

185



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

EL MERCADO DE FUTUROS Y OPCIONES

Handwritten signature

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERA QUIMICA

P R E S E N T A

ISADORA RODRIGUEZ BOJORGE



MEXICO, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Jurado Asignado:

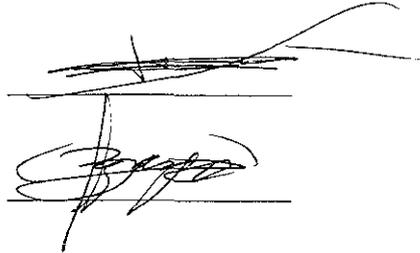
Presidente	Prof. Ramón Arnaud Huerta
Vocal	Prof. Carlos Galdeano Bienzobas
Secretario	Prof. Baldomero Pérez Gabriel
1er Suplente	Prof. Euberto Hugo Flores Puebla
2do Suplente	Prof. José Alejandro Vega Sánchez

Sitio donde se desarrolló el tema:

Bolsa de Valores INVERLAT

Ing. Ramón Arnaud Huerta
Asesor del Tema

Isadora Rodríguez Bojorge
Sustentante

The image shows two handwritten signatures in black ink. The top signature is written over a horizontal line and is quite stylized and elongated. The bottom signature is also written over a horizontal line and is more compact and circular in shape.

A mis padres por todo el apoyo, cariño
y los grandes momentos que me han
brindado durante toda mi vida.

A mis hermanos, por dejarme ser yo misma
y esa mano amiga que siempre estuvo ahí.

A los que fueron mis verdaderos maestros,
con mucho cariño.

A mis grandes amigos: Rupo, Pepa, Toño,
Fantoche, Amiguito, Guly por todo el ánimo
y apoyo que me han brindado.

A mis grandes compañeros en el trayecto
recorrido: Elena, Nano, Radiactivo, Fernán
y Pacheco por todas esas sonrisas que me regalaron.

A todos aquellos que estuvieron presentes de una
u otra forma: Juan, Laura, Elisa, Ana, Luis, Dante,
Pilla, Nacho, Ana M., José, Adela, Luis y Lupe por
todo su apoyo y comprensión.

Introducción

Los mercados de futuros.

- Definición.
- Características.
 - Integrantes
 - Proceso de cobertura
 - La base
 - La Cámara de Compensación
- Tipos de ordenes

Los mercados de opciones.

- Definición.
- Tipos.
- Valuación.
- Parámetros de sensibilidad.
 - La delta
 - La gama
 - La theta

Caso Practico.

Conclusiones.

Introducción

Entre los aspectos de mayor importancia para las empresas se encuentran la Administración y las Finanzas de la misma, ya que se constituyen como un elemento de sólido apoyo para el logro de sus objetivos. En la actualidad las empresas realizan planeación. La planeación analiza la situación actual y la que espera en el futuro, esto determina el desarrollo y la dirección de la empresa. Pero cuando hablamos de situaciones futuras siempre tenemos una incertidumbre, la existencia de materias primas, los precios de las mismas, el tipo de cambio que existirá (cuando se importan los subyacentes), etc. Los cambios en el nivel general de precios añaden ciertas complicaciones al utilizar las técnicas de análisis para la interpretación de los eventos, asimismo, el proceso de toma de decisiones se habrá de complicar.

Los productos que existen en el mercado frecuentemente sufren cambios en sus costos, por lo tanto esto se refleja en el precio del producto, esto muchas veces se debe a que las materias primas se importan y el costo de divisas fluctúa, la mayoría de las veces para incrementarse. La volatilidad que existe en el precio de los subyacentes y el riesgo que implica esta se deben de tomar en cuenta para los pronósticos que realicemos en la planeación. Por esto debemos tomar en cuenta las estrategias de cobertura que existen el mercado y definir el escenario de nuestra empresa.

A primera vista puede parecer muy arriesgado fijar las condiciones para una operación que se manifestará en el futuro, cuando ya resulta difícil estimar los cambios que ocurrirán en unas horas. Sin embargo trataremos sacar provecho de la situación.

La abundancia de productos ha hecho que los productores tengan conciencia de que la clave de la rentabilidad ya no radica sólo en un aumento de la producción, sino la ventaja competitiva se obtiene, más bien, con un buen manejo del riesgo y una comprensión acerca de la variedad de alternativas disponibles en la comercialización de productos.

Adquirir coberturas en los mercados de Futuros y de Opciones no es sino uno de los medios que se deben considerar al desarrollar un programa de comercialización. Mediante Futuros y Opciones, tanto los usuarios como los productores pueden establecer, con anticipación, el precio de los productos que luego comprarán o venderán y así reducir al mínimo los riesgos de una fluctuación adversa de precios y salvaguardar sus ganancias.

Los mercados de Futuros y Opciones han logrado en los últimos años una importancia creciente en el mundo de las finanzas, la inversión financiera y la cobertura. Hemos alcanzado un nivel donde es absolutamente esencial, que los profesionales tengan y extiendan sus conocimientos sobre finanzas para entender como funcionan estos mercados, como pueden ser utilizados, que determinan sus precios y aumentar estos mercados.

Este tipo de contratos, los podemos ejercer en bienes como productos agrícolas como el azúcar, la soja o el ganado, y bienes con entidad material como el petróleo crudo, el aluminio o el oro, hoy en día la mayoría de estos contratos se utilizan para instrumentos financieros.

El objetivo de este trabajo es explicar como se puede utilizar la información que se deriva del mercado, para estimar costos y precios, usando el tipo a plazo, que es el precio que el mercado marca para un producto negociado hoy pero cuya transacción resultante se ejecutará algún día en el futuro. Además de usar como instrumentos de cobertura este tipo de contratos. Esto nos permitirá optimizar la toma de decisiones ya que el escenario para nuestras transacciones en el futuro quedará definido.

En el presente trabajo se ejemplificará como las empresas que dependen de un producto importado para la producción de un bien, pueden fijar las condiciones en lo referente al cambio de divisa. En la industria química algunas de las empresas utilizan en sus procesos materias primas importadas, este tipo de instrumentos se pueden emplear para beneficio de las empresas que presentan esta situación. En el caso práctico se explicará el funcionamiento de dos principales instrumentos financieros y se aplicará a una empresa que tiene la oportunidad de utilizarlos o no.

Se debe considerar que solo explicaremos el caso de Futuros y el caso de Opciones ya que son los instrumentos más utilizados en el mercado de derivados, pero existen otros instrumentos que se pueden emplear de forma similar.

Los Mercados de Futuros.

Definición.

El Mercado de Futuros nació ante la necesidad de crear un instrumento que protegiera a los comerciantes y agricultores. En el siglo XIX, los precios de los granos variaban drásticamente; en el otoño, los excedentes de las cosechas resultaban en una acentuada caída de los precios y, en la primavera, la escasez de granos hacía que los precios subieran desmesuradamente. Este caos hizo evidente que una mayor producción de granos requiriera de un mercado central amplio y disponible tanto para los compradores como para los vendedores, que funcionara todo el año. Así fue como, en 1848, 82 hombres de negocios fundaron la Chicago Board of Trade (CBOT). Estas ventas adelantadas ayudaban tanto a los compradores como a los vendedores a planificar a largo plazo. Los futuros hicieron su aparición como consecuencia del mercado de granos, y se han extendido la gama de activos subyacentes¹.

Los **Futuros** son contratos estandarizados a plazo, de compra o venta, a una determinada fecha por el que el comprador se obliga a comprar el activo subyacente a un precio pactado (precio de futuro) en una fecha futura (fecha de liquidación). Como contrapartida, el vendedor se obliga a vender el mismo activo subyacente al mismo precio pactado y en la misma fecha futura. Hasta dicha fecha o hasta que se realice una transacción de cierre, se realizan liquidaciones diarias de pérdidas y ganancias. Las principales bolsas de futuros se encuentran en Chicago y Nueva York, pero también existen otras importantes bolsas de futuros en Londres, París, Tokyo, y otras ciudades del mundo.

La obligación de comprar y vender el activo subyacente en la fecha futura se puede sustituir por la obligación de cumplir con la liquidación por diferencias, en los casos en que el activo no sea entregable o se pueda realizar la entrega por diferencias. Existen numerosos Futuros sobre diferentes productos. Entre los grupos de productos se encuentran los Futuros financieros, de tipo de cambio, agrícolas, energéticos, metales, ganado en pie, índices de acciones, etc. Entre los contratos más populares se encuentra el del Bono de Largo Plazo de EE.UU., el Eurodólar, Yen Japonés, Maíz, Soja, Petróleo Crudo, Oro y Novillos por mencionar algunos. Sin lugar a duda, los mercados de Futuros son una de las innovaciones financieras de mayor éxito que jamás ha habido².

Características.

La unidad de negociación de Futuros y Opciones sobre Futuros se denomina "contrato", y se refiere siempre a un cierto producto (y determinada calidad del producto), a una cantidad fija de este producto ("tamaño") y a una fecha de vencimiento establecida por cada bolsa en las "especificaciones del contrato". Es costumbre denominar a cada contrato de futuros por el mes de su vencimiento o entrega del producto subyacente. Los Futuros no crean riqueza suponen una inversión neta nula, pero estos no introducen riesgos adicionales en el mercado, aunque el resultado total de las operaciones sea nulo, tanto comprador como vendedor pueden alcanzar un nivel de utilidad más elevado, puesto que pueden adoptar posiciones de riesgo distintas a las mantenidas inicialmente. El precio del contrato de Futuros está determinado esencialmente por las leyes de oferta y demanda que rigen, de igual forma, el precio de cualquier producto.

La compra de un Futuro representa una "apuesta" al incremento de su precio. Con la misma facilidad que se puede apostar al incremento de un precio se puede apostar a la baja entrando en un compromiso de venta a Futuro, lo que se dice en la jerga de Futuros "vender" un

¹ Por activo subyacente se entiende el activo del contrato de Futuros que se realice. Pueden ser valores subyacentes algún bien como granos, metales, las acciones, los índices, etc.

contrato. En este caso se obtiene un beneficio cuando el precio baja y una pérdida cuando el precio sube. En otras palabras, los Futuros son armas de doble filo, se puede ganar o perder con la misma facilidad. Se puede salir en cualquier momento de una posición de Futuros simplemente tomando la posición inversa a la que se tiene. Si un operador está "comprado" en 5 contratos de Petróleo Marzo (debe ser del mismo producto y mes-contrato), cancelando así su compromiso inicial y tomando la ganancia o pérdida generada por la posición. Cada producto de Futuros se opera durante un horario fijado por la bolsa respectiva. En general el horario empieza alrededor de las 9 a 10 horas y finaliza entre las 15 y las 16 horas. Para algunos productos existe la posibilidad de operar durante sesiones electrónicas abiertas fuera del horario de la sesión regular de bolsa. Generalmente estas sesiones electrónicas empiezan media hora después del cierre de la sesión regular y terminan media hora antes del inicio de la sesión del día siguiente. No son muy aconsejables porque tienen menos liquidez que las sesiones normales y, en consecuencia existe mayor riesgo debido a la alta volatilidad que pueden exhibir. Algunos Futuros tienen entrega física del producto subyacente. Esta entrega puede iniciarse, en algunos casos, antes del vencimiento del contrato de Futuros. Es importante que quien no opere el producto físico, especialmente si está comprado, cierre todas sus posiciones en el Futuro antes de la primera fecha de notificación de entrega. Normalmente los Futuros con más liquidez son los que tienen el vencimiento más cercano, salvo el caso de aquellos que entran en período de entrega, o cuando tienen una estacionalidad muy marcada (granos y oleaginosas), donde el mes-contrato correspondiente a la cosecha nueva, suele tener una liquidez muy alta aún cuando falte mucho tiempo hasta su vencimiento.

