



UNIREMINGTON®
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON
RES. 2661 MEN JUNIO 21 DE 1996

DERIVADOS FINANCIEROS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA FINANCIERA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Vicerrectoría de Educación a Distancia y virtual

2016



El módulo de estudio de la asignatura Derivados Financieros es propiedad de la Corporación Universitaria Remington. Las imágenes fueron tomadas de diferentes fuentes que se relacionan en los derechos de autor y las citas en la bibliografía. El contenido del módulo está protegido por las leyes de derechos de autor que rigen al país.

Este material tiene fines educativos y no puede usarse con propósitos económicos o comerciales.

AUTOR

Oscar Manco López

Ingeniero administrador de la Universidad Nacional, posee un Master en Corporate Finance and Investment Banking, especializado en Derivados Financieros y Análisis Bursátil del IEB y la universidad Complutense en Madrid, candidato a PhD. Ha realizado estudios de International Financial Markets en London School of Economics (LSE), con más de 7 años de experiencia participando en equipos multidisciplinarios de investigación y análisis en Colombia y en el exterior, ha trabajado en el área de finanzas corporativas de empresas locales con perspectiva internacional y como docente de varias universidades del país en temas de valoración, finanzas y mercados financieros. Actualmente lidera el equipo de Market Research y estructuración en Trust Investment

osmalo@gmail.com

Nota: el autor certificó (de manera verbal o escrita) No haber incurrido en fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario eximió de toda responsabilidad a la Corporación Universitaria Remington, y se declaró como el único responsable.

RESPONSABLES

Hernán Alberto Cuervo Colorado

Decano de la Facultad de Ciencias Empresariales

hcuervo@uniremington.edu.co

Eduardo Alfredo Castillo Builes

Vicerrector modalidad distancia y virtual

ecastillo@uniremington.edu.co

Francisco Javier Álvarez Gómez

Coordinador CUR-Virtual

falvarez@uniremington.edu.co

GRUPO DE APOYO

Personal de la Unidad CUR-Virtual

EDICIÓN Y MONTAJE

Primera versión. Febrero de 2011.

Segunda versión. Marzo de 2012

Tercera versión. noviembre de 2015



Esta obra es publicada bajo la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 2.5 Colombia.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1 MAPA DE LA ASIGNATURA	5
2 UNIDAD 1 CONCEPTOS GENERALES	6
2.1 TEMA 1 DERIVADOS FINANCIEROS: DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UTILIZACIÓN DE LOS DERIVADOS FINANCIEROS.....	6
2.2 TEMA 2 MERCADOS ORGANIZADOS.....	7
2.3 TEMA 3 TIPOS DE OPERACIONES OPERADORES Y PRINCIPALES DERIVADOS FINANCIEROS.....	11
2.3.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE.....	17
2.3.2 TALLER DE ENTRENAMIENTO	18
3 UNIDAD 2 CONTRATOS FORWARD Y SUS CARACTERÍSTICAS	19
3.1 TEMA 1 CONTRATOS FORWARD	19
FORMAS DE CUMPLIMIENTO.....	22
3.2 TEMA 2 VALORACIÓN DE CONTRATOS FORWARD	23
3.2.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE.....	32
3.2.2 TALLER DE ENTRENAMIENTO	33
4 UNIDAD: 3 FUTUROS	34
4.1 TEMA 1 FUTUROS Y EL MERCADO DE FUTUROS	34
4.2 TEMA 2 ESTRATEGIAS DE COBERTURA CON CONTRATOS DE FUTUROS.....	48
4.3 TEMA 3 DETERMINACIÓN DE PRECIOS A PLAZO Y DE LOS FUTUROS.....	52
4.3.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE.....	60
4.3.2 TALLER DE ENTRENAMIENTO	61
5 UNIDAD: 4 OPCIONES.....	62
5.1 TEMA 1 INTRODUCCIÓN AL MERCADO DE OPCIONES	62

5.2	TEMA 2 MODELO DE VALORACIÓN DE OPCIONES: ESQUEMA CONCEPTUAL.....	75
5.3	TEMA 3 MÉTODOS DE VALORACIÓN DE OPCIONES	79
5.3.1	EJERCICIO DE APRENDIZAJE.....	99
5.3.2	TALLER DE ENTRENAMIENTO	99
6	GLOSARIO	101
7	BIBLIOGRAFÍA.....	103

1 MAPA DE LA ASIGNATURA



2 UNIDAD 1 CONCEPTOS GENERALES

OBJETIVO GENERAL

Identificar las generalidades básicas de los mercados de derivados y sus principales instrumentos, Forwards, Futuros, Opciones y Swaps.

2.1 TEMA 1 DERIVADOS FINANCIEROS: DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UTILIZACIÓN DE LOS DERIVADOS FINANCIEROS

DEFINICIÓN:

Los **productos derivados** son instrumentos financieros cuyo valor proviene o se “deriva” de la evolución de los precios de otros activos denominados activos subyacentes. Los activos subyacentes pueden ser financieros (divisas, tasas, bonos, acciones e índices entre otros) o no financieros (commodities, energéticos, o cualquier bien comerciable).

El activo del que depende toma el nombre de activo subyacente, por ejemplo, el valor de un futuro sobre el oro se basa en el precio del oro.

CARACTERÍSTICAS:

Las características generales de los derivados financieros son:

- Su valor cambia en respuesta a los cambios de precio del activo subyacente.
- Requiere una inversión inicial neta muy pequeña o nula.
- Se liquidará en una fecha futura.
- Pueden cotizarse en mercados organizados o no organizados.

UTILIZACIÓN

Los Derivados financieros se utilizan para:

- Cubrir los riesgos.
- Especulación (adquirir perspectiva de la dirección futura del mercado).
- Asegurarse el beneficio de un arbitraje.
- Cambiar la naturaleza de un pasivo.



- Cambiar la naturaleza de una inversión sin incurrir en los costos de la venta de una cartera y la compra de otra.

Mercados Organizados y Mercados OTC: Over the Counter – Diferencias

2.2 TEMA 2 MERCADOS ORGANIZADOS

Los mercados organizados realizan contratos estandarizados con todas las condiciones predefinidas, además son reguladas y controladas por una cámara de compensación con el fin de dar cumplimiento a las condiciones del contrato

Se caracterizan por:

Las negociaciones de los mercados financieros se han realizado tradicionalmente con el sistema open – outcry (subasta a viva voz), pero se ha incrementado el uso de la negociación electrónica.

Los contratos son estandarizados.

Virtualmente no hay riesgo de crédito.

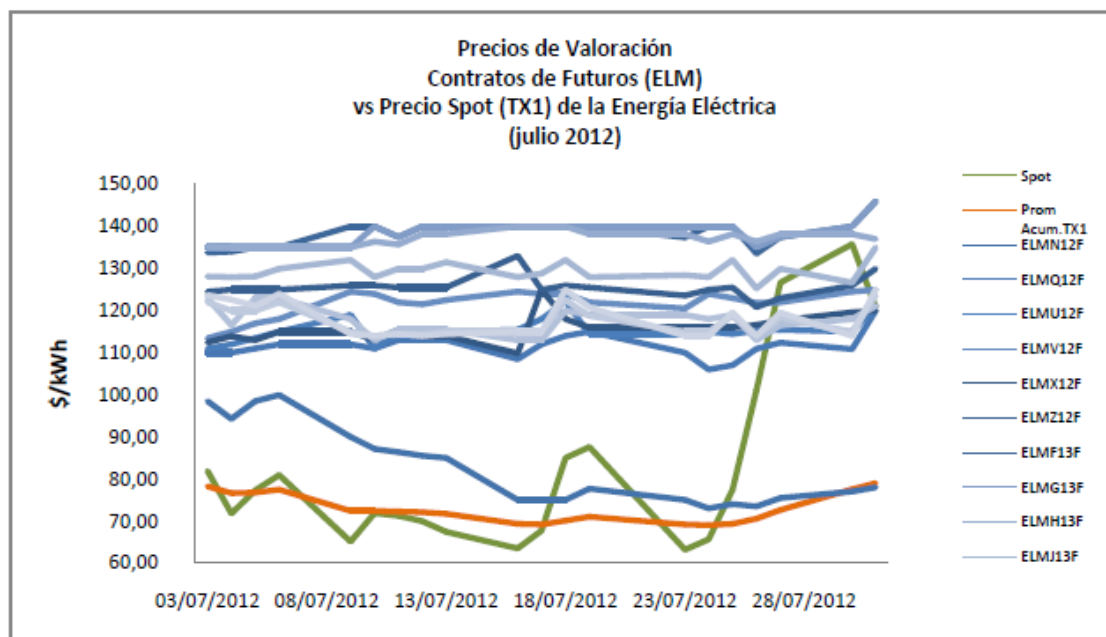
Los principales mercados en el mundo son:

- Chicago Mercantile Exchange (CME)
- London International Futures and Option Exchange (LIFFE)
- Eurex (Europe)
- Bolsa de Mercaderías y Futuros (BM&F) (Sao Paulo, Brazil)
- Tokio International Financial Futures Exchange (TIFFE) (Tokyo)
- Singapore International Monetary Exchange (SIMEX)
- Sydney Futures Exchange (SFE)
- BVC (Colombia)
- Derivex (Colombia)

Ejemplo: (Bank for International Settlements)

Table 23A: Derivative financial instruments traded on organised exchanges									
By instrument and location									
Notional principal in billions of US dollars									
Instrument / location	Amounts outstanding				Turnover				
	Dec 2009	Dec 2010	Sep 2011	Dec 2011	2010	2011	Q1 2011	Q2 2011	Q3 2011
Futures									
All markets	21,738.1	22,312.0	25,767.0	22,929.9	1,380,538.9	1,524,106.3	415,078.6	411,303.9	412,417.3
Interest rate	20,627.7	21,013.4	24,495.4	21,723.6	1,235,907.4	1,359,081.2	374,453.5	371,400.6	365,086.5
Currency	144.3	170.2	202.6	221.4	35,771.2	37,628.7	9,282.1	9,715.4	10,527.1
Equity index	966.1	1,128.4	1,069.0	985.0	108,860.3	127,416.4	31,343.0	30,188.0	36,823.6
North America	10,720.9	11,863.5	14,462.3	13,106.7	729,195.9	822,909.6	219,574.6	229,316.3	222,605.6
Interest rate	10,284.9	11,351.1	13,940.0	12,566.8	658,193.5	740,181.1	199,822.5	209,377.7	198,559.6
Currency	90.7	114.8	122.2	150.7	28,649.0	30,189.7	7,697.3	7,670.5	8,345.6
Equity index	345.3	397.6	400.2	389.2	42,353.4	52,558.8	12,054.7	12,268.1	15,700.5
Europe	8,053.6	6,345.3	7,522.2	6,534.2	533,297.9	565,161.9	162,961.5	145,972.7	150,755.3
Interest rate	7,608.7	5,816.6	7,026.9	6,103.0	498,836.1	525,671.3	152,989.0	136,385.4	139,303.5
Currency	2.7	2.5	2.8	2.7	255.2	363.3	102.0	79.3	99.3
Equity index	442.1	526.1	492.5	428.6	34,206.5	39,127.3	9,870.6	9,508.0	11,352.5
Asia and Pacific	2,408.3	3,168.6	2,893.3	2,344.3	92,273.5	107,543.6	25,590.3	29,004.2	30,805.6
Interest rate	2,250.6	2,982.8	2,727.3	2,186.4	80,899.6	71,520.7	16,177.5	20,500.4	20,857.1
Currency	9.7	1.5	9.3	8.1	1,594.4	2,002.1	387.4	521.8	673.8
Equity index	148.1	184.2	156.7	149.8	29,779.6	34,020.8	9,025.4	7,982.0	9,274.7
Other Markets	555.4	934.7	889.1	944.6	25,771.7	28,491.2	6,952.1	7,010.8	8,250.7
Interest rate	483.5	862.9	801.2	867.4	17,978.1	21,708.1	5,464.5	5,137.1	6,346.3
Currency	41.2	51.4	68.3	59.9	5,272.6	5,073.7	1,095.4	1,443.8	1,408.5
Equity index	30.7	20.4	19.6	17.4	2,520.9	1,709.4	392.3	429.9	496.0

Fuente: Bank for International Settlements



Gráfica No.1. Precios contratos de futuros de electricidad vs. Precio Spot (julio de 2012)

AGENTES DEL MERCADO:

AGENTES DEL MERCADO	
FLOOR MARKET	Es un miembro independiente del mercado, que recibe órdenes de compra o venta de clientes, y las ejecuta al mejor precio disponible.
INVERSIONISTAS	Es la parte del mercado que realiza inversiones en diferentes activos o derivados con el fin de obtener una utilidad.
CREADORES DE MERCADO	Proveen liquidez y profundidad al mercado de derivados, ofreciendo en todo momento y de forma simultanea precios de compra y venta en aquellos contratos en los que se haya establecido.

Fuente: Hull, John

MERCADOS OTC – OVER THE COUNTER

En los mercados OTC o mercados no organizados las partes contratantes fijan en cada caso los términos contractuales de las operaciones, allí no se regula por medio de la cámara de compensación.

Características:

- Es una red telefónica e informática de agentes (dealers) sin presencia física de los mismos.
- Estas operaciones se realizan entre instituciones financieras o entre ellas y clientes corporativos.
- Contratos a la medida de las necesidades de las partes
- Los contratos no son estandarizados y existe la posibilidad de riesgo de crédito.

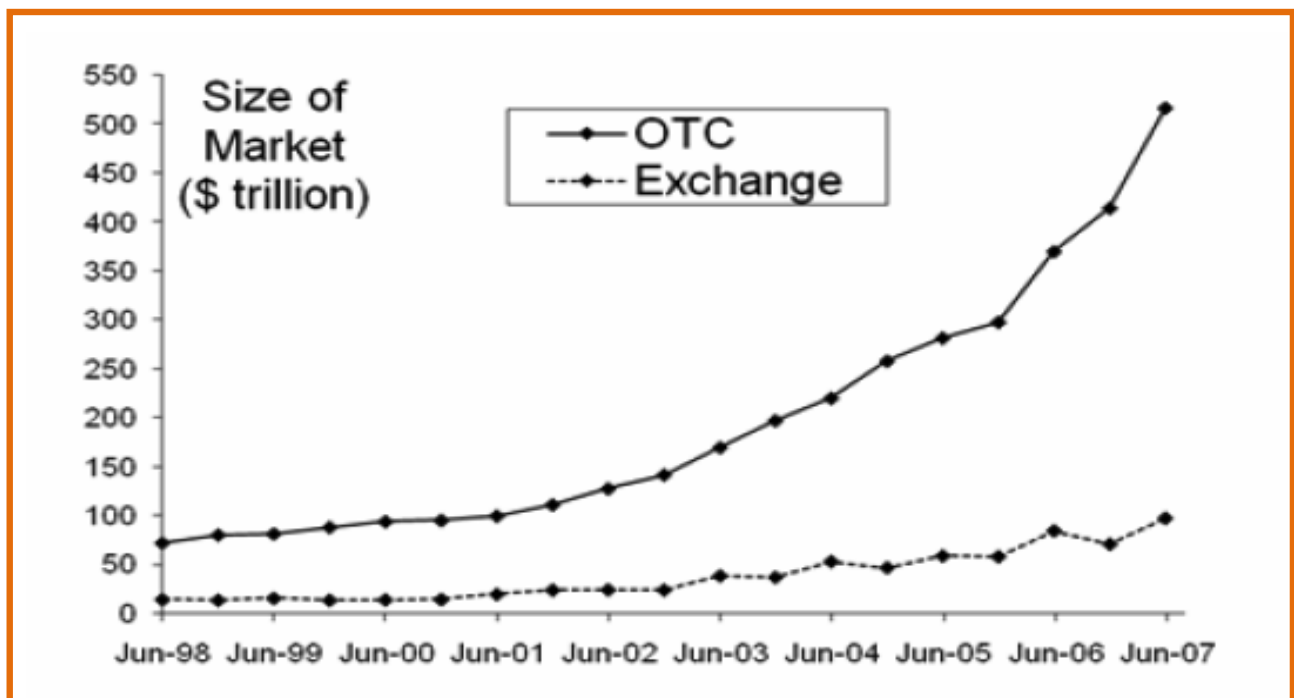
DIFERENCIAS EN LOS MERCADOS ORGANIZADOS Y LOS MERCADOS OTC

OTC	ORGANIZADO
A la medida Precio a convenir Sin garantías Cobertura a la medida Comprador asume riesgo de contrapartida Liquidez escasa	Estandarizado Cotización abierta Exige garantías Cobertura aproximada La Cámara generalmente asume riesgo de contrapartida Más líquidos

Fuente: Hull, John

TAMAÑO MERCADO OTC VS ORGANIZADOS

Fuente: Bank for International Settlements. Chart shows total principal amounts for OTC market and value of underlying assets for exchange market

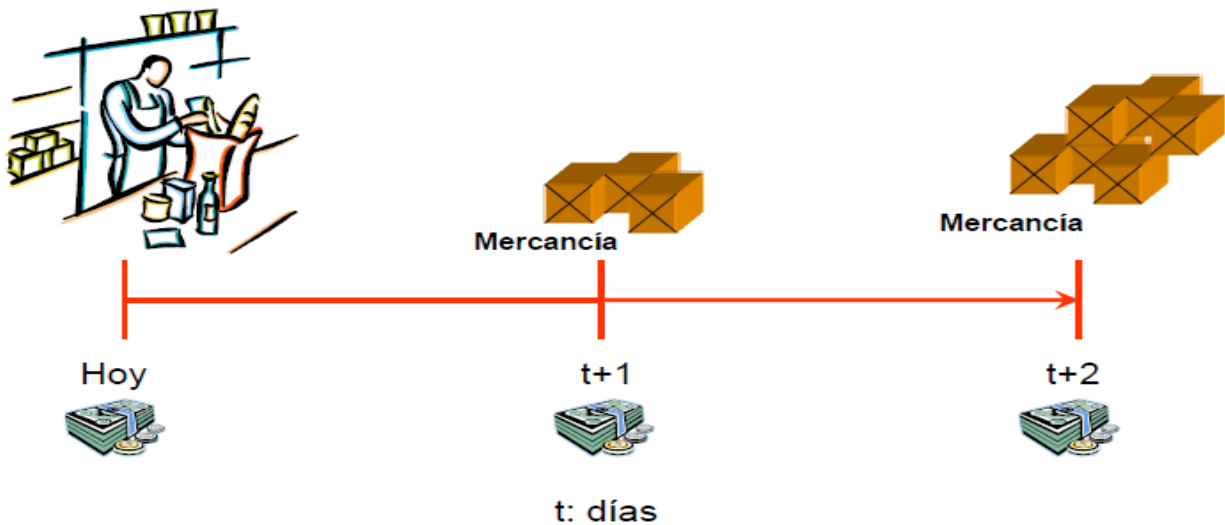


Fuente: Chicago Board of trade

2.3 TEMA 3 TIPOS DE OPERACIONES OPERADORES Y PRINCIPALES DERIVADOS FINANCIEROS

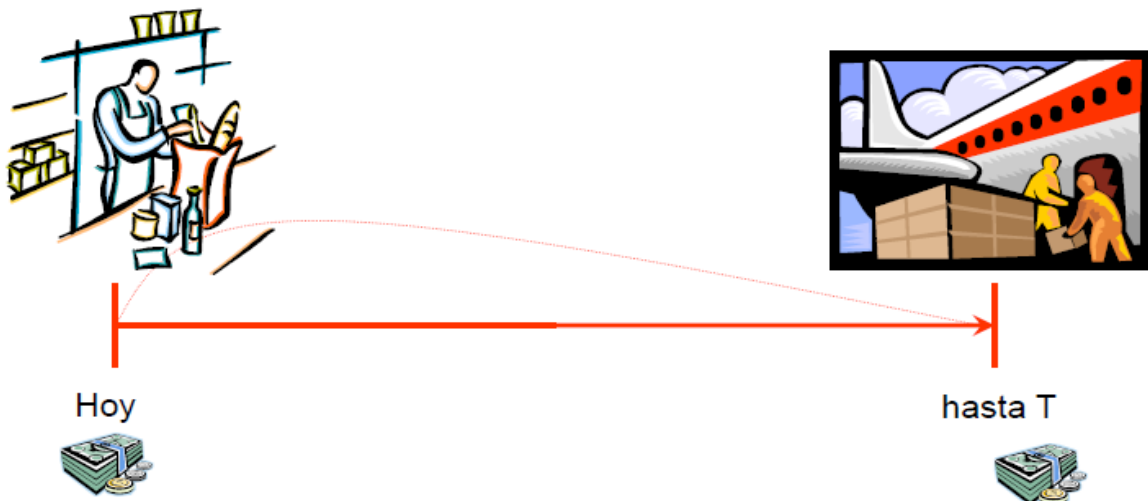
TIPO DE OPERACIONES:

Operaciones Spot o de Contado: Se caracterizan porque son para una entrega inmediata o casi inmediata.



Fuente: CBOT

Operaciones a Plazo o Futuras: Un contrato derivado es un “pacto” cuyos términos se fijan hoy, pero, la transacción se hace en una fecha futura.



