoja la n , más preciso será el resultado dado por el modelo. Sin embargo en algún punto, por la precisión adicional que se obtiene, no vale la pena realizar más cálculos; por lo que los operadores han utilizado como una n aceptable $n=50$ para obtener un resultado preciso y rápido.

4.6.2 Método de Black-Scholes y sus modalidades:

4.6.2.1 Modelo Black-Scholes: El desarrollo de la fórmula de los señores Black y Scholes para valorar Opciones heredó tres cosas al mundo de las Opciones:

1) Una valuación consistente y mas rápida de las Opciones, por lo que se facilitó su operación. Antes del desarrollo de este modelo, los operadores de Opciones tardaban mucho al esperar que se calcularan todas las complejas ecuaciones involucradas en los modelos anteriores, por lo que las oportunidades de hacer negocio en el mercado desaparecían antes de que los modelos de evaluación pudiesen identificarlos.

2) La noción de que las Opciones tienen valores calculables y de que los operadores pueden tener ganancias usando tales valores para determinar cuáles Opciones son caras y cuáles baratas.

3) Las técnicas utilizadas para el desarrollo del modelo fueron tan complejas y llenas de teoría matemática y probabilística que después de su creación muchos se dieron a la tarea de analizar y desarrollar modelos adaptados a otro tipo de Opciones y circunstancias.

Si se extiende el caso binomial en muchos periodos y el tiempo entre ellos se reduce, entonces se obtiene una situación operativa más real. Si además se da la libertad de que los precios registren cualquier valor en un periodo, quitando así la restricción de presentar sólo uno de los dos movimientos posibles en el modelo binomial, se estarían tomando las suposiciones que hicieron los señores Black, Scholes al desarrollar su modelo.

El modelo de valuación de Opciones "Black & Scholes" hace las siguientes suposiciones:

- 1) Los cambios en el precio del bien operado se distribuyen en forma Lognormal.
- 2) La volatilidad del precio del instrumento operado en la Opción es constante en el tiempo.
- 3) Cuando cambia el precio del instrumento, lo hace por pequeños cambios frecuentes y no en saltos grandes, ni repentinos.
- 4) los operadores de opciones no incurren en gastos de operación extras.
- 5) la tasa de interés a corto plazo es constante. No cambia.

En la realidad los precios atraviesan por periodos de calma o turbulencia, las tasas a corto plazo fluctúan y los precios dan saltos muy grandes durante las sesiones de operación; es por ello que estas variables se fijan con los anteriores supuestos para así valorar las Opciones. La fórmula desarrollada por Black y Scholes es⁵:

$$\text{Opción-de-compra} = C = S \cdot N(d_1) - E \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2) \quad [1]$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

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

$$\text{Opción-de-venta} = P = E \cdot e^{-rT} \cdot N(-d_2) - S \cdot N(-d_1) \quad [2]$$

⁵ "Opciones financieras". Prosper Lamothe.
En este caso el valor presente está expresado de forma continua. La expresión e^{-rt} es equivalente a $(1+r)^{-t}$.

La fórmula [2] se puede expresar en términos de la [1] por la paridad existente entre una Opción-de-compra y una de venta (paridad PUT - CALL):

$$\text{Opción-de-venta} = P = \text{Opción-de-compra} - S + E \cdot e^{-rt}$$

Ejemplo 4.2

$$S = 90 \text{ um}$$

$$E = 85 \text{ um}$$

$$T = 3 \text{ meses (0.25 de año)}$$

$$i = 12\% \text{ anual, } r = \ln(1.12) = 0.1133$$

$$\text{sigma} = 30\%$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{90}{85}\right) + \left(0.1133 + \frac{1}{2} \cdot 0.30^2\right) \cdot 0.25}{0.30 \cdot \sqrt{0.25}} = 0.6449$$

$$d_2 = 0.6449 - 0.30 \cdot \sqrt{0.25} = 0.4949$$

$$C = 90 \cdot N(0.6449) - 85 \cdot e^{-0.1133 \cdot 0.25} \cdot N(0.4949) \\ = 90 \cdot 0.7405 - 85 \cdot 0.9721 \cdot 0.6897 = 9.66 \text{ um}$$

$$P = 85 \cdot e^{-0.1133 \cdot 0.25} \cdot N(-0.4949) - 90 \cdot N(-0.6449) \\ = 85 \cdot 0.9721 \cdot 0.3103 - 90 \cdot 0.2595 = 2.28 \text{ um.}$$

Hasta ahora, la fórmula de Black y Scholes no toma en cuenta los flujos de efectivo que cada bien operado ofrece (cupones, dividendos, intereses, etc.). Si denotamos con δ la tasa de dichos flujos de efectivo (para los tipos de cambio sería la tasa de interés de la divisa en cuestión; para las acciones serían los dividendos entre el precio de la acción; para los bonos que pagan cupones sería el rendimiento del bono), una fórmula más general que tome en cuenta estos flujos sería⁶:

$$C = e^{-\delta T} S \cdot N(d_1) - E \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + (r - \delta + \frac{1}{2} \sigma^2) T}{\sigma \sqrt{T}}$$

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

⁶ "Option pricing and investment strategies". Richard M. Bookstaber.

Esta fórmula es equivalente a la anterior al reemplazar el precio del bien, S , por el precio del bien descontado a la tasa de los flujos generados, $e^{-\delta T} S$. Se hace esta sustitución para que los bienes que generan flujos, al ser multiplicados por ese factor de descuento, se igualen a los instrumentos que no generan flujos.

Ejemplo 4.3 Supóngase que se quiere calcular el precio de una Opción sobre el índice bursátil "S&P100". Las 100 acciones que comprende el índice S&P100 pagan dividendos por aproximadamente el 3% anual, por lo que se tomará como tasa de los flujos generados el 0.03:

$S = 236$
 $E = 235$
 $T = 0.2465$ años
 $i = 6.18\%$ anual ($r = \ln(1.0618) = .06$)
 $\delta = 3\%$
 $\sigma = 18\%$

Calculando d_1 y d_2 y sustituyendo sus valores en la función de distribución Normal, tenemos:

$N(d_1) = N(0.1750) = 0.5694$
 $N(d_2) = N(0.0856) = 0.5341$

dando como resultado:

$$C = 0.9926 \cdot 236 \cdot 0.5694 - 235 \cdot e^{-0.01479} \cdot 0.5341 = 9.72$$

La recepción de los dividendos generados por la acción da como resultado la disminución del costo de la Opción, ya que permiten reducir el costo de financiamiento de la misma.

Si el valor teórico de una Opción difiere mucho de su precio en el mercado, hay un indicio de oportunidad para hacer operaciones de arbitraje sin riesgo.

En la práctica, se observa que la fórmula no depende de variables tan importantes como las que toma en cuenta. Por ejemplo la fórmula no contempla la actitud de los inversionistas hacia el riesgo; es decir que la fórmula es independiente de las expectativas de mercado y otras medidas económicas que también afectan su resultado.

Las medidas de sensibilidad de las Opciones, correspondientes al modelo Black-Scholes son⁷:

$$\text{Delta de compra} = N(d_1)$$

$$\text{Delta de venta} = -N(-d_1)$$

$$\text{Gamma de compra} = \text{gamma de venta} = \frac{N'(d_1)}{S\sigma\sqrt{T}}$$

$$\text{Theta de compra} = \frac{S\sigma N'(d_1)}{2\sqrt{T}} + rEe^{-rT}N(d_2)$$

$$\text{Theta de venta} = \frac{S\sigma N'(d_1)}{2\sqrt{T}} - rEe^{-rT}N(-d_2)$$

$$\text{Vega de compra} = \text{vega de venta} = S\sqrt{T} N'(d_1)$$

$$\text{Rho de compra} = TEe^{-rT}N(d_2)$$

$$\text{Rho de venta} = -TEe^{-rT}N(-d_2)$$

4.6.2.2 Modelo de Black: es una derivación del modelo Black-Scholes, por lo que utiliza las mismas hipótesis que éste. Sirve para valorar Opciones tipo europeo sobre contratos a futuro, en este caso S = es el precio del contrato a futuro sobre el bien operado:

$$C = Se^{-rT}N(-d_1) - Ee^{-rT}N(d_2)$$

$$P = -Se^{-rT}N(-d_1) + Ee^{-rT}N(-d_2)$$

donde

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

⁷ "Option volatility and pricing strategies", Sheldon Natenberg.

Las medidas de sensibilidad de una Opción, correspondientes al modelo de Black, son⁸:

$$\text{Delta de compra} = e^{-rT}N(d_1)$$

$$\text{Delta de venta} = -e^{-rT}N(-d_1)$$

$$\text{Gamma de compra} = \text{gamma de venta} = \frac{e^{-rT}N'(d_1)}{S\sigma\sqrt{T}}$$

$$\text{Theta de compra} = -rSe^{-rT}N(d_1) + rEe^{-rT}N(d_2) + Se^{-rT}N'(d_1)\sigma / (2\sqrt{T})$$

$$\text{Theta de venta} = rSe^{-rT}N(-d_1) - rEe^{-rT}N(-d_2) + Se^{-rT}N'(d_1)\sigma / (2\sqrt{T})$$

$$\text{Vega de compra} = \text{vega de venta} = e^{-rT}S\sqrt{T}N'(d_1)$$

$$\text{Rho de compra} = -TC$$

$$\text{Rho de venta} = -TP$$

4.6.2.3 Modelo de Garman Kohlhagen: sirve para valorar Opciones tipo europeo sobre tipos de cambio, en este caso S = es el precio de la divisa expresada en la unidad monetaria local:

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

$$P = Se^{-rt}(N(d_1)-1) - Ee^{-rt}(N(d_2)-1)$$

donde

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + [r_d - r_f + (\sigma^2/2)]T}{\sigma\sqrt{T}}$$

r_d = la tasa de interés libre de riesgo en el tipo de cambio local

r_f = la tasa de interés libre de riesgo en el tipo de cambio extranjero (divisa)

⁸ "Option volatility and Pricing strategies. Sheldon Natenberg.

