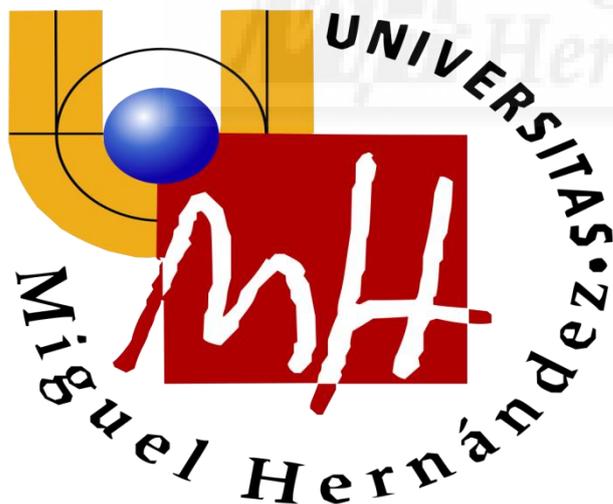


UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ

Mercado de derivados financieros: Futuros y opciones

Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de
Elche

Administración y Dirección de Empresas
Curso académico 2014-2015

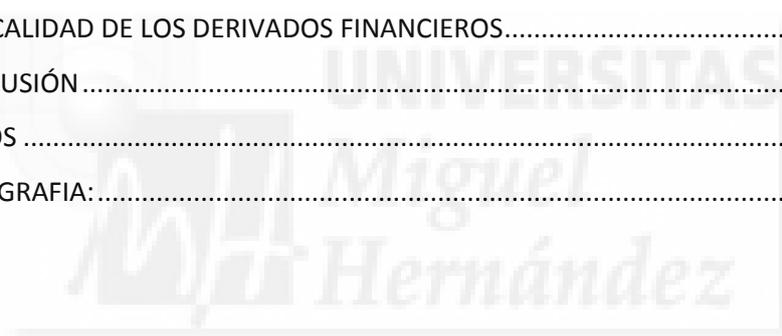


Trabajo Fin de Grado
Alumno: Ignacio Molina Valdivieso
Tutor: José Manuel Brotons Martínez

ÍNDICE

1.	RESUMEN	1
2.	INTRODUCCIÓN A LOS DERIVADOS FINANCIEROS.....	3
2.1.	Mercados de valores	3
2.2.	Derivados financieros.....	3
2.3.	Mercados de derivados financieros en España.....	5
3.	LA CAMARA DE COMPENSACIÓN.....	7
4.	LOS FUTUROS FINANCIEROS	12
4.1.	Descripción y tipos de futuros.....	12
4.1.1.	La diferencia entre un futuro y un forward.....	13
4.2.	Funcionamiento de los futuros.	14
4.2.1.	Partes del contrato de futuros	14
4.2.2.	Volumen de contratación de Futuros Financieros en el mercado español	16
4.2.3.	Liquidación	16
4.2.4.	Margen de garantía.....	18
4.3.	Rentabilidad y riesgo de los futuros.....	18
4.4.	Valoración de un futuro	21
4.5.	Para que sirven los derivados financieros.....	23
5.	LAS OPCIONES FINANCIERAS.....	25
5.1.	Orígenes y desarrollo de los mercados de opciones financieras	25
5.1.1.	Los mercados de opciones sobre acciones	27
5.1.2.	Los mercados de opciones sobre índices bursátiles	28
5.1.3.	Los mercados de opciones sobre divisas.....	30
5.1.4.	Los mercados de opciones sobre tipos de interés y deuda	31
5.2.	Los mercados organizados y los mercados over-the-counter.	32
5.3.	La estructura de los mercados organizados de opciones	33
5.4.	Los principios básicos de funcionamiento de un mercado organizado de opciones..	34
5.5.	Descripción y características.	36
5.6.	Diferentes tipos de opciones.....	38
5.7.	Perfil de riesgo y rentabilidad de las opciones.....	41
5.7.1.	Compra de una opción de compra (CALL).....	41
5.7.2.	Venta de opción de compra (CALL).....	43
5.7.3.	Compra de una opción de venta (PUT).	44
5.7.4.	Venta de una opción de venta (PUT)	46

5.7.5.	Apalancamiento	46
5.7.6.	Cierre de la posición.....	47
5.8.	Estrategias básicas de las opciones.....	47
5.9.	Factores determinantes de la prima.....	48
6.	LAS OPCIONES FINANCIERAS, VALORACION	51
6.1.	La paridad entre una opción call y una opción put.....	51
6.2.	El valor de una opción.....	55
6.2.1.	El valor intrínseco.....	55
6.2.2.	El valor tiempo	56
6.3.	El modelo de valoración de opciones Black-Scholes.....	59
6.3.1.	Dividendos.....	66
6.4.	Modelo de valoración de opciones binomial.....	68
6.4.1.	Valoración de una opción de compra con un periodo.....	74
6.4.2.	Valoración de una opción de compra para n periodos.....	76
7.	LA FISCALIDAD DE LOS DERIVADOS FINANCIEROS.....	78
8.	CONCLUSIÓN.....	79
9.	ANEXOS	80
10.	BIBLIOGRAFIA:.....	95



1. RESUMEN

Los mercados financieros tienen unos activos financieros denominados derivados, su principal característica es que su valor depende del precio de su activo subyacente. En el mercado organizado español hay varios tipos: acciones, bonos de deuda, índices bursátiles, etc.

En España estos activos financieros están regulados por el Mercado Oficial de Opciones y Futuros Financieros en España (MEFF), que se encarga de publicar los precios en tiempo real y supervisar las operaciones de compra y venta diarias a través de la cámara de compensación o cámara de contrapartida. La cámara de compensación hace de compradora para los vendedores y vendedora para los compradores y liquida todas las operaciones para garantizar el buen funcionamiento. En el caso de España esta sociedad se denomina BME Clearing.