Los términos a fijar en la negociación de un contrato de Futuros son:

- Activo Subyacente.
- Volumen y Calidad del Activo Subyacente.
- Fecha de vencimiento.
- Forma de Liquidación.
- Lugar a llevar a cabo la liquidación.

GRAFICO DE LA POSICIÓN COMPRADORA.

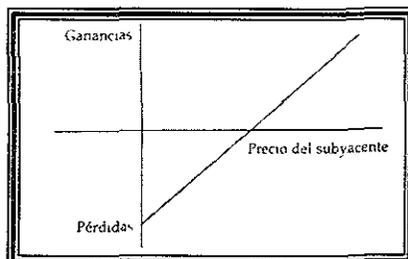
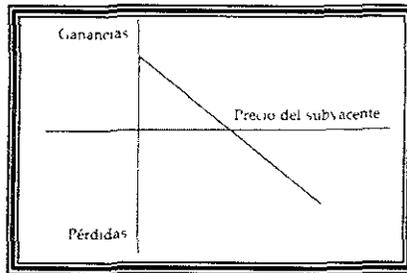


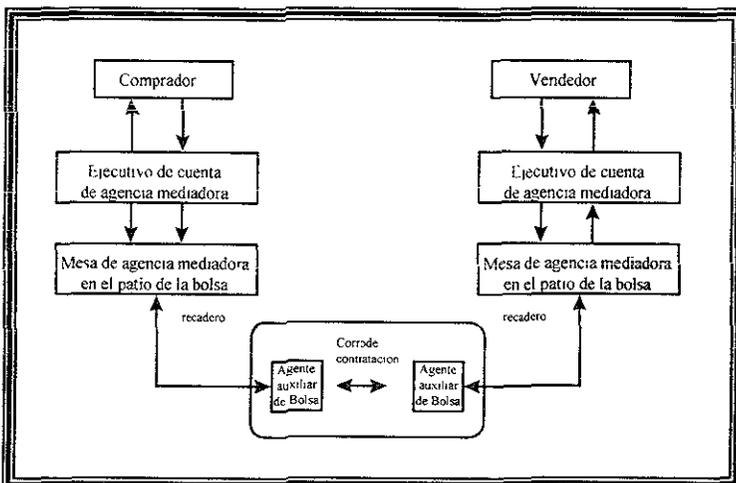
GRAFICO DE LA POSICIÓN VENDEDORA.



Los mercados de Futuros son centralizados. Son mercados regulados donde no se negocian las existencias físicas de un producto determinado, sino donde se compran y venden los contratos de Futuros. Un contrato de Futuros es una obligación para entregar o recibir una cantidad y calidad específica de un producto determinado en una fecha futura y un lugar establecido de antemano. Estos contratos están regulados por normas de calidad, cantidad, tiempo de entrega y ubicación de cada producto. Allí, la única variable es el precio, que se determina en el piso de remates.

La persona que desee comprar (o vender) un contrato de Futuros entrará en contacto con su corredor, tal vez un banco, que actuará como su agente. Si el banco es miembro del pertinente mercado de Futuros, la orden se transmitirá directamente a su mesa o puesto, situado en las inmediaciones del corro de contratación. Si el banco no es miembro, la orden se transmitirá a la mesa de una organización que sí lo sea. Desde la mesa del miembro un mensajero o recadero llevará la orden a un agente auxiliar de bolsa que opera en el corro de negociación propiamente dicho.

Solo los miembros de los mercados de Futuros están autorizados a ejecutar órdenes en los corros de contratación. En muchos casos, estos miembros actúan exclusivamente como mediadores, ejecutando órdenes en nombre de otros. Para poder operar.



Proceso de ejecución de órdenes

Los precios de Futuros son los valores ofrecidos por entregar activos de cierta calidad y cantidad a un lugar y en un momento precisos. El lugar de entrega se establece según las reglas del contrato de Futuros. El tiempo de entrega consiste en ciertos días designados durante el mes de entrega.

El centro del mercado de Futuros es el piso de remates donde los compradores y los vendedores se reúnen diariamente para realizar sus operaciones. Todo comerciante que entra a estos pisos de remates trae consigo cierta información de mercado específica, como son los cálculos de oferta y la demanda, los tipos de cambio, las tasas de inflación, los pronósticos meteorológicos (en el caso de granos), etc., que contribuyen a la continua cotización de precios.

Los mercados de Futuros no establecen los precios. Son mercados libres donde las distintas fuerzas que afectan a los precios se encuentran en remate público. A medida que este mercado asimila la nueva información durante el día de operaciones, la traduce en una sola cifra o pauta de referencia, un precio justo de mercado al que acuerdan tanto el comprador como el vendedor. Por esto, muchos comerciantes ven a los mercados de Futuros como los indicadores de los precios reinantes- función económica de estos mercados.

A medida que los compradores y vendedores realizan sus operaciones, se llega al valor justo (precio) de un producto determinado en el mercado y esos precios se difunden instantáneamente a los comerciantes de todo el mundo a través de modernos equipos de telecomunicaciones.

Los contratos se liquidan a través de una compensación de compra o de venta, o con la entrega del producto físico. La transacción de compensación es el método que se utiliza más a menudo para la liquidación de un contrato de Futuros, la entrega se produce en menos del uno por ciento de todos los contratos negociados.

El propósito principal de una bolsa de Futuros es reunir en un lugar a un gran número de compradores y de vendedores. La bolsa también establece y hace cumplir reglas para asegurarse que las operaciones se lleven a cabo en un ambiente abierto y competitivo. La bolsa se convierte en el centro de toda la información sobre la oferta, la demanda y los valores actuales y previstos de los productos que se negocian.

Una de las funciones económicas que cumplen los mercados de Futuros es controlar los riesgos ocasionados por las fluctuaciones de los precios, proceso también conocido como *cobertura o hedging*. La cobertura, en su versión más sencilla, es la práctica de compensar el riesgo implícito de una posición en un mercado de contado con la compra o venta de contratos de futuros.

Integrantes.

Los integrantes de los mercados de futuros pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- a) Los "hedgers" quienes utilizan el mercado como un instrumento para asegurarse del riesgo (función de cobertura)² ;
- b) Los especuladores, quienes utilizan el mercado con el objeto de tomar ventaja sobre las fluctuaciones del precio (su objetivo básicamente es obtener ganancias de capital derivadas de las modificaciones en los precios).

² El desarrollo de los instrumentos financieros ha tenido lugar, en su mayor parte fuera del mundo de habla hispana por lo que no existe aun terminología equivalente y satisfactoria en español. el termino "hedgers" no tiene una traducción al español por lo que se utilizara el termino en ingles a lo largo del texto

Los mercados de Futuros existen principalmente para facilitar la cobertura, la cual se describe como la protección contra fluctuaciones en los precios, factor inherente a la posesión de productos básicos.

Los inversionistas asegurados o *hedgers* utilizan los mercados de Futuros para proteger sus transacciones de los cambios desfavorables en los precios que podrían afectar negativamente la ganancia de sus operaciones. La cobertura puede beneficiar a todo tipo de comerciantes: agricultores, operadores de silos, procesadores, exportadores e importadores, que producen, manejan o procesan cualquiera de los productos que se negocian en los mercados de Futuros. Los *hedgers* pueden ser personas o compañías que operan en el mercado de contado, que con el objeto de disminuir el riesgo de la variación de precios del producto que se negocia toma una posición contraria en el mercado de Futuros³ :

Short hedger: se protege contra caída de los precio.

Long hedger: se protege contra alza de los precios.

Cross hedger: se protege con un futuro sustituto.

Los *especuladores* facilitan el proceso de la cobertura proporcionando liquidez- es decir, la posibilidad de entrar y salir rápida y fácilmente del mercado. Son personas físicas o morales que pueden o no estar involucradas en la producción o comercio de los productos físicos, pero compran y venden contratos de Futuros con la esperanza de obtener una rápida utilidad anticipando el movimiento del mercado. A ellos les atrae la oportunidad de realizar una ganancia altamente provechosa si anticipan correctamente la dirección y el momento en que habrá cambios en los precios. Estos especuladores pueden ser parte del público en general o comerciantes de la bolsa. Los inversionistas particulares son conocidos por comprar y vender en cuanto se produce un cambio mínimo en los precios. Por eso, un vendedor puede encontrar casi en cualquier momento un comprador que compre al precio más recientemente cotizado. Igualmente, los compradores pueden encontrar vendedores dispuestos a vender sin tener que aumentar demasiado el precio de su oferta.

Para entender bien el proceso de cobertura es preciso definir ¿Qué son los mercados de contado?. Los mercados de contado son fundamentalmente mercados en donde tiene lugar la transferencia física de un producto (también son conocidos como mercado spot). Por esto es que a los mercados de contado a menudo se les denomina mercados físicos. Las transacciones de los mercados de contado no han sido estandarizadas. Los acuerdos de venta en cuanto a la calidad, la cantidad y las condiciones de entrega del producto varían de operación a operación y deben ser aceptados tanto por el comprador como por el vendedor. La mayoría de los comerciantes tienen una idea bastante clara de cuánto necesitará pagar para comprar el producto deseado en un lugar y día determinados, pero los precios de oferta pueden variar, de acuerdo a la urgencia de sus necesidades o los costos de seguro y flete.

El proceso de cobertura.

El proceso de cobertura se basa en el principio de que los precios del mercado de contado y de Futuros tienden a fluctuar juntos. Esta no es necesariamente una fluctuación pareja centavo por centavo pero, por lo general, se acercan lo suficiente como para disminuir el riesgo de una pérdida.

La cobertura es un proceso de dos etapas. Según cuál sea la situación del *hedger* en el mercado de contado, podrá tomar como primera posición la compra o la venta de Futuros. Después, en una fecha posterior, antes del vencimiento del contrato de Futuros, el *hedger* tomará una segunda posición, opuesta a su transacción de apertura. Las posiciones de apertura y cierre de la cobertura deben corresponder al mismo producto, número de contratos y mes de entrega.