Las medidas de sensibilidad para una Opción correspondientes al modelo de Garman Kohlhagen son⁹:

$$\text{Delta de compra} = e^{-rt} N(d_1)$$

$$\text{Delta de venta} = -e^{-rt} N(-d_1)$$

$$\text{Gamma de compra} = \text{gamma de venta} = \frac{e^{-rt} N'(d_1)}{S\sigma\sqrt{T}}$$

$$\text{Theta de compra} = rS e^{-rt} SN(d_1) - r_d e^{-rt} EN(d_2) - e^{-rt} SN'(d_1) \sigma/2\sqrt{T}$$

$$\text{Theta de venta} = -rS e^{-rt} SN(-d_1) + r_d e^{-rt} EN(-d_2) - e^{-rt} SN'(d_1) \sigma/2\sqrt{T}$$

$$\text{Vega de compra} = \text{vega de venta} = Se^{-rt} N'(d_1)$$

$$\text{Rho local de compra} = TEe^{-rt} N(d_2)$$

$$\text{Rho local de venta} = -TEe^{-rt} N(-d_2)$$

$$\text{Rho extranjero de compra} = -TEe^{-rt} N(d_1)$$

$$\text{Rho extranjero de venta} = TEe^{-rt} N(-d_1)$$

4.6.3 El modelo de Whaley:

Para evitar todos los cálculos que requiere el modelo de Cox-Ross-Rubenstein, Robert Whaley y Giovanni Barone-Adesi evaluaron de forma diferente el precio de una Opción tipo americano. Este modelo es más complejo que el de Cox-Ross-Rubenstein porque requiere de la solución de ecuaciones cuadráticas, así como de un proceso de iteración para precisar el valor de la Opción.

Definamos primero:

- C = el valor de una Opción-de-compra tipo americana
- c = el valor de una Opción-de-compra tipo europea
- r = la tasa de interés libre de riesgo
- b = costos de fondeo correspondientes al bien operado

Para encontrar el valor de una Opción-de-compra tipo americano, es necesario resolver primero la siguiente ecuación para encontrar el precio crítico S' del bien en cuestión:

⁹ "Option volatility and pricing strategies". Sheldon Natenberg.

$$S^* - E = c(S^*) + \frac{[1 - e^{(b-\eta)T} N(d_1)] S^*}{q_2}$$

donde $c(S^*)$ es el precio de una Opción-de-compra tipo europea al precio S^*

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S^*}{E e^{(b-\eta)T}}\right) + \frac{\sigma\sqrt{T}}{2}}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$q_2 = \frac{-N + 1 + \sqrt{(N-1)^2 + 4MK}}{2}$$

$$K = 1 - e^{-rT}$$

$$M = 2r/\sigma^2$$

$$N = 2b/\sigma^2$$

Entonces:

$$C(S) = c(S) + A_2(S/S^*) \quad \text{cuando } S < S^*$$

y

$$C(S) = S - E \quad \text{cuando } S \geq S^*$$

donde $A_2 = \frac{S^*}{q_2} (1 - e^{(b-\eta)T}) N(d_1)$

La única dificultad de el método de Whaley es el cálculo del precio crítico del bien operado, S^* .

Para resolver una Opción-de-venta tipo americano, P , el método es análogo al de una Opción-de-compra, C , excepto por el cálculo del precio crítico del bien operado, S^* , el cual se encuentra resolviendo:

$$E - S^* = p(S^*) - \frac{[1 - e^{(b-\eta)T} N(-d_1)] S^*}{q_1}$$

donde $p(S^*)$ es el valor de una Opción-de-venta tipo europeo al precio S^* ; K , M , N y d_1 se definen igual que antes, y

$$q_1 = \frac{-N + 1 - \sqrt{(N-1)^2 + 4MK}}{2}$$

entonces

$$P(S) = p(S) + A_1(S/S^*) \quad \text{cuando } S > S^*$$

y

$$P(S) = E - S \quad \text{cuando } S \leq S^*$$

donde $A_1 = -\left(\frac{S^*}{q_1}\right) (1 - e^{(b-\eta)T}) N(-d_1)$.

CAPITULO 5

ESTRATEGIAS DE

OPERACION Y COBERTURA

DE OPCIONES

5.1 Estrategias de operación de Opciones.-

La flexibilidad que ofrecen las Opciones en sus características: vencimientos, tipos, precios de ejercicio, "puts", "calls", etc. permiten la existencia de decenas de estrategias igual de flexibles para operar Opciones, las cuales son el resultado de la combinación de las cuatro estrategias básicas vistas en el capítulo 2 de esta tesis.

Estas estrategias se utilizan bajo tres escenarios:

1° el optimista o alcista (bullish strategies), en el cual se espera que los precios de mercado del bien operado suban.

2° el pesimista o bajista (bearish strategies), en el cual se espera que los precios de mercado del bien operado bajen.

3° aquel que no toma posición respecto a los cambios esperados en los precios, sino que se basa en las expectativas de volatilidad futura de los precios.

Estas estrategias pueden ser usadas con fines de cobertura o con fines especulativos (aprovechar los movimientos de mercado).

La siguiente figura presenta una rápida referencia de las cuatro estrategias básicas:

- Compra de una Opción "call",
- Venta de una Opción "call",
- Compra de una Opción "put" y
- Venta de una Opción "put".

	CALL(+)	PUT(-)	
COMPRA (+)	+	-	riesgo limitado
VENTA (-)	-	+	riesgo ilimitado

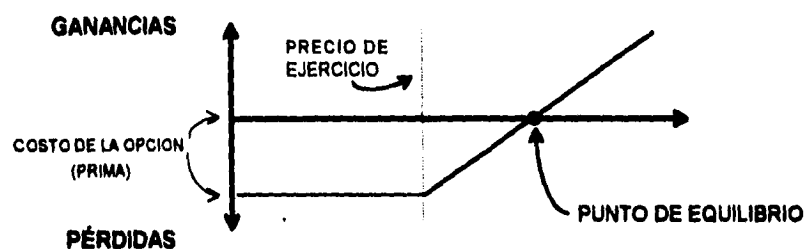
Por ejemplo, si se espera que los precios suban (+), se puede comprar una Opción "call" y adquirir un riesgo limitado por esa posición; también se puede vender una Opción "put" y adquirir un riesgo ilimitado.

¹ En este capítulo será necesario utilizar la terminología en inglés por ser de usanza común en el mercado internacional de Opciones.

Si se espera que los precios bajen (-), se puede comprar una Opción "put", con lo cual se adquiere un riesgo limitado, ó tambien se puede vender una Opción "call" que representa un riesgo ilimitado.

A continuación se presentarán 18 estrategias avanzadas para operar Opciones. En cada una de ellas se presentará un gráfica para ver los beneficios que se obtienen en cada estrategia.

El eje X, representa el precio del bien operado en la Opción. El eje Y representa las pérdidas o ganancias obtenidas.



Las letras A,B,C y D indican el precio de ejercicio de cada Opción involucrada en las estrategias.

Cada estrategia indica la clase de cobertura que ofrece, ya sea *direcciona*l o de *precisión*.

Cuando una estrategia de Opciones ofrece cobertura contra movimientos desfavorables en una sola dirección, es decir ante un mercado alcista ó ante un mercado bajista, entonces se dice que la cobertura que ofrece la Opción es *direcciona*l.

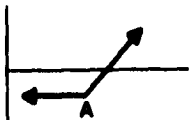
Cuando una estrategia de Opciones ofrece cobertura contra movimientos desfavorables en ambas direcciones, es decir contra aumentos en los precios y contra descensos en éstos, entonces se dice que la cobertura que ofrece la Opción es de *precisión*.

En cada una de las estrategias se indicarán otras formas de reproducir los mismos efectos resultantes de su aplicación, mediante la combinación de compras y ventas de otras Opciones y del bien operado. A estas reproducciones se les denomina *posiciones sintéticas*.

1) "LONG CALL" (Compra de una Opción-de-compra).

Clase de cobertura: direccional.

Posición sintética: compra directa del bien y compra de una "put".



Uso: Cuando se tiene una expectativa muy positiva

del mercado. Mientras la expectativa sea más firme, más

"out-of-the-money" se debe comprar la Opción. Ninguna otra posición ofrecerá tanto beneficio en un mercado alcista (con un riesgo de pérdida limitado).

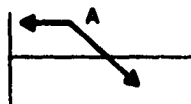
Características de ganancia: El beneficio aumenta cuando los precios de mercado aumentan. En el vencimiento de la Opción, el punto de equilibrio² será el precio de ejercicio A + el costo de la prima pagada. Por cada punto que aumente el precio de mercado por arriba del punto de equilibrio, aumentarán las utilidades en un punto.

Características de pérdida: La pérdida de la inversión está limitada a la prima pagada por la Opción. La máxima pérdida se realiza cuando los precios de mercado bajan más allá del precio de ejercicio A.