Fuente: CBOT

TIPOS DE OPERADORES (TRADERS):

Por ser operaciones con alto grado de liquidez, son atractivas para diversos agentes:

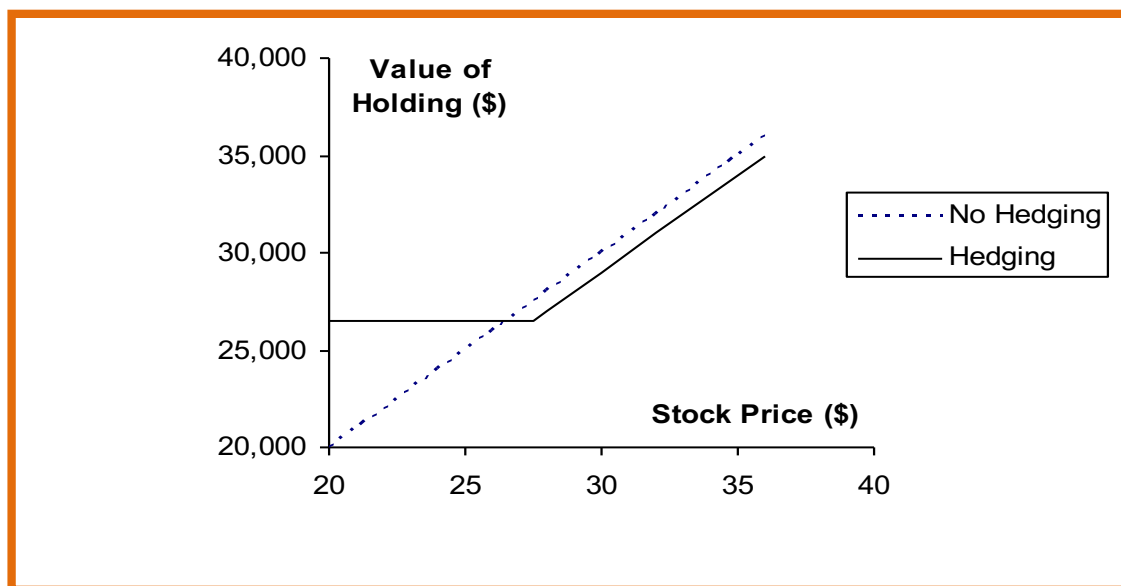
- Coberturistas
- Especuladores
- Arbitrajistas

Nota: Algunos de los grandes desastres en derivados han ocurrido porque los individuos que eran llamados a ser coberturistas o arbitrajistas se convirtieron en especuladores.

COBERTURISTAS:

Estas operaciones vienen dadas por el deseo de reducir o eliminar el riesgo que se deriva de la fluctuación de un activo.

Ejemplo 1: Valor de las acciones de Microsoft, con y sin cobertura



Fuente: Hull, John

Ejemplo 2:



Fuente: Bloomberg

- 14/05/10 Sube \$31, Cae petróleo
- 12/08/10 Sube \$30, Presidente Juan Manuel Santos recomienda al Banco Central tomar medidas contra la apreciación
- 27/12/10 Sube \$ 60 Especulación de tasas en China afectando la demanda por commodities
- 29/04/11 Sube \$61: Ministro de Hacienda anunció la creación de un fondo externo para evitar entrada de USD sector externo
- 28/09/11 Sube \$75 Preocupación economía global se acerca a una recesión

Ejemplo 3:

Empresa: ExportBanana S.A.

- Tendrá el 30 de septiembre de este año un ingreso de USD 1.000.000 por sus ventas de Banano a Estados Unidos Tasa de Cambio Hoy: \$ 1.770
- Tasa de Cambio Mercado a Plazo: \$1.800,25

Que pasaría el 30 de septiembre si la TRM es de: ¿\$ 1.900? Y si es de ¿\$1.700?

ESPECULADORES

La especulación se trata de una actuación por la que se pretende obtener beneficios por las diferencias subjetivamente previstas en las cotizaciones futuras del precio de un activo.

Ejemplo:

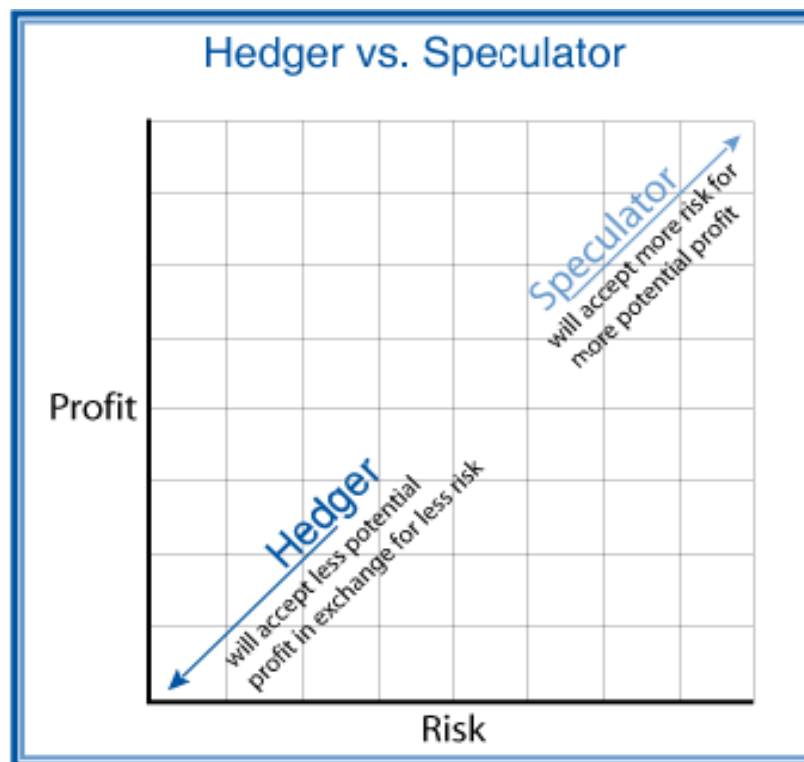
Un Especulador en Estados Unido piensa que en los próximos dos meses habrá una apreciación de la Libra Esterlina:

Compra Libras Esterlinas a un precio de \$1.6410 dólares americanos...

Si el Tipo de Cambio en dos meses es \$1.7000

Ganancia: $\$1.7000 - \$1.6410 = \$0.059$

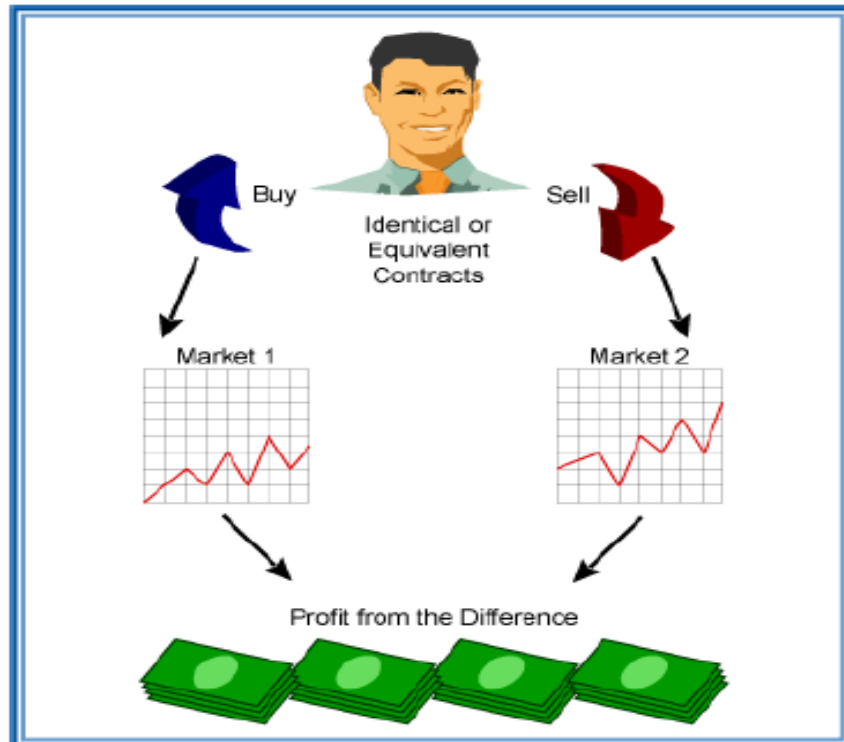
Coberturistas Vs Especuladores (fuente: Chicago Mercantile Exchange (CME))



Fuente: CBOT

ARBITRAJISTA:

Tratan de obtener beneficios a través de aprovechamiento de situaciones anómalas en los precios de los mercados



Fuente: CBOT

Supone la obtención de un beneficio libre de riesgo por medio de la participación en dos o más mercados.

El ejemplo más sencillo es la compra y venta de acciones de empresas que coticen en varias bolsas... Ejemplo: En la NYSE y en LIFFE.

“

Nota: Las oportunidades de arbitraje duran muy poco tiempo... y en caso de existir... los costes de transacción las hacen también difíciles de aprovechar.

”

Ejemplo 1:

Una acción tiene un valor de 100 libras en Londres y de 172 dólares en Nueva York.

El tipo de cambio actual es de 1,7500 dólares por cada libra esterlina.

¿Cuál es la oportunidad de arbitraje?

Ejemplo 2:

El oro, ¿una oportunidad de arbitraje?

Suponiendo que:

- El precio al contado del oro sea de 390 USD.
- El precio de cotización de futuros de oro a un año es de 425 USD.
- El tipo de interés anual del dólar es del 5 por ciento por año.

¿Existe alguna oportunidad de arbitraje?

Ejemplo 3:

El oro, ¿una oportunidad de arbitraje?

Suponiendo que:

- El precio al contado del oro es de 390 USD.
- El precio de cotización de futuros de oro a un año es de 390 USD.
- El tipo de interés anual del dólar es del 5 por ciento por año.

¿Existe alguna oportunidad de arbitraje?

Ejemplo 4:

El petróleo, ¿una oportunidad de arbitraje?

Suponiendo que:

- El precio al contado del petróleo es de 19 USD.
- El precio de cotización de futuros de petróleo a un año es de 25 USD.
- El tipo de interés anual del dólar es del 5 por ciento por año.
- Los gastos anuales de almacenamiento del petróleo suponen un 2 por ciento.

¿Existe alguna oportunidad de arbitraje?

Ejemplo 5:

El petróleo, ¿una oportunidad de arbitraje?

Suponiendo que:

- El precio al contado del petróleo sea de 19 USD.
- La cotización de futuros de petróleo a un año sea de 16 USD.
- El tipo de interés anual es del 5 por ciento por año.
- Los gastos anuales de almacenamiento de petróleo suponen un 2 por ciento.

¿Existe alguna oportunidad de arbitraje?

PRINCIPALES DERIVADOS FINANCIEROS

Los principales derivados financieros son: Fuente: Autor

- Forwards
- Futuros
- Opciones
- Swaps

La primera Generación de estos derivados recibe el nombre de “Derivados Plain Vanilla”

2.3.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Repaso de componentes del mercado:	Datos del autor del taller:
¿Qué es un derivado? ¿Qué tipo de derivados existen en el mercado? ¿Para qué se utilizan los derivados?	

¿Qué es un mercado OTC?

¿Cuáles son las principales diferencias entre un mercado OTC y un mercado organizado?

¿Qué es arbitrar?

Solución del taller:

Leer nuevamente la unidad 1 y responder con sus propias palabras.

2.3.2 TALLER DE ENTRENAMIENTO

Nombre del taller: Arbitraje y especulación	Modalidad de trabajo:
Actividad previa: Lectura de la unidad 1	
Describe la actividad: Las acciones de Bancolombia en Estados Unidos (ADR) se encuentran en 54.29 Usd, el dólar en 1.950 pesos y la acción de Bancolombia en el país está en 27.500 pesos. Determine la oportunidad de arbitraje si cada ADR = 20 acciones de Bancolombia.	

3 UNIDAD 2 CONTRATOS FORWARD Y SUS CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

Valorar los distintos tipos de contratos Forward en sus respectivos contextos e identificar arbitrajes riesgo cero, a partir de la marca de precios de la pantalla y el valor teórico con el fin de estructurar estrategias.

3.1 TEMA 1 CONTRATOS FORWARD

DEFINICIÓN:

Es un contrato para la compra o venta en firme de un activo subyacente en una fecha determinada a un precio determinado. (Si es sobre Tasas de Interés, se pacta una Tasa Fija en el Futuro).

CARACTERÍSTICAS

- Su negociación se realiza en el mercado OTC.
- No requieren de una inversión inicial: no exigen garantías o márgenes.
- Tienen una fecha de entrega única.
- El riesgo crediticio es más alto.
- Es un mercado menos líquido.
- Son particularmente populares en monedas y tasas de interés.

TERMINOLOGÍA

- Cuando se acuerda la compra a futuro se tiene una **Posición Larga (Long position)**
- Cuando se acuerda la vender a futuro se tiene una **Posición Corta (Short position)**

POSICIÓN LARGA

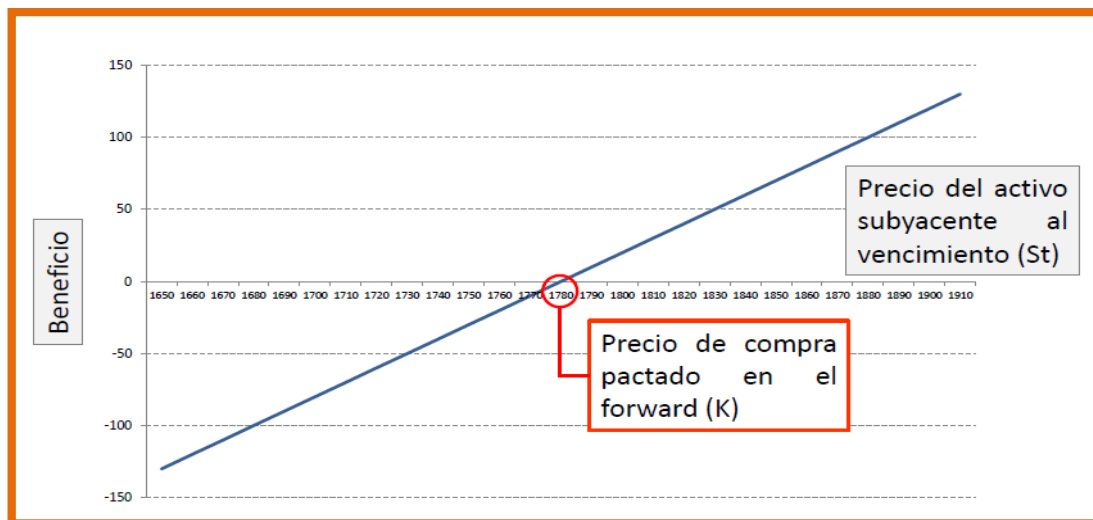
Para quien tiene una posición larga (compra activo subyacente a plazo) la pérdida es limitada, la ganancia es ilimitada.

Beneficio: $(S_t - K)$, donde:

K : Precio de compra pactado en el Forward

S_t : Precio del Activo Subyacente al Vencimiento

Fuente: Hull, John



Fuente: Hull, John

POSICIÓN CORTA

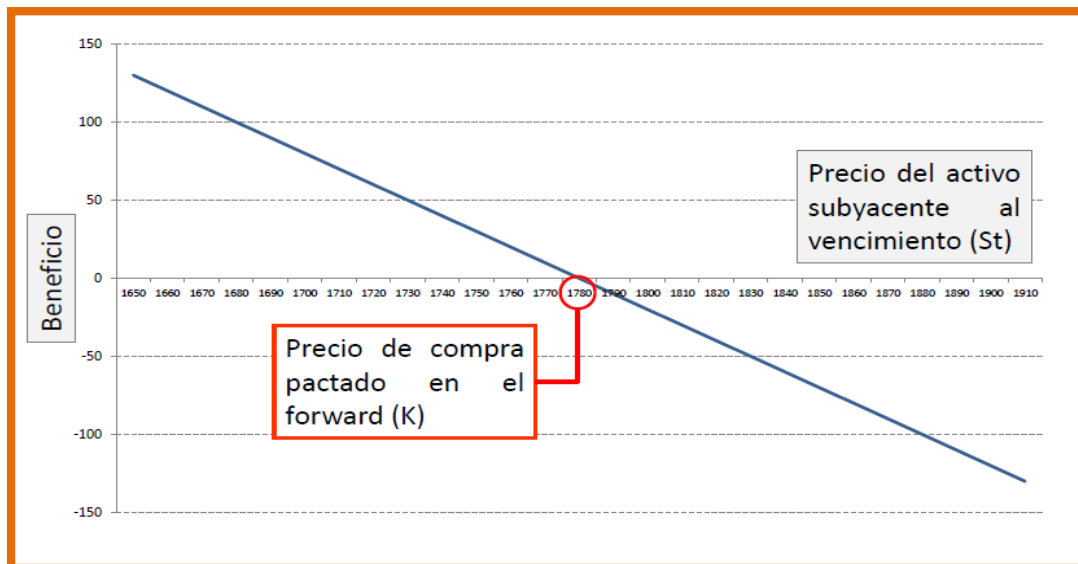
Para quien tiene una posición corta (vende activo subyacente a plazo) la pérdida es ilimitada, la ganancia es limitada.

Beneficio: $(K - S_t)$

K : Precio de venta pactado en el Forward.

S_t : Precio del Activo Subyacente al Vencimiento.

Fuente: Hull, John



Fuente: Hull, John

Ejemplo: Cotizaciones de contado y a plazo para el tipo de cambio USD/GBP

	PRECIO DE COMPRA	PRECIO DE VENTA
Al contado	1.5118	1.5122
A plazo 1 mes	1.5127	1.5132
A plazo 3 meses	1.5144	1.5149
A plazo 6 meses	1.5172	1.5178

Fuente: Bloomberg

FORMAS DE CUMPLIMIENTO

FORMAS DE CUMPLIMIENTO	
DELIVERY	(Cumplimiento Efectivo). Son de cumplimiento efectivo las operaciones a plazo en las cuales el vendedor y el comprador se obligan a entregar el activo comprometido en el contrato, en la fecha de cumplimiento de la operación.
NON-DELIVERY	(Cumplimiento Financiero). Son de cumplimiento financiero aquellas operaciones a plazo en las cuales el cumplimiento se hace únicamente con la entrega del diferencial en dinero entre el precio pactado en la operación a plazo y el precio de mercado del valor correspondiente el día de cumplimiento de la operación.

Fuente: Hull, John

3.2 TEMA 2 VALORACIÓN DE CONTRATOS FORWARD

NOTACIÓN PARA LA VALORACIÓN DE CONTRATOS DE FORWARDS

NOTACIÓN	EQUIVALENCIA
S_0	Precio Spot hoy.
F_0	Precio de los Forwards hoy.
T	Tiempo hasta la fecha de entrega del contrato a plazo (en años).
r	Tasa de interés libre de riesgo anual, compuesta continua, para una inversión que vence en la fecha de entrega (T años).

Fuente: Hull, John

PRECIOS DE FORWARDS PARA ACTIVOS DE INVERSIÓN

Para evitar el arbitraje:

$$F_0 = S_0 e^{rT}$$

“

Esta ecuación relaciona el precio Forward y precio Spot para cualquier activo de inversión que no provee ingresos ni tiene costos de almacenamiento.

Si $F_0 > S_0 e^{rT}$ los arbitrajistas pueden comprar el activo y tomar posiciones cortas en contratos a plazo sobre el mismo.

Si $F_0 < S_0 e^{rT}$ los arbitrajistas pueden vender el activo en corto y tomar posiciones largas en contratos a plazo sobre el mismo.

”

Fuente: Hull, John

Ejemplo:

Considere un Forward a 4 meses para comprar un bono cero cupón que vence en un año. El precio actual del bono es \$ 93. Se asume que la tasa libre de riesgo es 6 % anual.

Datos:

$T = 4/12$ (Tiempo)

$r = 0.06$ (Interés anual)

$S_0 = 93$ (Precio actual del bono)

Aplicando la ecuación correspondiente se tiene que:

$$F_0 = 93 \times \exp\left(0.06 \times \frac{4}{12}\right) = \$ 94.879$$

Qué estrategia seguiría si:

$F_0 = \$ 96$

$F_0 = \$ 94$

SOLUCIÓN ($F_0 = 96$)

$$F_0 > S_0 e^{rT}$$

Estrategia

Hoy:

Presto \$ 93 (S_0) a una tasa de 6% anual (r) durante 4 meses (T)

Compro el bono

Corto en Forward por el bono a \$ 96

- En $T = 4$ meses

Pago el préstamo correspondiente a

$$93 * e^{0.06 * 4/12} = 94.879$$

Recibo \$ 96 por la posición corta en el Forward.