³ Los terminos *Short, Long y Cross hedger* no tiene traducción al español, por lo que se utilizarán en inglés a lo largo del texto

Supongamos que se desea comprar un producto "A" dentro de tres semanas, pero le preocupa que el precio pueda subir para la fecha en que realice la compra. Para protegerse de un aumento en el precio, usted se cubre comprando Futuros del producto "A" en un número lo más aproximado posible a la cantidad de "A" que piensa comprar. Esto se denomina **cobertura de compra**. Una vez que compra "A" de contado, compensará su primera posición vendiendo el mismo número de contratos de Futuros de "A" al mismo mes de entrega que usted compró inicialmente.

Si el precio de "A" de contado aumenta, está protegido, ya que el precio de los Futuros de "A" también habrá aumentado. Es decir la ganancia de su posición de Futuros compensa el precio más alto que usted debe pagar por "A" de contado. Si el precio de "A" baja, usted incurre en una pérdida en su posición de Futuros, pero también paga un precio más bajo del que esperaba por "A" de contado. Al fin de cuentas, el nivel de precios de la cobertura de compra es el mismo sin importar cuáles sean las fluctuaciones del mercado.

Ahora supongamos el caso contrario usted desea vender "A" dentro de tres semanas, pero le preocupa que el precio pueda bajar en el momento en que deba vender. Para protegerse de una baja en el precio, se cubre vendiendo Futuros de "A" en un número lo más aproximado posible a la cantidad que piensa vender. Esto se denomina **cobertura de venta**. Una vez que venda "A" de contado, compensará su primera posición con la compra de un mismo número de contratos de Futuros de "A" al mismo mes de entrega que usted vendió originalmente.

Si el precio de "A" de contado baja, está protegido, ya que el precio de los Futuros de "A" también habrá disminuido. Obtendrá una ganancia de su posición de Futuros que compensa la disminución del precio que recibe por "A". Si el precio de "A" sube, usted incurre en una pérdida en su posición de Futuros, pero recibe un precio más alto del que esperaba por "A" de contado. Al fin de cuentas, el nivel de precios de la cobertura de venta es el mismo sin importar cuáles sean las fluctuaciones del mercado.

La cobertura mediante el uso de Futuros ofrece la oportunidad de establecer un precio aproximado meses antes de la venta o compra en sí, y protege al comprador/vendedor de coberturas contra cambios desfavorables en los precios. Esto se debe a que los precios del producto físico y de Futuros tienden a fluctuar en la misma dirección.

Si bien la cobertura garantiza un precio, no garantiza una ganancia. Es asunto de uno asegurarse de que el precio que está fijando le proporcionará utilidades sobre sus costos.

La relación entre los precios (base).

El proceso de la cobertura funciona porque los factores de la oferta y la demanda que afectan a los precios de los Futuros tienen, por lo general, un impacto similar a los precios de contado (precio spot) locales.

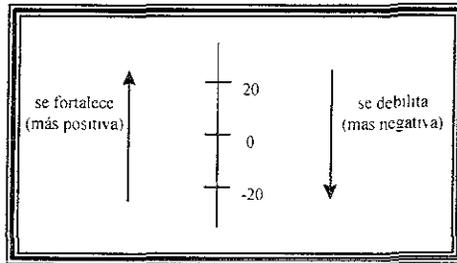
En la determinación del precio se debe analizar el "Cost of carry" ó costo de financiación que son todos los costos que se generan durante el período considerado. En sí es el valor en el Futuro de las Materias Primas = Gastos de almacenaje, seguro asociado, costo de oportunidad (inversión del dinero a una tasa libre de riesgo). Es lo que hace que el precio a Futuro sea mayor que el precio a contado.

Los límites de precios se establecen por las bolsas para limitar la variación máxima que puede tener el precio de un contrato de Futuros en un día de operaciones con respecto al precio del día anterior. Estos límites pueden variar respecto a: guerras, noticias de cosechas abundantes, etc. Las Bolsas pueden cambiar los límites.

La relación entre los precios de contado y los de Futuros pueden medirse, y se le denomina **base**. Generalmente se refiere a la diferencia entre el precio local de contado (precip spot) y el precio de Futuros más próximo. La relación es:

$$\text{precio de contado} - \text{precio de Futuros} = \text{base}$$

La base cambia a medida que cambian los factores que afectan a los precios de contado y de Futuros. Para describir los cambios de la base se utilizan los términos fortalecimiento y debilitamiento. Un fortalecimiento de la base ocurre cuando el precio de contado aumenta en relación al de Futuros. En este caso, el precio de contado se está fortaleciendo en relación al de Futuros. Un debilitamiento de la base ocurre cuando el precio de contado disminuye en relación con el de Futuros en el transcurso del tiempo. En este caso, el precio de contado se va debilitando en relación al de futuros.



El que utiliza la cobertura de compra quiere que la base se debilite mientras que el que utiliza la cobertura de venta quiere que se fortalezca.

	Cobertura de compra	Cobertura de venta
Si la base se debilita	Ganancia en la base	Pérdida en la base
Si la base se fortalece	Pérdida en la base	Ganancia en la base

Entre los factores que afectan la base local para productos agrícolas, metales, ganado y productos de consumo como azúcar, etc tenemos:

- Oferta local y demanda de ese producto
- Oferta general y demanda de productos sustitutos y precios comparables.
- Disponibilidad de transportes y equipos
- Estructuras de los precios del transporte
- Disponibilidad de espacio de almacenamiento
- Factores de calidad y capacidad de acondicionamiento
- Expectativas de precios
- Tasas de interés

Debido a que las ganancias de la base es uno de los principales factores que contribuyen al ingreso total de una firma comerciante, los participantes del mercado estudian en detalle los movimientos de la base. Con un seguimiento de la historia de la base en una región determinada los comerciantes pueden decidir si es aceptable realizar una operación específica en el mercado de contado, si es aconsejable llevar a cabo cierta transacción en el mercado de Futuros, o si lo rentable es almacenar en caso de que el subyacente sea grano, metales, azúcar, etc. antes de venderlo.

En general, no se negocian todos los meses calendario sino que cada bolsa establece qué meses se operan para cada contrato de Futuros. Para cada producto que se negocia en un mercado de Futuros, existen distintos meses de contratos para cada uno de los productos a negociar en el caso de los granos coinciden con las fechas de comercialización de cada cultivo

El contrato de Futuros para los meses más próximos se negocia por lo general a un precio más bajo o con un descuento en relación a los meses de contrato más distantes. La diferencia refleja el costo del manejo del producto, que para el caso de los granos, metales, etc. incluye los gastos incurridos por almacenamiento, seguros e intereses

La Cámara de Compensación.

La Cámara de Compensación es la Institución encargada de verificar las transacciones realizadas con Futuros en la bolsa, es decir actúa como la contraparte de cada una de las posiciones y responsable de que se cumplan los compromisos que se contraen con la operación de estos instrumentos. ¿Como funciona la cámara de compensación?, a continuación damos una breve explicación del mecanismo de esta Institución. Para explicar el funcionamiento de esta Institución es necesario entender que es el margen

El *margen* es, en el mercado de Futuros, el dinero que para entrar en un contrato de Futuros, el operador debe depositar en la *Cámara de Compensación* como garantía equivalente, generalmente es de un 5% a 10% del valor total del contrato de Futuros. Este margen es establecido por cada bolsa para cada producto. El *margen mínimo* de Futuros lo establece la *Cámara de Compensación*, sin embargo, la cantidad de margen que un cliente tiene que mantener en depósito en su casa de corretaje la establece la casa misma. El margen de garantía se devuelve al cerrar el contrato de Futuros. La bolsa puede modificar los márgenes de garantía en cualquier momento. Además de este "margen", todos los días se calcula la ganancia o pérdida generada por cada contrato de Futuros y se debita la pérdida o acredita la ganancia en la cuenta del operador. Si el margen sufriera una pérdida, el cliente debe depositar lo antes posible el dinero adicional necesario para cumplir con los requerimientos mínimos de margen. El margen inicial que señala una bolsa se determina en base a la volatilidad en precios que muestre el bien relacionado. Una forma de determinar o estimar el valor del margen inicial es calcular el monto de la pérdida máxima que se prevé tener en un día con una posición en el mercado de Futuros.

El *margen de mantenimiento* es la cantidad de dinero que el cliente debe mantener en su cuenta, libre de las pérdidas causadas por el movimiento desfavorable del valor del contrato de Futuros. El margen de mantenimiento lo establece la bolsa y en la mayoría de los casos es un 75% del margen inicial. Se dice recibir una llamada de margen cuando el margen es menor al requerido (margen de mantenimiento). Por esto, normalmente el operador de Futuros deposita en su cuenta de Futuros un monto mayor que el margen para hacer frente a eventuales pérdidas si inicialmente el precio se le mueve en contra. Estos fondos se utilizan para asegurar el cumplimiento del contrato, de manera parecida a un bono de cumplimiento. Estos procesos de margen se compensan en forma diaria en la Cámara de Compensación.

Así como toda transacción debe ser ejecutada por medio de un miembro de la bolsa, toda negociación debe ser compensada por una firma miembro de la Cámara de Compensación, hasta la fecha del contrato o hasta que se realice una transacción de cierre, se realizan las liquidaciones diarias de pérdidas y ganancias.

La Cámara de Compensación asegura de ese modo la integridad financiera de todos los contratos de Futuros negociados en la bolsa. Esto se asegura mediante el mecanismo de liquidaciones diarias de dinero. Todos los días, la Cámara de Compensación determina la ganancia o la pérdida de cada transacción. Entonces calcula las ganancias o pérdidas totales de todas las transacciones compensadas por cada empresa miembro de la Cámara de Compensación. Si ese día

una empresa ha sufrido una pérdida neta, se le debita de su cuenta y se le puede llegar a pedir a la empresa que deposite un margen adicional en la Cámara de Compensación. Inversamente, si ese día la empresa ha tenido una ganancia neta, ésta se le acredita a su cuenta. La empresa, a su vez, acredita o debita por separado la cuenta de cada cliente.

Tipos de ordenes.

Como orden se debe entender las distintas formas de ejecutar los contratos de Futuros, es decir es el modo de realizar un contrato. A continuación se muestran los diferentes tipos de ordenes para los contrato de Futuros que se manejan en el mercado:

A mercado: Ordenes de compra-venta a ejecutarse al mejor precio posible cuando llega al piso de remates. Las órdenes de mercado tienen garantía de ejecutarse, ya que los formadores de mercado tienen la obligación de llenarla

Limitada: Orden de compra-venta a ejecutarse a un *precio específico* o mejor.

MIT (market if touched): Orden de compra-venta a ejecutarse al mejor precio disponible (a mercado), una vez que el precio del contrato ha alcanzado un valor especificado por el cliente. El precio de la operación puede ser mejor o peor que el valor especificado, ya que la orden al volver a mercado debe ser satisfecha.

Stop order: Orden utilizada para limitar pérdidas o proteger utilidades. Es una orden de compra-venta a mercado cuando éste alcanza un cierto valor. La diferencia con MIT es donde se colocan.