2) "SHORT CALL" (Venta de una Opción-de-compra).

Clase de cobertura: direccional

Posición sintética: venta directa del bien y venta de una "put".



Uso: Cuando se cree firmemente que el mercado no subirá.

Si no se está muy convencido de la tendencia del mercado, lo conveniente sería vender una "call" "out-of-the-money" (a

un precio de ejercicio más alto). Si se está convencido de que el mercado se mantendrá o bajará, se debe vender la Opción al-dinero. Si definitivamente el mercado no se mantendrá estable, solo bajará, entonces para obtener un mayor ingreso por la prima, lo mejor sería vender la Opción "in-the-money".

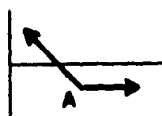
Características de ganancia: La ganancia está limitada a la recepción de la prima. Al vencimiento de la Opción, el punto de equilibrio será igual al precio ejercicio A + la prima recibida. La máxima utilidad se realiza cuando el mercado se encuentra por debajo del punto A.

Características de pérdida: La pérdida aumenta cuando aumenta de precio el bien operado. Al vencimiento de la Opción la pérdida se incrementa un punto por cada punto que aumente el precio de mercado por arriba del precio de ejercicio. Debido a que este tipo de Opción implica un riesgo "constante" (riesgo abierto) hay que vigilarla continuamente.

² "breakeven point", punto en el cual ni se pierde ni se gana en una transacción.

3) "LONG PUT" (Compra de una Opción-de-venta).

Clase: direccional.



Posición sintética: Venta directa del bien y compra de una "call".

Uso: Cuando la expectativa del mercado es que tenga una tendencia "bearish", es decir, con una expectativa muy negativa del mercado. Entre más negativa sea esa expectativa, más

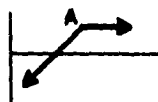
"out-of-the-money" (precio de ejercicio más bajo que el precio de mercado) más razones existen de que se debe comprar la Opción.

Características de ganancia: Las ganancias aumentan cuando el mercado decrece. Al vencimiento de la Opción el punto de equilibrio será el precio de ejercicio A - la prima pagada por la Opción. Por cada punto que decrezca el precio por debajo del punto de equilibrio, aumentarán las ganancias en un punto.

Características de pérdida: No se puede perder más que el monto pagado por la Opción. La mayor pérdida realizable se da cuando el precio de mercado está por arriba del precio de ejercicio A.

4) "SHORT PUT" (Venta de una Opción-de-venta).

Clase: direccional.



Posición sintética: compra directa del bien y venta de una "call".

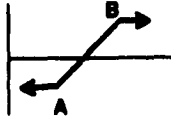
Uso: Cuando se cree firmemente que el mercado no bajará. Si no se está muy convencido de esta postura, entonces vender la Opción "out-of-the-money" (con un precio de ejercicio más bajo que el de mercado) sería más conveniente. Si se está muy convencido de que el mercado se mantendrá o subirá ligeramente, entonces vender la Opción "at-the-money". Si se duda que el mercado se mantenga en el mismo nivel y que definitivamente subirá, entonces vender la Opción "in-the-money" implicaría recibir una muy buena prima.

Características de ganancia: Lo más que se puede ganar por esta transacción es la prima. Al vencimiento, el punto de equilibrio será el precio de ejercicio A - la prima recibida. La máxima utilidad se genera cuando el precio de mercado se sitúa por arriba de A.

Características de pérdida: La pérdida aumenta cuando el mercado decrece. Al vencimiento, cada punto que el precio se encuentre por debajo del punto de equilibrio significará un punto de pérdida. Esta posición genera un riesgo "abierto" por lo que se debe vigilar cuidadosamente.

5) "BULL SPREAD" (Diferencial alcista).

Clase: direccional.



Posiciones sintéticas: Compra de una "call" en A y venta de una "call" en B.

- Compra de una "put" en A y venta de una "put" en B.
- Compra de "call" en A, venta de "put" en B y venta del bien.
- Compra de una "put" en A, venta de una "call" en B y compra directa del bien.

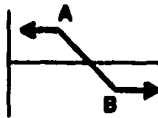
Uso: Si se cree que los precios subirán un poco o al menos parece más probable que los precios suban a que bajen. Esta es una buena posición para estar en el mercado cuando no se está muy seguro de las expectativas de alza. Esta es la estrategia alcista más utilizada.

Características de ganancia: las utilidades están limitadas. Se llega a la máxima utilidad cuando el mercado llega a B o por arriba al vencimiento de la Opción. Si la estrategia se realiza mediante la compra y venta de Opciones-de-compra (esto es lo más común), entonces el punto de equilibrio será $A + \text{costo neto del diferencial de primas}$ (al pagar la prima por la compra de la primera Opción y recibir la prima de la venta de la otra Opción se reduce el costo neto de la estrategia).

Características de pérdida: Lo que se ganó al limitar el potencial de utilidades es principalmente un límite de pérdidas si el mercado presenta un movimiento contrario al esperado. La máxima pérdida se logrará, si al vencimiento de la Opción, el mercado se encuentra en A o por debajo. En una estrategia de este tipo la máxima ganancia se realiza mediante el diferencial de primas.

6) "BEAR SPREAD" (Diferencial bajista).

Clase: direccional.



Posiciones sintéticas: Venta de "call" en A y compra de "call" en B.

- Venta de "put" en A y compra de "put" en B.
- Venta de "call" en A, compra de "put" en B y compra del bien.
- Venta de "put" en A, compra de "call" en B y venta del bien.

Uso: Si se cree que el precio del bien bajará algo o al menos parece más probable que baje a que suba. Es la estrategia bajista más utilizada por ser conservadora ante expectativas no muy certeras de disminución de precios.

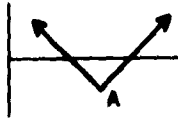
Características de ganancia: Las ganancias son limitadas, llegando a su máximo nivel cuando los precios se sitúan por debajo de A o menos. Si la estrategia se compone de la compra y la venta de una "put" (es lo más común), entonces el punto de equilibrio será $B - \text{el diferencial neto de las primas}$.

Características de pérdida: Al aceptar limitar las ganancias, también se limita el riesgo de pérdida. Al vencimiento de la Opción, las pérdidas aumentan cuando los precios se orientan a B. En este tipo de estrategia, la máxima pérdida es el diferencial de primas.

7) "LONG STRADDLE" (Compra de un "cono").

Clase: Precisión.

Posiciones sintéticas: Compra de una "call" en A y venta de una "put" en A.



- Compra de una "call" en A y venta directa del bien.
- Compra de una "put" en A y compra directa del bien.

Todo realizado con neutralidad delta³ inicial (esto se logra utilizando las deltas de las Opciones involucradas. Una relación neutral se obtiene al dividir la delta de la Opción comprada entre la delta de la Opción vendida y obtener 1 como resultado).

Uso: Si en el mercado se cotiza el precio del bien alrededor de A y no se sabe en qué dirección seguirá su movimiento. Esta es una buena posición, sobre todo si el mercado se ha mantenido tranquilo (sin grandes cambios ni tendencias) y se espera que empiece a reaccionar, no se sabe si hacia arriba o hacia abajo.

Características de beneficio: presente en cualquier dirección. Al vencimiento de la Opción, el punto de equilibrio es igual al precio de ejercicio $A + \delta$ - el diferencial de las primas.

Características de pérdida: La pérdida está limitada por el diferencial de primas (si para realizar esta estrategia se decidió comprar la "call" y vender la "put"). Se llega a la máxima pérdida cuando el precio está en A.

8) "SHORT STRADDLE" (Venta de un "cono").

Clase: precisión.

Posiciones sintéticas: Venta de "call" en A y venta de "put" en A.



- Venta de "call" en A y compra directa del bien.
- Venta de "put" en A y venta directa del bien.

Todo realizado con neutralidad delta inicial.

Uso: Si el mercado se cotiza alrededor de A y se espera que el mercado se detenga, se estabilice.

Características de beneficio: Se maximiza la ganancia si el vencimiento de la Opción el mercado está en A. El punto de equilibrio es el precio de ejercicio $A + \delta$ - el diferencial de primas.

Características de pérdida: La pérdida potencial se presenta en ambos lados. La posición debe ser vigilada continuamente.

³ El tema de neutralidad delta se verá con más detalle en la sección 5.2.

9) "LONG STRANGLE" (Compra de una "cuna").

Clase: Precisión.

Posiciones sintéticas: Compra de una "put" en A y compra de una "call" en B.



- Compra de una "call" en A y compra de una "put" en B.
- Compra de una "put" en A, compra de una "put" en B y compra directa del bien.

- Compra de una "call" en A, compra de una "call" en B y venta directa del bien.

Todo realizado con neutralidad delta inicial.

Uso: cuando el precio de mercado se encuentra alrededor del rango entre A y B y se ha mantenido estable. Si el mercado se mueve rápidamente hacia cualquiera de los dos lados, se realizarán pérdidas. Si el mercado se mantiene en calma, entonces se perderá menos que en la compra de un "cono" (LONG STRADDLE).

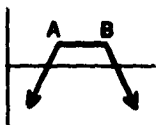
Características de beneficio: Utilidades a ambos lados del rango A-B. Al vencimiento de la Opción, el punto de equilibrio es igual al precio de ejercicio A - el costo de la prima + el precio de ejercicio B - el costo de la prima.

Características de pérdida: La pérdida es limitada, ya que solo es el costo total pagado por la estrategia. Cuando el mercado está entre A y B se llega a la máxima pérdida.