Beneficio: \$ 96 - \$ 94.879 = \$ 1.121

SOLUCIÓN ($F_0 = 94$)

$$F_0 < S_0 e^{rT}$$

Estrategia

Hoy:

Vendo el bono por $S_0 = \$ 93$

Invierto \$93 a 6% (r) durante 4 meses (T)

Largo Forward por el bono a \$ 94

- En $T = 4$ meses

Recibo la inversión correspondiente a \$94.879

Pago el valor del Forward por \$ 94

Beneficio: \$ 94 - \$ 94.879 = \$ 0.879

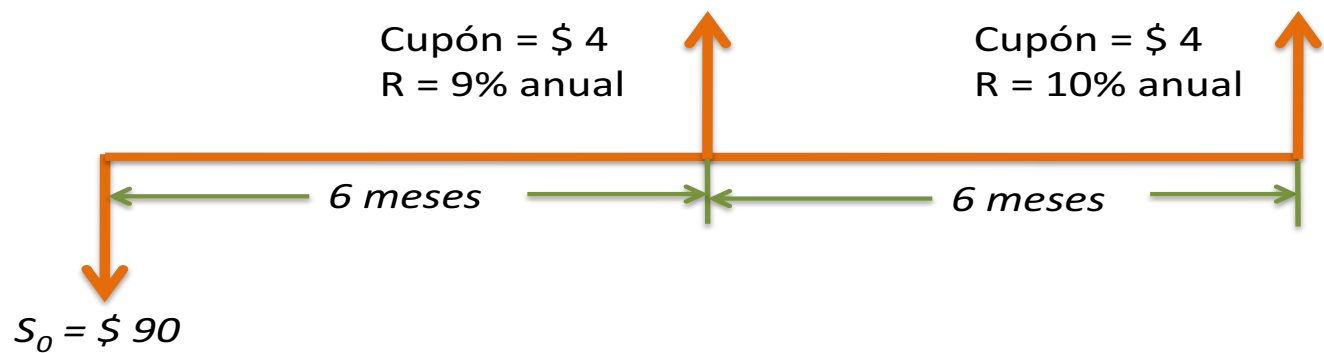
PRECIO FORWARD DE UN ACTIVO CON INGRESO CONOCIDO

$$F_0 = (S_0 - I) e^{rT}$$

Donde, ***I***: Valor presente del ingreso

Ejemplo

Bono con vencimiento 1 año



Fuente: Autor

Intereses:

$$I = 4e^{-0.09 \cdot 6/12} + 4e^{-0.1 \cdot 12/12} = \$ 7.4433$$

Valor Futuro:

$$F_0 = (\$90 - \$7.4433) e^{0.1 \cdot 1} = \$ 91.2392$$

Existen oportunidades de arbitraje si:

a. $F_0 = 91.5$

b. $F_0 = 90$

¿Cuáles serían sus estrategias?



SOLUCIÓN

$$(F_0 = 91.5)$$

HOY:

Presto \$ 90: \$ 3.824 por 6 meses al 9% y los \$ 86.176 restantes por 12 meses al 10%
Compro del bono por \$ 90
Entro en un contrato de Forward para vender el activo en un año por \$ 91.5

En 6 meses:

Recibo \$ 4 de ingreso en el activo.
Se usan los \$ 4 para pagar el primer préstamo con interés.

En 1 año:

Recibo el cupón de \$ 4
Vendo el activo por \$ 91.5
Pago $86.176 * e^{0.1*1} = \$ 95.239$

Beneficio: \$ 0.260

$$(F_0 = 91.5)$$

HOY:

1. Vendo el bono en corto por \$ 90
2. Invierto \$ 3.824 por 6 meses al 9% anual y \$ 86.176 al 10% durante 1 año.
3. Entro en un contrato de Forward para comprar el activo en un año por \$ 90

En 6 meses:

Recibo \$ 4 de la inversión
Uso los \$ 4 para pagar el ingreso del activo

En 1 año:

1. Recibo $86.176 * e^{0.1*1} = \$ 95.239$
2. Compro el activo por \$ 90
3. Pago el cupón por \$ 4

Beneficio: \$ 1.239

PRECIOS FORWARD SOBRE ÍNDICES DE LOS PRECIOS DE ACCIONES

$$F_0 = S_0 e^{(r-q)T}$$

El valor de la cartera de acciones subyacentes al índice y los dividendos pagados por el valor son aquellos que habría recibido el propietario de esta cartera.

- Si $F_0 > S_0 e^{(r-q)T}$: Comprar acciones subyacentes al índice y tomar posiciones cortas en contratos a plazo. (corporaciones que tengan en cartera dinero a corto plazo en inversiones del mercado monetario).
- Si $F_0 < S_0 e^{(r-q)T}$: Vendiendo acciones subyacentes al índice y posición larga en contratos a plazo. (Fondos de pensiones propietarios de carteras indexadas de acciones).

PRECIOS FORWARD SOBRE DIVISAS: MERCADO COLOMBIANO

$$F_0 = S_0 * \left(\frac{1 + Tasa \text{ Pesos}}{1 + Tasa \text{ Dolares}} \right)^t$$

Fuente: Autor

En el mercado colombiano, los forwards se cotizan por devaluación (diferencial de tasas libre de riesgo para diferentes plazos).

$$F_0 = S_0 * (1 + \text{Devaluación})^t$$

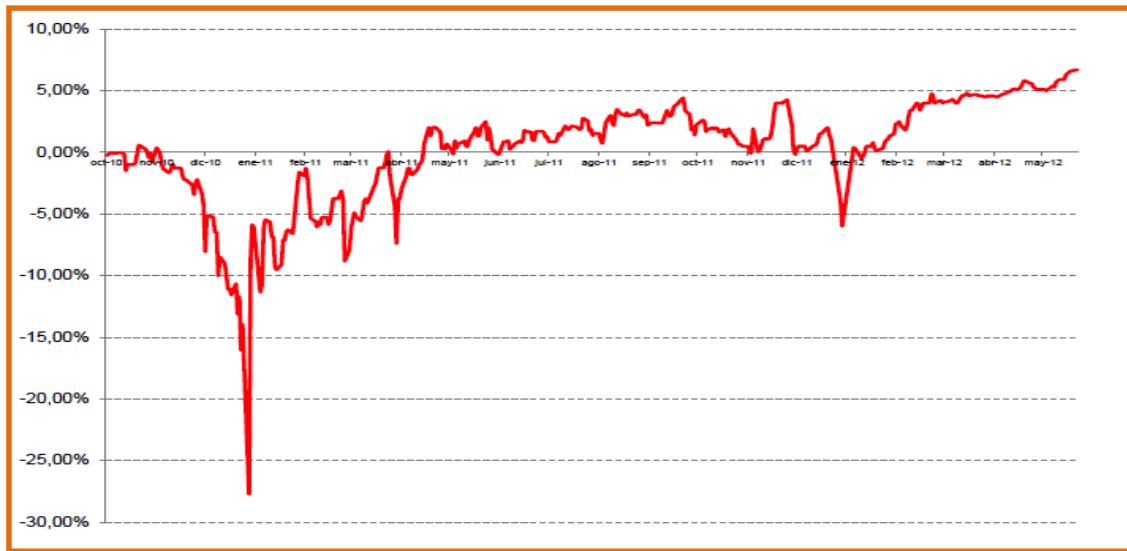
Fuente: Autor

CURVA DE DEVALUACIÓN

CURVA DEVALUACIONES		
PLAZOS	BID	OFFER
1	4.50%	6.00%
7	4.50%	6.00%
30	4.10%	5.10%
60	4.00%	4.80%
90	3.30%	4.10%
120	3.27%	4.03%
150	3.23%	3.97%
180	3.20%	3.90%
210	3.20%	3.90%
240	3.20%	3.90%
270	3.20%	3.90%
300	3.17%	3.87%
330	3.13%	3.83%
360	3.10%	3.80%

Fuente: www.dataifx.com

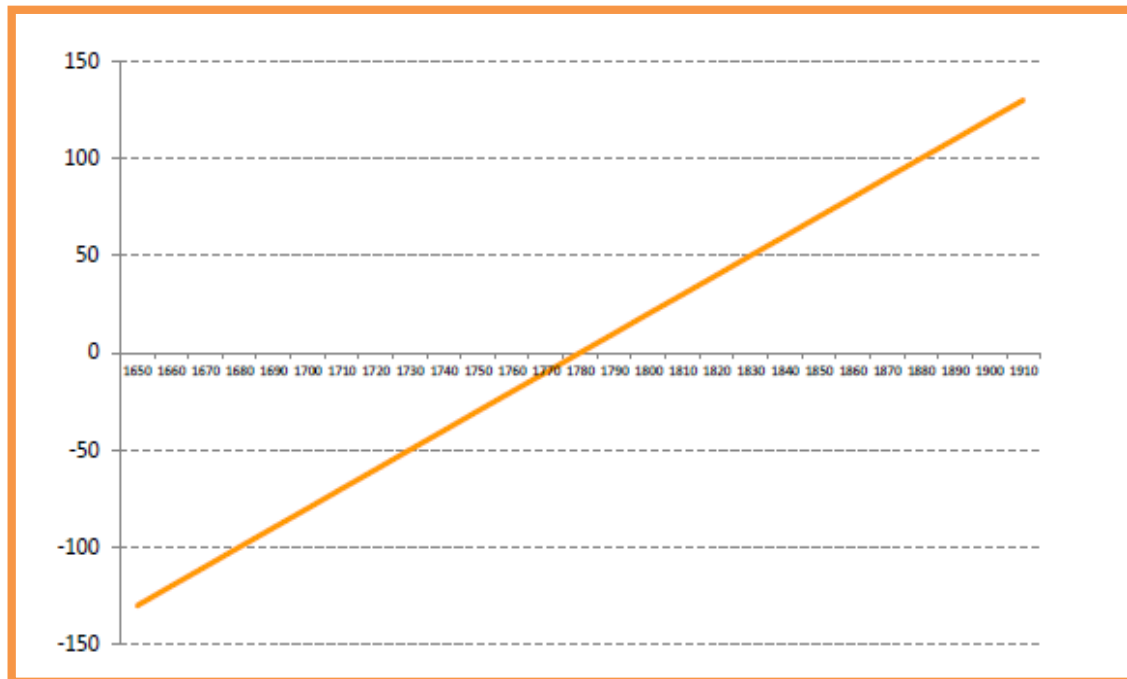
Curva Devaluación: Nodo 30 días



Fuente: www.banrep.gov.co

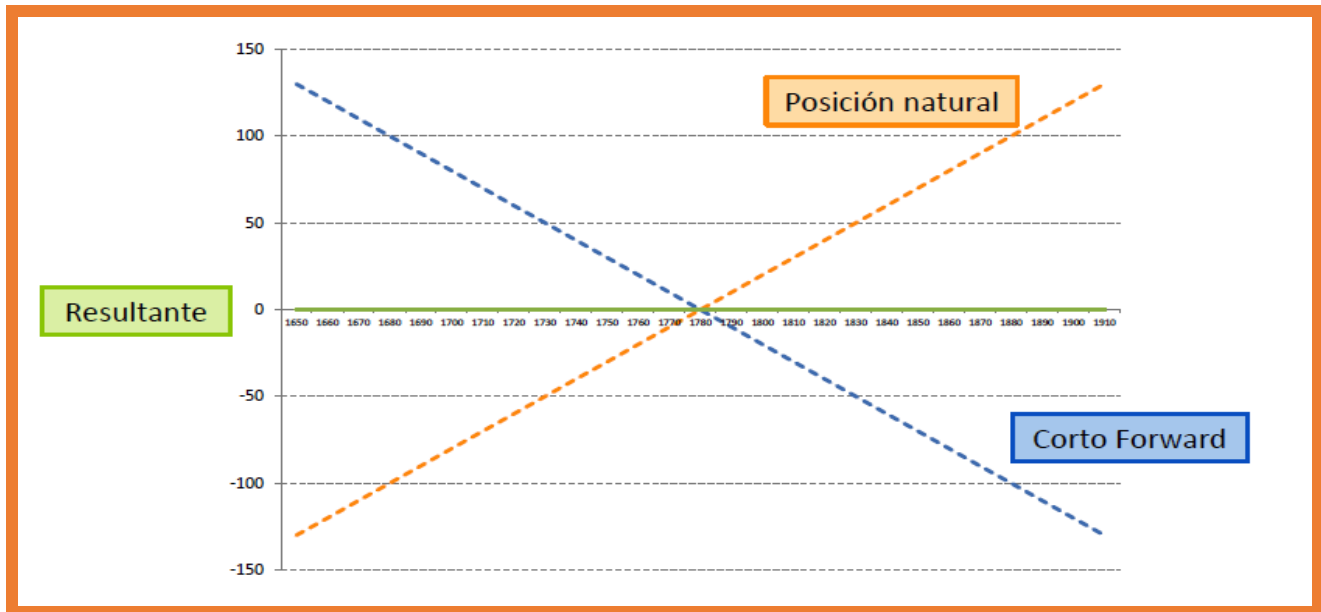
FORWARD COMO COBERTURA

Suponga que usted es un exportador y recibirá, en el futuro, el pago de sus ventas en dólares. ¿Cómo lo afecta el movimiento en la tasa de cambio?



Fuente: Hull, John

Si usted vende forward, ¿cuál es la posición resultante?



Fuente: Hull, John

VALORACIÓN CONTRATOS FORWARD

En t_0 = Valor del Contrato = Cero (0)

Inmediatamente después de cerrado el contrato éste puede tomar un valor positivo o negativo.

NOTACIÓN	EQUIVALENCIA
K	Precio Forward Pactado en el Contrato.
T	Plazo al vencimiento desde el día de la valoración hasta el vencimiento del contrato.
R	Tasa Libre de Riesgo vigente a T (años).

F_0	Precio Forward que debería aplicarse si el Contrato Forward se negociará hoy.
f	Valor del Contrato hoy.

Fuente: Hull, John

Valor del Contrato Largo Forward

$$f = (F_0 - K)e^{-rT}$$

Valor del Contrato Corto Forward

$$f = (K - F_0)e^{-rT}$$

3.2.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Forwards:	Datos del autor del taller:
Escriba o plantee el caso, problema o pregunta: Considere un Forward a 9 meses para comprar un bono que paga un cupón en 4 meses. ¿Cuál es el precio Forward del Bono? ¿Qué pasa si hoy el Precio Forward en el Mercado es de \$71? ¿Si es de \$82? ¿Hay posibilidad de explotar alguna oportunidad de arbitraje? ¿Cómo?	
Solución del taller:	

3.2.2 TALLER DE ENTRENAMIENTO

Nombre del taller: Valoración forwards.	Modalidad de trabajo:																																		
Actividad previa: Ejercicio de aprendizaje y lectura de la unidad 2																																			
Describa la actividad: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="4" style="text-align: left; padding: 2px;">Precio a plazo para activos con ingresos conocidos previamente</th> </tr> <tr> <td style="width: 40%; padding: 2px;">So:</td> <td style="width: 10%; padding: 2px;">\$</td> <td style="width: 20%; padding: 2px;">50,0</td> <td style="width: 30%; padding: 2px;">dólares</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">I:</td> <td style="padding: 2px;">\$</td> <td style="padding: 2px;">0,75</td> <td style="padding: 2px;">dólares trimestrales</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Tasa Libre de Riesgo</td> <td></td> <td style="padding: 2px;">8%</td> <td style="padding: 2px;">anual</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Plazo:</td> <td></td> <td style="padding: 2px;">6</td> <td style="padding: 2px;">meses</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 40%; padding: 2px;">Precio de la Accion actual:</td> <td style="width: 10%; padding: 2px;">\$</td> <td style="width: 20%; padding: 2px;">50,00</td> <td style="width: 30%; padding: 2px;">dólares</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Precio Forward:</td> <td style="padding: 2px;">\$</td> <td style="padding: 2px; background-color: #ffcc00;">54,00</td> <td style="padding: 2px;">dólares</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Sin oportunidad de Arbitraje:</td> <td style="width: 50%; padding: 2px; text-align: right;"><i>Precio a Futuro = (So - I) e^{rt}</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><i>I = \$ 1,4557</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><i>Precio a Futuro =</i> 50,53</td> </tr> </table>		Precio a plazo para activos con ingresos conocidos previamente				So:	\$	50,0	dólares	I:	\$	0,75	dólares trimestrales	Tasa Libre de Riesgo		8%	anual	Plazo:		6	meses	Precio de la Accion actual:	\$	50,00	dólares	Precio Forward:	\$	54,00	dólares	Sin oportunidad de Arbitraje:	<i>Precio a Futuro = (So - I) e^{rt}</i>		<i>I = \$ 1,4557</i>		<i>Precio a Futuro =</i> 50,53
Precio a plazo para activos con ingresos conocidos previamente																																			
So:	\$	50,0	dólares																																
I:	\$	0,75	dólares trimestrales																																
Tasa Libre de Riesgo		8%	anual																																
Plazo:		6	meses																																
Precio de la Accion actual:	\$	50,00	dólares																																
Precio Forward:	\$	54,00	dólares																																
Sin oportunidad de Arbitraje:	<i>Precio a Futuro = (So - I) e^{rt}</i>																																		
	<i>I = \$ 1,4557</i>																																		
	<i>Precio a Futuro =</i> 50,53																																		
Hoja de Excel “Valoración de forwards” realizar el ejercicio.																																			

4 UNIDAD: 3 FUTUROS

OBJETIVO GENERAL

Valorar los distintos tipos de contratos futuros, entendiendo la operatividad que conlleva la inclusión de una CRCC para la eliminación del riesgo de liquidez.

4.1 TEMA 1 FUTUROS Y EL MERCADO DE FUTUROS

CONTRATOS DE FUTURO

Son acuerdos para comprar o vender un activo en una fecha futura a un precio determinado.

Es similar a los contratos Forward.

Mientras los contratos de Forward se negocian en el mercado OTC, los contratos de futuros se negocian en mercados organizados.

El precio de los futuros para un contrato determinado es el precio al que se acuerda comprar o vender.

Al igual que un precio al contado, está determinado por la oferta y la demanda.

Contratación Electrónica

- Tradicionalmente, los contratos de futuros se realizaban a través del equivalente a un sistema de corros (open-outcry system) mediante el que los agentes se encuentran físicamente sobre el parqué.
- En años recientes, algunos mercados han reemplazando el sistema de corros por un sistema de transacciones electrónico. Los agentes introducen las operaciones que desean realizar a través de un ordenador y éste busca las coincidencias entre oferentes y demandantes.

Ejemplo:

Acuerdo para:

- Comprar 100 onzas de oro a 850 dólares estadounidenses (USD) por onza en diciembre (COMEX).
- Vender 62.500 libras esterlinas (GBP) a 1.900 USD por GBP en marzo (CME).
- Vender 1.000 barriles de petróleo a 40 USD por barril en abril (NYMEX).

Ejemplo:

- Enero: un inversor inicia un contrato de futuros largo en COMEX para comprar 100 onzas de oro a 850 USD en abril.
- Abril: el precio del oro es 865 USD por onza.

¿Cuál es el beneficio del inversor?

FUNCIONAMIENTO DE LOS MERCADOS DE FUTUROS

Historia

Creados para satisfacer las demandas de agricultores y comerciantes. La producción de las granjas estaba expuesta a bruscas fluctuaciones de precios, por lo cual los productores y comerciantes comenzaron a celebrar acuerdos de entrega a fecha futura, a un precio predeterminado.

Especificaciones en los contratos de futuros

Cuando se introduce un nuevo contrato, el mercado debe especificar con detalle la naturaleza exacta del acuerdo entre las partes:

- El activo.
- El tamaño del contrato.
- Dónde y cuándo se realizará la entrega.

Nota: La posición corta es la que decide, al vencimiento, el cuándo y dónde se realiza la entrega.

ESPECIFICACIÓN EN LOS CONTRATOS FUTUROS

El activo de los futuros	Cuando el activo es una mercancía, pueden darse una gran variedad de calidades disponibles. Es imprescindible que el mercado estipule la calidad o calidades de la mercancía que son aceptables. Los activos financieros en contratos de futuros, por lo general, están bien definidos y sin ambigüedades.
Tamaño del contrato: Especifica la cantidad del activo que se debe entregar con un único contrato.	Si el tamaño del contrato es demasiado grande, muchos inversionistas a quienes podría interesarles una cobertura de inversiones modesta o realizar operaciones especulativas relativamente pequeñas, no podrán utilizar el mercado organizado. Si el tamaño es demasiado pequeño, la negociación puede ser cara, dado que hay un costo fijo asociado a cada contrato que se negocia.
Disposiciones para la entrega	El lugar donde se realice la entrega debe especificarse institucionalmente. Es importante en mercancías para las que pueden darse costos de transporte significativos. Cuando se especifican lugares alternativos, el precio se ajusta al lugar.
Meses de entrega	El mercado debe especificar el período exacto del mes en el cual puede realizarse la entrega. Para muchos contratos de futuros el período de entrega es todo el mes. Los meses de entrega varían de contrato a contrato y son seleccionados institucionalmente para satisfacer las necesidades de los participantes.

Fuente: Hull, John

Ejemplo Contratos: Futuros TRM

Nombre	TRM
Subyacente	TRM publicada por Superfra
Nominal	USD 50.000
Forma de cumplimiento	Non-Delivery
Vencimientos	Mar, Jun, Sep y Dic.
Día de vencimiento	Jueves de la segunda semana del mes de vencimiento
Ultimo día de negociación	Miércoles de la segunda semana del mes de vencimiento

Fuente: Autor

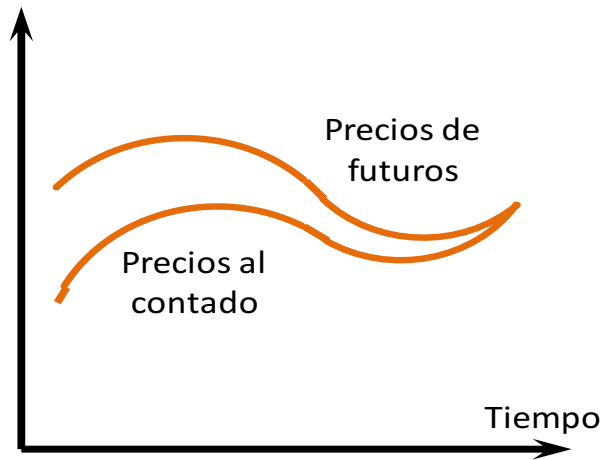
Cierre de Posiciones

La gran mayoría de los Contratos de Futuros no hacen la entrega efectiva o el delivery, esto porque es una práctica del mercado cerrar las posiciones antes del periodo de delivery especificado en el contrato. Cerrar una posición implica entrar en la posición contraria a la que inicialmente se tiene.