Aunque los derivados financieros son activos menos conocidos que otros, son muy interesantes porque permiten que los operadores inviertan en el valor futuro de los activos subyacentes aportando una cantidad de dinero más pequeña. Son activos con un gran apalancamiento financiero, puesto que tanto los beneficios como las pérdidas son mucho más grandes que si se realiza la misma operación en el mercado spot. Estos activos se pueden usar como cobertura de otras acciones o de forma especulativa. Al depender su precio del precio del activo subyacente a veces hay grietas en el mercado y los operadores pueden obtener beneficios sin riesgo, lo que se denomina arbitraje.

A parte del mercado organizado, existe otro mercado no organizado (mercado over-the-counter), caracterizados porque las entidades financieras a veces son compradoras y otras veces vendedoras, la ventaja de este mercado es que es más flexible que el mercado organizado porque no tienen tanta regulación, ofrecen cobertura total porque son operaciones a medida.

Hay dos tipos de derivados financieros:

Los futuros, es un acuerdo en el que las partes del contrato se comprometen a entregar un producto determinado, con una calidad y cantidad específica, en una fecha pactada a priori y un precio acordado.

Las operaciones de futuros que se pueden negociar en el MEFF son, futuros sobre IBEX-35 y mini IBEX-35, sobre bono 10, sobre acciones españolas, sobre IBEX-35 Impacto Div y dividendo de acciones y acciones plus.

Las opciones, hay de dos tipos:

- La opción de compra “call”, es un contrato en el que el comprador tiene el derecho pero no la obligación de comprar un tipo de activo subyacente, a un determinado precio de ejercicio y en una fecha de ejercicio determinada. El vendedor tiene la obligación de vender el activo subyacente a un precio y fecha determinados.

- La opción de venta “put”, es un contrato en el que el comprador tiene el derecho pero no la obligación de vender un determinado activo a un precio y fecha determinados. El vendedor de la opción tiene el derecho de comprar el activo a un precio y fecha determinados.

En caso de que la parte que tenga el derecho a ejercer la obligación no la ejerza, la otra parte ganara la prima. En cambio sí ejerce la obligación sus ganancias o pérdidas pueden ser ilimitadas.

Dado el gran número de opciones financieras que hay en el mercado se clasifican de la siguiente forma:

- Compra de una opción de compra “call”
- Venta de una opción de compra “call”
- Compra de una opción de venta “put”
- Venta de un opción de venta “put”

Las operaciones de opciones que se pueden negociar en MEF son, opciones sobre IBEX-35, sobre acciones estilo americano, sobre acciones estilo europeo.

Las opciones financieras se pueden valorar de varias formas, el modelo de valoración Black-Scholes, basado en el principio de formación de una cartera sin riesgo constituida por opciones europeas sobre acciones y por las acciones que componen el activo subyacente de esas opciones. El modelo binomial que especifica el movimiento de los precios futuros, este modelo aplicado con un número suficiente de periodos y de forma correcta da unos resultados muy ajustados a los movimientos reales de las acciones.

Las rentas que se obtienen en los mercados de derivados financieros se pueden clasificar como rendimiento de actividades económicas o ganancias y pérdidas patrimoniales, esto depende de la finalidad de la operación y en base a eso tributarán de una forma u otra. En el caso de que la operación con derivados financieros sea puramente especulativa se considerará como ganancia o pérdida patrimonial. Cuando la operación con derivados financieros tenga como objetivo cubrir el riesgo de una operación en la actividad empresarial del contribuyente, se considerará como un rendimiento de actividades económicas.

2. INTRODUCCIÓN A LOS DERIVADOS FINANCIEROS

2.1. Mercados de valores

Los mercados de valores, o lo que comúnmente llamamos Bolsa, son un conjunto de instituciones y agentes financieros, que se dedican a negociar los distintos tipos de activos que hay en el mercado (acciones, fondos, bonos de titulación, cédulas, obligaciones, etc.). El objetivo del mercado de valores, es ayudar a que se muevan los capitales, para conseguir una estabilidad financiera y monetaria. El uso de mercados de valores, ayuda a que se desarrollen políticas monetarias más activas y seguras.

En los mercados los agentes intercambian activos entre sí, a través de los intermediarios usando instrumentos desarrollados para el intercambio. De esta forma facilitan la transparencia de cualquier ciudadano a realizar operaciones de compra o ventas de valores. Una de las características de los mercados de valores, es que fijan los precios de los activos en el orden de la oferta y la demanda de estos, otra ventaja es que es una inversión muy líquida puesto que los inversores pueden vender o comprar las acciones.

El mercado de valores se puede dividir entre el mercado primario y secundario, cada valor en ellos tiene unos tipos de contratación y negociación distinta.

- El mercado primario, es aquel en el que los valores negociables salen al mercado y son emitidos por primera vez.
- Mercado Secundario, es el mercado en el cual se compran y se venden valores que ya han sido emitidos y vendidos en el mercado primario, estas operaciones se puede hacer de forma directa o a través de intermediarios financieros.

El mercado primario este regulado por dos órganos, la CNVM (Comisión Nacional del Mercado de Valores) y la DGTPF (Dirección General del Tesoro y Política Financiera), la nueva emisión de acciones al mercado debe de estar siempre custodiado por los dos órganos para su buen funcionamiento.

2.2. Derivados financieros

El mercado de derivados financieros procede del siglo XIX, esencialmente de Estados Unidos, comenzó a utilizarse para las materias primas como los cereales. Aparecieron porque las cosechas de cereales, cuando eran buenas su precio era muy bajo y cuando

eran malas, el precio era alto. Para reducir esta incertidumbre tanto comprador como vendedor comenzaron a negociar el precio anticipadamente.

El primer mercado de Futuros que se fundo fue en Estados Unidos, Chicago Board of Trade (CBT) en 1848. En un principio se normalizaron contratos de futuros de trigo, cebada y maíz.

En 1976 comenzaron a negociarse los futuros sobre el tipo de interés. En España no se crearon los mercados de Futuros y Opciones hasta el año 1989, en un principio solo se podía operar con deuda del Estado. En el año 1990 se comenzó a operar con los tipos de interés.

En los mercados de valores hay una clase de activos financieros denominados derivados financieros, su característica principal, es que el valor de cotización está basado en el precio de otro activo, llamado “activo subyacente”. Por ejemplo el valor de un futuro sobre el magnesio se basa en el precio del magnesio.