Stop limit order: Orden utilizada para limitar pérdidas o proteger utilidades pero se garantiza que no se obtendrá un precio peor que el límite establecido

Orden diaria: Orden de compra-venta que expira o se cancela automáticamente al terminar la sesión de remates (a menos que sea cancelada antes o ejecutada).

Orden abierta: Orden de compra-venta que permanece vigente (por días) hasta que es ejecutada o cancelada

FOK (Fill or Kill): Orden de compra-venta que debe ser realizada inmediatamente después de que la recibe el corredor o se cancela.

MOC (market on close): Orden de compra-venta que debe de realizarse dentro del rango de precios del período de cierre establecido por la bolsa.

Mercado de Opciones.

En diciembre de 1982, la Bolsa de Valores de Philadelphia introdujo el comercio en contratos de Opción, la Bolsa Mercantil de Chicago y otras bolsas en todo el mundo la siguieron, agregando así otra dimensión al mercado de derivados. En cuestión de opciones la Bolsa de Philadelphia siempre ha sido innovadora de las opciones negociadas en la Bolsa y en años recientes ha añadido varias características a su UCOM⁴ (United Currency Options Market), que hacen que las Opciones negociadas en la Bolsa sean mucho más flexibles. Las Opciones pueden ser emitidas sobre un gran número de valores o subyacentes siendo de los más comunes las de acciones, índices de mercados accionarios, divisas, y Futuros.

Las Opciones representan una alternativa para cobertura y de contrato especulativo para un usuario. Además este tipo de contratos cuentan con la ventaja de que tiene límites de pérdida potencial que es el precio de la misma.

No obstante de toda esta innovación, el propósito principal de esta industria sigue siendo el mismo, proporcionar un mecanismo eficiente y efectivo para manejar el riesgo de fluctuaciones en el precio. Las Opciones protegen al comprador contra cambios desfavorables en los precios, permitiéndole al mismo tiempo aprovechar cualquier cambio favorable. Además, para comprar una Opción no se requiere que el comprador deposite ningún margen. De manera que no existe el riesgo de que éste reciba una llamada de margen.

De la actividad de manejo de riesgo, así como de todas las actividades económicas que no crean riqueza directamente (o que se aumente la riqueza total), se puede decir que no son inútiles o vanas, ya que la transferencia de riesgos (o asignación de riesgos probables) entre diferentes grupos permite la mejora del perfil del capital de una empresa, ya sea vía la reducción en la incertidumbre de los flujos futuros, así como tener políticas de precio más agresivas vía un aseguramiento de costo o aumentar la capacidad de endeudamiento, entre otras⁵.

Estas características le permiten a los propietarios establecer precios mínimos para protegerse contra un mercado a la baja, pudiendo aún beneficiarse de los mercados con tendencia a un alza. Las Opciones también le permiten a los compradores establecer precios tope y protegerse contra aumentos de precios, reteniendo, al mismo tiempo la capacidad de aprovechar cualquier baja.

Una Opción es simplemente el derecho, pero no la obligación de comprar o vender en un cualquier momento, a un precio fijado de antemano dentro de un período especificado.

Hemos alcanzado el punto donde la cultura financiera es algo más que un lujo, es una necesidad para cualquier persona que este al frente de una empresa o este involucrado con el mercado, por eso es importante entender que es, como funciona y que provecho podemos obtener de el mercado de Opciones.

El propósito de este capítulo es analizar el funcionamiento de las Opciones y dar una pequeña idea de las propiedades de estos instrumentos.

El primer modelo para valuar la Opción fue creado originalmente por Black y Scholes en 1973. Aquí solo lo mencionaremos brevemente.

⁴ La UCOM es la institución a cargo del mercado de futuros en Philadelphia, Estados Unidos.

⁵ Jaime Hidalgo, Programa Integral de Opciones, Futuros, Forwards y Swaps. Diplomado SOMAF.

Definición.

Como mencionamos anteriormente un Futuro es un contrato para comprar o vender un bien o un valor a una fecha futura y determinada y un precio ya establecido. Utilizaremos este concepto para explicar lo que es una Opción. Las Opciones son instrumentos que pueden manejarse para compensar el riesgo resultante de las transacciones comerciales, y también con propósitos especulativos.

Una Opción es un contrato que le da el derecho (fíjese bien el derecho no la obligación) al tenedor o el comprador de este contrato, de comprar o vender algún activo o valor, durante un periodo específico y a un precio establecido. Como lo podrá notar la diferencia es que obtenemos el **derecho**, si deseo ejercer el contrato lo puedo hacer y de no ser necesario no tengo que ejercerlo

Hay dos clases de opciones, por el derecho que otorga la Opción al Comprador de la misma, existe :

- Opción de Compra (Call)⁶ : se refiere a adquirir al tenedor el derecho, mas no la obligación, de comprar un valor o subyacente hasta una fecha determinada y a un precio establecido.
- Opción de Venta (Put)⁷ . se refiere a adquirir al tenedor el derecho, mas no la obligación, de vender un valor o subyacente hasta una fecha determinada y a un precio establecido.

Una Opción es un instrumento financiero que tiene básicamente dos objetivos: 1) Es un producto con el cual un inversionista puede protegerse del riesgo y 2) que un inversionista lo puede usar simplemente para invertir o especular (los especuladores son los que le dan liquidez al mercado).

Tipos de Opciones.

Las Opciones las podemos clasificar en dos grupos de acuerdo al periodo de tiempo en el que se pueden ejercer :

- Opciones Europeas: son aquellas que pueden ejercerse únicamente en su fecha de vencimiento y no antes.
- Opciones Americanas: son aquellas que pueden ejercerse durante todo el periodo de vida de la Opción, es decir en cualquier momento antes de la fecha de vencimiento.

La distinción tiene orígenes históricos, dado que en Estados Unidos las primeras Opciones sobre acciones que se hicieron en Chicago se podían ejercer cualquier día hasta la fecha de su vencimiento, mientras que en la Bolsa de Londres era tradicional que las Opciones se pudiesen ejercer únicamente en el último día de su vida.

⁶ En el mundo financiero se designa como 'Call' las Opciones de Compra

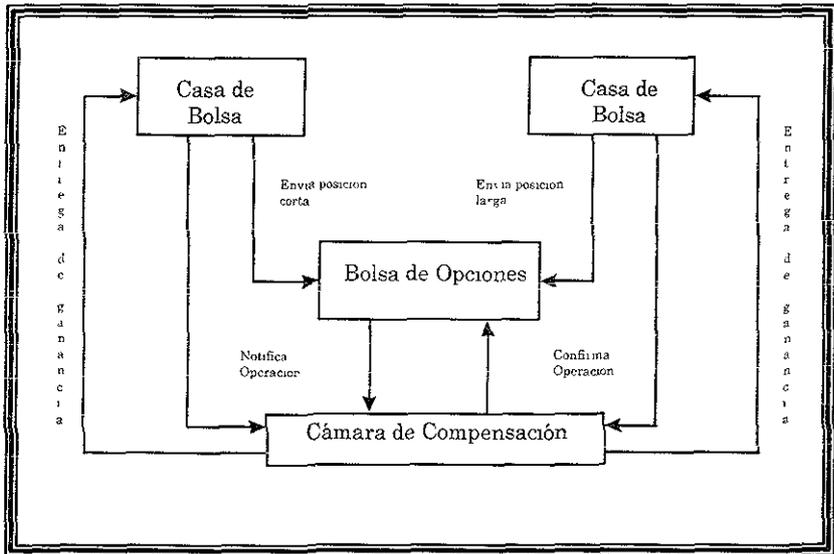
⁷ En el mundo financiero se designa como 'put' las Opciones de venta

Hoy en día la diferencia geográfica existe únicamente en el nombre; tanto en América como en Europa y Asia es perfectamente posible hacer Opciones con cualquiera de los dos posibles mecanismos de ejercicio.

Aunque su valor puede ser idéntico, en general las Opciones americanas se puede decir que ofrecen mayor ventaja que las europeas, dado que la puedo ejercer durante todo el periodo de tiempo hasta su vencimiento, es posible que en determinado momento tenga un valor mayor, en estos casos conviene ejercerla antes de la fecha de expiración y por lo tanto es más ventajosa que la europea.

¿Como funciona una Opción ?

El proceso es muy parecido al de un contrato de Futuros, supongamos que un inversionista le da instrucciones a su agente de bolsa para que compre un contrato de Opción de Compra (Call) de una acción. Este agente pasará las instrucciones al agente de piso de la Bolsa de Opciones, este último encontrará a otro agente o inversionista que este dispuesto a vender un contrato de Opción de compra de esa acción. Una vez que los dos se han identificado, las condiciones de la Opción serán negociadas. En los mercados organizados de Opciones existe una cámara de compensación al igual que en los Futuros, si es un mercado OTC (Over the Counter) no existe tal⁸.



⁸ Cabe mencionar que en México no existe un mercado organizado de Opciones esta en proceso, posiblemente este año de inicio. En México se realizan operaciones con Opciones OTC (Over the Counter) es decir fuera del mercado organizado como OTC se entiende "mercado al contado".

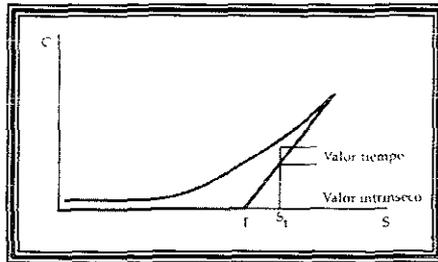
Valor intrínseco y valor tiempo.

Supongamos que tanto el precio spot⁹ como el precio de una acción de un activo determinado están hoy a 50. Si tenemos una Opción que nos permite comprar el activo en cuestión en 40, por ejemplo, la Opción tiene diez unidades de valor intrínseco, es decir el valor que tendría si la ejerciéramos hoy. Cuando un Call (Opción de Compra) tiene un precio de ejercicio E por debajo del precio de la acción S; es decir $S > E$ esta **in the money** (dentro del dinero). Por otro lado, si el precio de ejercicio es mayor que el de la acción $E > S$, entonces decimos que la Opción de compra esta **out the money** (fuera del dinero). Finalmente, si estos dos precios son iguales $E = S$, entonces la Opción está **at the money** (exactamente en el dinero). El motivo de esto es simplemente, si una Opción se encuentra **in the money**, es porque tiene un valor positivo si es que se quiere vender. Si por el contrario, se encuentra **out the money**, nadie querrá comprarla¹⁰.

Para un Put (Opción de venta) sucede lo contrario.

<i>In the money</i> (ITM)	call put	$S > E$ $S < E$
<i>At the money</i> (ATM)		$S = E$
<i>Out the money</i> (OTM)	call put	$S < E$ $S > E$

Retomando el ejemplo (subyacente 50, call a 40) podemos definir nuestro siguiente concepto. Supongamos que la Opción vale 15, como ya mencionamos 10 de estas 15 son el valor intrínseco de la Opción y las cinco restantes son el llamado valor tiempo, esto se deriva del hecho de que existe una probabilidad de que la Opción termine todavía más **in the money** si esperamos al vencimiento.