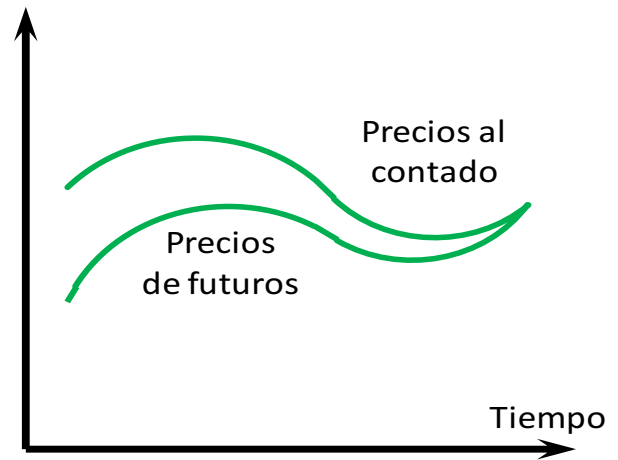
Por ejemplo, si se compra un contrato en marzo con fecha de vencimiento en julio, se puede cerrar la posición vendiendo en abril un contrato con vencimiento en julio. En este caso la pérdida o ganancia final se determina por el cambio en el precio de los futuros entre la fecha de la compra (marzo) y la de venta (abril).

CONVERGENCIA DE LOS PRECIOS DE FUTUROS HACIA LOS PRECIOS AL CONTADO (SPOT)

Cuando se acerca el mes de entrega de un contrato de futuros, el precio del futuro converge hacia el precio al contado del activo subyacente.



(a)

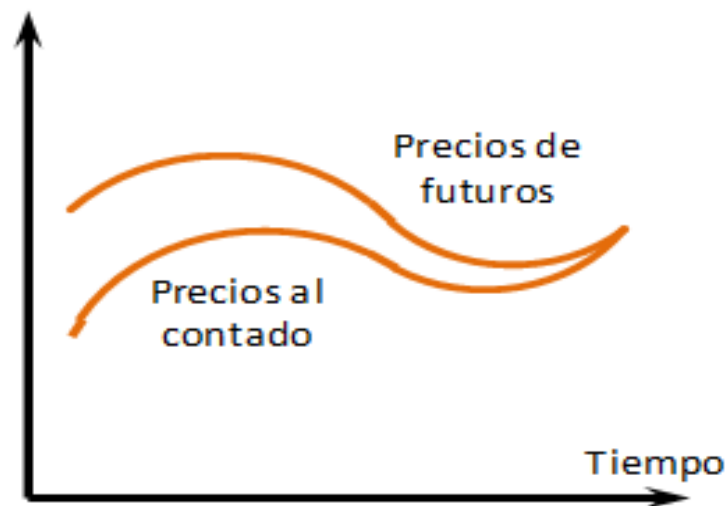


(b)

Fuente: Hull, John

Si el precio del futuro está por encima del precio spot durante el período de entrega. Daría una oportunidad de arbitraje:

- Venta de un contrato de futuros
- Compra del activo
- Entrega del activo



Fuente: Hull, John

Esta serie de operaciones produce un beneficio cierto igual a la diferencia entre el precio del futuro y el precio al contado.

A medida que los operadores explotan estas oportunidades de arbitraje, el precio del futuro se ajusta al precio Spot

MÁRGENES O GARANTÍAS

Un margen: se refiere al efectivo o a los activos financieros líquidos que son depositados por un inversionista a su comisionista.

El balance de la cuenta de margen: es ajustada para reflejar la colocación diaria.

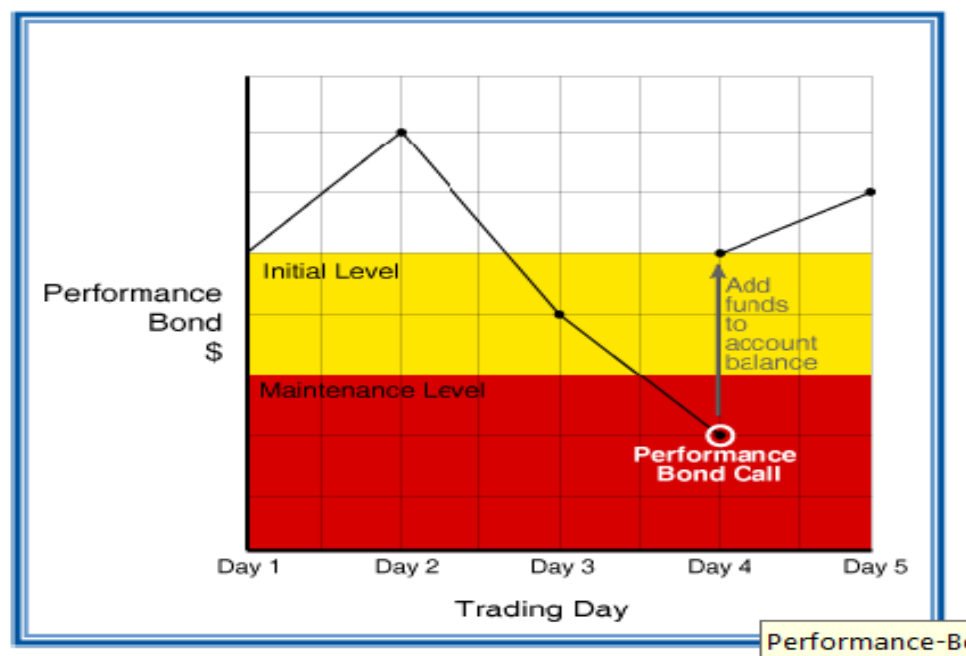
Los márgenes: minimizan la posibilidad de una pérdida a través del no pago en el contrato.

Margen o garantía inicial: Cantidad que debe ser depositada en el momento en que entra el contrato.

Marking to Market: Ajuste al mercado

Garantía de mantenimiento (Maintenance margin): Saldo mínimo que debe permanecer en la cuenta de garantía. Es aproximadamente el 75% de la garantía inicial.

Garantía adicional (Margin Call): Depósito que se le exige al inversor cuando el saldo de la cuenta cae por debajo del saldo de mantenimiento. Se espera que complete su saldo en la cuenta de garantía al nivel de la garantía inicial al día siguiente.



Fuente: Chicago Mercantile Exchange

Fuente: Chicago Mercantile Exchange

Ejemplo 1

El 5 de junio, un inversionista toma una posición larga en 2 contratos de futuros de oro con vencimiento en Diciembre

Tamaño del contrato es 100 oz.

Precios de los futuros es US\$400

Margen inicial es US\$2,000/contrato (US\$4,000 en total)

Margen de mantenimiento es US\$1,500/contrato (US\$3,000 en total)

Antes de finalizar el 5 de junio el precio de los contratos cayó a 397. ¿Cómo fue el saldo en la cuenta de margen del Agente?

¿Asumiendo los siguientes comportamientos para el precio de los contratos alguna vez se le llama al margen al Agente?

Fecha	Precio del Futuro
05-jun	397.00
06-jun	396.10
09-jun	398.20
10-jun	397.10
11-jun	396.70
12-jun	395.40
13-jun	393.30
16-jun	393.60
17-jun	391.80
18-jun	392.70
19-jun	387.00
20-jun	387.00
23-jun	388.10
24-jun	388.70
25-jun	391.00
26-jun	392.30

Fuente: Chicago Mercantile Exchange

Ejemplo 2

Day	Futures Price (US\$)	Daily Gain (Loss) (US\$)	Cumulative Gain (Loss) (US\$)	Margin Account Balance (US\$)	Margin Call (US\$)
	400.00			4,000	
5-Jun	397.00	(600)	(600)	3,400	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
13-Jun	393.30	(420)	(1,340)	2,660	+ 1,340 = 4,000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
19-Jun	387.00	(1,140)	(2,600)	2,740	+ 1,260 = 4,000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
26-Jun	392.30	260	(1,540)	5,060	0

Fuente: Chicago Mercantile Exchange

CÁMARA DE COMPENSACIÓN

La Cámara de Compensación del mercado (**Exchange Clearinghouse**) es un departamento del mercado organizado que actúa como intermediario o mediador en las transacciones de futuros, garantizando la actuación de las partes en cada transacción.

La función principal de la Cámara de Compensación es la de realizar un seguimiento de todas las transacciones que han tenido lugar durante un día, así se puede calcular la posición neta de cada uno de los miembros.

ALGUNOS TÉRMINOS UTILIZADOS EN EL TEMA

TÉRMINO	DEFINICIÓN
	Es la media de los precios a los que el contrato se negocia inmediatamente antes que la campana señale el cierre de los negocios

Precio de liquidación	del día. Se utiliza para el cálculo de pérdidas y ganancias diarias y los requisitos de garantía.
Interés abierto	Es el número total de contratos pendientes al finalizar el día, es decir, la suma de todas las posiciones abiertas en largo o en corto.
Volumen de negociación	Es el número de negociaciones en un día.

Fuente: Hull, John

Ejemplo

Futuros Financieros cerrar					
Instrumento	No. Contratos	Open Interest	Volumen (COP)		
Futuro TRM	1.447	3.757	128.449.230.000	Ver detalle	
Futuro TES Corto Plazo	374	470	96.939.025.000	Cerrar	
Contrato	No. Contratos	Open Interest	Volumen (COP)	Último Precio	Variación
TESM12F	374	470	96.939.025.000	103,68	0,00% ▶
Futuro TES Mediano Plazo	118	251	33.711.675.000	Ver detalle	
Futuro TEL Largo Plazo	29	390	7.608.875.000	Ver detalle	
Futuro TRS	92	2.008	814.758.000	Ver detalle	
FUTURO PREFERENCIAL BANCOLOMBIA	8	114	233.950.000	Ver detalle	
FUTURO ECOPETROL	30	713	154.350.000	Ver detalle	
Futuro COLCAP	2	16	87.000.000	Ver detalle	

Fuente: X –tream



The screenshot displays the BVC X-stream Trader Workstation interface. The main window shows a table of market data for various contracts, including TEMM12F. The table includes columns for Negociable, Símbolo, Sesión, Precio Referencia, Precio Medio, Profundidad Bid, Mejor Precio demanda, Último Precio, Mejor Precio oferta, Profundidad Offer, Numero Offers, Numero Bids, and Rueda. Below this, there is a section for 'Libro de Órdenes por Orden' showing a list of orders with columns for Itemotécnico, cantidad, Cantidad Total, Precio, Agente, and ID de usuario. The interface also shows a menu bar at the top with options like Archivo, Ver, Acciones, Tablas, Opciones, Ventana, and Ayuda. The status bar at the bottom indicates the current session and time.

Fuente: X - stream

ENTREGA

La decisión sobre cuándo se realiza la entrega la toma la parte con la posición corta. Si decide hacerlo, su agente emite un aviso de intención de entrega (**notice of intention to deliver**) a la Cámara de compensación.

El precio pagado para todos los contratos normalmente se basa sobre el precio de liquidación del día anterior a la notificación de la entrega.

Hay tres días críticos para un contrato:

Primer día de aviso: Primer día en el cual un aviso de intención de realizar una entrega puede ser enviado al mercado.

Último día de aviso: Es el último día permitido.

Último día de negociación: algunos días antes del último día de aviso.

MERCADO DE DERIVADOS EN COLOMBIA

La Bolsa de Valores de Colombia (BVC) y la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia (CRCC) atendiendo los desafíos y necesidades de sus clientes dentro de un mercado de valores en permanente crecimiento, tomó la decisión de desarrollar un proyecto encaminado a implementar un mercado de derivados para nuestro país.

ENTE	ENCARGO
La BVC (Bolsa de Valores de Colombia)	Será la encargada de diseñar los productos, establecer las reglas de negociación y participación.
La CRCC (Cámara de Riesgo Central de Contraparte)	Será la encargada de administrar la compensación, liquidación y el control del riesgo de la operación.

Fuente: BVC

El mercado de derivados permitirá operar futuros y opciones, organizados de acuerdo a las reglas que les sean comunes, según los estándares internacionales aplicables.

En el caso específico del mercado estandarizado de derivados, el sistema estará en capacidad de negociar Opciones Americanas o Europeas y Futuros sobre cualquier subyacente financiero de los mercados de contado.

Volúmenes

En Millones Prom. Diario	
ELM	\$ 263
ELS	\$ 11
FUT COL	\$ 250
FUT ECO	\$ 846
FUT PFB	\$ 1,462
FUT TEL	\$ 15,706
FUT TEM	\$ 92,027
FUT TES	\$ 27,330
FUT TRM	\$ 55,539
FUT TRS	\$ 403

Volumen negociado en la BVC acción Ecopetrol (30/03/2012): \$ 85.922 millones

Fuente: BVC

ELM: Futuro Energía grande (360.000 Kwh)

ELS: Futuro Energía pequeño (10.000 Kwh)

www.cmegroup.com/energy

Cuadro Estadístico - Volumen Promedio Diario y Interés Abierto

Febrero 2012

		Volumen Promedio Diario (VPD)		Interés Abierto		Precios Spo y Conversión USA a Metros		
	Simbolos Electrónico y Piso	Contratos	Valor Nocial (Millones USD)	Contratos	Valor Nocial (Millones USD)	Spot USD al Cierre del Mes 29-Feb-12	USD/TM Excepto NG=USD/ Metro Cubico 29-Feb-12	Volatilidad Historica 20 Días
Petróleo Crudo Dulce Ligero								
Futuros	CL	734,662	\$78,660	1,551,375	\$166,106	107.07	\$785.14	20.62%
Opciones	LO	143,432		3,324,982				
Opciones de Estilo Europeo	LC	1,919		283,255				

Fuente: Chicago Mercantile Exchange

ESTRATEGIA FUTUROS PFBANCOLOMBIA



Fuente: Bloomberg

Cliente que cuenta con liquidez y quiere invertirse en renta fija: Compra acciones en el spot e inmediatamente vende las mismas en el mercado de futuros.

Se elimina riesgo de mercado en el precio de las acciones.

El cliente queda invertido a una tasa fija sujeta a mercado. Caso: cliente con \$500.000.000 para invertir en renta fija:



Fuente: BVC

PARTICIPANTES DEL MERCADO

Los participantes interesados en la negociación de estos productos deberán constituirse como **Miembros del mercado**.

Para esto deberán previamente obtener el estatus de **Miembros Liquidadores** frente a la Cámara de Riesgo Central de Contraparte o contratar con un Miembro Liquidador el servicio de compensación y liquidación de sus operaciones y las de sus Terceros.

MIEMBROS LIQUIDADORES

Son las entidades que tienen acceso directo a una cámara de riesgo central de contraparte, a través de las cuales ésta acreditará y debitará las cuentas respectivas con el propósito de compensar, liquidar y garantizar ante la cámara las operaciones de derivados estandarizados que se cumplan por su intermedio y que se hayan celebrado o registrado en una bolsa de valores o en un sistema de negociación.

MIEMBROS NO LIQUIDADORES

Son las entidades que tienen acceso a una cámara de riesgo central de contraparte, pero la liquidación de sus operaciones se hace a través de un Miembro Liquidador.

Un Miembro no Liquidador podrá participar por su propia cuenta, esto es, en relación con sus propias operaciones de derivados estandarizados o por cuenta de Terceros.

CÁMARA DE RIESGO CENTRAL DE CONTRAPARTE (CRCC)

Es una entidad que tiene por objeto compensar, liquidar y actuar como contraparte central de las operaciones celebradas en el mercado de instrumentos derivados estandarizados que se negocien en la BVC.

La CRCC se interpone entre los participantes, constituyéndose en el comprador y vendedor recíproco de todas las operaciones del mercado.

SERVICIOS CRCC

- Servicio de Contraparte Central de Operaciones
- Administrador del Sistema de Garantías
- Servicio de Administración de Riesgo
- Servicio de Compensación y Liquidación

4.2 TEMA 2 ESTRATEGIAS DE COBERTURA CON CONTRATOS DE FUTUROS

COBERTURAS LARGAS Y CORTAS

Una cobertura larga en futuros: Será lo apropiado cuando la empresa sepa que va a tener que comprar cierto activo en el futuro y quiera asegurar, desde un primer momento, el precio que pagará por él.

Una cobertura corta en futuros: Es apropiada cuando el coberturista ya posee un activo y espera venderlo en algún momento en el futuro y, además, quiere asegurar el precio.

ARGUMENTOS A FAVOR DE LA COBERTURA

Las empresas deberían concentrarse en su negocio principal y minimizar los riesgos que surgen de los tipos de interés, los tipos de cambio y otras variables del mercado.

Los accionistas suelen tener una cartera bien diversificada y pueden hacer la cobertura por sí mismos.

Puede aumentar el peligro de cubrirse cuando los competidores no lo hacen.

Puede ser difícil explicar una situación en la que hay pérdidas en la cobertura.

RIESGOS DE BASE

La base es la diferencia entre el precio al contado del activo a cubrir y el precio del futuro del contrato utilizado.

El riesgo de base surge de la incertidumbre respecto a la base cuando se cierra la cobertura.

COBERTURA LARGA

Suponiendo que:

F_1	Precio inicial de los futuros.
F_2	Precio final de los futuros.

S_1	Precio final del activo
-------	-------------------------

Fuente: Hull, John

La empresa cubre la futura adquisición de un activo firmando un contrato de futuros largo.

$$\text{Coste del activo} = S_1 - F_2 + F_1 = F_1 + \text{base}$$

COBERTURA CORTA

Suponiendo que:

F_1	Precio inicial de los futuros.
F_2	Precio final de los futuros.
S_2	Precio final del activo

Fuente: Hull, John

La empresa cubre la venta futura de un activo firmando un contrato de futuros corto.

$$\text{Precio obtenido} = S_2 - F_2 + F_1 = F_1 + \text{base}$$

ELECCIÓN DEL CONTRATO

Escoger un mes de entrega lo más cercano posible, pero posterior, al vencimiento de la cobertura.

Cuando no existe un contrato de futuros sobre el activo cubierto, se debe escoger el contrato cuyo precio de futuros esté más correlacionado con el precio del activo. Existen, por tanto, dos componentes en la elección del contrato de futuros.

RATIO DE COBERTURA ÓPTIMO

El ratio de cobertura óptimo del activo expuesto es:

$$h = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

Fuente: Hull, John

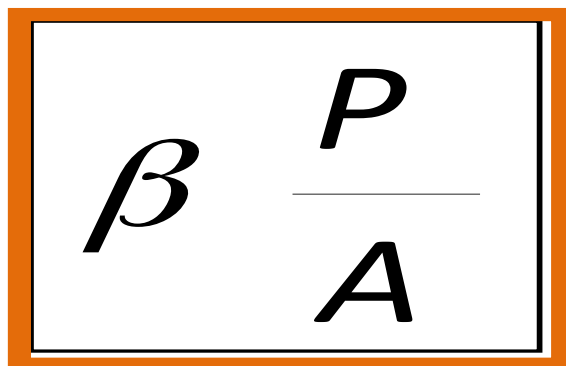
Dónde:

σ_S	Es la desviación estándar de ΔS , el cambio en el precio al contado durante el periodo de cobertura.
σ_F	Es la desviación estándar de ΔF , el cambio en el precio de futuros durante el periodo de cobertura.
ρ	es el coeficiente de correlación entre ΔS y ΔF .

Fuente: Hull, John

COBERTURA SOBRE ÍNDICES BURSÁTILES

Para cubrir el riesgo de una cartera de valores, el número de contratos en los que se debe tomar posiciones cortas será:


$$\beta = \frac{P}{A}$$

Fuente: Hull, John

Dónde:

P	Es el valor actual de la cartera.
β	Es b.
A	Es el valor de las acciones subyacentes al contrato de futuros.

Fuente: Hull, John

RAZONES PARA CUBRIR UNA CARTERA DE VALORES

Deseo de salir del mercado durante un periodo corto de tiempo. La cobertura puede resultar más barata que la venta y recompra de la cartera.

Deseo de cubrir el riesgo sistemático. Apropiado cuando se percibe que se han elegido acciones que lo harán mejor que el mercado.

Ejemplo

El valor actual del S&P 500 es de 1.000 dólares.

El valor de la cartera es 5 millones de dólares.

La beta de la cartera es 1,5.

- ¿Qué posición en los contratos de futuros sobre el S&P 500 se debe tomar para cubrir la cartera?
- ¿Qué posición se debe tomar para reducir la beta de la cartera a 0,75?
- ¿Qué posición se debe tomar para incrementar la beta de la cartera a 2,0?

ENLACE DE COBERTURAS

Es posible utilizar una serie de contratos de futuros para alargar la vida de una cobertura. Cada vez que se cambia de un contrato de futuros a otro se incurre en un tipo de riesgo de base.

4.3 TEMA 3 DETERMINACIÓN DE PRECIOS A PLAZO Y DE LOS FUTUROS

ACTIVOS PARA EL CONSUMO FRENTE A ACTIVOS DE INVERSIÓN

- **Los activos de inversión:** son activos que un número significativo de inversores mantienen con el propósito de invertir (por ejemplo: el oro y la plata).
- **Los activos de consumo:** son activos que se mantienen principalmente para su consumo (por ejemplo: el cobre y el aceite).

VENTA AL DESCUBIERTO (SHORT SELLING)

- Vender al descubierto implica la venta de valores que no tenemos en propiedad.
-
- Un agente pide prestados los valores a otro cliente y los vende en Bolsa de la forma habitual.
- En algún momento, tendrá que volver a comprar los valores, de manera que éstos sean devueltos a la cuenta del cliente.
- Deberá pagar dividendos y otros intereses al propietario de los valores.