Hay una gran cantidad de derivados financieros que dependen del valor inicial del que derivan, pueden ser derivados financieros: materias primas, acciones, renta fija, renta variable, índices bursátiles, bonos de deuda prima, tipos de interés, índices macroeconómicos como puede ser el Euribor, etc.

Aunque los derivados financieros no son tan conocidos como otros activos financieros, son productos financieros muy interesantes, tienen ciertas características como son:

- Suelen cotizar en mercados de valores organizados (las bolsas) o no organizados over-the-counter (OTC).
- El valor de los derivados cambia con respecto a su activo subyacente, puesto que su valor depende de él.
- La inversión inicial neta que se realiza es menor que si compra la acción, por lo que podemos tener mayores ganancias o mayores pérdidas (por el apalancamiento financiero).
- Los derivados financieros se liquidaran en una fecha futura.

En España, MEFF Renta Variable (Madrid) y MEEF Renta fija (Barcelona) son los dos órganos reguladores de los derivados. Estos dos órganos no solo se ocupan de regular sino que también gestionan todas las compras y ventas que se realizan diariamente mediante la cámara de compensación que ejecuta las liquidaciones de esas operaciones.

Este tipo de activos nos permite que operemos con el valor futuro de los activos financieros sin hacer una gran inversión inicial, tienen un carácter especulativo muy grande, además de poder comprar y vender las acciones podemos comerciar con los derechos para comprar o vender los activos.

2.3. Mercados de derivados financieros en España

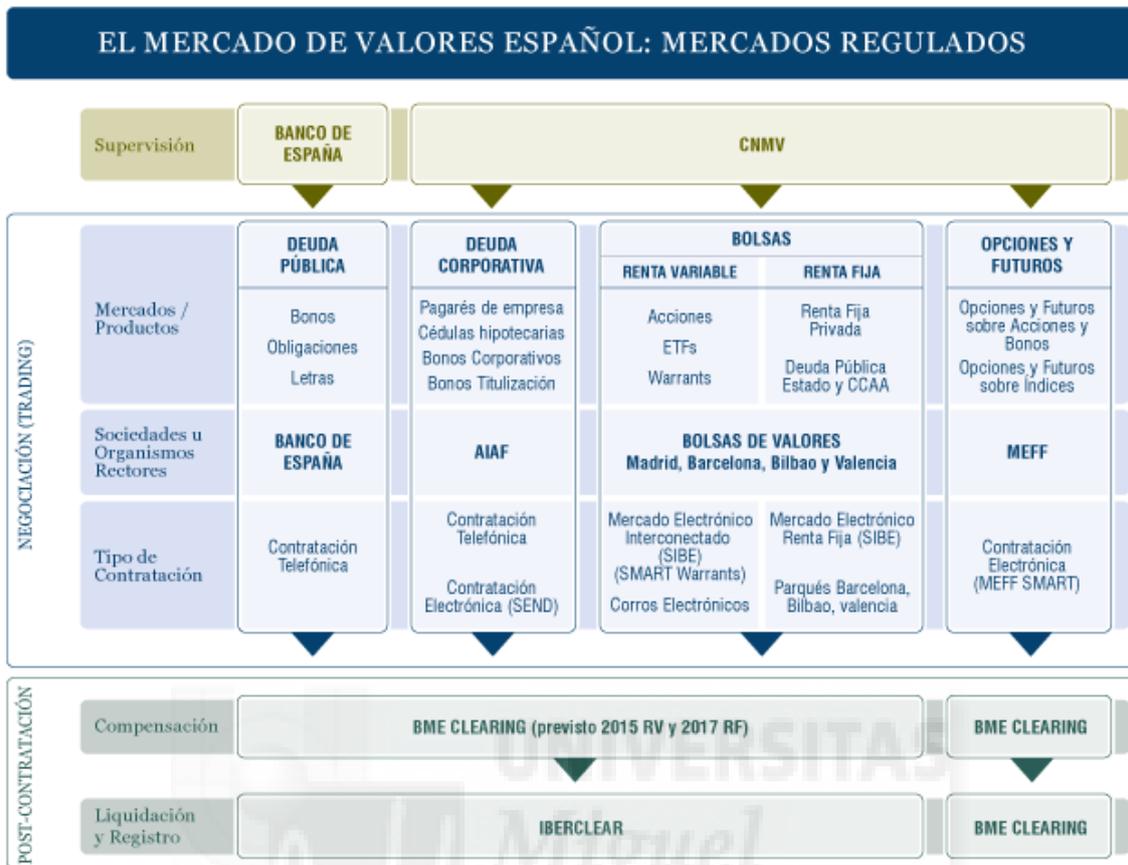
En España los futuros y las opciones se negocian en el Mercados Español de Futuros Financieros (MEFF), en él se negocian, liquidan y compensan Futuros y Opciones sobre índices bursátiles del Ibex-35¹ y mini Ibex-35, bonos del estado² y sobre acciones. En el MEFF se ofrecen los precios de los instrumentos derivados en tiempo real, esta supervisado y controlado por las Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) por lo que tiene carácter oficial. El MEFF aparte, ejerce la labor de Cámara de Compensación³ para garantizar el buen funcionamiento de las operaciones. Es un mercado de personas físicas o jurídicas, españolas o extranjeras, donde se pueden realizar operaciones de compra y venta de instrumentos financieros.

¹ “El IBEX-35 es un índice ponderado por capitalización, compuesto por las 35 compañías más líquidas que cotizan en el Mercado Continuo de las cuatro Bolsas Españolas” MEFF (2015)

² “Bono Ncional de deuda Publica con un cupón anual del 6% y vencimiento a 10 años” MEFF (2015)

³ “Cámara de compensación: Una empresa que garantiza la actuación de las partes en una transacción con instrumentos financieros derivados que se negocian en bolsa. También se le llama corporación de compensación” A continuación se explicara más detalladamente como funciona. (Hull, John C. (2014), Mercados de futuros y opciones. Pag. 567)

Tabla 1: Esquema de los mercados regulados españoles



Fuente: Bolsa de Madrid

En los últimos veinte años el mercado de valores español ha sufrido un gran proceso de cambio y crecimiento. Gracias a los nuevos sistemas electrónicos en los que el mercado se apoya, ha aumentado el volumen de inversión y los mercados tienen una mayor liquidez, eficacia y transparencia.