Se puede ver que el valor tiempo de una Opción cuando ésta se halla muy **out the money**, es muy pequeño ya que la probabilidad de que el subyacente se mueva lo suficiente como para que la Opción termine **in the money**. Es lo mismo cuando se encuentra **in the money** la probabilidad de que termine **out the money** es pequeña, por lo que el valor tiempo es pequeño. En general las Opciones tienen la máxima cantidad de valor tiempo cuando el subyacente se encuentra cercano al precio de ejercicio (mejor conocido como precio strike).

⁹ Recuerde que como precio spot se entiende el precio de contado

¹⁰ Como mencionamos anteriormente no existe aún terminología equivalente y satisfactoria en español. Los términos "**in the money**, **out the money** **at the money**" se utilizarán los términos en inglés a lo largo del texto

Factores que afectan al valor de una Opción.

El precio de una Opción se puede ver afectado por las siguientes variables :

- El precio Spot : Claramente si este se eleva, así lo hará el precio de la Opción de compra. Por lo tanto hay una relación positiva entre el precio del subyacente y el de la opción.
- El precio de Ejercicio (Strike) : Si este precio se incrementa, el valor de la Opción de compra disminuye por lo que encontramos una relación negativa.
- La volatilidad del precio del activo subyacente σ : Este es un modo de parametrizar las fluctuaciones del precio. Aquí la relación es positiva, a mayor volatilidad, mayor incertidumbre y mayor es el precio de la Opción.
- La tasa libre de riesgo : Si ésta aumenta, el precio de la Opción de compra se elevará con lo que la relación que guardan estos dos factores será positiva.
- La tasa de dividendo : Esta solo influye en el caso de que hablémos de opciones de compra de alguna acción.

Variable	Relación
Precio del Subyacente	+
Volatilidad	+
Precio de Ejercicio	-
Tasa libre de riesgo	+
Tasa de dividendo	-

En el caso de las Opciones de Venta, la relación de los factores serían las siguientes: Por analogía podemos concluir que el precio de una opción de venta depende de los mismos factores que una opción de compra. Sin embargo, la relación es estos factores es opuesta.

Variable	Relación
Precio del Subyacente	-
Volatilidad	+
Precio de Ejercicio	+
Tasa libre de riesgo	-
Tasa de dividendo	+

Valuación de una Opción.

Aquí solo tocaremos de manera breve una pequeña descripción del modelo más usados para la valuación de Opciones sin profundizar demasiado en el tema ya que no es el objetivo de este trabajo, además el tema es de relativa complejidad. Lo que haremos será mostrar las ecuaciones y dar una explicación breve de cada una. Existen varios modelos de valuación para Opciones aquí solo mencionaremos el Modelo de Black & Scholes¹¹.

¹¹ Si el lector desea conocer sobre el resto de los modelos de valuación se sugiere consultar la bibliografía que se presenta al final de este trabajo

Modelo de Black & Scholes.

El Modelo de Black & Scholes es el modelo económico con mayor éxito en toda la teoría financiera y económica del siglo XX, ya que su fórmula precisa para calcular con bastante exactitud el valor de las Opciones, es la más usada en el mercado. Los múltiples modelos surgidos tras este modelo no son en su mayor parte sino generalizaciones del trabajo de Black & Scholes, por lo que no serán mencionados. En lugar de desarrollar la ecuación solo la reescribiré y haré un pequeño análisis ya que el desarrollo matemático es complejo y se sale de nuestros objetivos¹².

Las ecuaciones de Black & Scholes para las opciones de compra (Call) y de venta (Put) son las siguientes :

$$c = SN(d1) - Ee^{-rT}N(d2)$$

$$p = Ee^{-rT}N(-d2) - SN(-d1)$$

donde :

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d1 - \sigma\sqrt{T}$$

Como ya hemos mencionado anteriormente S es el precio del subyacente; E es el precio de ejercicio; r es la tasa de interés; T es el tiempo de vida de la Opción y σ la volatilidad del subyacente.

En esta ecuación los términos N(d1) y N(d2), ponderan el valor intrínseco de una Opción con la probabilidad de ocurrencia de que la Opción termina dentro del dinero. Así que no son más que probabilidades. Para encontrar el valor de N(d1) y N(d2), lo primero que tenemos que hacer es encontrar el valor de d1 y d2, posteriormente buscaremos los valores de N en las tablas de Black & Scholes¹³.

Para un mayor entendimiento veámoslo con un pequeño ejemplo, aplicado a una Opción de compra. Supongamos que contamos con los siguientes datos :

S_0	N\$ 70
E	N\$80
r	1% mensual
σ	2% mensual
T	9 meses

¹² Si el lector desea una mayor información sobre el modelo de Black & Scholes puede consultar la bibliografía presentada al final de este trabajo o los artículos presentados por los autores F Black & M Scholes 'The Valuation of Options Contracts and a test of Market efficiency' Journal of Finance, vol No 2, (1972) F Black & M Scholes, 'The Pricing of Options on Corporate Liabilities' Journal of Political Economy, vol 81, No 3 (1973)

¹³ Las Tablas se muestran al final de este trabajo en los Anexos.

Lo que primero calcularemos serán los valores de $d1$ y $d2$ con las ecuaciones expuestas anteriormente.

$$d1 = \left\{ \frac{\ln\left(\frac{70}{80}\right) + \left(0.01 + \frac{(0.02)^2}{0.5}\right)9}{0.02\sqrt{9}} \right\}$$

$$d1 = \left\{ \frac{-0.1335 + 0.0918}{0.06} \right\}$$

$$d1 = -0.695$$

$$d2 = d1 - \sigma \times \sqrt{T}$$

$$d2 = -0.695 - 0.02 \times \sqrt{9}$$

$$d2 = -0.76$$

Con estos valores nos vamos a las tablas de Black & Scholes, donde obtendremos los valores de $N(d1)$ y $N(d2)$, para $N(d1)$ el valor obtenido es 0.2420 y para $N(d2)$ de 0.2236.

Con lo que obtenemos el valor de la opción de compra :

$$C = SN(d1) - Ee^{-r}N(d2)$$

$$C = N\$70 \times 0.2420 - N\$80e^{-0.01 \times 9} \times 0.2236$$

$$C = N\$59$$

Parámetros de sensibilidad de las Opciones.

La prima que se paga por las Opciones con frecuencia se ve influenciada por distintos factores, esto hace que se tenga que tener factores para poder medir la variación que tienen estos al moverse el precio del subyacente¹⁴.

Delta δ .

Este factor δ se define como la tasa de cambio del precio de una Opción con respecto al precio de la acción. Dicho de una manera más sencilla la δ es la sensibilidad de la prima a las

¹⁴ Aquí solo los mencionamos de una manera breve para poder brindar un mejor panorama de lo que implican los cambios del precio del subyacente para poder entender lo que influye en la prima. Para un mayor conocimiento del tema se sugiere consultar la bibliografía que se presenta al final de este trabajo

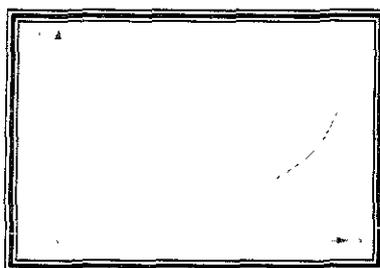
variaciones en el precio del subyacente. Otra interpretación que se le da a este factor es la probabilidad de que sea ejercida la Opción o termine in the money.

Algebraicamente es la razón del cambio del precio de una Opción entre el cambio en el precio de la acción.

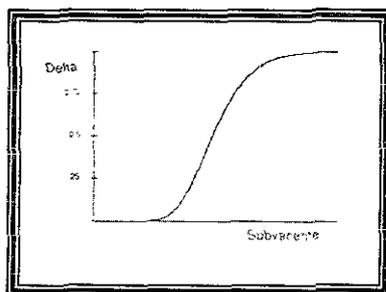
$$\delta c = \frac{\Delta C}{\Delta S} = N(d1)$$

$$\delta p = \frac{\Delta P}{\Delta S} = N(-d1) = N(d1) - 1$$

Para poder visualizarlo la δ es la pendiente de la siguiente curva :



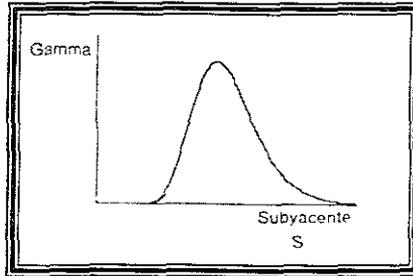
La delta es utilizada como un indicador de la cobertura que debemos llevar a cabo como inversionistas, ya que representa un porcentaje del valor del subyacente. La delta cambia con el tiempo, el proceso de cobertura que debemos tener se debe ajustar periódicamente.



Gama γ .

La gama γ , es un parámetro que mide la sensibilidad de delta a cambios en el precio del subyacente. La gama es un parámetro que nos indica con qué frecuencia debemos ajustar la posición del subyacente. Esto quiere decir si el valor de nuestra gama es pequeño apenas experimentaremos cambios en nuestro delta por lo que apenas tendremos la necesidad de ajustar Opción, pero si nuestro gama es muy alto entonces esto quiere decir que nuestra delta se verá afectado esto nos indica que tendremos que ajustar nuestra delta y por lo tanto nuestra Opción por el movimiento del precio del subyacente en el mercado. Como podremos imaginar el valor de gama es máximo cuando la Opción se encuentra *at the money*, esto es por que la incertidumbre de se ejercerá o no la Opción es mayor.

$$\gamma = \frac{\Delta \delta}{\Delta S}$$

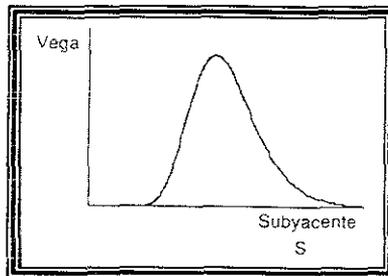


Vega v .

Como recordaremos, los precios de las opciones dependen de las volatilidades del precio del subyacente. La volatilidad es el único factor que no es observable directamente por lo que Vega es una forma para poder valuar la sensibilidad del precio de la Opción a variaciones en la volatilidad del subyacente, y sirve para determinar qué Opciones se verán afectadas.

$$v = \frac{\Delta C}{\Delta \sigma}$$

$$v = \frac{\Delta P}{\Delta \sigma}$$



Theta θ .

Como ya hemos mencionado las Opciones tienen dos valores ; el valor intrínseco y el valor tiempo. Al llegar la fecha de vencimiento el valor tiempo es cero. La theta de una Opción nos ayuda a medir la sensibilidad del precio de la Opción al paso del tiempo hasta que llegue la fecha de vencimiento. Esto es :

$$\theta = \frac{\Delta C}{\Delta T}$$

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

Todos los parámetros de sensibilidad se deben de tomar en cuenta para poder tomar las posiciones correctas en el mercado y así poder aprovechar el riesgo y tratar de sacar provecho de él. En la mayoría de los casos los agentes de bolsa están mas familiarizados con delta δ y gamma γ por lo que son usados mas frecuentemente.