10) "SHORT STRANGLE" (Venta de una "cuna").

Clase: precisión.

Posiciones sintéticas: Venta de una "put" en A y venta de una "call" en B.



- Venta de una "call" en A y venta de una "put" en B.
- Venta de una "put" en A, venta de una "put" en B y venta directa del bien.

- Venta de una "call" en A, venta de una "call" en B y compra directa del bien.

Todo realizado con neutralidad delta inicial.

Uso: Si el precio de mercado está oscilando alrededor del rango A-B y tiende a reducirse la volatilidad de los precios, es decir, que el mercado empieza a tranquilizarse después de un periodo de "turbulencia". Si el mercado se estaciona, entonces se obtendrán ganancias, sin embargo, si continúa activo, se perderá menos que con la venta de un "cono" (SHORT STRADDLE).

Características de beneficio: La máxima utilidad se obtiene de las primas recibidas por la venta de las Opciones cuando el precio de mercado, al vencimiento de la Opción, se encuentra entre A y B.

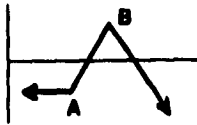
Características de pérdida: Al vencimiento solo habrá pérdidas si el precio de mercado está por arriba de B + el costo de la prima o si el precio de mercado está por debajo de A - el costo de la prima. Aunque ésta estrategia es menos riesgosa que la venta de un "cono" (SHORT STRADDLE) no deja de serlo, por lo que hay que monitorear esta posición de cerca.

11) "CALL RATIO SPREAD" (Diferencial vertical con Opciones-de-compra).

Clase: Precisión.

Posiciones sintéticas:

- Compra de una "call" en A y venta de "calls" en B.
- Compra de una "put" en A , venta de "calls" en B y compra directa del bien. Todo realizado con neutralidad delta inicial.



Uso: Cuando se espera que la volatilidad disminuya hasta el vencimiento. Se realiza vendiendo Opciones más "out-of-the-money" que las que se compran.

Características de beneficio: El beneficio de esta estrategia se obtiene cuando el precio del bien al vencimiento coincide con el precio de ejercicio de las Opciones vendidas. Es decir $B - A$ - el costo neto de la posición. Si la operación se logra vendiendo y comprando las "calls", entonces la máxima utilidad se produce cuando el precio de mercado llega a B.

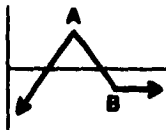
Características de pérdida: La pérdida está limitada si el mercado baja ya que solo sería el costo de la estrategia; sin embargo, si el mercado sube, existe un riesgo abierto. Si el mercado sube más que el punto B, entonces las pérdidas son proporcionales al número adicional de Opciones vendidas .

12) "PUT RATIO SPREAD" (Diferencial vertical con Opciones-de-venta).

Clase: Precisión.

Posiciones sintéticas:

- Compra de una "put" en B y venta de "puts" en A.
- Compra de una "call" en B, venta de "puts" en A y venta directa del bien. Todo realizado con neutralidad delta inicial.



Uso: Generalmente se usa cuando el mercado oscila alrededor de B y se espera que el mercado descienda ligeramente. Se realiza mediante la compra de "puts" a un mayor precio de ejercicio más alto y la venta de "puts" a un menor precio de ejercicio.

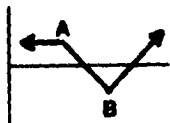
Características de ganancia: La máxima utilidad se obtiene cuando el precio de mercado se encuentra exactamente en el precio de ejercicio de las "puts" vendidas, A.

Características de pérdida: Si el mercado sube de precio, las pérdidas están limitadas al costo de la estrategia, pero si el mercado disminuye, entonces las pérdidas son cuantiosas. Si el mercado baja más del punto A, entonces las pérdidas serán proporcionales al número adicional de Opciones vendidas.

13) "CALL RATIO BACKSPREAD" (Diferencial inverso con Opciones-de-compra)

Clase: Precisión.

Posición sintética: Venta de una "call" en A y compra de "calls" en B.



• Venta de una "put" en A , compra de "calls" en B y venta directa del bien. Todo realizado con neutralidad delta inicial.

Uso: Generalmente se usa cuando el mercado oscila en B y da muestras de próximo aumento de actividad positiva (por ejemplo si el último movimiento del precio del bien fué hacia abajo y ahí se quedó estable). Se realiza mediante la compra de Opciones "call" y la venta de un número inferior de Opciones también "call" a un nivel más "in-the-money" y con el mismo vencimiento.

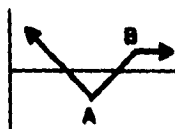
Características de ganancia: Si el mercado baja, las ganancias están limitadas a la diferencia entre las primas recibidas y las primas pagadas, ya que se recibirá más prima por las Opciones vendidas que por las Opciones compradas. Si el mercado sube, entonces las ganancias son ilimitadas.

Características de pérdida: La máxima pérdida se realiza cuando el mercado está en B al vencimiento de la Opción.

14) "PUT RATIO BACKSPREAD" (Diferencial inverso con Opciones-de-venta)

Clase: Precisión.

Posiciones sintéticas: Venta de una "put" en B y compra de "puts" en A.



Venta de una "call" en B, compra de "puts" en A y compra directa del bien. Todo realizado con neutralidad delta inicial.

Uso: Generalmente se usa cuando el mercado está cerca de A y se cree que el mercado iniciará su actividad de forma negativa (por ejemplo si el mercado tuvo un movimiento a la alza seguido de un estancamiento). Se realiza comprando "puts" a un precio de ejercicio menor que el de los contratos vendidos. El número de contratos comprados es mayor al número de contratos vendidos.

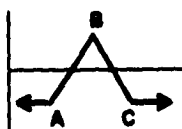
Características de ganancia: Si el precio del bien en el mercado sube, entonces las ganancias están limitadas al diferencial de las primas pagadas y recibidas (siempre será positivo). Pero si el mercado baja, entonces las ganancias son cuantiosas.

Características de pérdida: se realiza cuando el mercado está en A.

15) "LONG BUTTERFLY" (Compra de una "mariposa")

Clase: Precisión.

Posiciones sintéticas: Compra de una "call" en A, venta de dos "calls" en B y compra de un "call" en C.



- Compra de una "put" en B, venta de dos "puts" en B y compra de una "put" en C.

- Compra de una "put" en A, venta de una "put" en B, venta de una "call" en B y compra de una "call" en C.

- Compra de una "call" en A, venta de una "call" en B, venta de una "put" en B y compra de una "put" en C.

Nota: $B - A$ debe igualar a $C - B$, (A,B,C precios del bien operado).

Uso: Cuando se espera una baja utilidad en el mercado y se quieren mantener limitados los riesgos si sube o baja el mercado.

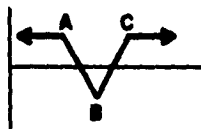
Características de beneficio: Se llega a la máxima utilidad en el punto B, cuando la Opción llega a su vencimiento. Las ganancias serían igual a $B - A$ - el costo de la estrategia.

Características de pérdida: la máxima pérdida, en cualquiera de los dos sentidos, es el costo de la estrategia. Esta es una transacción muy conservadora, los puntos de equilibrio son $A +$ el costo del diferencial y $C -$ el costo del diferencial.

16) "SHORT BUTTERFLY" (Venta de una "mariposa").

Clase: precisión.

Posición sintética: Venta de una "call" en A, compra de dos "calls" en B y venta de una "call" en C.



- Venta de una "put" en A, compra de dos "puts" en B y venta de una "put" en C.

- Venta de una "put" en A, compra de una "put" en B, compra de una "call" en B y venta de una "call" en C.

- Venta de una "call" en A, compra de una "call" en B, compra de una "put" en B y venta de una "put" en C.

Nota: $B - A$ debe igualar a $C - B$.

Uso: Cuando el mercado se encuentra por debajo de A o arriba de C. O cuando el mercado está cerca de B y se espera que el mercado se mueva en cualquiera de las dos direcciones.

Características de beneficio: Esta estrategia es de bajo costo y riesgo limitado. Las utilidades están limitadas, pero son mayores que el riesgo potencial que representa.

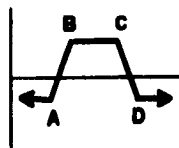
Las mayores utilidades se obtendrán cuando el mercado esté por debajo de A o por arriba de C.

Características de pérdida: Si al vencimiento de la Opción, el precio de mercado del bien está situado en B. Los puntos de equilibrio son $A +$ el costo inicial del diferencial y $C -$ el costo inicial del diferencial.

17) "LONG CONDOR" (Compra de un "cóndor").

Clase: precisión.

Posición sintética: Todas "call": compra en A, venta en B, venta en C y compra en D.



• Todas "put": compra en A, venta en B, venta en C y compra en D.

• Compra de una "call" en A, venta de una "call" en B, venta de una "put" en C y compra de una "put" en D.

• Compra de una "put" en A, venta de una "put" en B, venta de una "call" en C y compra de una "call" en D.

Nota: B - A, C - B y D - C deben ser iguales.

Uso: Cuando se espera una baja volatilidad en el mercado. Cuesta dos veces el promedio del costo de dos "mariposas", una en A,B,C y otra en B,C,D ya que consta de doble espacio para ganancias.

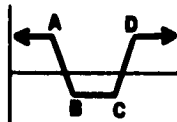
Características de beneficio: La máxima ganancia se logra cuando el mercado está entre B y C al vencimiento de la Opción. Los puntos de equilibrio son: A + el costo del diferencial y D - el costo del diferencial.