Los mercados regulados españoles reciben el nombre de mercados secundarios oficiales, consideramos como tales: el mercado de deuda pública en Anotaciones, la bolsa de valores, el mercado de renta fija AIAF y el mercado de Futuros y Opciones MEFF.

En el mercado regulado español operan Sistemas Multilaterales de Negociación (SMN) donde se negocian valores de Deuda Pública Anotada como acciones admitidas en mercados regulados. Bolsa y Mercados Españoles (BME) se encarga de gestionar los mercados secundarios oficiales, donde están integradas, las Bolsas de Valores de Barcelona, Bilbao, Madrid y Valencia, el mercado de futuros y opciones, el mercado de renta fija AIAF, y por último los sistemas de liquidación y registro se encarga IBERCLEAR para la deuda pública, corporativa y bolsas. BME CLEARING se encarga

de la compensación y en los futuros y opciones, también de la compensación y liquidación.

En el esquema observamos que por un lado, el Banco de España se encarga de supervisar la deuda pública y por otro lado, la Comisión Nacional del Mercado de Valores supervisa la deuda corporativa, las bolsas (renta fija y renta variable) y las opciones y futuros.

3. LA CÁMARA DE COMPENSACIÓN

La cámara de compensación por un lado garantiza el buen funcionamiento de las operaciones que se realizan. Por otro lado proporciona garantía a los intermediarios y a los clientes finales, actuando como la contrapartida de cada uno de ellos, hace de “comprador del vendedor” y del “vendedor del comprador”. La cámara es responsable de todas las operaciones realizadas, por lo que compra la totalidad de contratos vendidos y vende el número de contratos comprados. Los contratos negociados se pueden ver en el mercado que revela las operaciones que se han realizado en los dos sentidos. El número de contratos que hay en el mercado en un instante en concreto se llama volumen abierto (open interest).



Figura 1: Esquema básico del funcionamiento de la cámara de compensación

Fuente: Rankia

El siguiente ejemplo, aclarara el funcionamiento de la cámara de compensación.

Supongamos, que Carlos decide comprar un contrato de futuros de 1.000.000 de dólares, a cambio le entrega a Sandra, la vendedora 900.000 euros dentro de tres meses, estamos en el mes de Marzo. Podemos decir que, Carlos está comprando dólares a tres meses vista a un tipo de cambio de 0,9Euro/dólar y Sandra los está vendiendo a ese precio en ese plazo.

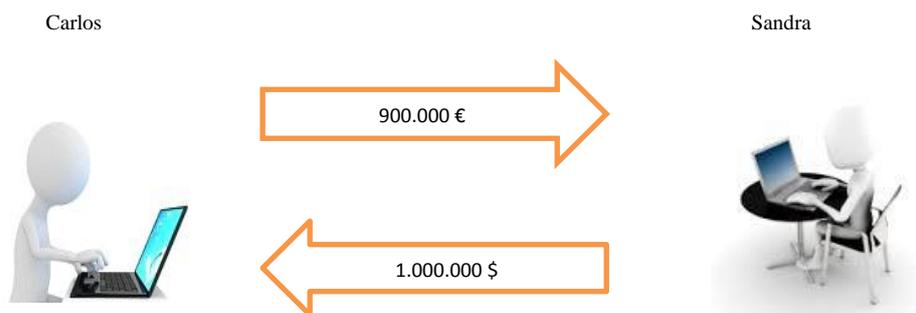


Figura 2: Carlos compra a Sandra 1.000.000 de dólares a cambio le paga 900.000 €.

En ese mismo instante la cámara de compensación entra en escena y separa la operación en dos partes. En ese momento Carlos está obligado a comprar 1.000.000 de dólares a la cámara dentro de tres meses y Sandra está obligada a vender 1.000.000 de dólares a la cámara a cambio de 900.000 euros. Por lo que en este momento, existe un volumen abierto de 1.000.000 de dólares de Marzo, puesto que hay un contrato para venderlos y por supuesto, un contrato para comprarlos.

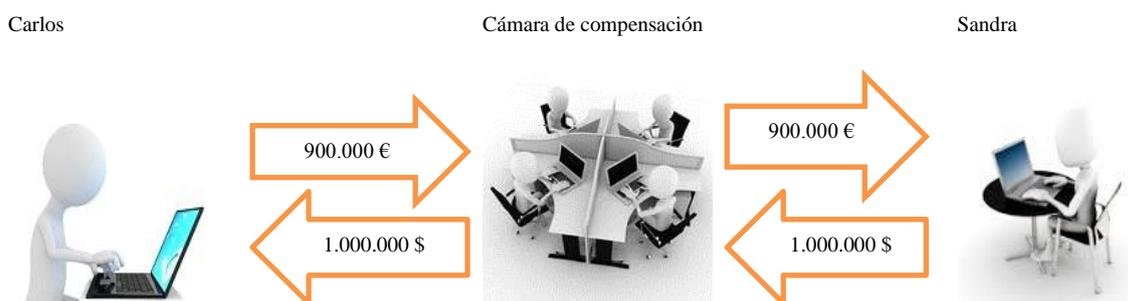


Figura 3: Carlos compra 1.000.000 de dólares a la cámara de compensación a cambio le ingresa 900.000 euros a la cámara. Sandra vende a la cámara un millón de dólares a cambio de 900.000 €.

Ahora supongamos que pasan unos días y Emilio desea adquirir un millón de dólares en Marzo y quiere pagar por ese millón 920.000 euros (Emilio está dispuesto a adquirirlo a

un tipo de cambio de 0.92 Euros/dólar, que es el valor que tiene que tiene en ese instante en el mercado de futuros). Por lo que si Carlos vende su contrato a Emilio (el millón de dólares que Sandra le entregara en Marzo) ganará 20.000 euros. Carlos para venderle el contrato a Emilio lo que hace es, realizar la operación contraria (reversing trade): vende su contrato de 1.000.000 de dólares en Marzo a cambio de recibir 920.000 euros. De nuevo la cámara de compensación entra en escena separando la operación en dos partes.