Como se ha mencionado el mercado de derivados surgió ante la necesidad de cubrirse frente al riesgo. Las Opciones también pueden ser utilizadas para la cobertura, existe un gran número de estrategias y combinaciones de estas para poder lograrlo. Para poder visualizarlo mejor lo explicaremos con un caso y lo compararemos contra el escenario que tendríamos si usáramos futuros.

En la Bolsa los corredores utilizan los parámetros de sensibilidad para tener un escenario más confiable en el uso de los instrumentos financieros, ya que estos muestran como afecta un cambio en el valor del subyacente en función de diferentes variables. Los corredores de bolsa tiene bases de datos donde se presentan estos diferentes factores de sensibilidad a través del tiempo, en nuestro caso practico solo se tomará en cuenta la volatilidad del subyacente para la valuación de la Opción.

Caso Práctico.

Lo que se hará en este capítulo será ejemplificar una situación que viven algunas empresas en la actualidad, supongamos el caso de una empresa privada que se dedica a la importación de materias primas. Los derechos y obligaciones de la empresa no liquidan en la misma moneda, entonces tiene un riesgo cambiario.

Debido a las fluctuaciones que presentan las divisas, se pueden presentar diferentes escenarios para la empresa; no siempre los cambios en las cotizaciones de monedas extranjeras son benéficos para las empresas que tienen transacciones que no son en moneda nacional, por lo que debemos tener estrategias de cobertura para los cambios no deseados sobre fluctuaciones en las divisas.

Para nuestro caso tomaremos el ejemplo del peso contra el dólar en la situación de imprevistos que pueden surgir cuando tenemos alguna deuda en dólares. En los últimos años en México ha existido una situación que ha estado caracterizada por una inflación persistente y la devaluación del peso, por ejemplo, en Agosto de 1976, Febrero de 1982, Agosto de 1982, 1985, 1987, 1994-1995, etc. La adquisición de deudas en moneda extranjera implica un gran riesgo financiero (cambiario), en caso de que se deprecie en mayor proporción la moneda nacional. El riesgo de contraer una deuda en dólares surge por el hecho de que al devaluarse la moneda, se deriva un aumento sustancial de la deuda expresada en pesos.

Como se puede observar en las siguientes tablas y gráficas, el incremento del precio del dólar ha sido un suceso que ha continuado con el transcurso del tiempo¹³.

1995	Tipo de cambio
Enero	5.5133
Febrero	5.6854
Marzo	6.7019
Abril	6.2996
Mayo	5.9627
Junio	6.2232
Julio	6.1394
Agosto	6.1909
Septiembre	6.3025
Octubre	6.6911
Noviembre	7.6584
Diciembre	7.6597

1996	Tipo de cambio
Enero	7.5048
Febrero	7.5042
Marzo	5.5736
Abril	7.4713
Mayo	7.4345
Junio	7.5425
Julio	7.6229
Agosto	7.5141
Septiembre	7.5447
Octubre	7.6851
Noviembre	7.9189
Diciembre	7.8767

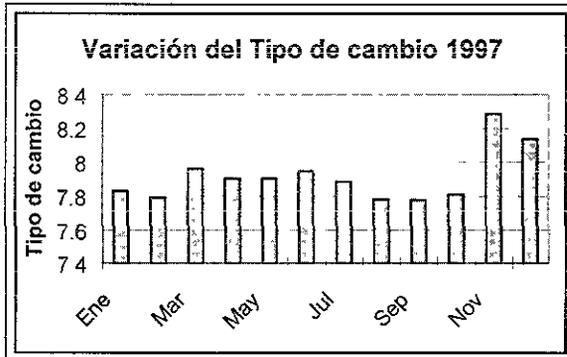
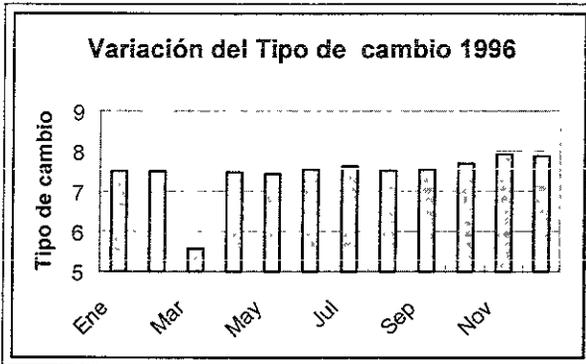
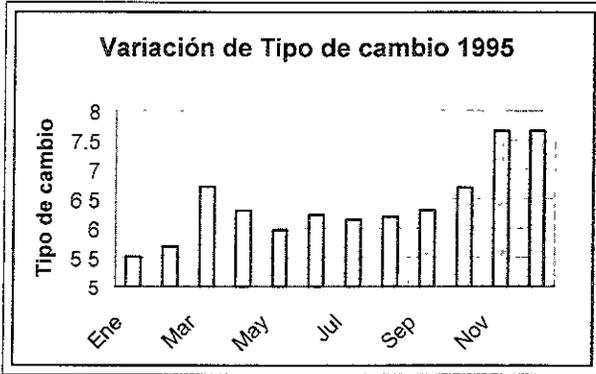
¹³ Los datos fueron obtenidos del Banco Nacional de México *Indicadores del Sector Externo* Dirección General de Investigación Económica 1980-2001

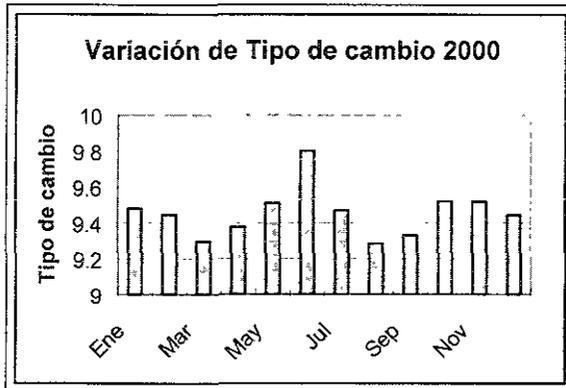
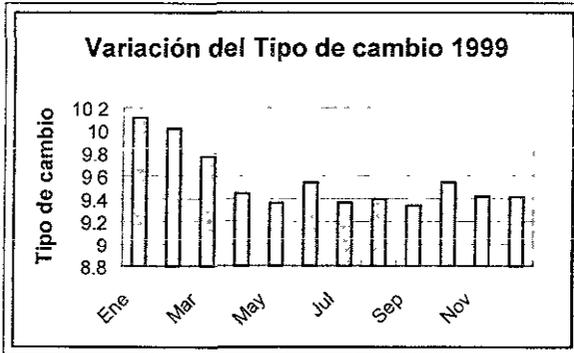
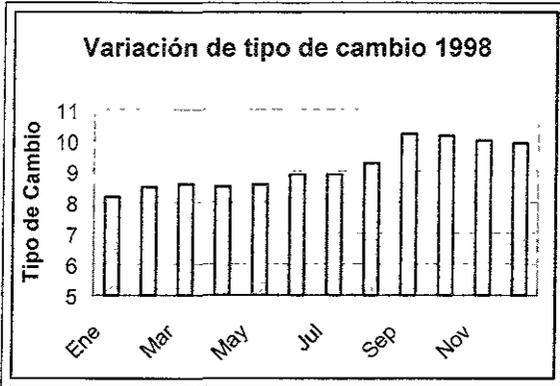
1997	Tipo de cambio
Enero	7.8299
Febrero	7.7926
Marzo	7.9628
Abril	7.9037
Mayo	7.9057
Junio	7.9465
Julio	7.8857
Agosto	7.7843
Septiembre	7.7792
Octubre	7.8114
Noviembre	8.2837
Diciembre	8.1360

1998	Tipo de cambio
Enero	8.1798
Febrero	8.4932
Marzo	8.5689
Abril	8.4996
Mayo	8.5612
Junio	8.8948
Julio	8.9040
Agosto	9.2596
Septiembre	10.2154
Octubre	10.1523
Noviembre	9.9874
Diciembre	9.9117

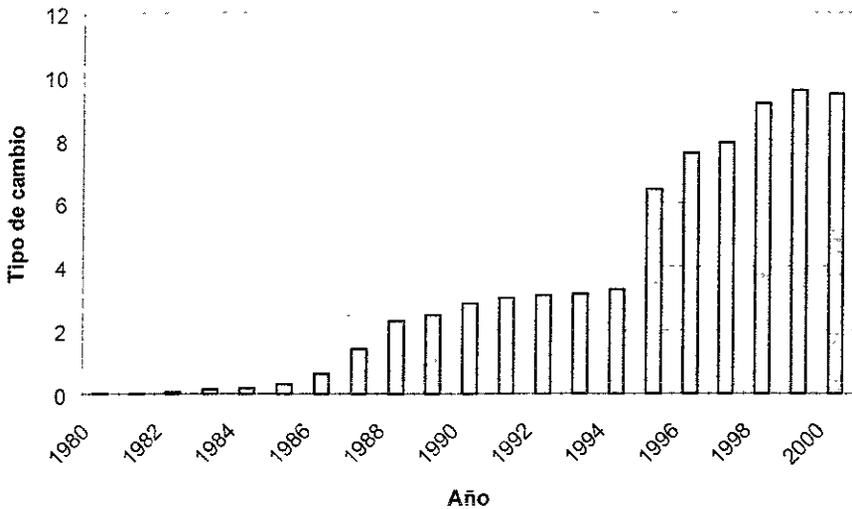
1999	Tipo de cambio
Enero	10.1104
Febrero	10.0150
Marzo	9.7694
Abril	9.4461
Mayo	9.3623
Junio	9.5418
Julio	9.3671
Agosto	9.3981
Septiembre	9.3403
Octubre	9.5403
Noviembre	9.4205
Diciembre	9.4151

2000	Tipo de cambio
Enero	9.4793
Febrero	9.4456
Marzo	9.2959
Abril	9.3748
Mayo	9.5081
Junio	9.7978
Julio	9.4688
Agosto	9.2846
Septiembre	9.3319
Octubre	9.5182
Noviembre	9.5179
Diciembre	9.4439





Variación de Tipo de cambio en los últimos 20 años



Se planteará como alternativa de cobertura para minimizar o cubrir el riesgo cambiario, las operaciones en los mercados de divisas a Futuro y Opciones. Esto tiene la ventaja de conocer por anticipado la diferencia entre el tipo de cambio actual y el que va a adquirir en la fecha futura deseada. El importador podrá conocer de antemano cual será su pérdida o ganancia, originada por el emplazamiento del pago de sus importaciones, sin tener que correr riesgos adicionales y así fijar el escenario de la empresa. Es decir se asegura de antemano el importe de las ganancias o pérdidas, mediante la compra de un Futuro o una Opción que cancele toda exposición a riesgos de mercado de tipo de cambio de la moneda en cuestión.