Características de pérdida: La máxima pérdida se realiza cuando, al vencimiento de la Opción, el mercado está por debajo de A o por arriba de D.

18) "SHORT CONDOR" (Venta de un "cóndor").

Clase: precisión.

Posiciones sintéticas: Todas "call": venta en A, compra en B, compra en C y venta en D.



• Todas "put": venta en A, compra en B, compra en C y venta en D.

• Venta de una "call" en A, compra de una "call" en B, compra de una "put" en C y venta de una "put" en D.

• Venta de una "put" en A, compra de una "put" en B, compra de una "call" en C y venta de una "call" en D.



















Nota: B - A, C - B y D - C son iguales.

Uso: Cuando el mercado está entre B y C y se cree que pronto saldrá de ese rango hacia cualquiera de los dos lados.

Características de ganancia: Si al vencimiento de la Opción, el precio del bien operado se encuentra por debajo de A o por arriba de D.

Características de pérdida: La máxima pérdida se realiza si se mantiene la posición hasta su vencimiento y el mercado se encuentra entre B y C.

Las anteriores estrategias se pueden ver resumidas en el siguiente cuadro:

	ESTRATEGIA	TENDENCIA DEL MERCADO	UTILIDADES POTENCIALES	PERDIDAS POTENCIALES
	LONG CALL	Alcista	Abiertas	Limitadas
	SHORT CALL	Bajista	Limitadas	Abiertas
	LONG PUT	Bajista	Abiertas	Limitadas
	SHORT PUT	Alcista	Limitadas	Abiertas
	BULL SPREAD	Alcista	Limitadas	Limitadas
	BEAR SPREAD	Bajista	Limitadas	Limitadas
	LONG STRADDLE	Mixta	Abiertas	Limitadas
	SHORT STRADDLE	Mixta	Limitadas	Abiertas
	LONG STRANGLE	Mixta	Abiertas	Limitadas
	SHORT STRANGLE	Mixta	Limitadas	Abiertas
	RATIO CALL SPREAD	Mixta	Limitadas	Mixtas
	RATIO PUT SPREAD	Mixta	Limitadas	Mixtas
	CALL RATIO BACKSPREAD	Mixta	Mixtas	Limitadas
	PUT RATIO BACKSPREAD	Mixta	Mixtas	Limitadas
	LONG BUTTERFLY	Mixta	Limitadas	Limitadas
	SHORT BUTTERFLY	Mixta	Limitadas	Limitadas
	LONG CONDOR	Mixta	Limitadas	Limitadas
	SHORT CONDOR	Mixta	Limitadas	Limitadas

"Spreads" (diferenciales).

Una estrategia "spread" o diferencial, consiste en la compra de una Opción y la venta de otra Opción ambas de la misma clase. Es decir, que las Opciones que se compran y se vendan en la estrategia deben ser todas de compra ("call") o todas de venta ("put") sobre el mismo bien, pero con diferentes precios de ejercicio y/o fechas de vencimiento.

Tipos de "Spreads".

- Cuando dos Opciones involucradas en una estrategia "spread" difieren sólo en el precio de ejercicio, entonces se dice que el inversionista realizó un "spread" de precios o un "vertical spread" (diferencial vertical).
- Cuando dos Opciones involucradas en una estrategia "spread" difieren sólo en su vencimiento, entonces se dice que el inversionista realizó un "spread" de fechas o un "horizontal spread" (diferencial horizontal).
- Cuando dos Opciones involucradas en una estrategia "spread" difieren en su fecha de vencimiento y en el precio de ejercicio, entonces se dice que el inversionista realizó un "diagonal spread" (diferencial diagonal).

A continuación se presenta un cuadro comparativo de tres estrategias con diferencial:

- vertical spread.
- horizontal spread.
- diagonal spread.

CHICAGO BOARD OF OPTIONS

Option & Exchange close	Strike	Calls			Puts		
		Ene	Feb	Mar	Ene	Feb	Mar
Adm Fam	40	1 3/8	3 5/8	r	3/16	7/8	1 1/4
41 1/8	45	1/2	1 1/2	2 1/8	3 7/8	r	5 1/4
41 1/8	50	r	3/8	5/8	r	r	12
ALFA Inc.	30	7 7/8	9 1/8	11	r	r	7/8
37 7/8	35	5 1/8	4 1/2	8 3/4	r	1/4	1/8
37 7/8	40	3/4	1 5/8	3	3/4	7/8	r

Vertical Spread Horizontal Spread Diagonal Spread

Con lo anterior se deduce que:

- Cuando un inversionista tiene expectativas de un mercado a la alza, entonces comprará Opciones-de-compra ("calls") y estrategias de compra ("call spreads") y/o venderá Opciones-de-venta ("puts") y estrategias de venta ("put spreads").
- Cuando un inversionista tiene expectativas de un mercado a la baja, entonces comprará Opciones-de-venta ("puts") y estrategias de venta ("put spreads") y/o venderá Opciones-de-compra ("calls") y estrategias de compra ("call spreads").

Todas las estrategias mencionadas permiten al inversionista cubrir sus intereses financieros en forma precisa, ya que, además de aprovechar positivamente los posibles movimientos del mercado, se está cubriendo con otras Opciones la posición creada para así disminuir riesgos.

5.3 Neutralidad Delta ó "Delta Hedging".-

El número que permite establecer una cobertura sin riesgo bajo las condiciones prevecientes de mercado es resultado de los modelos de valuación de Opciones y se le conoce como "cobertura delta" o "delta hedge" o simplemente "delta".

Para la cobertura de Opciones se requiere de establecer la neutralidad delta entre la Opción a cubrir y el instrumento con el cual se va a cubrir (otra Opción, un contrato a futuro o el bien operado) para así asegurar que se está neutralizando el riesgo adquirido. Hay que recordar que la delta cambia junto con los cambios de las condiciones de mercado¹.

Una estrategia de Opciones que tenga neutralidad delta será aquella en la cual la posición delta de la parte comprada y la posición delta de la parte vendida de la estrategia sumen aproximadamente cero. Por ejemplo, una estrategia con neutralidad delta se crea vendiendo una Opción-de-compra ("call") y comprando un "x" número de unidades de algún bien, digamos acciones. El valor inicial de esta posición es el valor de las acciones, $x \cdot S$ (S es el precio de mercado de la acción), menos el ingreso de la prima, $x \cdot S - C$ (C es el costo de la Opción-de-compra).

Al vencimiento de la Opción, la posición valdrá $x \cdot uS - C_u$ ó $x \cdot dS - C_d$ dependiendo de si el precio de las acciones sube (u) o baja (d). ¿Qué es lo que determina el tamaño de la cobertura a usar? Dado que se quiere una estrategia libre de riesgo, se escoge una cobertura que asegure que la posición creada será la misma no importando en qué dirección se mueva el precio de la acción, es decir que se debe escoger una "x" tal que:

$$x \cdot uS - C_u = x \cdot dS - C_d, \quad \text{es decir}$$

$$x = (C_u - C_d) / (u - d)S \quad \text{dicha "x" es la delta de la estrategia.}$$

¹ Nota: la delta de un contrato a futuro siempre es 1.

5.4 Opciones exóticas.-

En los mercados OTC generalmente se inician las corrientes financieras que tratan de adaptar las características de los instrumentos de inversión disponibles a las necesidades específicas de cobertura y reducción del riesgo de los inversionistas. En el caso de las Opciones se pueden nombrar dos casos de este estilo: la creación de Opciones sintéticas y la creación de las Opciones exóticas. Las primeras son el resultado de la combinación de dos o más de las cuatro estrategias básicas de Opciones, con la finalidad de reducir el costo y riesgo de una posición a cambio de una reducción en las utilidades potenciales. Las segundas se crean con ciertas modalidades para su ejercicio, por ejemplo:

"Opciones compuestas", son Opciones sobre Opciones y son básicamente cuatro:

- 1- Una "call" sobre una "call".
- 2- Una "put" sobre una "call"
- 3- Una "call" sobre una "put"
- 4- Una "put" sobre una "put"

las cuales se utilizan para cubrir riesgos condicionales a la realización de un suceso determinado; es decir cuando la necesidad de la protección que otorga una Opción no es certera y el comprador de la Opción compuesta sólo quiera pagar una pequeña prima inicial por cubrir dicha contingencia.

"Opciones Lookback", son otro tipo de Opciones exóticas en las cuales el valor final de la Opción se determina teniendo en cuenta el precio más favorable del bien operado durante la vida de la Opción. Análíticamente, los valores intrínsecos al vencimiento son:

$MAX\{ 0, S_n - MIN(S_0, S_1, \dots, S_n) \}$ para una Opción "call", y

$MAX\{ 0, MAX(S_0, S_1, \dots, S_n) - S_n \}$ para una Opción "put".

Estas Opciones dan a su comprador el derecho de comprar (o vender) el bien estipulado, al precio más bajo (o más alto) observado durante la vigencia de la Opción.

"Opciones tipo Asiático": son aquellas Opciones cuyo valor de liquidación al momento de ejercerlas, es la diferencia entre el precio de ejercicio y el promedio de los precios observados durante un periodo previo. Generalmente este promedio se calcula en base a los precios diarios de cierre del bien operado; el periodo utilizado para promediar los precios es igual al periodo de vigencia de la Opción, aunque no existe ningún inconveniente técnico para tomar el promedio del último mes, trimestre o cualquier otro periodo anterior a su vencimiento.