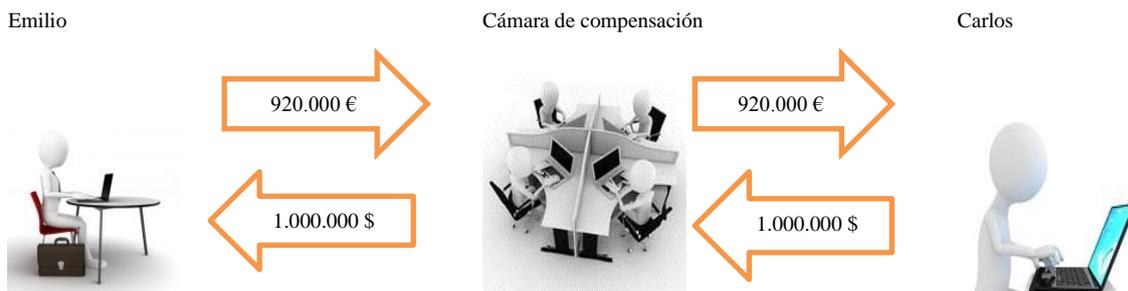


Figura 4: Emilio compra 1.000.000 de dólares a cambio de 920.000 euros, Carlos vende su 1.000.000 de dólares a cambio de 920.000.

La operación está de la siguiente forma, las partes están separadas y no hay interacción entre las personas sino que la cámara tiene un acuerdo con cada una de ellas. Emilio ha aportado 920.000 euros a la cámara de compensación y por ese dinero cambio recibirá 1.000.000 de dólares. Por otro lado Carlos ha vendido su contrato de futuro de 1.000.000 de dólares a cambio de recibir en un futuro 920.000 euros. Como podemos ver en este punto la cámara separa las partes del contrato y despersonaliza el acuerdo que hay entre ellas.

Teóricamente la operación queda de la siguiente forma; Carlos recibe su millón de dólares de la cámara de compensación que se la devuelve de inmediato a la cámara (anteriormente Carlos vende su millón de Emilio). Paralelamente, Carlos paga en Marzo 900.000 euros a la cámara y recibe 920.000 euros. En realidad lo que ocurre es lo siguiente, a fin de simplificar la operación la cámara de compensación paga 20.000 euros a Carlos y ahí se termina todo. Esos 20.000 euros se le pagan al instante sin esperar a la finalización del contrato. La cámara de compensación suprime a Carlos de la operación dándole su beneficio o pérdida.

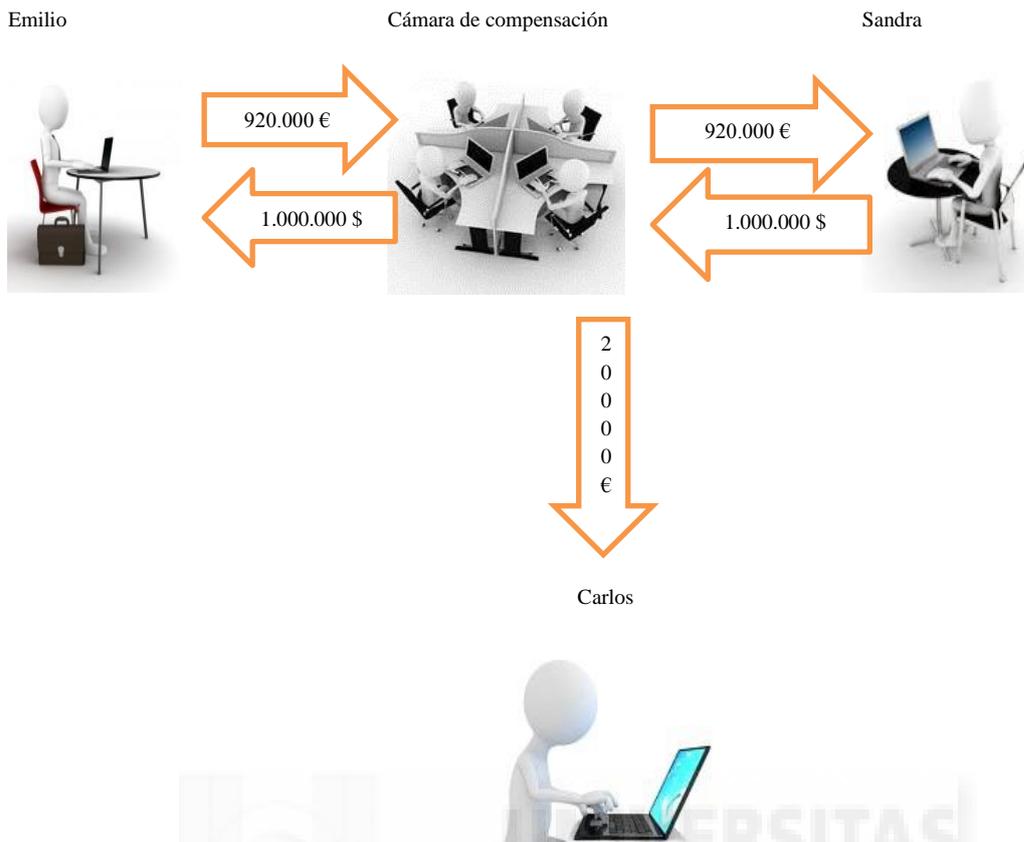


Figura 5: Carlos recibe sus 20.000 euros y sale de la operación. Ahora solo están en la operación Emilio y Sandra.

Aunque Carlos ya no esté en la operación, Sandra sigue teniendo la obligación de entregar un millón de dólares a cambio de 900.000 euros, por lo que ahora tiene que dárselos a Emilio a cambio de 920.000 euros. A pesar de que Sandra y Emilio no negocian entre ellos la cámara los ordena. La cámara vuelve a simplificar la operación por la regla de que cada operación se ajusta al mercado (Market to market). En esta nueva operación Sandra recibe 20.000 euros de más que debe de devolver inmediatamente a la cámara, estos 20.000 euros son los que la cámara paga a Carlos.