MIDIENDO LOS TIPOS DE INTERÉS

La frecuencia de composición utilizada para un tipo de interés es la unidad en la que se mide.

La diferencia que existe entre una composición trimestral y una composición anual es análoga a la diferencia existente entre millas y kilómetros.

INTERÉS COMPUESTO CONTINUO

- En el límite, a medida que se producen cada vez más compuestos y con mayor frecuencia obtenemos un tipo de interés compuesto continuo.
- Cuando la composición es continua, 100 dólares invertidos durante un tiempo, T , a un interés, R , se convierten en $100e^{RT}$.
- Cuando el interés de la composición continua que se descuenta es R , los 100 dólares que se reciben durante un tiempo, T , se descuentan obteniendo $100e^{-RT}$ dólares con un tiempo cero

ECUACIONES DE CONVERSIÓN

Si definimos:

NOTACIÓN	DEFINICIÓN
R_c	Tipo de interés continuo.
R_m	Tipo nominal equivalente compuesto m veces por año.

Fuente: Hull, John

Se obtiene:

$$R_c = m \ln \left(1 + \frac{R_m}{m} \right)$$

$$R_m = m \left(e^{R_c / m} - 1 \right)$$

Fuente: Hull, John

NOTACIONES

NOTACIÓN	DEFINICIÓN
S_0	Precio al contado hoy.
F_0	Precio a plazo hoy.
T	Tiempo hasta la fecha de entrega.
r	Tipo de interés libre de riesgo para una inversión que vence en T años

Fuente: Hull, John

EJEMPLO

Para el oro:

$$F_0 = S_0 (1 + r)^T$$

(Suponiendo que no hay gastos de almacenamiento).

■ Si r es un compuesto continuo en lugar de un compuesto anual:

$$F_0 = S_0 e^{rT}$$

Para cualquier activo de inversión que no proporciona ninguna renta adicional y no tiene gastos de almacenamiento:

$$F_0 = S_0 e^{rT}$$

Cuando un activo de inversión proporciona una renta conocida en dólares ó pesos

$$F_0 = (S_0 - I) e^{rT}$$

■ Donde I es el valor actual de la renta

CUANDO UN ACTIVO DE INVERSIÓN GENERA UN RENDIMIENTO CONOCIDO

Cuando un activo de inversión genera un rendimiento conocido

$$F_0 = S_0 e^{(r-q)T}$$

Donde q es el rendimiento medio anual de un activo durante la vida de un contrato a plazo (expresado con composición continua).

VALORACIÓN DE CONTRATOS A PLAZO

Suponiendo que:

NOTACIÓN	DEFINICIÓN
K	Es el precio de entrega en un contrato a plazo
F_0	Es el precio a plazo que debería aplicarse al contrato hoy.

Fuente: Hull, John

El valor de una posición larga en un contrato a plazo, f , es:

$$f = (F_0 - K) e^{-rT}$$

De igual forma, el valor de una posición corta en un contrato a plazo es:

$$f = (K - F_0) e^{-rT}$$

PRECIOS A PLAZO FRENTE A PRECIOS DE LOS FUTUROS

Generalmente, se suele considerar que los precios a plazo y los precios de los futuros son los mismos. Cuando los tipos de interés son variables, en teoría, ya no serán los mismos:

Cuando existe una fuerte correlación de forma positiva entre los tipos de interés y el precio del activo, el precio de los futuros es ligeramente más alto que el precio a plazo.

Cuando existe una fuerte correlación de forma negativa, los precios a plazo tenderán a ser más altos que los precios de los futuros (justo lo contrario).

ÍNDICES SOBRE ACCIONES

El índice de acciones puede considerarse como el precio de un valor que paga un dividendo.

La relación entre el precio de los futuros y el precio al contado es por lo tanto:

$$F_0 = S_0 e^{(r-q)T}$$

Donde q es la tasa de dividendo sobre la cartera de acciones representada por el índice.

Para que la ecuación sea verdadera es importante que el índice represente un valor.

En otras palabras, los cambios que se produzca en el índice deben corresponder a los cambios en el valor de la cartera de negociación.

El índice Nikkei que se considere como un número de dólares, no representa un valor.

ARBITRAJE BASADO EN ÍNDICES

- Cuando $F_0 > S_0 e^{(r-q)T}$, un corredor de arbitrajes compra las acciones subyacentes al índice y vende contratos de futuros.
- Cuando $F_0 < S_0 e^{(r-q)T}$, un corredor de arbitrajes compra contratos de futuros y vende las acciones subyacentes al índice.

El arbitraje basado en índices implica negociaciones simultáneas en contratos de futuros y muchas acciones diferentes.

Muy a menudo se utiliza un ordenador con objeto de generar las negociaciones.

A veces las negociaciones de forma simultánea no se pueden llevar a cabo (por ejemplo: en el Lunes Negro), por lo que la relación teórica de no arbitraje entre F_0 y S_0 no se mantiene.

CONTRATOS A PLAZO Y DE FUTUROS SOBRE DIVISAS

Una moneda extranjera es análoga a un valor que proporciona un rendimiento por dividendo.

El rendimiento por dividendo continuo es el tipo de interés extranjero libre de riesgo.

Si r_f es el tipo de interés extranjero libre de riesgo, se puede determinar que:

$$F_0 = S_0 e^{(r - r_f)T}$$

Fuente: Hull, John

$$F_0 \leq S_0 e^{(r+u)T}$$

Donde u es el coste de almacenamiento por unidad de tiempo como un porcentaje del valor del activo.

Otra posibilidad es:

$$F_0 \leq (S_0 + U) e^{rT}$$

Donde U es el valor actual de los costes de almacenamiento.

COSTO DE MANTENIMIENTO

El coste de mantenimiento (*cost of carry*), c , es el coste de almacenamiento más el interés que se paga para financiar el activo menos el ingreso generado por el activo.

Para un activo de inversión: $F_0 = S_0 e^{cT}$

Para un activo de consumo: $F_0 \leq S_0 e^{cT}$

Si se define la tasa de rendimiento de conveniencia en un activo de consumo, y , obtenemos:

$$F_0 = S_0 e^{(c-y)T}$$

PRECIOS DE LOS FUTUROS Y EL PRECIO AL CONTADO ESPERADO

Supongamos que k es la rentabilidad esperada exigida por los inversores sobre un activo.

Podemos invertir $F_0 e^{-rT}$ para recuperar S_T en el vencimiento del contrato de futuros.

Esto demuestra que:

$$F_0 = E(S_T) e^{(r-k)T}$$

Si el activo:

- No tiene un riesgo sistemático:
 - $k = r$
 - F_0 es una estimación insesgada de S_T
- Tiene un riesgo sistemático positivo(+):
 - $k > r$
 - $F_0 < E(S_T)$.
- Tiene un riesgo sistemático negativo (-):
 - $k < r$
 - $F_0 > E(S_T)$.

4.3.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Llamados al margen:

Datos del autor del taller:

Aprender a crear una cuenta de llamado al margen

Solución del taller:

Tipo de Contrato: ORO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

4.3.2 TALLER DE ENTRENAMIENTO

Nombre del taller: Crear la cuenta de llamado al margen	Modalidad de trabajo:
---	-----------------------

Actividad previa:

Ejercicio de aprendizaje y lectura del módulo

VALORACION OPCIONES EUROPEAS BLACK-SCHOLES

So	
K	
r	
Sigma	
T	

d1
d2

N(d1)
N(d2)

N(-d1)
N(-d2)

		$c = S_0 N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$ $p = X e^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$ where $d_1 = \frac{\ln(S_0 / X) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$ <table style="width: 100%;"> <tr><td style="background-color: #000080; color: white; padding: 5px;">Call</td><td style="background-color: #ff8c00; width: 100px;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white; padding: 5px;">Put</td><td style="background-color: #ff8c00; width: 100px;"></td></tr> </table> $d_2 = \frac{\ln(S_0 / X) + (r - \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$	Call		Put	
Call						
Put						

5 UNIDAD: 4 OPCIONES

OBJETIVO GENERAL

Valorar opciones financieras a través de las distintas metodologías: árboles binomiales de un solo paso, de múltiples pasos, modelo Black & Scholes y simulación Montecarlo, utilizando estos contratos para plantear estrategias de cobertura, especulación y arbitraje.

5.1 TEMA 1 INTRODUCCIÓN AL MERCADO DE OPCIONES

Concepto

Una "Opción" se define como aquel contrato que le da a su tenedor la opción o el derecho, mas no supone la obligación, de comprar o de vender una cantidad específica de un activo a un precio y en una fecha determinada, o durante un tiempo determinado.

Dicho contrato obliga al suscriptor a vender o comprar el activo en la fecha en que la "Opción" sea ejercida por el tenedor, de acuerdo con las condiciones de cantidad, calidad y precio establecidos para el efecto en el contrato

Historia

Orígenes 1550 – Mercados de granos en Holanda

En 1900 había grandes mercados de opciones sobre acciones en Nueva York y Londres.

Hacia finales de los años 70 se da un desarrollo importante: Creación de bolsas, desarrollos informáticos (computadores más rápidos) y desarrollo de fórmulas cerradas (por ejemplo la fórmula de Black & Scholes).

Fuente: Lamote, F

Elementos

- Activo Subyacente (S): Activo sobre el cual esta denominada la opción
- Precio de Ejercicio o Strike Price (K): Precio del activo subyacente al que se adquiere el derecho a comprar o a vender
- Tiempo de Expiración (T): Fecha en que la opción llega a su termino
- Volatilidad (σ).

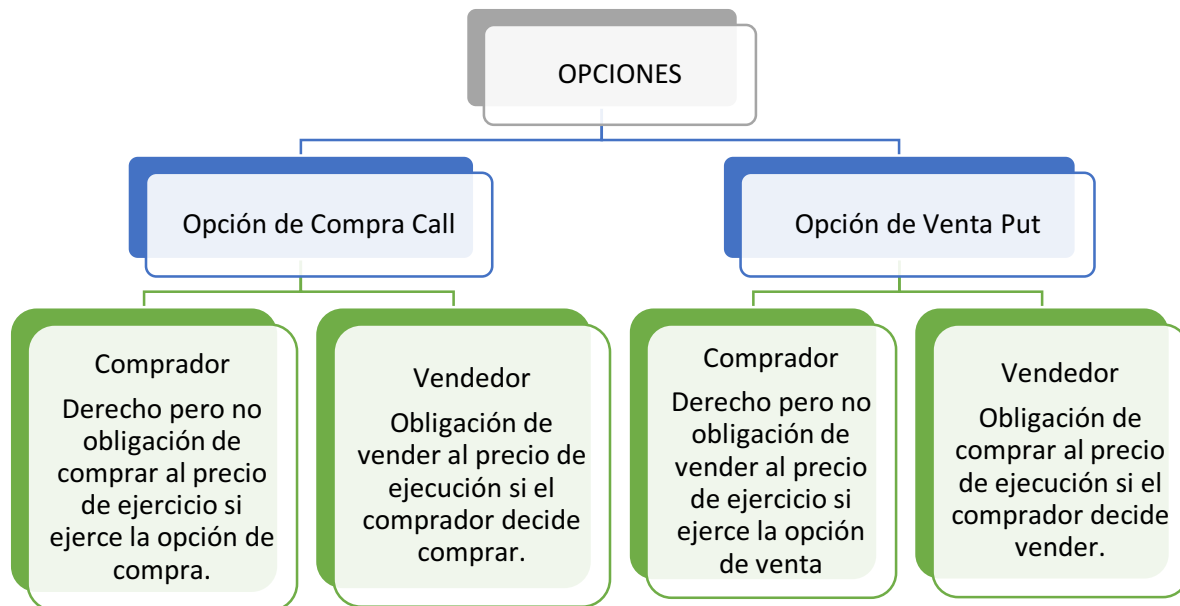
TIPOS DE OPCIONES

Los tipos de opciones se pueden clasificar según:

- El activo subyacente,
- Forma de ejercicio, o
- Pago al vencimiento.

De acuerdo con la venta o compra del activo subyacente:

- Opción Call:** Opción que da derecho a quien la posee a comprar un activo subyacente en el futuro a un precio determinado.
- Opción Put:** Opción que da derecho a quien la posee a vender un activo subyacente en el futuro a un precio determinado.



Fuente: Autor

Según la forma de ejercicio:

- Opción Europea:** Opción cuyo ejercicio solo puede llevarse a cabo en la fecha de vencimiento
- Opción Americana:** Opción cuyo ejercicio puede llevarse a cabo en cualquier fecha desde su contratación hasta la fecha de vencimiento o expiración

Según el pago al vencimiento:

- Opciones Plain Vanilla: Opción cuya liquidación corresponde a la diferencia entre el strike y el spot.
- Opciones Exóticas: Su función de pago es diferente a las plain vanilla. Asiáticas: Se comprará el strike contra un promedio del spot en un período Barreras: El pago depende de si el spot operó en determinados niveles durante la vida de la opción.

POSICIONES EN OPCIONES

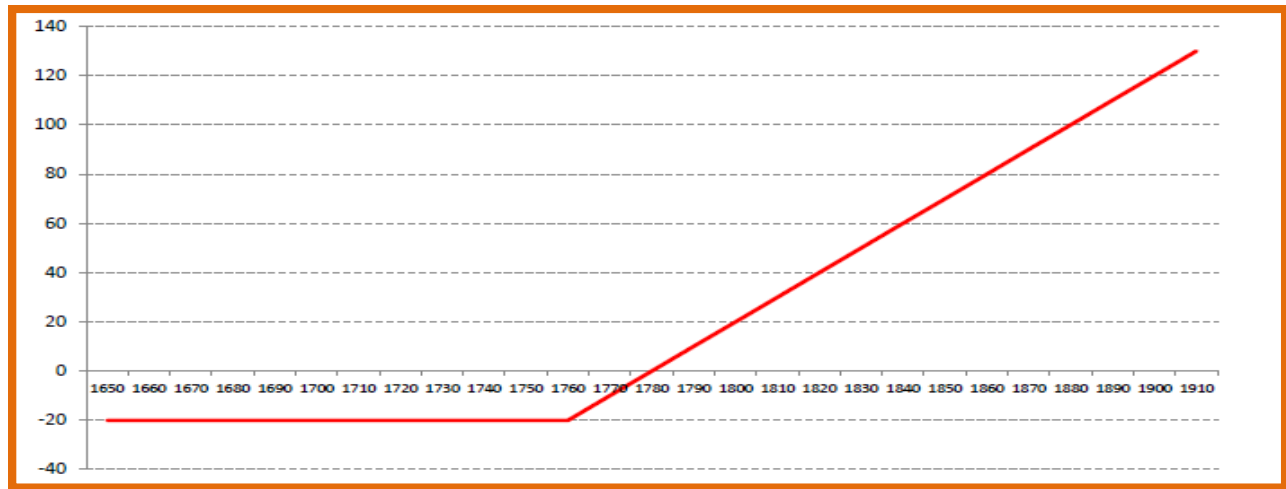
- **Largo Call:** Compra de una opción de compra.
- **Largo Put:** Compra de una opción de venta.
- **Corto Call:** Venta de una opción de compra.
- **Corto Put:** Venta de una opción de venta.

PERFIL DE PAGO AL VENCIMIENTO

Largo Call	Compra de una opción de compra	$\text{Max}(S_t - K, 0)$
Largo Put	Compra de una opción de venta	$\text{Max}(K - S_t, 0)$
Corto Call	Venta de una opción de compra	$\text{Max}(S_t - K, 0)$ ó $\text{Min}(K - S_t, 0)$
Corto Put	Venta de una opción de venta	$\text{Max}(K - S_t, 0)$ ó $\text{Min}(S_t - K, 0)$

Fuente: Hull, John

Posiciones largo call



Fuente: Autor

$\text{Max}(S_t - K, 0)$

$K = \$ 1.780$

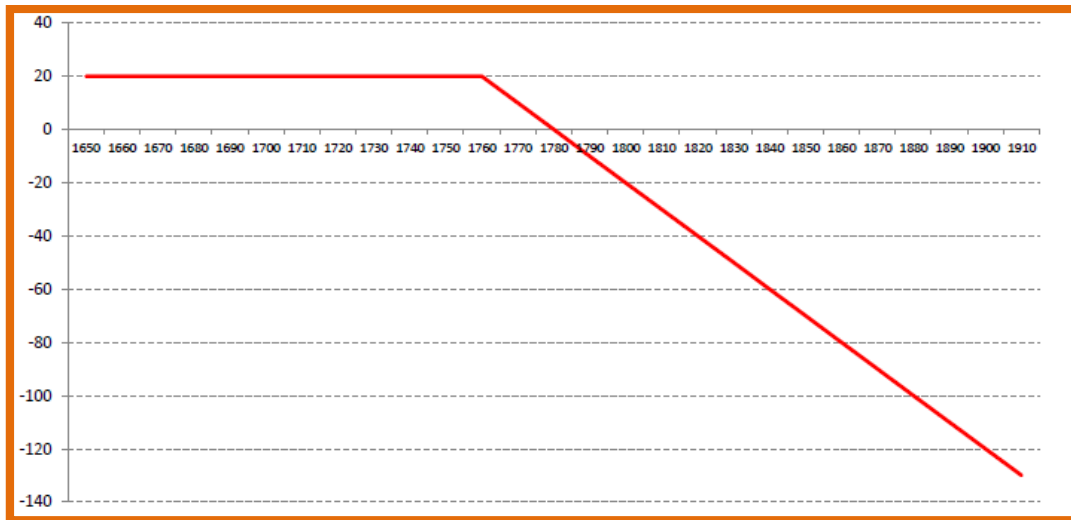
Prima= \$ 20

Riesgo	Limitado
Beneficios	Potencialmente ilimitados
Expectativas Subyacentes	Alcistas
Expectativas Volatilidad	Alcistas
Break – even	$K + \text{prima}$

Fuente: Autor



Posiciones corto call



Fuente: Autor

$\text{Min}(K - S, 0)$

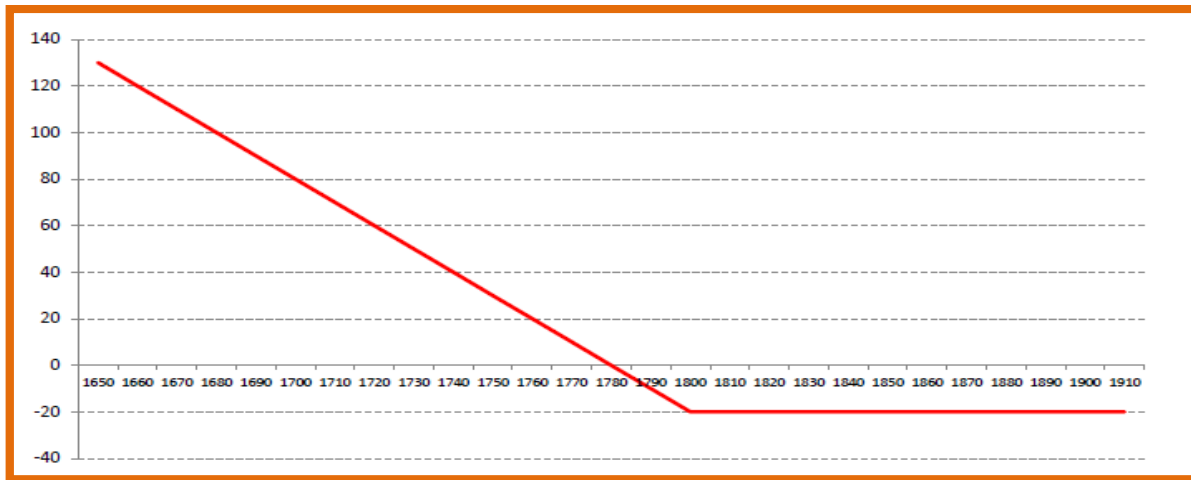
$K = \$ 1.780$

Prima= \$ 20

Riesgo	Ilimitado
Beneficios	Potencialmente limitados
Expectativas Subyacentes	Bajistas
Expectativas Volatilidad	Bajistas
Break – even	K + prima

Fuente: Autor

Posiciones largo put



Fuente: Autor

$\text{Max}(K - S_t, 0)$

$K = \$ 1.780$

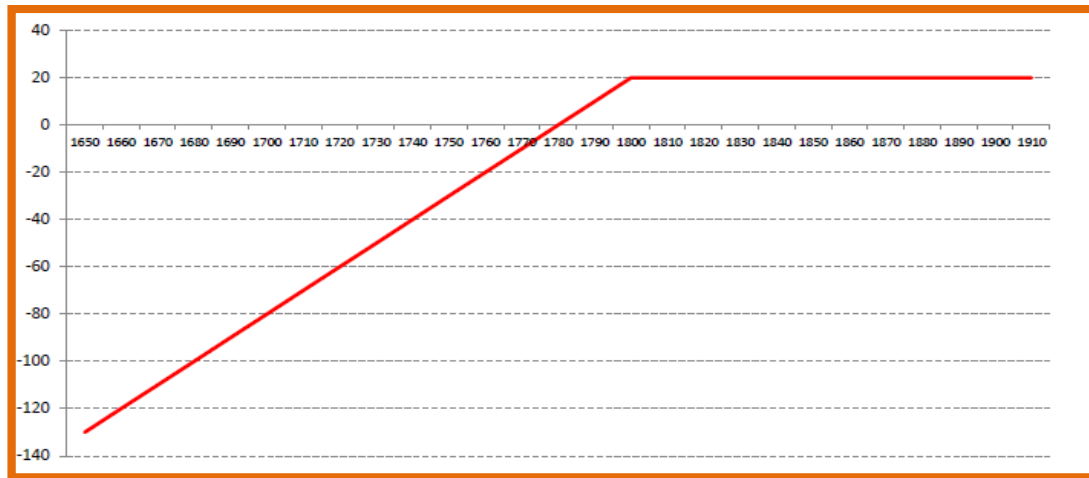
Prima = \$ 20

Riesgo	Limitado
Beneficios	Potencialmente ilimitados
Expectativas Subyacentes	Bajistas
Expectativas Volatilidad	Alcistas
Break – even	$K + \text{prima}$

Fuente: Autor



Posiciones corto put



Fuente: Autor

$\text{Min}(St - K, 0)$

$K = \$ 1.780$

Prima = \$ 20

Riesgo	ilimitado
Beneficios	Potencialmente limitados
Expectativas Subyacentes	Alcistas
Expectativas Volatilidad	Bajistas
Break – even	$K + \text{prima}$

Fuente: Autor

VARIABLES QUE DETERMINAN LA PRIMA

El valor de una call o put europea es función de varias variables:

- **Precio actual del activo subyacente**
- **Precio de ejercicio de la opción:** Call: valen menos cuando el precio de ejercicio aumenta Put: tienen más valor cuando el precio de ejercicio aumenta
- **Volatilidad:** Es una medida de la incertidumbre sobre los movimientos futuros del precio del subyacente en el futuro. El valor de las opciones de compra y venta, aumenta cuando la volatilidad aumenta
- **Tiempo al vencimiento:** Por lo general, las opciones europeas de compra y venta valen más cuando el tiempo hasta el vencimiento crece
- **Tasa de interés libre de riesgo**
- **Dividendos que paga el activo subyacente**

¿POR QUE NEGOCIAR OPCIONES?