La finalidad fundamental de este tipo de Opciones es reducir las posibilidades de manipulación del precio del bien en la fecha de vencimiento. Algunos inversionistas ocupan este tipo de Opciones cuando su política de compras (o ventas) les obliga a realizar transacciones frecuentes sobre un mismo activo en un horizonte temporal determinado, por lo que en vez de comprar "n" Opciones a diferentes vencimientos, resulta más barato comprar una Opción tipo asiático con vencimiento al final del período, logrando un nivel similar de cobertura de riesgos.

"Opciones Bermudas": al igual que la situación geográfica de las Bermudas, las Opciones de este tipo se localizan entre las Opciones de tipo europeo (ejercibles solo en la fecha de vencimiento) y las Opciones de tipo americano (ejercibles en cualquier momento de su vigencia). Las Opciones Bermudas solo se pueden ejercer en un número predeterminado de ocasiones, según lo indique el contrato de la Opción.

También se les conoce como "Opciones tipo Japonés" ya que cuando comenzó el mercado de Opciones en la Bolsa de Valores de Tokio, las Opciones ahí operadas sólo eran ejercibles los jueves durante toda la vida de la opción. En 1992 se cambió esta modalidad, sustituyéndola por la operación de Opciones tipo europeo.

5.5 Cobertura de portafolios de inversión con Opciones sobre índices bursátiles:-

Aquellos inversionistas que tienen portafolios de inversión diversificados² tienen un riesgo de mercado latente, el cual deben absorber si no cuentan con mecanismos de cobertura adecuados. Las Opciones sobre índices bursátiles ofrecen a los administradores de portafolios una herramienta flexible para realizar ajustes al nivel de riesgo de su portafolio en forma directa.

El riesgo de mercado de una sola acción se mide por su "beta". La "beta" de una acción expresa la relación entre los cambios de precio de la acción asociados a los cambios del nivel del índice bursátil, es decir, su volatilidad. Por definición y como parámetro de referencia, la "beta" del mercado es igual a 1. Las acciones que tienen "betas" mayores a uno, se dice que tienen un riesgo mayor al riesgo de mercado promedio; en cambio si la "beta" de una acción es menor a uno, entonces se dice que la acción ofrece un menor riesgo al promedio en el mercado.

El concepto de "beta" también es aplicable a portafolios de instrumentos de inversión. La "beta" de un portafolio es simplemente el promedio ponderado de las "betas" de los instrumentos que lo componen. El "peso" con el cual se pondera cada instrumento en forma individual es la proporción del valor total de mercado del portafolio que se orienta a ese instrumento.

² Un portafolio de inversión se diversifica para reducir el riesgo relativo al rendimiento del mismo al distribuir los activos del portafolio en diversos instrumentos de inversión (acciones, bonos, certificados, pagarés, etc.)

Ejemplo: en un portafolio que tiene un valor de mercado de \$100,000.00 consistente de \$60,000.00 en acciones "x" y \$40,000.00 en acciones "y", el "peso" de las acciones "x" será el .60 y el "peso" para las acciones "y" será el .40. El hecho de que continuamente cambien los precios de los instrumentos que componen el portafolio, hace que se actualicen a cada momento sus "pesos" para reflejar el valor de mercado actual en el cálculo de la "beta" general del portafolio.

Un portafolio siempre está en constante desarrollo de acuerdo a las necesidades de su administración; si en algún momento se requiere de dinero en efectivo proveniente del portafolio, o se observa que uno de sus componentes tiene un comportamiento diferente al esperado, o se requiere de cambiar el balance entre las inversiones a tasa fija y las inversiones a tasa variable, etc. entonces hay que hacer toda una serie de "modificaciones" costosas en la composición del portafolio a fin de mantener los niveles de riesgo y rendimiento deseables. Lo anterior se puede lograr de forma más económica mediante el uso de Opciones sobre el índice bursátil.

Las Opciones sobre índices poseen las características generales de todo el mercado de acciones, por lo que se puede incluir en un portafolio como un suplente o sustituto del "mercado". La proporción de cobertura con Opciones sobre el índice bursátil viene dado por la expresión:

$$N = \beta \frac{P_c}{m P_i}, \text{ donde}$$

N = número de contratos de la cobertura

β = coeficiente de volatilidad de la cartera a cubrir (sin haberla "modificado") con Opciones sobre el índice bursátil.

P_c = valor de mercado del portafolio.

m = factor de multiplicación del índice bursátil.

P_i = valor del índice al momento de la cobertura.

La combinación de calidad y costo de la cobertura estará determinada por el precio de ejercicio elegido en las Opciones y la prima asociada. Por otra parte conviene señalar que la cobertura será mejor cuanto más diversificado esté el portafolio a cubrir ya que el coeficiente β será más estable y existirá un menor riesgo de correlación.

Ejemplo: un administrador desea cubrir un portafolio hasta el mes de febrero por un valor de 500 millones de dólares. La "beta" del portafolio a cubrir es de 1.05 y el nivel actual del índice bursátil al que pertenecen las acciones es de 2,500. Al mes de marzo las cotizaciones de las Opciones "put", sus niveles de ejercicio y sus deltas eran las siguientes:

<u>Opciones "put"</u>	<u>Prima</u>
2,500.	80 p.b.
2,600.	200 p.b.

El administrador decide cubrirse con Opciones al-dinero.

$$N = 1.05 \cdot (500,000,000 / (100 \cdot 2,500)) = 2,100 \text{ contratos.}$$

Llegado el mes de febrero el índice cae en un 10% y el valor del portafolio en un 10.5%. Los resultados obtenidos por la anterior cobertura son los siguientes:

Pérdida en el portafolio: $10.5\% \cdot 500,000,000 = 52,500,000$ de dólares.

Utilidades en las Opciones: Debido a que el nivel de índice descendió, las cotizaciones de las Opciones "put" cambiaron:

<u>Opciones "put"</u>	<u>prima</u>
2,500	260 p.b.
2,600	500 p.b.

Se venden Opciones "put" a un nivel de ejercicio de 2,500 y una prima de 260. Por lo que la ganancia es de $(260 - 80) \cdot 2,100 \cdot 100 = 37,800,000$ dólares.

5.6 Consideraciones en la operación de Opciones: Siempre que una empresa decide operar con Opciones, ya sea como cobertura financiera de sus actividades cotidianas (importaciones, ventas a crédito, exportaciones, compra y venta de acciones, etc.) ó en la integración de una cartera o portafolio de inversión, se modifica el nivel de riesgo de ésta en forma negativa o positiva.

Siempre que se opera con Opciones se debe tener muy en cuenta el riesgo que se asume ya que no hay ninguna ley, ni regla que ponga freno a los riesgos en los que se puede incurrir al operarlas.

Sólo el buen conocimiento de las características de las Opciones y la preparación profesional de quienes las operan y administran dará como resultado que se conozcan de antemano los riesgos asumidos en una estrategia con Opciones y decidir así su aceptación. Una empresa puede experimentar severos reveses financieros por un mal manejo de Opciones.

Para operar con mesura y seguridad, los operadores y administradores de Opciones deben ser capaces de contestar de inmediato cinco preguntas clave todos los días³:

- 1.- ¿Qué es lo mejor para la compañía o empresa en este momento?, ¿Cuáles son sus carencias?
- 2.- ¿Se sabe perfectamente cuáles son las posiciones sobre Opciones tomadas el día de hoy? no las del cierre del último mes o la semana anterior, las del día de hoy. A veces descuidarse uno o dos días representa *salirse de la jugada* dentro de la propia empresa.
- 3.- ¿Se tiene perfectamente claro cuánto riesgo es capaz de soportar la empresa sin caer en un quebranto financiero?
- 4.- ¿Qué valor de mercado tienen el día de hoy las posiciones sobre Opciones tomadas por la empresa?, ¿Cómo están valuadas en el mercado?
- 5.- ¿Qué tanto control se tiene sobre la información estratégica o confidencial de la empresa?

De no ser posible contestar estas preguntas, es mejor no arriesgarse en exceso.

³ Richard Breeden, presidente ejecutivo de *Financial Services Practice, Coopers and Lybrand*.

CONCLUSIONES

Situación en los mercados internacionales:

Parte de la importancia que tienen las Opciones, es la diversidad de participantes que puede haber en el mercado internacional. Desde gobiernos, empresas privadas y estatales, bancos y casas de bolsa, hasta fondos de seguros y de pensiones participan para obtener financiamientos o instrumentos de inversión más rentables. Esto atrae flujos de capital muy grandes y de orígenes muy variados incrementando los modelos de Opciones ya existentes.

Las Opciones, así como los demás instrumentos derivados, dan fuerza y consistencia al mercado por ser una fuerte atracción para los inversionistas, incrementándose así el volumen de operaciones realizadas en el mercado y el dinero captado.

Todo esto trae como consecuencia la modernización obligada que el mercado y sus operadores deben seguir para poder entender los mecanismos tan complejos de valuación y operación de Opciones. La tecnología usada en su manejo es muy avanzada. Actualmente las órdenes y operaciones de Opciones se realizan a través de computadoras y sistemas de información que operan las 24 horas.

La presencia de las Opciones añade volatilidad a los mercados: Un ejemplo claro de esto es observar que cuando los precios de las acciones suben, los inversionistas ejercen sus Opciones-de-compra, presionando el precio de la acción a la alza, y cuando el precio de las acciones cae, entonces los inversionistas ejercen sus Opciones-de-venta, forzando así que el precio de las acciones descienda con más firmeza.