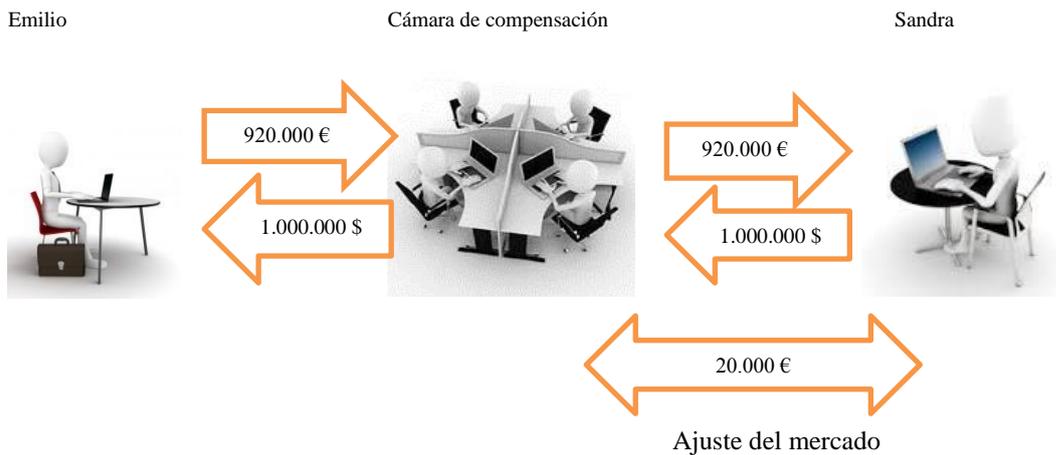


Figura 6: Emilio recibe su 1.000.000 de dólares y Sandra vende su 1.000.000 de dólares a cambio de 920.000 e inmediatamente devuelve a la cámara 20.000 euros que no son suyos.

Para finalizar, supongamos que Sandra no quiere entregar el millón de dólares y negocia con Emilio una operación en sentido contrario, de nuevo la cámara de compensación divide la operación en dos partes en la que ella realiza la función de contrapartida.

Se cierra la operación, por lo que se reduce el volumen abierto que hay en el mercado en un millón de dólares. El resultado final es que como el dólar se ha apreciado en el mercado de futuros, Carlos ha ganado 20.000 euros y Sandra ha perdido esa misma cantidad. Sandra vendió su millón de dólares a cambio de 900.000 euros (0,9 Euro/dólar), al hacer la operación en sentido contrario para cancelarla, tiene que pagar esos 20.000 euros más a cambio del millón de dólares. Emilio termina igual que al principio, ni pierde ni gana.

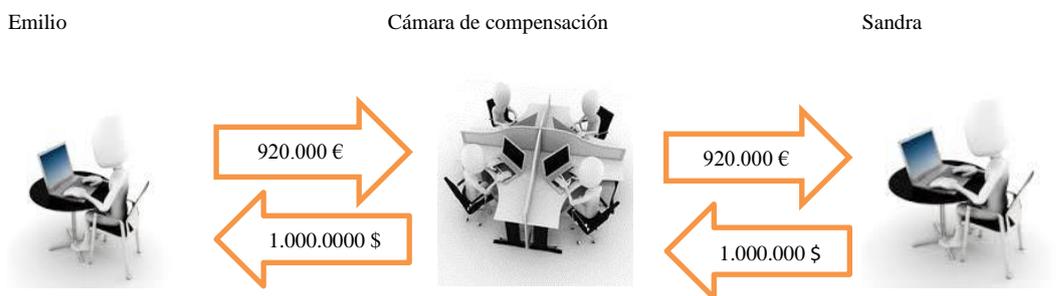


Figura 7: Sandra recupera su millón de dólares pagando a Emilio 920.000, Emilio recibe lo mismo que pago por el millón de dólares.

Debemos de recordar que Carlos, Sandra y Emilio nunca negociaran entre ellos, puesto que es la cámara la que negocia con ellos a través de sus brokers⁴.

En España BME Clearing es la Entidad de Contrapartida Central (ECC) del grupo Bolsas y Mercados Españoles (BME) para los derivados financieros negociados en el Mercado oficial español de opciones y futuros financieros (MEFF).

4. LOS FUTUROS FINANCIEROS

4.1. Descripción y tipos de futuros

“Un contrato de futuros (futures contract) es un acuerdo entre dos partes por el cual los contratantes se comprometen a entregar un determinado producto, especificado en cantidad y calidad, en una fecha futura previamente fijada y a un precio acordado en el contrato”. (Martinez Abascal, E. (1991), Futuros y opciones en la gestión de carteras. pag. 1)

Cada mercado crea su propio mercado de futuros. En cada mercado se especifican las características del contrato; el producto que se entrega, la calidad, el modo de pago, la fecha de entrega y el precio para cada contrato. El mercado de futuros tiene los siguientes requisitos: los productos están estandarizados, hay una gran cantidad de compradores y vendedores y los precios se forman por convergencia entre las partes. Por lo que el contrato de futuro es un producto de inversión puesto que tiene las mismas características.

⁴ *“Broker: Intermediarios entre compradores y vendedores de títulos. Normalmente cobran una comisión por facilitar esas transacciones de títulos. Los brokers han de contar con una licencia tanto de la SEC con de las bolsas en las que trabajen y deben seguir las líneas básicas de ética de esas instituciones.”* (Lawrence J. Gitman, Michael D. Joehnk (2005). Fundamentos de inversión. El papel de los brokers. p. 73.)

Las operaciones más habituales en España sobre futuros son las siguientes:

- Futuros sobre IBEX 35
- Futuros sobre mini IBEX 35
- Futuros sobre bono 10 Años
- Futuros sobre Acciones Españolas
- Futuros sobre IBEX 35 Impacto Div⁵.
- Futuros sobre Dividendos de Acciones⁶
- Futuros sobre Dividendos de Acciones Plus

4.1.1. La diferencia entre un futuro y un forward

Los contratos de futuros están estandarizados por el mercado o la bolsa, cualquier operación que se realice es a través él, el mercado garantiza el funcionamiento de las operaciones y es responsable de la liquidación de los contratos.