La negociación de opciones es muy popular actualmente. Para los inversionistas, las opciones tienen varias ventajas:

Especulación:

Negociar opciones ofrece ventajas sobre la negociación del activo mismo. Generalmente se necesita menos dinero para invertir en opciones que para invertir en el activo. Además, los precios de las opciones son mucho más volátiles que el de los activos.

Administración de portafolios

Las opciones son muy populares dentro de los inversionistas institucionales, como fondos mutuos y fondos de pensiones, los cuales son unos de los principales usuarios de los mercados de opciones.

Al negociar opciones en conjunto con su portafolio accionario, los inversionistas pueden ajustar su riesgo y su retorno de una forma cuidadosa en su inversión. Por ejemplo: es posible combinar una acción riesgosa junto a una opción riesgosa para obtener una tasa y un rendimiento de un bono libre de riesgo.

Bajos costos de transacción

Muchos inversionistas prefieren negociar opciones en lugar de acciones para ahorrar costos de transacción, evitar impuestos y evitar restricciones de los mercados tradicionales.

MERCADO DE OPCIONES

La negociación de opciones, sin duda creció con el desarrollo de los mercados financieros.

En el siglo XIX, los inversionistas negociaban opciones en un mercado informal, el cual no era muy seguro pues muchos de los vendedores se negaban a responder por su obligación.

En el siglo XX: Se desarrolló un mercado más organizado en los Estados Unidos que se llamó "Put and Call Brokers and Dealers Association". Sin embargo, éste todavía era OTC, pues no contaba con una Cámara de Compensación y los contratos no estaban estandarizados completamente.

En 1973, la Chicago Board of Trade, crea la Chicago Board Options Exchange (CBOE).

CBOE es un mercado organizado de opciones donde se negocia un alto volumen de contratos estandarizados.

ACTIVOS SUBYACENTES

Algunos activos subyacentes de las opciones son:

Acciones

Divisas

Tasas de Interés.

Commodities o productos básicos.

Índices: S&P500, IBEX35, NASDAQ100, DJIA, IBOVESPA, Merval

Futuros: El contrato de futuros normalmente vence después del vencimiento de la opción. Índices, commodities, tasas de cambio y tasas de interés.

Ejemplo: SUBYACENTE: ACCIÓN APPLE



Fuente: Yahoo Finanzas

- Opciones Call

Options							Get Options
View By Expiration: Jul 12 Aug 12 Sep 12 Oct 12 Nov 12 Jan 13 Apr 13 Jan 14							
Call Options				Expire at close Thursday, July 26, 2012			
Strike	Symbol	Last	Chg	Bid	Ask	Vol	Open Int
520.00	AAPL120727C00520000	85.86	↓9.77	84.15	86.20	1	63
530.00	AAPL120727C00530000	76.34	↓6.46	74.65	76.90	3	1
550.00	AAPL120727C00550000	56.50	↓9.95	56.50	56.70	676	122
555.00	AAPL120727C00555000	52.32	↓9.68	51.35	52.85	72	18
560.00	AAPL120727C00560000	47.75	↓8.85	46.95	48.10	271	25
565.00	AAPL120727C00565000	43.94	↓9.03	42.75	43.70	51	25
570.00	AAPL120727C00570000	39.75	↓8.60	38.70	39.50	162	90
575.00	AAPL120727C00575000	35.80	↓8.40	34.85	35.65	155	164
580.00	AAPL120727C00580000	31.75	↓8.59	31.60	31.90	1,188	170
585.00	AAPL120727C00585000	28.50	↓7.85	27.80	28.40	634	375
590.00	AAPL120727C00590000	25.30	↓7.23	24.65	25.30	1,332	612
595.00	AAPL120727C00595000	22.09	↓6.86	21.70	22.20	1,546	184
600.00	AAPL120727C00600000	19.10	↓6.75	19.00	19.25	4,635	1,528
605.00	AAPL120727C00605000	16.43	↓6.17	16.40	16.60	3,303	1,205
610.00	AAPL120727C00610000	13.88	↓5.77	13.90	14.10	7,424	3,771
615.00	AAPL120727C00615000	11.55	↓5.40	11.50	11.75	5,177	1,901
670.00	AAPL120727C00670000	0.73	↓0.68	0.70	0.76	1,522	150
675.00	AAPL120727C00675000	0.55	↓0.60	0.55	0.60	1,440	169
680.00	AAPL120727C00680000	0.49	↓0.33	0.44	0.48	880	421
685.00	AAPL120727C00685000	0.39	↓0.26	0.36	0.41	454	387
690.00	AAPL120727C00690000	0.33	↓0.14	0.30	0.34	1,132	544

Fuente: Yahoo Finanzas

- Opciones Put

Put Options							Expire at close Thursday, July 26, 2012
Strike	Symbol	Last	Chg	Bid	Ask	Vol	Open Int
520.00	AAPL120727P00520000	0.72	↑0.04	0.70	0.71	2,408	950
525.00	AAPL120727P00525000	2.35	↑1.53	0.82	0.87	687	560
530.00	AAPL120727P00530000	0.99	↑0.07	0.98	1.00	1,292	919
535.00	AAPL120727P00535000	1.17	↑0.07	1.16	1.22	1,059	547
540.00	AAPL120727P00540000	1.34	↑0.03	1.43	1.48	1,170	482
545.00	AAPL120727P00545000	1.79	↑0.18	1.79	1.83	1,465	568
550.00	AAPL120727P00550000	2.20	↑0.33	2.17	2.23	3,063	645
555.00	AAPL120727P00555000	2.67	↑0.37	2.63	2.71	2,779	652
560.00	AAPL120727P00560000	3.35	↑0.60	3.25	3.35	3,235	883
565.00	AAPL120727P00565000	4.10	↑0.77	4.00	4.20	1,887	892
570.00	AAPL120727P00570000	4.95	↑0.98	4.90	5.10	2,147	962
575.00	AAPL120727P00575000	6.10	↑1.28	6.05	6.25	2,072	513
580.00	AAPL120727P00580000	7.40	↑1.69	7.40	7.50	2,220	922
585.00	AAPL120727P00585000	9.00	↑2.20	8.95	9.15	2,138	954
590.00	AAPL120727P00590000	10.61	↑2.51	10.70	10.95	2,611	1,164
595.00	AAPL120727P00595000	12.59	↑2.99	12.65	12.95	2,287	457
600.00	AAPL120727P00600000	14.85	↑3.60	14.90	15.00	3,584	1,136
605.00	AAPL120727P00605000	17.17	↑4.02	17.20	17.45	2,735	389
610.00	AAPL120727P00610000	19.63	↑4.36	19.60	19.95	3,566	1,546
650.00	AAPL120727P00650000	44.95	↑3.73	46.45	48.70	51	8
655.00	AAPL120727P00655000	49.35	↑5.42	50.95	53.35	16	2
660.00	AAPL120727P00660000	56.25	↑8.07	56.75	57.65	166	88

Fuente: Yahoo Finanzas

CLASIFICACIÓN DE LAS OPCIONES SEGÚN EL DINERO

- En el dinero / at the money
- Fuera del dinero / out of the money
- Dentro del dinero / in the money

OPCIÓN DE COMPRA	OPCIÓN DE VENTA
$S > K$, ITM	$S < K$, ITM
$S = K$, ATM	$S = K$, ATM
$S < K$, OTM	$S > K$, OTM

PARIDAD PUT-CALL

La paridad Put – Call es un principio aplicable a opciones europeas por el que se define un equilibrio entre el precio de las opciones, el precio del activo subyacente y los tipos de interés en los mercados monetarios.

Esta paridad significa que:

Vender Call sobre un activo a un precio K (C)

Comprar put al mismo strike (P)

Tomar prestado (Ke^{-rt})

Comprar el activo (S)

Luego,

$$\text{Cartera } A = Ke^{-rt} + C$$

Cartera $C = P + S$

$$P + S = C + Ke^{-rT}$$

Fuente: Hull, John

Esta igualdad demuestra que el valor de una opción europea de compra con un cierto precio de ejercicio y una cierta fecha de ejercicio puede deducirse del valor de una opción europea de venta con las mismas condiciones, y viceversa.

Ejemplo:

Con los siguientes datos, comprobar la paridad put-call y en caso de incumplirse aprovechar las operaciones de arbitraje.

Subyacente: \$ 19.25

Strike: \$ 24

Call: \$ 2.05

Put: \$ 3.87

Tiempo: 720 días (1.973 años)

Tipo de interés: 3.02%

Partiendo de:

$$P + S = C + Ke^{-rT}$$

(A) $3.87 + 19.25 = 23.12$

(B) $2.05 + 24e^{3.02\% \cdot 1.973} = 24.66$

Estrategia:

HOY

Vender Call a \$ 2.05

Comprar el activo y opción put por \$ 23.12

Tomar prestado por la diferencia: \$ 21.07

En T

■ Si $S_t > K$:

- Se ejerce la opción call: + \$ 24
- Se paga el préstamo: - \$ 22.37

En T

■ Si $S_t < K$

- Se ejerce la opción put: + \$ 24
- Se paga el préstamo: - \$ 22.37

Ganancia: \$1.63

5.2 TEMA 2 MODELO DE VALORACIÓN DE OPCIONES: ESQUEMA CONCEPTUAL

VALOR DE UNA OPCIÓN: ESQUEMA CONCEPTUAL

Conceptualmente, un Modelo de Valoración de Opciones (por ejemplo, del tipo Black – Scholes) asumirá que el comportamiento depende del Precio del Activo Subyacente, a su vez, del comportamiento de 2 variables:

■ Variable Sistemática o Tendencial : $S(i)$

■ Variable Aleatoria: $S(\epsilon)$

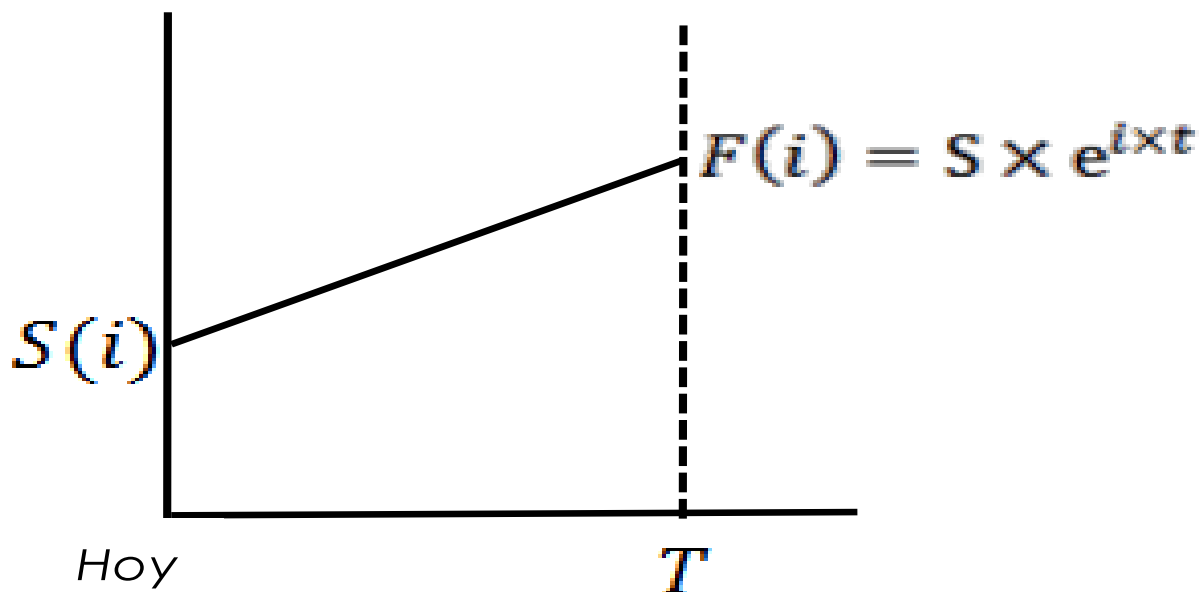
(Donde ϵ es una variable aleatoria con distribución de probabilidad conocida).

Por lo tanto, el enfoque conjunto del Modelo supondrá que:

$$S(i, \epsilon)$$

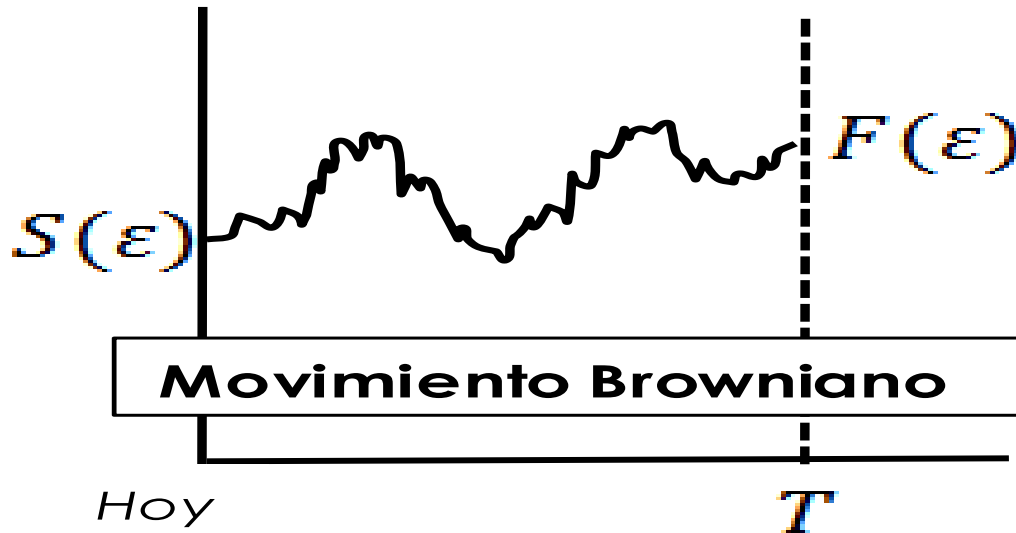
Fuente: Autor

Gráficamente si el comportamiento del Precio del Activo Subyacente está basado exclusivamente en la Variable Tendencial (No existe aleatoriedad. Es decir $\sigma = 0$) se puede ilustrar de la siguiente manera:



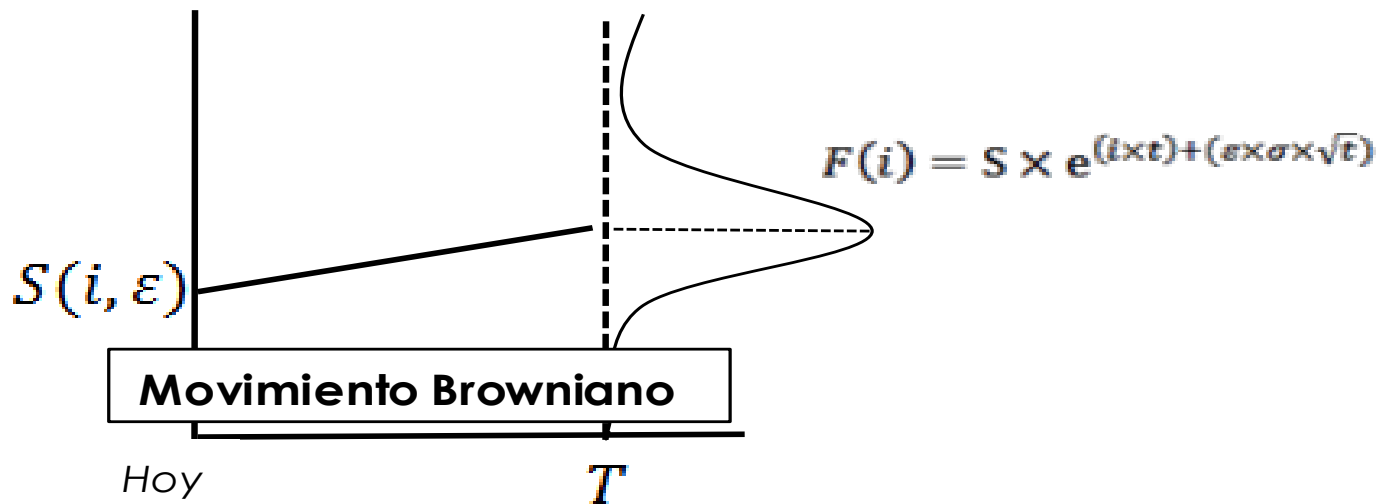
Fuente: Lamote, F

Asimismo, si el comportamiento de Precio del Activo Subyacente está basado exclusivamente en la Variable Aleatoria (no existe estructura de costo de financiación. Es decir $i = 0$) se puede ilustrar de la siguiente manera:



Fuente: Hull, John

Unificando el enfoque (es decir incluyendo la Variable Tendencial y Variable Aleatoria) se puede ilustrar el comportamiento del Precio del Activo Subyacente a través del siguiente diagrama:



Fuente: Hull, John

Por tanto, el cambio en el valor del Precio del Activo Subyacente podrá ser definido de la siguiente manera:

$$dS = (S \times i \times dt) + (S \times \sigma \times d\varepsilon)$$

Fuente: Hull, John

Asimismo, el cambio relativo del Precio del Activo Subyacente podrá ser definido de la siguiente manera:

$$d \left(\ln \frac{S_t}{S_{t-1}} \right) = \left(i - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + (\sigma \times d\varepsilon)$$

Fuente: Hull, John

Y la formulación que permite generar el valor que tendrán cada uno de los diferentes Precios del Activo Subyacente en el vencimiento a través del Movimiento Browniano será el siguiente:

$$F(i, \varepsilon) = S \times e^{(i \times t) + (\varepsilon \times \sigma \times \sqrt{t})}$$

Impacto de la
Variable
Tendencial

Impacto de la
Variable
Aleatoria

Fuente: Hull, John

No obstante, en el caso de que se quiera generar la evolución del Precio del Activo Subyacente desde el momento actual y hasta el vencimiento a través del Movimiento Browniano, entonces deberá utilizarse la siguiente expresión:

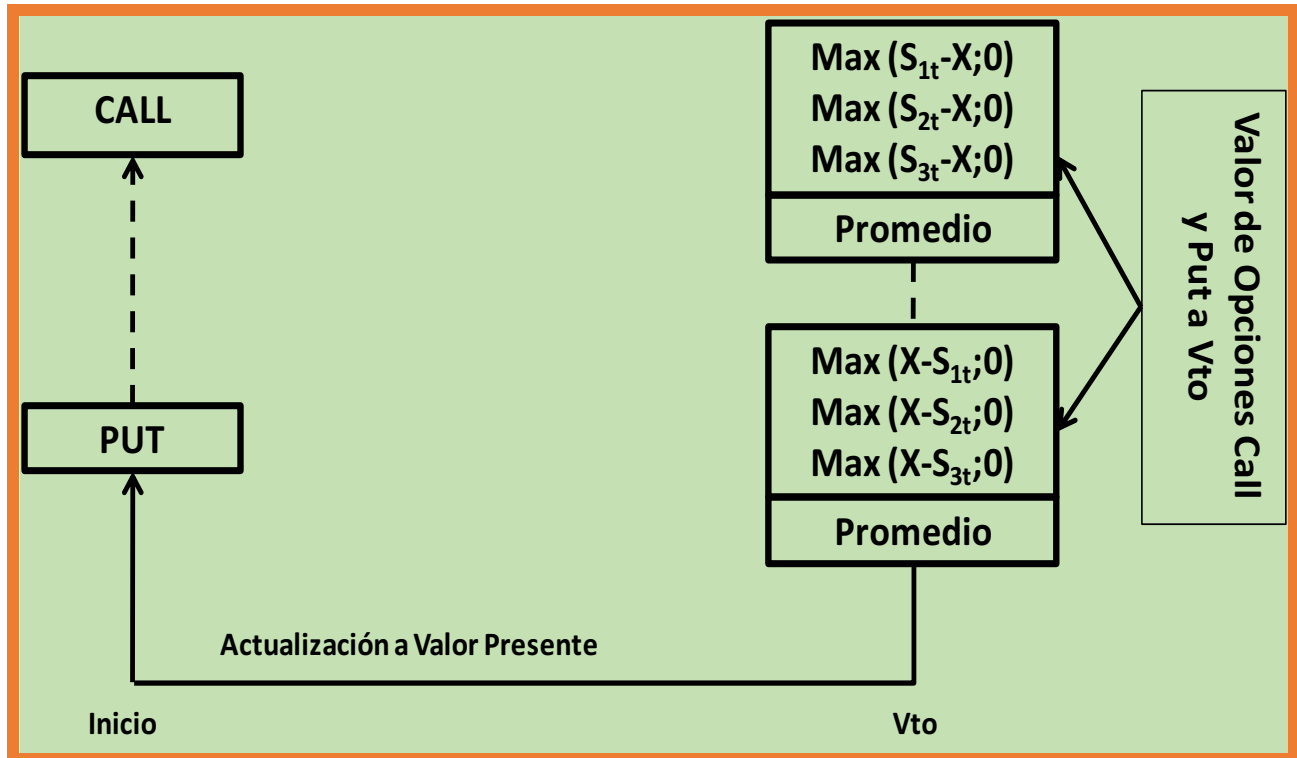
$$F(i, \varepsilon) = S \times e^{(i \times \Delta t) + (\varepsilon \times \sigma \times \sqrt{\Delta t})}$$

Impacto de la
Variable
Tendencial para
cada periodo

Impacto de la
Variable
Aleatoria para
cada periodo

Fuente: Hull, John

Finalmente,



Fuente: Hull, John

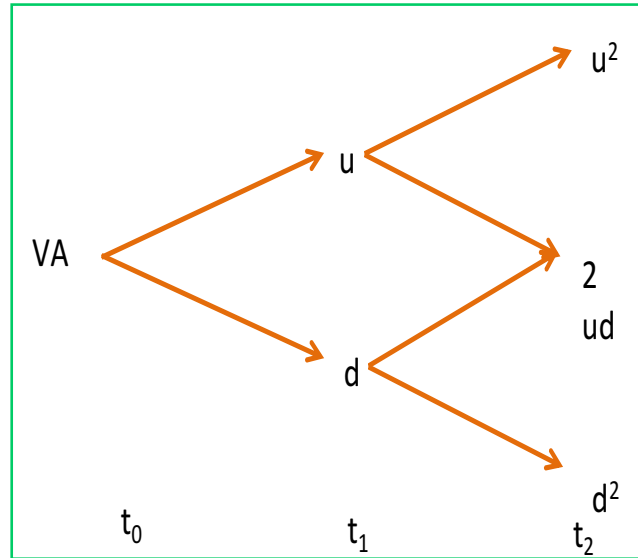
5.3 TEMA 3 MÉTODOS DE VALORACIÓN DE OPCIONES

VALORACIÓN DE OPCIONES ARBOLES BINOMIALES

ÁRBOLES BINOMIALES

Una técnica muy utilizada para el pricing de opciones es la construcción de Árboles Binomiales.