Para ilustrar la situación se pondrá como ejemplo el pago de una deuda en moneda extranjera. Supongamos que una empresa contrata un crédito equivalente a 100, 000 dólares a una tasa del 25% a seis meses. Convirtiendo a pesos la cotización del mercado, digamos \$9.65/USD el monto de la deuda sería de \$965, 000. 00 pesos y si no hay devaluación, el pago de los intereses sería de \$241, 250.00 pesos. Así al final del plazo - 6 meses - tendría que pagar \$1, 206, 250.00 pesos, que convertidos en moneda extranjera serían 125,000.00 dólares.

Ahora veamos el mismo caso pero cuando existen expectativas de devaluación del peso, por ejemplo del 12%, o sea que al finalizar el periodo el dólar se espera que cotice en \$10.80 pesos por dólar. Así, el pago de la deuda sería de \$1, 350, 000.00 pesos, en relación al crédito recibido \$965, 000.00 pesos, representa un pago del 40%, tanto por los intereses del crédito nominal, como por la pérdida de valor del peso.

De verificarse esta expectativa, el resultado sería una minusvalía adicional en la posición monetaria de la empresa, por lo que en principio, sería conveniente usar alguna alternativa para cubrir este riesgo. Primero, se planteará la situación como si se

contratasen Futuros como una estrategia de cobertura y después se planteará como si se utilizara una Opción en lugar de Futuros.

Cobertura con Futuros.

Para el caso de cobertura por medio de Futuros debemos hacer los siguientes movimientos. En el mercado de Futuros existen contratos sobre el dólar de un monto de 10, 000 USD, por lo que el importador decide entrar con una posición de compra de 10 contratos. El tipo de cambio a Futuro a seis meses es de \$10.50/USD y el tipo de cambio spot es \$9.65/USD.

Seis meses después, el precio spot del dólar es de \$11.00/USD, esto significa, que en el transcurso del año el peso tuvo una devaluación de \$1.35 pesos por dólar. Las pérdidas y ganancias quedan de la siguiente forma :

	Mercado Spot	Mercado de Futuros
A la fecha	Contrata la compra de mercancía por 100, 000 USD para pagar en seis meses. El tipo de cambio existente es de \$ 9.65 / USD.	Entra con una posición de compra de 10 Futuros, a un tipo de cambio pactado a seis meses de \$10.50/USD
Seis meses después	El tipo de cambio es de \$11.00/ USD.	Realiza los contratos a un tipo de cambio de \$10.50/USD y está cubierto para pagar su deuda.
Pérdidas y Ganancias	\$ 100, 000 (9.65 - 11.00) = \$ - 135, 000 pesos es la pérdida en la que se habría incurrido en la posición spot, si no se hubiera cubierto.	\$ 100, 000 (11.00 - 10.50) = \$ 50, 000 pesos fue la ganancia en futuros o el ahorro en la posición global por el haber cubierto parte de ella con futuros.

Como se ve, la situación sin adquirir un Futuro es mucho más riesgosa. Cuando se contratan Futuros se tiene definido el escenario futuro de la empresa y se fija el riesgo de cambio; el riesgo ya no es una variable desconocida, se minimiza, por lo que se puede hacer una toma de decisiones de una manera mas eficaz, ya que se tiene fija la situación financiera futura de los flujos relativos a esta operación de la empresa y se puede determinar si habrá falta de flujos, si habrá excedentes de dinero que invertir, etc.

Para ilustrar cómo es el proceso con los Futuros se tiene el siguiente esquema: lo primero que debemos hacer es depositar nuestro margen inicial en la Cámara de Compensación, el monto por cada contrato de Futuros es de \$5,250.00 pesos (ó 500 USD), por 10 contratos se debe de depositar el monto de \$ 52,500.00 pesos (ó 5000 USD).

Ejemplo de operación de la Cuenta de Margen.

A continuación se muestra como es el proceso en la bolsa cuando se adquiere un contrato de Futuros, designamos como **A** al socio que esta dispuesto a comprar y como **B** al socio que esta dispuesto a vender dólares, la cámara de compensación se representa como **CC**. Se ejemplifica los movimientos que se realizan en el tiempo de vigencia del Futuro, los números que se encuentran en la columna de Ganancia-Perdida representan los abonos (en caso de ser positivos) y los descuentos (en caso de ser negativos) para cada uno de los socios de su margen inicial

Ganancia-Perdida / USD	A → CC ← B	Ganancia-Perdida / USD
	<p>El socio A pacta comprar al socio B en el mercado de Futuros a 10 50 \$/USD, a las 10 00 a m El precio del dolar en el mercado spot es de 9 65\$/USD</p>	
t1 0 05	A ← CC ← B	t1 -0 05
	<p>Al finalizar el día (16 00 p m) se ajusta el precio en el mercado de Futuros y es de 10 55\$/USD, el precio en el mercado spot cerro a 9 70 \$/USD</p>	
t2 0 05	A ← CC ← B	t2 -0 05
	<p>Al finalizar el día (16 00 p m) se ajusta el precio en el mercado de Futuros y es de 10 60\$/USD, el precio en el mercado spot cerro a 9 75 \$/USD</p>	
t3 0 25	A ← CC ← B	t3 -0 25
	<p>Al finalizar el día (16 00 p m) se ajusta el precio en el mercado de Futuros y es de 10 85\$/USD, el precio en el mercado spot cerro a 10 00 \$/USD</p>	
t4 -0 10	A → CC → B	t4 0 10
	<p>Al finalizar el día (16 00 p m) se ajusta el precio en el mercado de Futuros y es de 10 75\$/USD, el precio en el mercado spot cerro a 9 90 \$/USD</p>	
t5 -0 15	A → CC → B	t5 0 15
	<p>Al finalizar el día (16 00 p m) se ajusta el precio en el mercado de Futuros y es de 10 60\$/USD, el precio en el mercado spot cerro a 9 75 \$/USD</p>	
t6 0 40	A ← CC ← B	t6 -1 25
	<p>Al finalizar el día (16 00 p m) se ajusta el precio en el mercado de Futuros y es de 11 00\$/USD, el precio en el mercado spot cerro a 11 00 \$/USD</p>	
	A → CC → B	
	<p>Al final del periodo el socio A compra (liquida el contrato) los dolares al socio B en 11 00 \$/USD, pero en el transcurso del contrato el socio B nos abono 0 50\$/USD, es decir compramos el dolar a 10 50 \$/USD</p>	

Como se puede apreciar en la tabla anterior con el transcurso del tiempo se elevó el valor del dólar; pero a la empresa no la afectó, ya que se protegió contra el riesgo cambiario mediante un contrato de Futuros.

Como se ve los Futuros son instrumentos que pueden ayudar a disminuir o anular el riesgo cambiario y la incertidumbre que se presentaría en las empresas de no existir estos. Cabe mencionar que existen muchas formas de estrategia para cobertura. La estrategia de cobertura mediante Futuros no es la única forma, se presentó el caso de cambio de divisas, ya que es simple y ejemplifica de una manera sencilla el beneficio de estos instrumentos.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, de no haber utilizado los Futuros se hubiera tenido una pérdida de \$135, 000 pesos, sin embargo, si se recurre a una cobertura comprando dólares por medio de los Futuros, se cubre parte de la pérdida total que se podría haber tenido debido a la devaluación que se presentó en el transcurso de esos 180 días. En este caso, la cobertura se aplica a un importador o algún agente que requiere moneda extranjera en una fecha futura. Sin embargo, podría suceder que exista el caso de recibir moneda extranjera en el futuro y entonces la empresa estaría interesada en cubrir el valor de esta moneda en términos de moneda nacional.

Cobertura con Opciones.

Para el caso de cobertura por medio de Opciones debemos hacer los siguientes movimientos: en el mercado de Opciones existen contratos sobre Futuros de dólar, por lo que el importador decide entrar con una posición de compra de una Opción con un tipo de cambio de \$9.65/USD.

Para la valuación de la Opción contamos con los siguientes datos¹⁴ :

S_o	9.65 \$/USD
E	10.50 \$/USD
r	12%
σ	20%
T	6 meses

Lo primero que se debe hacer para poder valuar la Opción es calcular el valor de d1, recordando que;

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{9.65}{10.65}\right) + \left(0.12 + \frac{0.20^2}{2}\right)6}{0.20\sqrt{6}}$$

$$d1 = 1.542$$

$$N(d1) = 0.1219$$

¹⁴ Los datos fueron obtenidos de la Bolsa de Valores de Inverlat

ya que se conoce el valor de $d1$, se puede calcular el valor de $d2$;

$$d2 = d1 - \sigma \times \sqrt{T}$$

$$d2 = 1.542 - 0.20 \times \sqrt{6}$$

$$d2 = 1.052$$

$$N(d2) = 0.2299$$

por último, conociendo todos los valores se puede valorar la Opción de compra;

$$C = SN(d1) - Ee^{-rT}N(D2)$$

$$C = 9.65(0.1219) - 10e^{-(0.20 \times 6)}(0.2299)$$

$$C = 0.4838 \text{ pesos/ USD}$$

si la Opción es de 100, 000 USD, se tendría que pagar \$48, 380.00 pesos para obtener el derecho de ejercer o no la Opción.

Tomando las mismas fluctuaciones que el esquema de Futuros muestra, se puede apreciar que si se ejerciera la Opción antes de la fecha de vencimiento, por ejemplo en el $t3$, se tendría una ganancia de 2, 500 USD, siempre y cuando el poseedor de la Opción estuviera seguro de que ese es el momento indicado, siempre existe una incertidumbre de que no sea el mejor momento. En el caso de no ejercerla en el $t3$ sino hasta la fecha de vencimiento, conviene ejercerla ya que se obtendrían ganancias.

En el caso de que el dólar al final del periodo terminará por debajo de \$10.50/USD no conviene ejercer la Opción, ya que esto implicaría pérdidas. En la tabla siguiente se muestra la situación de la empresa en caso de ejercer la Opción hasta la fecha de vencimiento. Como se puede apreciar de no ejercer la Opción incurriríamos en pérdidas, en este caso lo mejor para la empresa es ejercer la Opción.

INSTITUTO VENEZOLANO
DE LA ECONOMÍA

	Mercado Spot	Mercado de Opciones
A la fecha	Contrata la compra de mercancía por 100,000 USD para pagar en seis meses. El tipo de cambio existente es de \$ 9.65 / USD.	Entra con una posición de compra en una Opción, a un tipo de cambio pactado a seis meses de \$10.50/USD
Seis meses después	El tipo de cambio es de \$11.00/USD.	Ejerce la Opción a un tipo de cambio de \$10.50/USD y está cubierto para pagar su deuda.
Pérdidas y Ganancias	\$ 100,000 (9.65 - 11.00) = \$ - 135,000 pesos es la pérdida en la que se habría incurrido en la posición spot, si no se hubiera cubierto.	\$ 100,000 (11.00 - 10.50) = \$ 50,000 pesos fue la ganancia o el ahorro en la posición global por el haber cubierto parte de ella con Opciones.