Hay otro tipo de contrato que se denomina forward, no se realiza a través de un mercado, por lo que es un contrato privado en el que las partes acuerdan entre ellas las características como la fecha, la liquidación el precio y la calidad del producto.

En el momento del vencimiento las dos partes liquidan el contrato, la gran diferencia entre el Forward y un contrato de futuros es que no hay nada que garantice el buen funcionamiento de la operación por lo que hay riesgo de que alguna de las partes o ambas no cumplan con sus obligaciones.

⁵ “El índice IBEX 35 IMPACTO DIV recoge el importe acumulado de los dividendos, en puntos de índice, pagados por las compañías que componen el Índice IBEX 35 en un periodo predeterminado.” (MEFF)

⁶ “Suma de dividendos ordinarios de una compañía en un periodo predeterminado que se describe en el apartado Vencimientos.”(MEFF)

4.2. Funcionamiento de los futuros.

4.2.1. Partes del contrato de futuros

Todo contrato de futuros tiene las siguientes partes:

1. Especificación del producto: la cantidad y la calidad de cada contrato es siempre la misma.
2. Precio: se establece en el momento de la formalización del contrato.
3. Fecha y sistema de liquidación: fecha de la entrega del producto y el modo en el que se realiza la entrega del dinero.

Por supuesto, no todos los mercados tienen los mismos contratos de futuros y aun siendo los mismo no tienen por qué tener las mismas características.

Con el siguiente ejemplo queremos explicar lo que podemos encontrar en el mercado de futuros de Londres

Tabla 2: Cotización de futuros sobre el café tomada del Wall Street Journal

Coffee - ICE											
Contract	Month	Last	Chg	Open	High	Low	Volume	OpenInt	Exchange	Date	Time
COFFEE	May '15	138.70s	-0.90	139.40	141.25	137.80	9820	15559	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Jul '15	141.40s	-0.10	140.95	143.35	139.60	18057	88110	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Sep '15	144.00s	-0.05	143.55	145.80	142.25	2220	36090	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Dec '15	147.55s	-0.10	147.65	149.15	146.05	1029	24573	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Mar '16	151.15s	-0.20	151.60	152.35	149.60	436	7338	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	May '16	153.20s	-0.40	153.75	155.00	151.75	121	4119	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Jul '16	154.75s	-0.55	155.35	156.60	153.75	62	2001	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Sep '16	155.95s	-0.55	154.95	156.55	154.95	36	2657	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Dec '16	157.40s	-0.60	156.45	157.95	156.45	97	4459	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Mar '17	159.90s	-0.75	160.80	160.80	160.55	6	508	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	May '17	161.35s	-0.85	162.25	162.25	162.25	1	166	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Jul '17	163.00s	-0.55	163.00	163.00	163.00	0	84	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Sep '17	164.15s	-0.55	164.15	164.15	164.15	0	19	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Dec '17	164.40s	-0.55	165.00	165.00	165.00	1	111	ICU	04/17/15	17:36:06
COFFEE	Mar '18	163.25s	-0.55	163.25	163.25	163.25	0	0	ICU	04/17/15	17:36:06

- Chart - Options - Quotes Save Quote Board

CME ICE
Data retrieved at Apr 19 08:22:12 GMT • All quotes are in Greenwich Mean Time • Data provided by Interactive Data

Fuente: Wall Stret Journal (13 abril 2015)

El producto estándar es el coffe-ICE y la cantidad de son 10.000 toneladas métricas por contrato. Como podemos observar en el cuadro tenemos la información del mercado de futuros sobre el Café-ICE que aparece en el Wall Street Journal. En la primera línea (contract) tenemos el producto estándar, en este caso el café. En la segunda columna

(month) indica la fecha de vencimiento⁷, mayo de 2015, en este caso cada tres meses. La tercera columna (last) no indica el último precio de cotización, la tercera es el cambio respecto el día anterior (change). La quinta columna (open) nos indica la cotización de apertura, la siguiente (high) la cotización más alta, después (low) la cotización más baja. En la octava columna (volumen) la cantidad de contratos abiertos en el mercado, la siguiente (openint) el número de contratos que aun no se han liquidado. Por ultimo tenemos el día y la hora en la que el contrato cumple.

Ahora mostraremos lo que nos aparece en el mercado español de futuros financieros, para comprobar que aunque sean mercados distintos tienen las mismas características.

Tabla 3: Tabla de cotizaciones del IBEX-35 en mercado de futuros y en el mercado al contado en el MEFF.

CONTADO

Últ.	Dif.	Dif.(%)	Refer.	Máx.	Min.	Ant.	Fecha	Hora
11.270,10	-1,30	-0,01	11.271,40	11.361,80	11.201,10	11.271,40	03/06/2015	16:45

FUTUROS

03/06/2015

Vencimiento	Tipo	Compra		Venta		Últ.	Vol.	Aper.	Máx.	Min.	Ant.	Hora
		Vol.	Precio	Precio	Vol.							
19 jun 2015	Difer.	9	11.284,00	11.287,00	4	11.285,00	17.703	11.281,00	11.344,00	11.177,00	11.258,70	17:00
17 jul 2015	Difer.	9	11.228,00	11.232,00	4	11.210,00	40	11.188,00	11.276,00	11.160,00	11.202,00	17:00
21 ago 2015	Difer.	5	11.205,00	11.229,00	4	-	0	-	-	-	11.186,00	17:00
18 sep 2015	Difer.	1	11.000,00	-	-	-	0	-	-	-	11.173,00	17:00
Volumen Total							17.743					

TIME SPREAD

03/06/2015

Vencimiento	Compra		Venta		Últ.	Vol.	Aper.	Máx.	Min.	Ant.	Hora
	Vol.	Precio	Precio	Vol.							
jun - jul	14	55,50	56,00	17	56,00	39	56,00	57,50	55,50	56,70	17:00
jun - ago	5	58,00	79,00	5	-	0	-	-	-	72,70	17:00
jul - ago	1	13,00	17,00	2	-	0	-	-	-	16,00	17:00
Volumen Total						39					

Fuente: MEFF

El producto estándar es un índice, IBEX-35, el precio de apertura 56,00 euros, en la siguiente columna el precio más alto 57,50 euros, luego el precio más bajo de cotización 55,50 euros, y en la penúltima columna el precio anterior de cotización 56,70 euros. Para finalizar el volumen abierto de contratos es 39.