Los Árboles Binomiales son diagramas que representan diferentes posibles rutas que podría seguir el precio del Activo Subyacente durante la vida de la Opción.

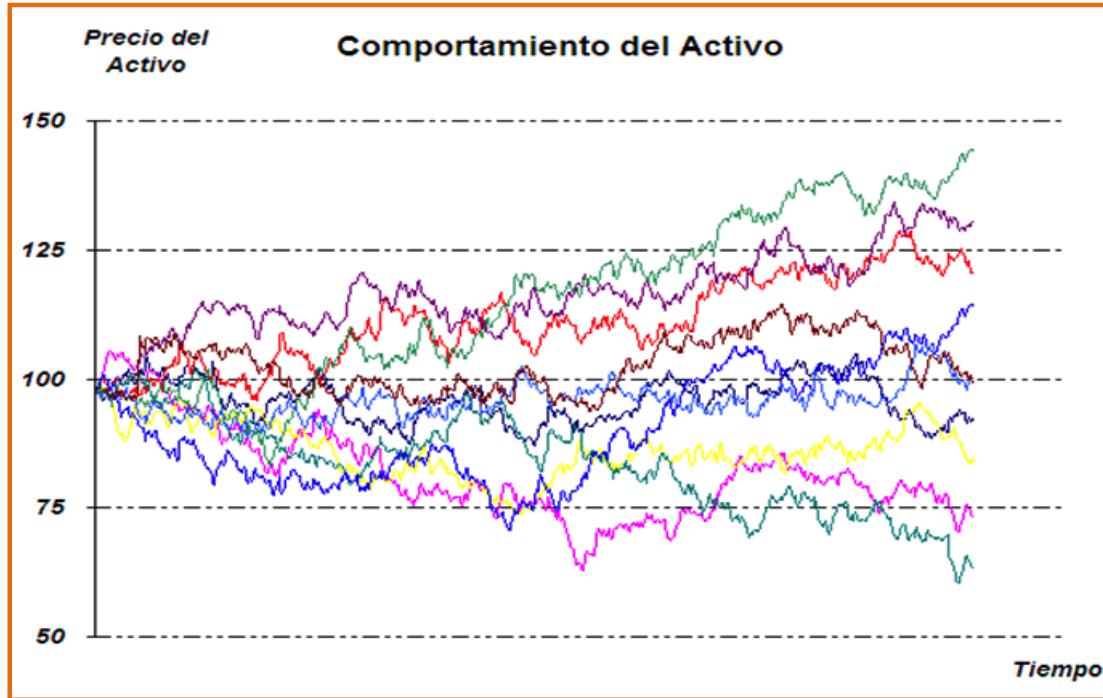


Fuente: Hull, John

Supuestos: Los Precios del Activo siguen Caminata Aleatoria, y en cada “paso” de tiempo, este tiene cierta probabilidad para “subir” en cierto porcentaje y de la misma forma tiene cierta probabilidad de “bajar” en cierto porcentaje.

A medida que los “pasos” son mucho más pequeños, el modelo tiene a la log – normalidad, supuesto para los precios del activo subyacente en el Modelo de Black and Scholes

N-posibles rutas que puede tomar el activo subyacente durante la vida de la opción

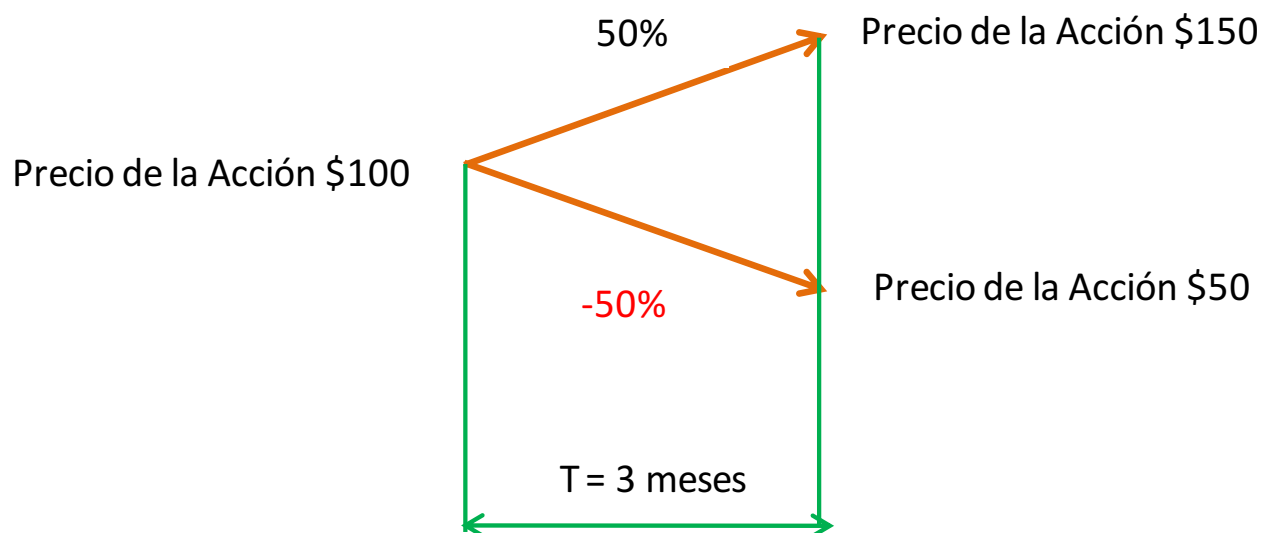


Fuente: Autor

Ejemplo 1

El precio de una acción es actualmente \$100

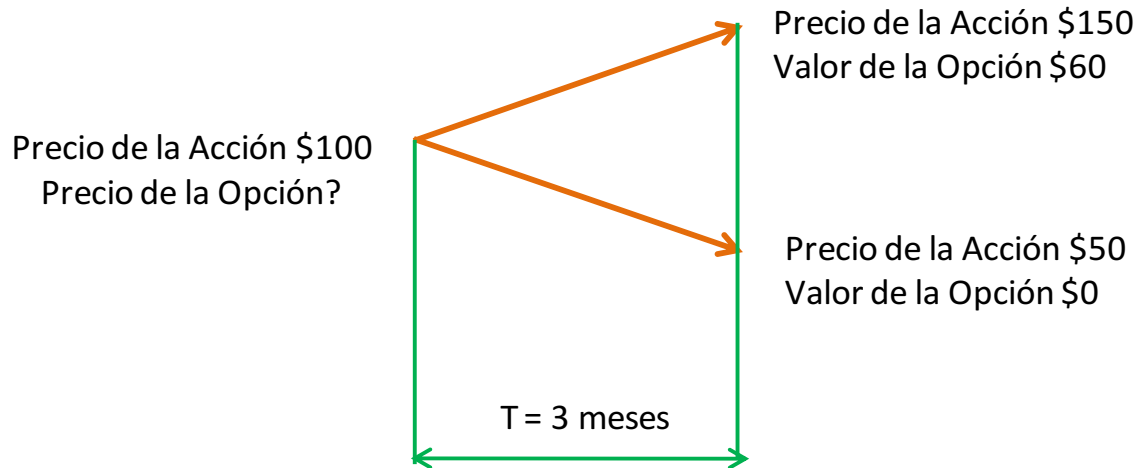
En tres meses valdrá \$150 ó \$50



Fuente: Autor

Ejemplo 2

Una opción call a 3 meses sobre la acción con un precio de ejercicio $K=90$ y $r = 10\%$.



Fuente: Autor

SUPUESTOS

No existen oportunidades de arbitraje

Se conforma un Portafolio Libre de Riesgo:

Unidades de activo + una Opción sobre el Activo

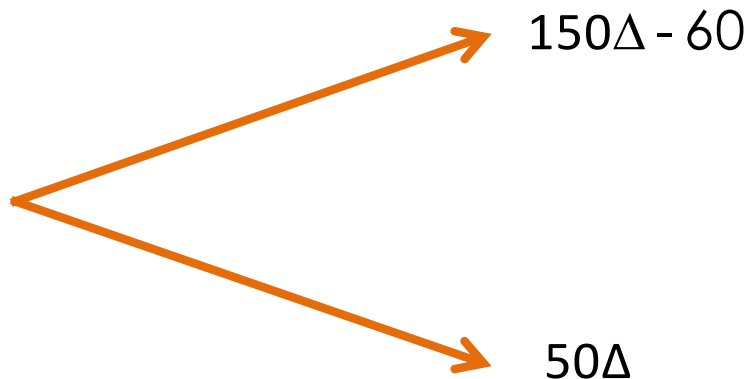
No hay incertidumbre del valor del portafolio en el vencimiento.

PORTAFOLIO LIBRE DE RIESGO

Considere el portafolio:

■ Largo ΔS (Posee la Acción)

■ Corto en una Opción Call



Fuente: Hull, John

El Portafolio es libre de riesgo si $150\Delta - 60 = 50\Delta$, es decir, $\Delta=0.6$ (Al vencimiento las dos alternativas son equivalentes)

Teniendo $\Delta = 0.6$

Si el precio es \$ 150, el portafolio es igual a:

$$\text{\$ } 150 \times 0.6 - \text{\$ } 60 = \text{\$ } 30$$

Si el precio es \$ 50, el portafolio es igual a:

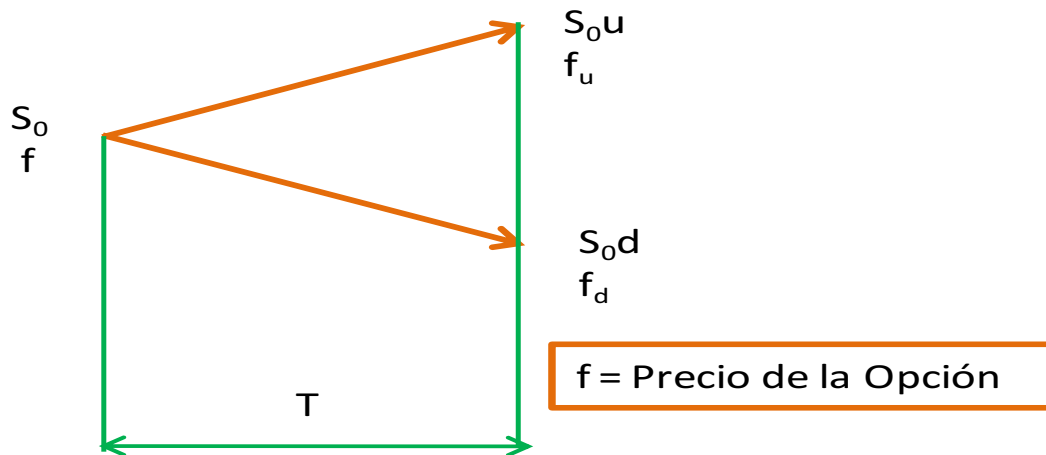
$$\text{\$ } 50 \times 0.6 = \text{\$ } 30$$

El valor del portafolio hoy es: $30 * \exp^{(-0,1*3/12)} = 29.26$

El valor de las acciones es: $0.6 \times 100 = \text{\$ } 60$

El valor de la opción es: $\text{\$ } 60 - \text{\$ } 29.26 = \text{\$ } 30.74$

Generalización



Fuente: Hull, John

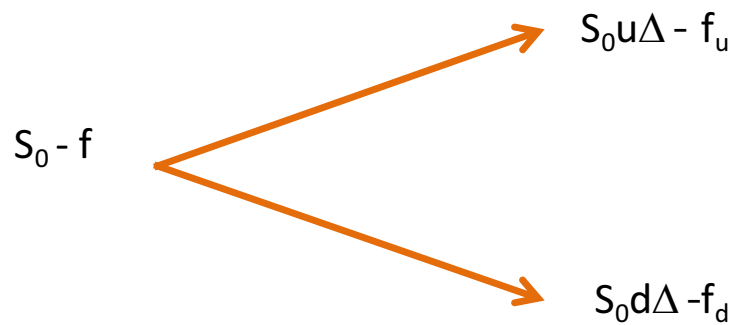
S_0u , donde $u > 1$

El % incremento en el precio del activo = $u-1$

S_0d , donde $d < 1$

El % disminución en el precio del activo = $1-d$

Considere el portafolio que está largo en Δ acciones y corto en una opción



El portafolio es libre de riesgo cuando:

$$S_0 u \Delta - f_u = S_0 d \Delta - f_d$$

$$\Delta = \frac{f_u - f_d}{S_0 u - S_0 d}$$

Fuente: Hull, John

EL VALOR DEL PORTAFOLIO	Es
En T	$S_0 u \Delta - f_u$
Hoy	$(S_0 u \Delta - f_u) e^{-rT}$
Hoy	$S_0 \Delta - f$

Fuente: Hull, John

PRINCIPIO DE NO ARBITRAJE

$$S_0 \Delta - f = (S_0 u \Delta - f_u) e^{-rT}$$

$$f = S_0 \Delta - (S_0 u \Delta - f_u) e^{-rT}$$

Fuente: Hull, John

Si se sustituye:

$$\Delta = \frac{f_u - f_d}{S_0 u - S_0 d}$$

Fuente: Hull, John

Se obtiene:

$$f = [pf_u + (1-p)f_d]e^{-rT}$$

Fuente: Hull, John

Dónde:

$$p = \frac{e^{rT} - d}{u - d}$$

Fuente: Hull, John

En nuestro ejemplo numérico:

$$u = 1,5$$

$$d = 0,5$$

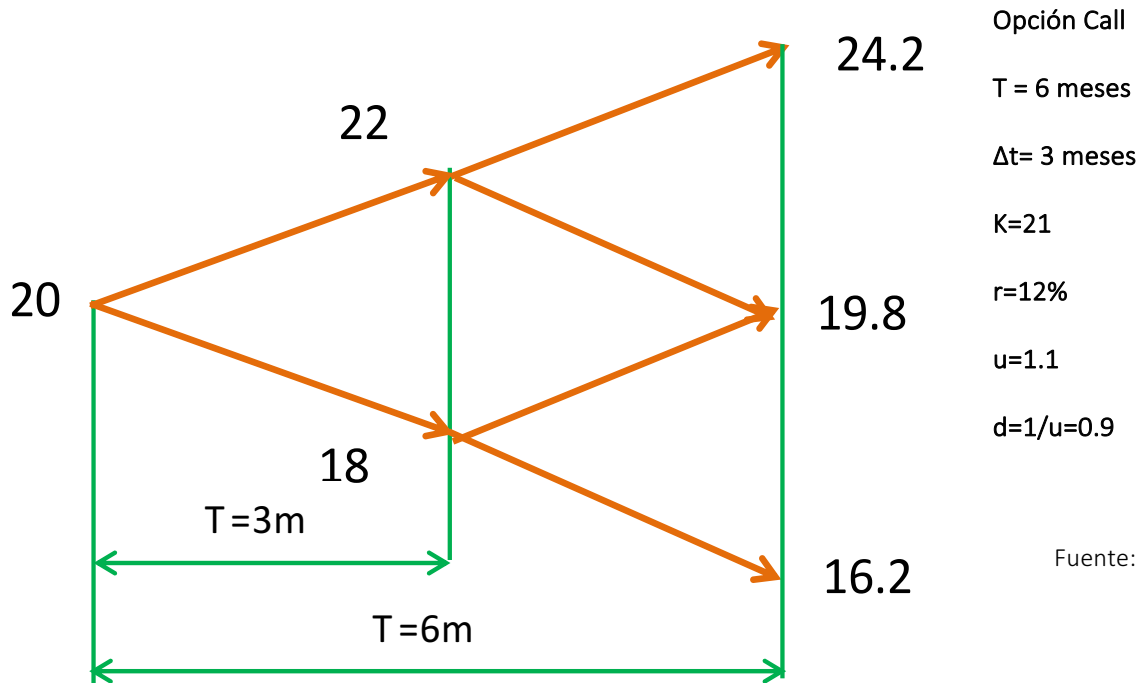
$$p = \frac{e^{0.10 \cdot \frac{3}{12}} - 0.5}{1.5 - 0.5} = 0.5253$$

Fuente: Autor

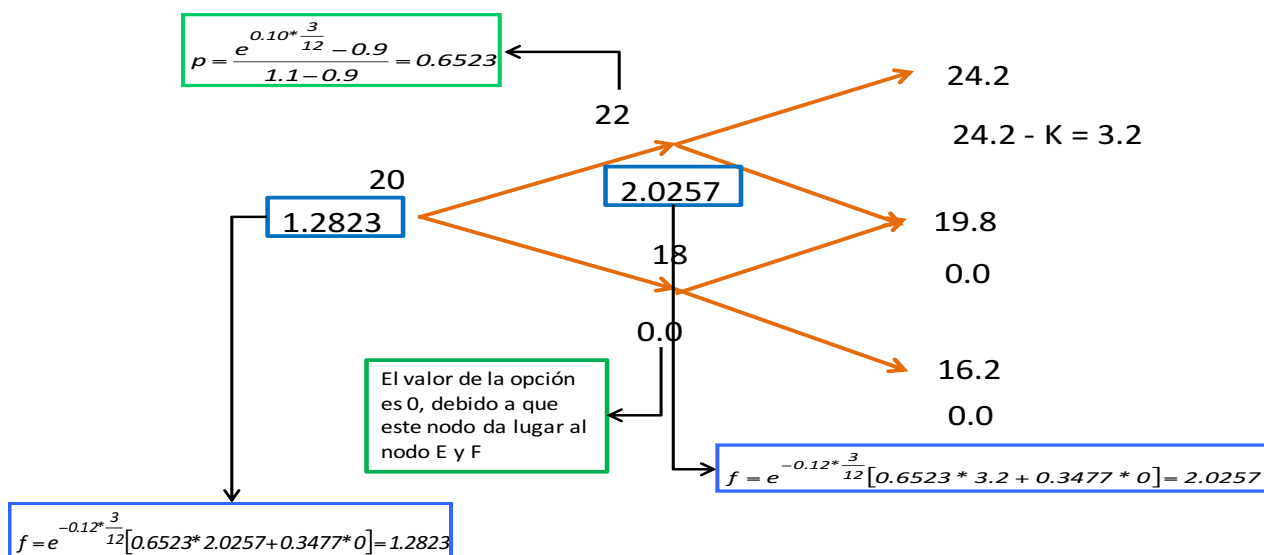
$$f = e^{-0.10 \cdot \frac{3}{12}} [0.5253 \cdot 60 + 0.4747 \cdot 0] = 30.74$$

Fuente: Autor

Ejemplo: Dos pasos



Fuente: Autor



Fuente: Autor

CALCULO DE u Y d

$$u = e^{\sigma \sqrt{\Delta t}}$$

Fuente: Hull, John

$$d = \frac{1}{u} = e^{-\sigma \sqrt{\Delta t}}$$

Fuente: Hull, John

Donde σ es la volatilidad y Δt es el tamaño del paso

MODELO BLACK-SCHOLES-MERTON

DETERMINACIÓN INTUITIVA DEL PRECIO DE UNA OPCIÓN

Suponga un activo que vale \$100. También suponga una opción Call con strike \$ 100 que tiene fecha de vencimiento en 2 meses, y que en esta fecha solo hay 5 escenarios posibles para el precio, cada uno con igual probabilidad



Fuente: Autor

¿Cuál sería el precio de una CALL si se dan estos supuestos?