Conclusiones

1. El riesgo de contraer una deuda en moneda extranjera se puede disminuir al usar este tipo de instrumentos financieros y tener un escenario menos incierto. Es necesario definir cuidadosamente lo que se esta negociando, los procedimientos y las regulaciones del mercado.
2. En el caso práctico se mostró como se pueden utilizar los Futuros y las Opciones en caso de un pronóstico de incremento en el precio del dólar, esto no quiere decir que solo se utilicen en este caso, también se pueden utilizar cuando existe la posibilidad de un decremento en el precio del dólar. Estos instrumentos no garantizan que no exista la posibilidad de perdidas, si los pronósticos están equivocados tendremos pérdidas aunque tratemos de protegernos. En nuestro caso practico se hubiera incurrido en pérdidas de haber existido un decremento en el precio del dólar. Es necesario entender que no son infalibles este tipo instrumentos.
3. Una de las atracciones que presentas este tipo de instrumentos es que dejan fijo el escenario, es decir independientemente de como cambie el mercado ya se fijaron las condiciones de precio para el futuro, lo que representa una ventaja para estimar costos, realizar la planeación y toma de decisiones. Es decir en el caso práctico se fijo el precio del dólar por lo que no existe la incertidumbre de en cuanto se cotizará el dólar en el futuro, esa variable la conozco por lo que puedo estimar los costos.
4. En los mercados de Opciones y de Futuros se pueden identificar dos tipos principales de participación : cobertura y especulación. En las operaciones de cobertura se hace frente al riesgo asociado al precio de un activo, utilizando los mercados de Futuros o de Opciones para reducir o eliminar dicho riesgo. El deseo de los especuladores es apostar sobre movimientos futuros en los precios del activo.
5. No se puede afirmar que tipo de instrumento es mejor (Futuros u Opciones) ya que aunque son similares tienen diferencias significativas, y el uso de uno u otro es función de lo que desee la persona que lo adquiere. Además se debe tener presente que existen otros instrumentos financieros en el mercado como: FOWARDS, SWAPS, FRAS, SAFES, etc. Aquí solo nos enfocamos a Futuros y Opciones ya que son los más utilizados.
6. Como se mencionó anteriormente el panorama financiero a nivel mundial ha sido transformado por los instrumentos financieros (Futuros, Opciones y otros) que han cobrado en los últimos años importancia en el mundo. La función de estos instrumentos no solo se refiere a la cobertura (aun que es la de mayor importancia) muchas personas y/o empresas los utilizan para invertir, la mayoría de los inversionistas son los que interpretan el papel de especuladores en el mercado y son los que dan liquidez al mercado. Su exposición viene a cubrir una carencia importante en el funcionamiento y utilidad práctica de la manipulación del riesgo.
7. El potencial que tienen estos instrumentos en el mercado es enorme sin embargo en México no se le ha dado la importancia y la difusión que merecen, las transacciones que se realizan con estos instrumentos es mínima (menos del 1% de las transacciones realizadas en el país), en otros países como EU, Japón,

Inglaterra, etc. se les ha dado una difusión mayor teniendo un gran porcentaje de transacciones realizadas con instrumentos financieros en la Bolsa de Valores Internacional.

8. En este trabajo se mostró como una empresa con algunas posiciones en contratos de Futuros y/o Opciones puede compensar riesgos de precio, la mayoría de ejecutivos deberán dar la bienvenida a estas nuevas técnicas, aquí solo se dio una breve muestra del uso de estos instrumentos, existen un gran número de combinaciones para los diferentes instrumentos financieros que aquí no se mencionan.
9. Gracias a los instrumentos derivados podemos manejar el riesgo, transformarlo, eliminarlo, tomar solo el que nos parezca atractivo y en general, convertir el riesgo en oportunidad. El riesgo se convierte en un aliado que podemos manejar y amoldar a nuestra conveniencia. Tanto Opciones como Futuros son ejemplos de derivados. Éstos son instrumentos cuyos precios dependen de otras variables subyacentes más básicas. El precio de una Opción sobre acciones de una empresa depende del valor de la acción subyacente. El precio de los Futuros sobre una mercancía, depende del valor del producto subyacente, etc.
10. Como se aprecia en el caso práctico el uso de Futuros u Opciones nos da panoramas similares bajo condiciones diferentes, los Futuros son obligaciones donde las dos partes están comprometidas a cumplir el contrato, mientras las Opciones son un derecho que el tenedor de la Opción es libre de ejercer o no. El uso de uno u otro es decisión del individuo o institución que lo adquiere.
11. Por último cabe señalar que en este momento en México solo existe el Mercado de Futuros, el Mercado de Opciones no existe en forma organizada, todas las transacciones que se realizan con Opciones son fuera de cualquier mercado organizado y regido por la Bolsa Mexicana de Valores.

Anexo A

En esta tabla se muestran los valores de $N(x)$.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.3989	0.3989	0.3989	0.3988	0.3986	0.3984	0.3982	0.3980	0.3977	0.3973
0.1	0.3970	0.3965	0.3961	0.3956	0.3951	0.3945	0.3939	0.3932	0.3925	0.3918
0.2	0.3910	0.3902	0.3894	0.3885	0.3876	0.3867	0.3857	0.3847	0.3836	0.3825
0.3	0.3814	0.3802	0.3790	0.3778	0.3765	0.3752	0.3739	0.3725	0.3712	0.3697
0.4	0.3683	0.3668	0.3653	0.3637	0.3621	0.3605	0.3589	0.3572	0.3555	0.3538
0.5	0.3521	0.3503	0.3485	0.3467	0.3448	0.3429	0.3410	0.3391	0.3372	0.3352
0.6	0.3332	0.3312	0.3292	0.3271	0.3251	0.3230	0.3209	0.3187	0.3166	0.3144
0.7	0.3123	0.3101	0.3079	0.3056	0.3034	0.3011	0.2989	0.2966	0.2943	0.2920
0.8	0.2897	0.2874	0.2850	0.2827	0.2803	0.2780	0.2756	0.2732	0.2709	0.2685
0.9	0.2661	0.2637	0.2613	0.2589	0.2565	0.2541	0.2516	0.2492	0.2468	0.2444
1.0	0.2420	0.2396	0.2371	0.2347	0.2323	0.2299	0.2275	0.2251	0.2227	0.2203
1.1	0.2179	0.2155	0.2131	0.2107	0.2083	0.2059	0.2036	0.2012	0.1989	0.1965
1.2	0.1942	0.1919	0.1895	0.1872	0.1849	0.1826	0.1804	0.1781	0.1758	0.1736
1.3	0.1714	0.1691	0.1669	0.1647	0.1626	0.1604	0.1582	0.1561	0.1539	0.1518
1.4	0.1497	0.1476	0.1456	0.1435	0.1415	0.1394	0.1374	0.1354	0.1334	0.1315
1.5	0.1295	0.1276	0.1257	0.1238	0.1219	0.1200	0.1182	0.1163	0.1145	0.1127
1.6	0.1109	0.1092	0.1074	0.1057	0.1040	0.1023	0.1006	0.0989	0.0973	0.0957
1.7	0.0940	0.0925	0.0909	0.0893	0.0878	0.0863	0.0848	0.0833	0.0818	0.0804
1.8	0.0790	0.0775	0.0761	0.0748	0.0734	0.0721	0.0707	0.0694	0.0681	0.0669
1.9	0.0656	0.0644	0.0632	0.0620	0.0608	0.0596	0.0584	0.0573	0.0562	0.0551
2.0	0.0540	0.0529	0.0519	0.0508	0.0498	0.0488	0.0478	0.0468	0.0459	0.0449
2.1	0.0440	0.0431	0.0422	0.0413	0.0404	0.0396	0.0387	0.0379	0.0371	0.0363
2.2	0.0355	0.0347	0.0339	0.0332	0.0325	0.0317	0.0310	0.0303	0.0297	0.0290
2.3	0.0283	0.0277	0.0270	0.0264	0.0258	0.0252	0.0246	0.0241	0.0235	0.0229
2.4	0.0224	0.0219	0.0213	0.0208	0.0203	0.0198	0.0194	0.0189	0.0184	0.0180
2.5	0.0175	0.0171	0.0167	0.0163	0.0158	0.0154	0.0151	0.0147	0.0143	0.0139
2.6	0.0136	0.0132	0.0129	0.0126	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110	0.0107
2.7	0.0104	0.0101	0.0099	0.0096	0.0093	0.0091	0.0088	0.0086	0.0084	0.0081
2.8	0.0079	0.0077	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0067	0.0065	0.0063	0.0061
2.9	0.0060	0.0058	0.0056	0.0055	0.0053	0.0051	0.0050	0.0048	0.0047	0.0046
3.0	0.0044	0.0043	0.0042	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036	0.0035	0.0034
3.1	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026	0.0025	0.0025
3.2	0.0024	0.0023	0.0022	0.0022	0.0021	0.0020	0.0020	0.0019	0.0018	0.0018
3.3	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013
3.4	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009
3.5	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006
3.6	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004
3.7	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
3.8	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.9	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001

Bibliografía.

Díaz Tinoco, Hernández Trillo. "Futuros y Opciones Financieras (Una Introducción)" 2000, 3ra Edición, Editorial Limusa.

Rodríguez de Castro. "Introducción al Análisis de Productos Financieros Derivados (Futuros - Opciones - Fowards - Swaps)", 2000, 2da Edición, Editorial Limusa.

Lawrence Galitz. "Ingeniería Financiera Tomo I", 1994, 3^{ra} Edición, Ediciones Folio.

Lawrence Galitz. "Ingeniería Financiera Tomo II", 1994, 3^{ra} Edición, Ediciones Folio.

Hull John. "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones". 1995, 2da Edición, Editorial Pretince Hall.

Manselli Carstens. "Las Nuevas Finanzas en México". 1992, 8va Edición, Editorial Milenio.

Instituto del Mercado de Valores S.C. "Mercado de Derivados (Cuadernillos de Curso Impartido)". 1999, IMERVAL.

Instituto del Mercado de Valores S.C. "Administración de Riesgos (Cuadernillos de Curso Impartido)". 1999, IMERVAL.

"Introducción al Proceso de la Cobertura (Curso de Auto-Estudio)". 1992, Chicago Board of Trade.

"Opciones y Futuros Agrícolas (Curso de Auto-Estudio)". 1992, Chicago Board of Trade.

Díaz Mata, Manuel Aguilera. "Matemáticas Financieras". 1990, 2da Edición, Editorial Mc. Graw Hill.

Diplomado " *Programa Integral de Opciones, Futuros, Fowards y Swaps*" impartido en SOMAF, Septiembre -Diciembre 2000

Tesis

Fernández Pérez Hatzel ; Los Mercados de Futuros como alternativa para reducir el riesgo Financiera de una Empresa ; 1983, ITAM ; México D.F.

Páginas WEB

www.mexder.com

www.laley.net

www.futuros.net

www.buscafinanzas.com

www.cme.com

www.cresco.com

www.fcym.com

www.opciones.cl