Por todo lo anterior, vemos que el mercado de Opciones va en desarrollo constante dentro de los mercados financieros internacionales. El camino recorrido para llegar al nivel de importancia actual ha estado lleno de polémicas y detractores. Pero también, y en mayor medida, de inversionistas y participantes y esto se debe a lo eficientes y necesarios que son.

En el caso de los países emergentes o países en desarrollo (como son México, Brasil, Argentina y Bulgaria entre otros), estos tienen la necesidad de atraer capitales extranjeros para fortalecer sus economías. La salida violenta e intempestiva de estos capitales, o la disminución en la entrada de flujos les es muy riesgoso, por lo que evitarlo es necesario; esto se logra asegurando una estabilidad política y social para así seguir ofreciendo buenos rendimientos y nuevas alternativas de inversión.

Los mercados emergentes han seguido las tendencias de los mercados más desarrollados tomando su ejemplo para instituir y regular muchas operaciones. Como ejemplo de esto se observa que, en las condiciones de variadas emisiones de bonos de deuda de estos países ya existen Opciones-de-compra y Opciones-de-venta, con el fin de hacerlos más atractivos y menos riesgosos. En latinoamérica, sólo Brasil cuenta con un mercado interno grande y bien establecido de Opciones y demás productos derivados. México y Argentina lo están comenzando a desarrollar.

Situación actual en México:

Durante las épocas devaluatorias de las décadas de los 80's, se creó el FICORCA (fideicomiso para la cobertura ante riesgos cambiarios) para proteger las empresas que tuvieron posiciones desfavorables por su endeudamiento en dólares.

El mecanismo anterior, tiene la estructura de los instrumentos derivados, y con mecanismos similares, operan los Ajustabonos⁴, los Tesobonos⁵ y las coberturas cambiarias, al ser estructurados como protección contra el riesgo cambiario y el alza en los precios. Sin embargo, los productos derivados operados en los mercados bursátiles comenzaron a operar en 1992.

Los únicos tres instrumentos derivados existentes en México son los siguientes⁶:

1.- Instrumentos derivados en divisas: coberturas cambiarias.

Regulador: Banco de México.

Tipo: contrato a futuro (forward)

Mercado: OTC (directo entre contrapartes)

Participantes: Intermediarios: personas físicas y morales.

Desventajas: no hay un mercado secundario; el precio de ejercicio es la cotización emitida por el Banco de México el día que se realiza la cobertura cambiaria.

2.- Instrumentos derivados de deuda: futuros de tasas e INPC (desde Noviembre de 1994).

Regulador: Banco de México

Tipo: contrato a futuro (forward)

Mercado: OTC (directo entre contrapartes)

Participantes: Intermediarios: personas físicas y personas morales.

3.- Instrumentos derivados de capital: títulos opcionales (warrants).

Regulador: Comisión Nacional de Valores (CNV).

Tipo: Opciones.

Mercado: Bolsa Mexicana de Valores (BMV), emisión y oferta pública.

Emisores: Casas de bolsa, emisoras listadas en la BMV.

Participantes: personas físicas y morales.

Desventajas: Sólo pueden ser emisores de títulos las instituciones bancarias, las casas de bolsa y las empresas con acciones cotizadas en la BMV, referidas a sus propias acciones. La emisión debe ser formalizada ante notario e inscrita en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios y en la Bolsa Mexicana de Valores antes de su colocación.

⁴ Títulos de crédito negociables y a cargo del Gobierno Federal, cuyo valor se ajusta en la misma proporción en que aumente o disminuya el "Índice Nacional de Precios al Consumidor".

⁵ Valores gubernamentales denominados en dólares y pagaderos en moneda nacional.

⁶ Dr. Hernán Sabau, director ejecutivo de Productos Derivados de Grupo Financiero Serfin. Agosto 18, 1994.

Durante 1994 el mercado mexicano de warrants⁷ se incrementó notablemente con respecto al año anterior. Gran parte de este crecimiento se debió a la necesidad de los inversionistas de contar con los mecanismos de cobertura ante la volatilidad causada por la serie de acontecimientos políticos sucedidos a lo largo del año anterior (1994).

Por su parte en Octubre de 1994, el Banco de México emitió la circular 67/94 en donde formaliza la creación de un "mercado de futuros sobre tasas de interés nominales" y un "mercado de futuros sobre el nivel del índice nacional de precios al consumidor" lo cual expandió el horizonte de coberturas para los inversionistas. A pesar de esto, todavía no se puede decir que se opera en México un mercado completo de futuros sino que es el primer paso para su creación.

La creación de este mercado es la respuesta a la presencia de los bancos extranjeros que empezaron a operar en nuestro país a partir del año 1994, para hacer más atractivo aún la atracción de capitales extranjeros al país y a su vez permitir que la banca mexicana obtenga mecanismos más efectivos de cobertura ante los múltiples problemas que enfrenta.

El pasado 17 de marzo de 1995 el Banco de México emitió la circular 21/95 en la que se especifican las condiciones y reglas necesarias para el inicio de la operación de "Compra-venta de dólares a futuro y de Opciones de compra y venta de dólares".

La finalidad de la reciente creación del mercado de contratos a futuro y Opciones sobre el tipo de cambio peso-dólar en México fué, entre otras, que los importadores y exportadores fueran los más beneficiados, ya que en caso de presentarse una devaluación de la moneda nacional, estas empresas quedarían protegidas contra el riesgo cambiario.

Aunque el uso de contratos a futuro y de Opciones no es una vacuna contra las devaluaciones bruscas, sí diversifica el riesgo y el efecto de las mismas⁸.

⁷ Circular de la Comisión Nacional de Valores 10-157: "Warrants: Títulos opcionales referidos a la emisión de acciones, que confieren a sus tenedores el derecho de comprar o de vender al emisor determinado número de acciones a las cuales se encuentren referidas, un grupo o canasta de acciones, o bien recibir del emisor una determinada suma de dinero resultante de la variación del índice de precios de la Bolsa Mexicana de Valores, a un cierto precio y durante un plazo fijado al momento de la emisión."

⁸ "El Financiero", 28 de Marzo de 1995, Wendy Rodríguez.

Con respecto a la creación adicional de productos derivados sobre el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores, se debe mencionar que el IPC es una marca registrada y su utilización para cotizar derivados, dentro o fuera del país, está sujeta a la licencia expresa de la Bolsa bajo las normas que establece el Consejo de Administración.

Con referencia a la creación de los mercados de instrumentos derivados en México, en sus declaraciones⁹, Miguel Mancera Aguayo, gobernador del Banco de México, ha reconocido que el sistema financiero mexicano aún no está preparado para operar completamente un mercado de productos derivados, el cual incluye a las Opciones, sin embargo, existe la necesidad de crearlo con planeación y cautela logradas mediante:

1. el establecimiento periódico de los límites de riesgo de cada banco e intermediario de estos mercados,
2. la realización continua de auditorías internas y externas,
3. la modificación de la información contable y
4. el diseño de planes de contingencia para reducir sus pérdidas.

Mancera Aguayo añade a esto las deficiencias que actualmente presente la información contable que reportan los bancos, que se vuelve obsoleta para la toma de decisiones inmediatas porque no refleja los riesgos que están asumiendo constantemente al invertir en instrumentos derivados.

Por todo ello, muchas de las regulaciones existentes hasta ahora, tendrán que irse flexibilizando para hacer más atractiva la atracción de flujos externos de capital.

En un mundo donde el libre comercio y la globalización se extienden, la seguridad y la estabilidad financiera que los países puedan ofrecer es imprescindible para su propio desarrollo e implementación. El administrar los riesgos financieros, es ya, una de las actividades de mayor importancia para dar estabilidad a los países y sin duda el uso de las Opciones será una de las herramientas para lograrlo.

La situación del mercado mexicano en el desarrollo de Opciones y Futuros es particularmente compleja ya que cotizan actualmente 11 Opciones sobre acciones mexicanas en el Chicago Board Options Exchange (CBOE) y otras bolsas de Estados Unidos, además de 36 warrants en Luxemburgo, 13 en París, 10 en Londres y varias series de una canasta de acciones en Alemania¹⁰.

⁹ "El Economista", artículos de Andrea Ornelas (10 y 17 de Abril de 1995).

¹⁰ "Instrumentación del Mercado de Opciones y Futuros en México". IV Convención del Mercado de Valores, Abril de 1995.

Para ilustrar la importancia de esta operación internacional, basta mencionar que las Opciones sobre las acciones de Teléfonos de México fueron las más negociadas en el Chicago Board Options Exchange (CBOE) durante 1994, con más de 8 millones de contratos. En 1993, sólo las Opciones de IBM superaban en importe operado a Telmex.

Por lo anterior, es indispensable acelerar la tasa de innovación de productos derivados en México para hacer frente a la competencia internacional de productos derivados sobre bienes mexicanos.

En este trabajo se conjuntó lo más importante de la información disponible en cuanto a la operación, manejo y situación internacional de las Opciones, para elaborar un material de consulta y apoyo de este tipo de instrumentos de cobertura contra riesgos financieros que, aunque lentamente, se van internando cada vez más en el sistema financiero mexicano propiciando grandes cambios.

Se puede concluir que:

A pesar de existir una variedad de estrategias de cobertura con Opciones contra riesgos financieros, no se puede decir que exista alguna estrategia mejor que otra. Existen muchos tipos de inversionistas y ninguna estrategia puede ser "la mejor" para todos. Todas las estrategias cubren diferentes necesidades y la decisión de utilizar alguna de ellas depende del nivel de riesgo, inherente a la ocurrencia del peor escenario que una empresa esté dispuesta a aceptar.