\$80	\$90	\$100	\$110	\$120
20%	20%	20%	20%	20%

Fuente: Autor

El PyG de la CALL de 100 en cada uno de estos escenarios sería:

\$0	\$0	\$0	\$10	\$20
20%	20%	20%	20%	20%

Fuente: Autor

El retorno esperado de la opción sería:

$$\$0 \times 20\% + \$0 \times 20\% + \$0 \times 20\% + \$10 \times 20\% + \$20 \times 20\% = \$6$$

El precio de la opción debe ser igual a su retorno esperado traído a valor presente.

Si suponemos una tasa de interés de 10%

$$\text{Valor CALL}_{100} = \$6e^{(-10\% \cdot 60/365)} = 5.902$$

En el anterior ejemplo sólo teníamos 5 posibles escenarios de precios en el futuro y todos eran igualmente probables. Supongamos ahora que son los mismos 5 escenarios pero tienen diferentes probabilidades:

\$80	\$90	\$100	\$110	\$120
10%	20%	40%	20%	10%

Fuente: Autor

El PyG de la CALL de 100 en cada uno de estos escenarios sería:

\$0	\$0	\$0	\$10	\$20
10%	20%	40%	20%	10%

Fuente: Autor

El retorno esperado de la opción sería:

$$0 \times 10\% + \$0 \times 20\% + \$0 \times 40\% + \$10 \times 20\% + \$20 \times 10\% = \$4$$

$$\text{Valor CALL}_{100} = \$4e^{(-10\% \cdot 60/365)} = 3.934$$



En general no es realista pensar que van a existir sólo unos cuantos escenarios a futuro y que a priori se pueden conocer las probabilidades de cada uno de estos escenarios.

Se han planteado gran cantidad de modelos (entre ellos el de B&S) que tratan de determinar el precio de una opción. Los pasos básicos que se deben seguir son:

- Proponer una serie de posibles precios al vencimiento.
- Asignar una probabilidad a cada posible precio.
- Asegurar que no se den posibilidades de arbitraje.
- Calcular el retorno esperado de la opción.
- Traer a valor presente el retorno esperado.

RANDOM WALK

Un paseo aleatorio afirma que el mercado de valores los precios evolucionan de acuerdo con un paseo aleatorio y, por tanto, no puede revelar las tendencias y por ende los precios actuales no son guía de precios futuros.

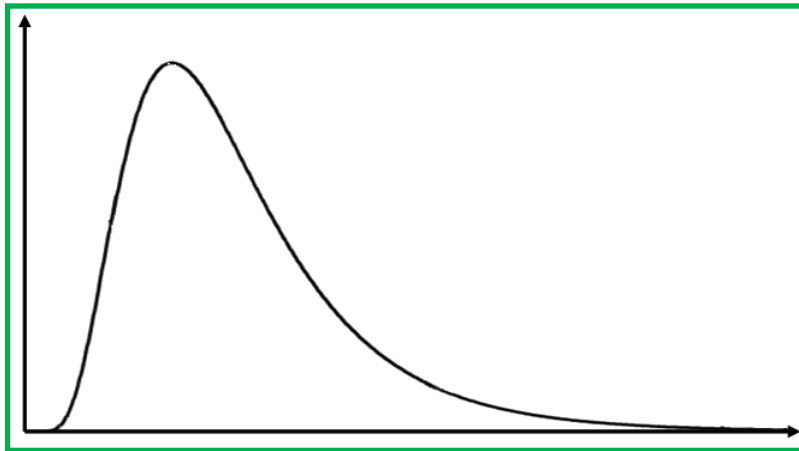
Los economistas siempre han aceptado la hipótesis de caminata aleatoria.

DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL

El precio de las acciones en cualquier momento futuro sigue lo que se conoce como una distribución lognormal.

Mientras una variable con distribución normal puede tomar valor positivo o negativo, una variable distribuida lognormalmente sólo puede ser positiva.

Una variable con una distribución lognormal tiene la propiedad que su logaritmo natural está distribuido normalmente.



Fuente: Hull, John

$$E(S_T) = S_0 e^{\mu T}$$

Fuente: Hull, John

VOLATILIDAD = INCERTIDUMBRE

La volatilidad es la desviación estándar de una tasa compuesta continua del retorno en un año. La desviación estándar del retorno en un tiempo Δt es

$$\sigma \sqrt{\Delta t}$$

Fuente: Hull, John

ESTIMACIÓN DE LA VOLATILIDAD MEDIANTE DATOS HISTÓRICOS

- Tomar observaciones $S_0, S_1, \dots, S_n$ en intervalos de t años.
- Calcular los retornos compuestos continuos en cada intervalo como:

$$u_i = \ln \left(\frac{S_i}{S_{i-1}} \right)$$

Fuente: Hull, John

Calcular la desviación estándar, σ , de las u_i 's

La volatilidad histórica estimada es:

$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{\tau}}$$

Fuente: Hull, John

EL MODELO BLACK-SCHOLES

Supuestos:

- El comportamiento del precio del activo corresponde al modelo lognormal.
- No hay costos de transacción ni impuestos.
- No hay dividendos sobre el activo durante la vida de la opción.
- No hay oportunidades de arbitraje libre de riesgo.
- La negociación de valores financieros es continua.
- Los inversores pueden prestar o pedir prestado a la tasa libre de riesgo
- El tipo de interés libre de riesgo a corto plazo, r , y la volatilidad son constantes.
- El activo subyacente se mueve de forma continua

La volatilidad del activo subyacente es conocida y constante

Si hablamos de los siguientes supuestos en particular:

- El activo subyacente se mueve de forma continua
- La volatilidad del activo subyacente es conocida y constante
- Las tasas de interés son constantes
- No hay costos de transacción

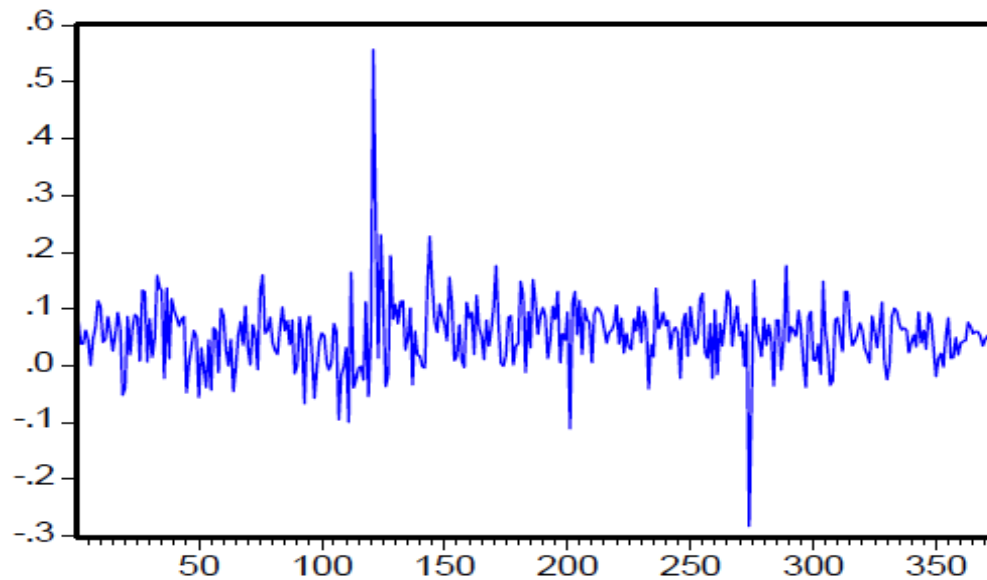
Tenemos lo siguiente:

EL ACTIVO SUBYACENTE GENERALMENTE TIENE UN MOVIMIENTO DISCONTINUO (GAP'S)



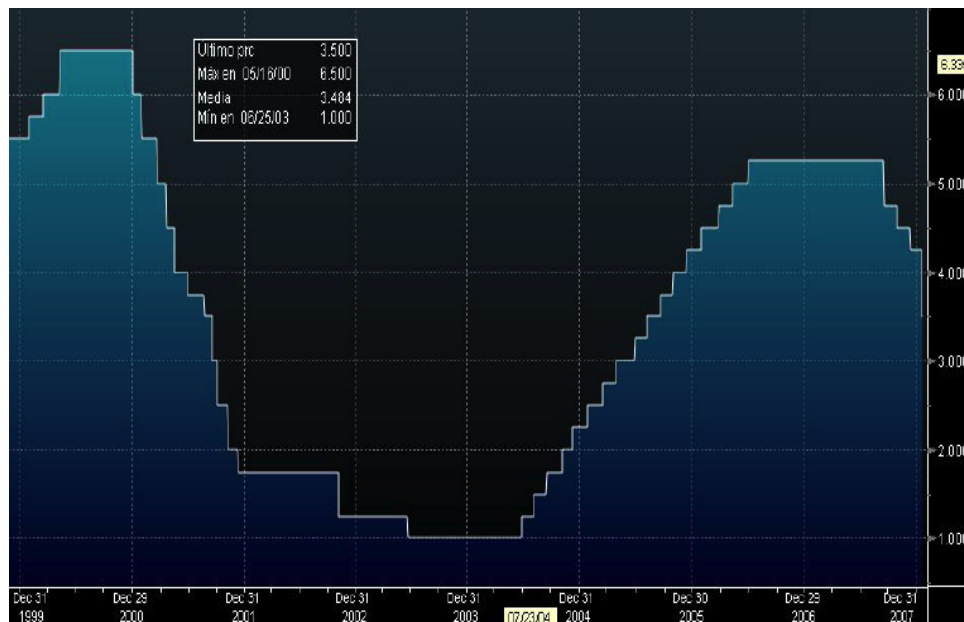
Fuente: Bloomberg

LA VOLATILIDAD DEL ACTIVO SUBYACENTE CAMBIA A LO LARGO DEL TIEMPO



Fuente: Autor

LAS TASAS DE INTERÉS NO SON CONSTANTES (LAS DECISIONES DE POLÍTICA MONETARIA ENTRE OTROS ASPECTOS LAS HACEN CAMBIAR)



Fuente: Bloomberg

LOS COSTOS DE TRANSACCIÓN PUEDEN SER ALTOS. POR EJEMPLO LA AMPLITUD DEL BID/ASK SPREAD O LOS FEES DE LOS BROKERS

Dólar Next Day											
DEMANDAS						OFERTAS					
1971.00		300				1979.00		250			
		Vender						Comprar			
Promed	Acumulado	Cod	Monto	Precio		Precio	Monto	Cod	Acumulado	Promed	
1971.00	300	●	T	300	1971.00	1978.50	900	T	●		
1970.73	550	●	T	250	1970.40	1979.00	250	●	250	1979.00	
1970.61	800	●		250	1970.35	1981.95	250	T	●	500	1980.48
1969.70	1'300	●		500	1968.25	1982.00	500	●			
1969.10	1'550	●		250	1966.00	1983.90	250	T	●	750	1981.62
1967.80	2'300	●	T	750	1965.10	1984.80	250	T	●	1'000	1982.41
1967.52	2'550	●	T	250	1965.00	1984.95	250	T	●	1'250	1982.92
1966.81	3'050	●		500	1963.15	1985.30	250	●	1'500	1983.32	
1966.08	3'800	●	T	750	1963.10	1985.50	250	T	●	1'750	1983.63
1965.49	4'300	●	T	500	1961.00	1988.00	250	T	●	2'000	1984.18
1964.50	4'800	●	T	500	1956.00	1988.00	250	T	●		
1963.63	5'300	●		500	1955.30	1988.50	500	T	●	2'500	1985.04
1962.57	6'050	●	T	750	1955.10	1988.85	250	●	2'750	1985.39	
		●		250	1955.00	1989.50	250	●	3'000	1985.73	
1962.07	6'300	●	T	250	1950.00	1989.99	250	T	●	3'250	1986.06
1960.82	6'800	●		500	1945.00	1990.00	350	T	●		
1959.73	7'300	●		500	1945.00	1990.50	500	T	●	3'750	1986.65
1958.79	7'800	●		500	1945.00	1991.00	250	T	●	4'000	1986.92
1957.96	8'300	●		500	1945.00	1991.50	500	T	●	4'500	1987.43
1957.22	8'800	●		500	1945.00	1992.00	500	T	●	5'000	1987.89
1956.57	9'300	●		500	1945.00	1993.10	250	T	●	5'250	1988.14
1955.98	9'800	●		500	1945.00	1995.80	500	●	5'750	1988.80	
						1998.00	500	T	●	6'250	1989.54
						1998.00	500	T	●	6'750	1990.16
						2020.00	500	●	7'250	1992.22	
						2025.55	500	●	7'750	1994.37	
						2040.00	500	●	8'250	1997.14	

Fuente: Set FX

ANÁLISIS BLACK-SCHOLES

- El precio de la opción y la acción depende de la misma fuente de incertidumbre: los movimientos de precios de las acciones.
- Se establece un portafolio consistente en una posición en la opción y una posición en las acciones subyacentes que elimina la fuente de incertidumbre.
- El portafolio es instantáneamente libre de riesgo y debe ganar instantáneamente la tasa libre de riesgo.
- Esto lleva a la ecuación diferencial de Black-Scholes.

FORMULAS BLACK-SCHOLES

$$c = S_0 N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

Fuente: Hull, John

$$p = X e^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$$

Fuente: Hull, John

$N(d_2)$ es la probabilidad que la opción sea ejercida (En un mundo de riesgo neutral), por lo tanto $XN(d_2)$ es el Precio Strike multiplicado por la probabilidad que el Strike sea pagado.

Donde

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / X) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma \sqrt{T}} \quad d_2 = \frac{\ln(S_0 / X) + (r - \sigma^2 / 2)T}{\sigma \sqrt{T}} = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

Fuente: Hull, John

- Equivalencias

SÍMBOLO	EQUIVALENCIA
S	Precio del Subyacente
X	Strike
σ	Volatilidad
r	Tipo de interés sin riesgo
T	Tiempo al vencimiento

N

Distribución normal acumulada

Fuente: Hull, John

Ejemplo:

Se valora una call europea de nominal USD 1.000.000 sobre un índice bursátil bajo las siguientes condiciones:

S: 4.000

K: 4.000

T: 1 año

r: 4%

q: No existen pagos de dividendos

σ : 25%.

Se hallan d_1 y d_2 :

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{4000}{4000}\right) + \left(0.04 + \frac{0.25^2}{2}\right) * 1}{0.25 * \sqrt{1}} = 0.285$$

$$d_2 = 0.285 - 0.25 * \sqrt{1} = 0.035$$

Fuente: Autor

Hallamos $N(d_1)$ y $N(d_2)$. Excel: **DISTR.NORM.ESTAND(x)**

Z	Segundo decimal de Z									
	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141

Hallamos el valor de la opción Call:

$$Call = 4000 * 0.6122 - 4000 * e^{-0.04*1} * 0.514 = 473.42$$

La opción cuesta 473,42 puntos del índice, es decir:

$$\frac{473.42}{4000} = 11.83\%$$

Fuente: Autor

La opción cuesta 11.83% del valor nominal

El comprador de la opción paga: USD 118.300

FORMULACIÓN VALORACIÓN OPCIONES TASA DE CAMBIO

$$c_0 = S_0 e^{-r_f T} N(d_1) - X e^{-r T} N(d_2)$$

$$p = X e^{-r T} N(-d_2) - S_0 e^{-r_f T} N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / X) + (r - r_f + \sigma^2 / 2) T}{\sigma \sqrt{T}}$$

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

Fuente: Hull, John

5.3.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Nombre del taller de aprendizaje:	Datos del autor del taller:
Escriba o plantee el caso, problema o pregunta:	
Solución del taller:	

5.3.2 TALLER DE ENTRENAMIENTO

Nombre del taller: Valoración de opciones	Modalidad de trabajo:
Actividad previa: Lectura del módulo	



Describe la actividad:

VALORACION OPCIONES EUROPEAS BLACK-SCHOLES

So	
K	
r	
Sigma	
T	

d1	N(d1)	N(-d1)
----	-------	--------

d2	N(d2)	N(-d2)
----	-------	--------

$$c = S_0 N(d_1) - X e^{-rt} N(d_2)$$

$$p = X e^{-rt} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$$

Call

Put

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/X) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma \sqrt{T}}$$

6 GLOSARIO

Activo: Representa los bienes y derechos de la empresa. Dentro del concepto de bienes están el efectivo, los inventarios, los activos fijos, etc. Dentro del concepto de derechos se pueden clasificar las cuentas por cobrar, las inversiones en papel del mercado, las valorizaciones, entre otros.

Activo financiero: Cualquier título de contenido patrimonial, crediticio o representativo de mercancías.

Activo Subyacente: Activo sobre el cual se realiza un contrato derivado.

Administración activa de portafolios: Inversionistas o gestores que buscan los momentos adecuados para comprar y vender activos financieros, generando rentabilidades y a determinados niveles de riesgo.

Apalancamiento financiero: Endeudamiento de una empresa con el ánimo de incrementar su capacidad productiva y por ende sus ventas.

Bolsa de Valores: Entidad encargada de la organización de un mercado financiero cuyo objetivo es el cumplimiento de las órdenes eliminando el riesgo de contraparte.

Bursatilidad: Liquidez asociada al volumen de negociación en un mercado o para determinado activo.

Cierre de operación: Ejecutar la transacción contraria que fue el origen de un contrato.

Contrato: Término que se asocia fundamentalmente a los futuros y opciones del mercado de derivados.

Contrato de Futuros: Acuerdo para realizar una transacción en el futuro definiendo el precio, monto y plazo donde las partes están obligadas al cumplimiento.

Contrato de Opción: Acuerdo para realizar una operación de compra o venta en el futuro, donde el comprador adquiere un derecho y el vendedor una obligación.

Creadores de mercado: Entidades con la suficiente solvencia y liquidez para ser los demandantes de activos en el mercado primario.

Cuentas de Compensación: Reporte contable donde se registran las transacciones de un titular además de las que quedan pendientes.

Depósitos en Garantía: cantidad financiera que se debe consignar con el fin de disminuir el riesgo de contraparte.

Día hábil: Día de negociación bursátil.

Ejecución de una Orden: Realización de la operación que se da por un miembro del mercado.

Ejercicio: Nivel sobre el cual un comprador de una opción toma la decisión de ejecutar o no.

Fecha de Ejercicio: Vencimiento de una opción.

Inflación: Mide el crecimiento del nivel general de precios de la economía. La inflación es calculada mensualmente por el DANE sobre los precios de una canasta básica de bienes y servicios de consumo para familias de ingresos medios y bajos. Con base en éstas se calcula un índice denominado Índice de precios al Consumidor (IPC). La inflación corresponde a la variación periódica de ese índice.

Mercado primario: Puesta de ofertas para el inicio de la negociación de activos financieros.

Mercado secundario: Compras, ventas y otro tipo de operaciones que se realizan diariamente.

Mercado de capitales: Emisiones realizadas a mediano y largo plazo.

Mercado de dinero: Transacciones realizadas a corto plazo.

Corto plazo: Duración inferior a 1 año.

Portafolio: Grupo de activos de diferente denominación que permite aplicar el principio de diversificación.

Prima por riesgo: Esta se refiere a la prima por riesgo del mercado, y se calcula como la diferencia entre los promedios históricos de la rentabilidad por invertir en acciones y la rentabilidad de los Bonos Del Tesoro de un país.

Producto interno bruto (pib): Mide la producción total de bienes y servicios de la economía, generado por empresas que actúan dentro del país.

Puntos básicos (pb): Es una centésima parte de un 1%; es decir que 100 puntos básicos equivalen a un 1%.

Subasta holandesa: Es un tipo de subasta donde el subastador empieza a subastar a precios elevados y que van rebajando hasta que algún participante en el proceso esté dispuesto a aceptar determinado precio.

Subyacente: Es el activo, tasa o índice bursátil de referencia, cuyo movimiento de precio determina el Precio en una operación con derivado o una operación spot, tales como: tasa de cambio, tasa de interés, divisas, productos básicos, índices bursátiles, títulos, entre otros.

Tasa: Hace referencia al costo que tiene un crédito o bien a la rentabilidad de los ahorros. Se trata de un término que, por lo tanto, permite describir al provecho, utilidad, valor o la ganancia de una determinada cosa o actividad.

Tipos de Opciones: Opciones de Compra (CALL) y Opciones de Venta (PUT).

Trader: Operador del mercado financiero.

7 BIBLIOGRAFÍA

HULL, John C. (2006). Introducción a los mercados de futuros y opciones. New Jersey: Prentice Hall – Pearson.

JORION, P (2003). Financial risk Manager, Hand book. NY: Risk management library

LAMOTHE F, P y PÉREZ S, Miguel. (2006). Opciones financieras y productos estructurados 3 edición. Madrid: MacGraw – Hill