TERMINOLOGIA UTILIZADA EN EL TEXTO

Arbitraje: es la compra y venta simultánea del mismo instrumento en diferentes mercados, realizado para obtener pequeñas ganancias.

Back Spread: estrategia en la que se compran más Opciones de las que se venden, todas sobre el mismo bien y con la misma fecha de vencimiento.

Beta: es una medida que proporciona el valor relativo de volatilidad de una acción en relación con el índice bursátil al cual pertenece.

Butterfly: estrategia que consta de la venta (o compra) de dos Opciones idénticas junto con la compra (o venta) de dos Opciones, una a un precio de ejercicio superior inmediato y la otra a un precio de ejercicio inferior inmediato.

Calendar Spread: estrategia en la que el inversionista compra o vende más de una Opción, todas de la misma clase (todas Opciones-de-compra ó todas Opciones-de-venta) pero con diferentes fechas de vencimiento. También se le conoce como "Horizontal spread" (diferencial horizontal) o como "Time Spread".

Call option (Opción-de-compra): es la Opción que da a su tenedor el derecho de comprar (tomar una posición larga de) los bonos, acciones, mercancías, etc. estipulados, al precio de ejercicio fijado, en o antes de la fecha de expiración.

Comprador de la Opción ("holder"): es quien recibe los derechos que la Opción confiere; se le conoce como el tenedor de la Opción ("option holder") y solamente él tiene derecho de ejercerla.

Condor: estrategia que consta de la venta (o compra) de dos Opciones con precios de ejercicio consecutivos, junto con la compra (o venta) de dos Opciones, una al precio de ejercicio superior inmediato y la otra a un precio de ejercicio inferior inmediato. Todas las Opciones negociadas son del mismo tipo, sobre el mismo bien y con la misma fecha de expiración.

Contratos adelantados (forwards): son contratos mediante los cuales, dos partes se comprometen a comprar o vender un bien o un activo, en una fecha futura y a un precio predeterminado. El comprador y el vendedor tienen la libertad de negociar la cantidad, calidad, precio, el tiempo de entrega y plazo de pago.

Contratos a futuro (futures): por definición, son iguales a los contratos adelantados. Sin embargo, a diferencia de los contratos adelantados, los contratos a futuro se comercian en bolsa y sólo se les negocia el precio del bien, ya que todo lo demás está estandarizado.

Delta: es la sensibilidad del precio de una Opción con respecto a cambios en el precio del bien operado.

Dividendos: el monto de dinero que se reparte entre los accionistas de una compañía como resultado de las ganancias generadas.

Gamma: es la sensibilidad de la Delta de una Opción con respecto a cambios en el precio del bien operado.

Instrumento derivado o producto derivado: un instrumento derivado es aquel cuyo valor depende del valor de otro instrumento, conocido como el bien operado o bien subyacente, por lo que el valor del instrumento derivado existe en relación al del valor o precio del bien operado. Los más importantes son cinco: Contratos a futuro ("futuros"), Opciones, Contratos adelantados ("forwards"), Swaps y Warrants.

Mercado OTC (over the counter) ó Mercado extrabursátil: es aquel en el que los instrumentos de inversión no se operan en una bolsa de valores.

Mercado secundario: son las operaciones sobre un instrumento de inversión que se realizan en casas de bolsa o entre dos contrapartes después de su distribución inicial. Las ganancias o pérdidas realizadas en este mercado son inherentes al comprador o vendedor del instrumento, no al emisor del mismo.

Put option (Opción-de-venta): Es la Opción que da a su tenedor el derecho de vender (tomar posición corta) de bonos, acciones o mercancías, etc. estipulados, al precio de ejercicio fijado, en o antes de la fecha de expiración del contrato

Rho: es la sensibilidad del precio de una Opción con respecto al cambio en las tasas de interés

Split: cuando el número de acciones de una compañía se divide para crear un mayor número de acciones sin haber aumentado el capital activo de la compañía. Ejemplo: Un split "dos a uno" hará que las acciones valgan la mitad de lo que inicialmente valían.

Straddle: estrategia consistente en la compra de una "call" y la venta de una "put", las dos Opciones sobre el mismo bien, el mismo vencimiento y el mismo precio de ejercicio.

Strangle: estrategia consistente en la compra (o venta) de una "call" y la compra (o venta) de una "put", las dos Opciones sobre el mismo bien, el mismo vencimiento pero diferentes precios de ejercicio, es decir que las dos Opciones están fuera-de-dinero.

Theta: es la sensibilidad del precio de una Opción con respecto a un cambio en el tiempo remanente para su expiración.

Vega: es la sensibilidad del precio de una Opción con respecto a un cambio en la volatilidad.

Vendedor de la Opción ("writer"): Es la persona obligada a cumplir con los derechos conferidos por la Opción al comprador de la misma. Se le conoce también como el "autor" o "escritor" de la Opción porque anteriormente, cuando sólo se podían negociar las Opciones directamente entre compradores y vendedores (sin intermediarios, ni casas de bolsa), el vendedor de la Opción era quien escribía y redactaba las condiciones del nuevo contrato.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS:

- 1.- Bond Markets. Analysis and Strategies
Frank J. Fabozzi
Ed. Prentice Hall Inc.1987.
- 2.- Derivative Financial Products
Susan Ross Markl
Ed. Harper Business Publishers, 1991.
- 3.- Dictionary of Financial Risk Management
Gary L. Gastineau
Ed. Probus Publishing Company, 1992.
- 4.- El Mercado de Valores en México
Efraín Caro
Ed. Ariel Divulgación, 1995.
- 5.- Escenario del Mercado Bursátil Mexicano
Victor M. López Esparza
Serie Biblioteca Nafin, 1992.
- 6.- Financial Options Products
Rate Risk Management
The Globecon Group, 1994.
- 7.- Fixed Income Mathematics
Frank J. Fabozzi
Ed. Probus Publishing Company, 1989.
- 8.- How to read the financial pages
A simple guide to the way money works and the jargon.
Michael Brett
Ed. Century Business, London, 1990.
- 9.- Invierte en la Bolsa
Guía para Inversiones Seguras y Productivas
Alfredo Díaz Mata
Grupo Editorial Iberoamérica, 1988.
- 10.- Las nuevas finanzas en México
Catherine Mansell
Editorial Milenio, 1992.

- 11.- Managing Investment Portfolios
A Dynamic Process
John L. Maginn / Donald L. Tuttle
Warren, Gorham & Lamont Inc., 1986.
- 12.- Managing your portfolio with index options
Donald M. Chance
Ed. Futures Magazine Inc., 1991.
- 13.- Mercado de Coberturas Cambiarias a corto plazo
Folleto técnico No. 8
Editado por la **Asociación Mexicana de Casas de Bolsa, A.C.** 1992.
- 14.- Opciones Financieras
Prosper Lamothe
Ed. Interamericana de España, S.A. 1993.
- 15.- Options as a Strategic Investment
Lawrence G. McMillan
Ed. New York Institute of Finance, 1993.
- 16.- Option Pricing and Investment Strategies
Richard M. Bookstaber
Ed. Probus Publishing Company, 1991.
- 17.- Options Trading Seminar
The Chicago Mercantile Exchange
Professional Options Consultants, 1988.
- 18.- Option Volatility and Pricing Strategies
Advanced Trading Techniques for Professionals
Sheldon Natenberg
Ed. Probus Publishing Company, 1988.
- 19.- The Bond Market
Trading and risk management
Christina Ray
Ed. Richard Irwin Inc., 1993.
- 20.- ¿Qué son y cómo operan los títulos opcionales en México?
Bolsa Mexicana de Valores
Ed. Limusa, 1995.

- 21.- The Money Market
Marcia Stigum
Ed. Irwin Professional Publishing, 1990.
- 22.- 19 Option Strategies
How and when to use them
William H. Degler / Phillip Becker, 1992.

DOCUMENTOS:

- 1.- Characteristics and Risks of Standardized Options
American Stock Exchange, Chicago Board Options Exchange, New York Stock Exchange, Pacific Stock Exchange y Philadelphia Stock Exchange, 1994.
- 2.- Disposiciones aplicables a los Warrants
Circular 10-157
20 agosto 1992.
Comisión Nacional de Valores
- 3.- Foreign Exchange Options
Editado por **DC Gardner Group plc.**, 1989
- 4.- Interest Rate Options
Editado por **DC Gardner Group plc.**, 1989
- 5.- Mercados de compra-venta de dólares a futuro y de Opciones de compra y de venta de dólares
Circular 21-95
17 marzo 1995.
Banco de México.

ARTICULOS:

- 1.- Periódico "El economista",
varios artículos de **Andrea Ornelas**.
- 2.- Periódico "El Financiero",
artículo de **Wendy Rodríguez**, 28 de Marzo de 1995.

- 3.- Instrumentación del Mercado de Opciones y Futuros en México: Retos y Oportunidades.
Documento presentado en la VI Convención del Mercado de Valores, Abril 1995.
- 4.- Productos derivados en México
Juan José Suárez Coppel
Ejecutivos en Finanzas, México D.F. IMEF
Vol 21, N.11, Noviembre 1992.

CONFERENCIAS:

- 1.- Foreign Exchange Options Conference
Technical Data
México, Noviembre de 1994.