⁷ Fecha de vencimiento: Es el momento en el que finaliza el contrato, las fechas están fijadas en los meses de Marzo-Junio-Septiembre-Diciembre y su día de vencimiento es el tercer viernes del mes de vencimiento.

Como podemos observar, en el Mercado de Futuros Financieros (MEFF) nos aparecen los mismos datos que en el ejemplo anterior aun siendo activos completamente distintos.

4.2.2. Volumen de contratación de Futuros Financieros en el mercado español

Como podemos observar en la siguiente tabla, desde el año 2003 el volumen de contratación de futuros ha ido creciendo anualmente hasta el año 2007, momento en el que comienza la crisis económica y debido a esto el volumen de contratación disminuye. A partir del año 2012 de nuevo comienza a crecer hasta el año 2014.

Tabla 4: Volumen de contratación en mercados de Futuros 2003-2014

Año	Volumen medio diario		Posición abierta		Volumen anual de contratos	
	IBEX-35	IBEX-35 Mini	IBEX-35	IBEX-35 Mini	IBEX-35	IBEX-35 Mini
2014	27.177	11.902	83.904	13.555	6.930	13.119
2013	21.396	8.981	73.111	11.904	5.777	15.681
2012	18.535	9.471	49.791	5.280	4.988	21.246
2011	20.630	12.108	44.925	26.015	5.591	27.579
2010	24.535	13.982	42.386	8.958	6.639	19.684
2009	21.405	12.395	54.367	5.245	5.752	44.587
2008	28.643	12.994	59.412	5.842	7.605	46.238
2007	33.341	11.327	63.430	5.817	8.722	21.294
2006	25.232	6.294	81.503	4.564	6.569	21.230
2005	19.280	4.475	70.924	4.684	5.050	18.814
2004	17.350	4.711	72.888	10.368	4.473	12.055
2003	13.691	5.023	40.490	3.168	3.653	12.493

Fuente: MEFF

4.2.3. Liquidación

El sistema de liquidación en el contrato de futuros es la entrega del producto contra la entrega del dinero. Lo normal es que la operación se liquide por una diferencia de precio sin entregar el producto. Aunque hay casos en los que el contrato se liquida en especie, se entrega el producto.

Se evita la liquidación en especie en el caso de contratos de materias primas, para que no haya problemas de transporte y almacenamiento de los productos. La liquidación por

diferencias evita situaciones como squeeze o short squeeze⁸. Actualmente estas situaciones no pasan.

Hay una serie de contratos de futuros que están obligados a liquidarse por diferencia, como son los contratos de futuros sobre divisas y sobre índices bursátiles.

Todas estas operaciones se realizan a través del mercado y son liquidadas por la cámara de compensación (clearing house).

El precio de los contratos cambia diariamente debido a los ajustes que realiza el mercado, si el precio sube, los inversores que tengan el contrato ganaran un beneficio, mientras que los que vendan el contrato tendrán pérdidas.

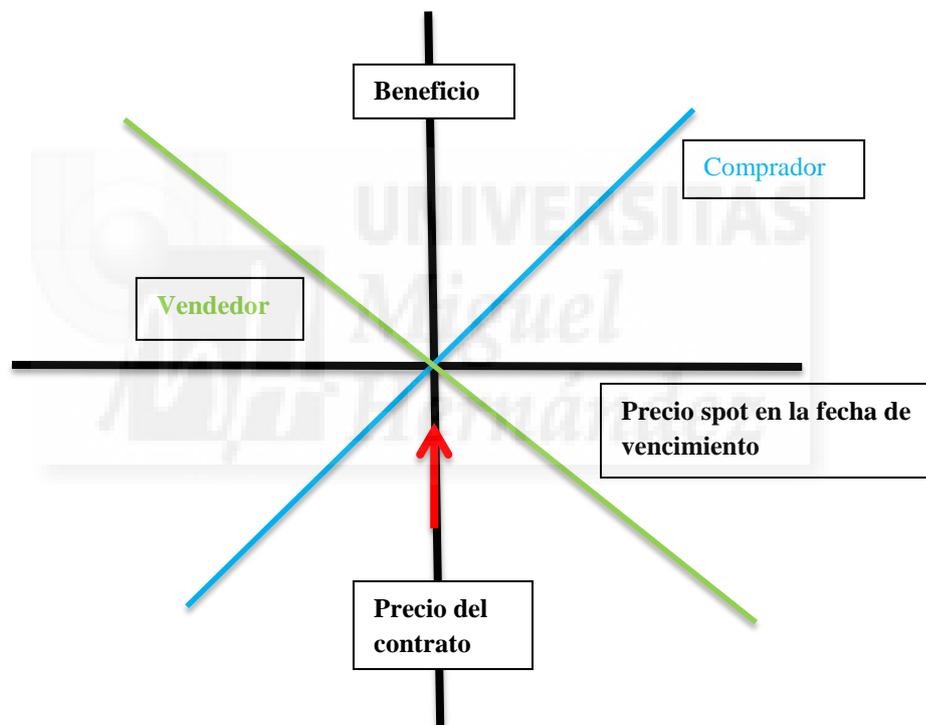


Figura 8: Valor de las posiciones de un contrato de futuros

Si el precio de liquidación baja pasa justo lo contrario a lo ilustrado en la figura anterior

⁸ Short squeeze: Una situación en la que una acción o mercancía se mueve con fuertes alzas, obligando a los vendedores a cerrar sus posiciones y añadiendo a la presión al alza sobre la acción. Un apretón corto implica que los vendedores están siendo expulsados de sus posiciones, por lo general en una pérdida. Un apretón corto se desencadena generalmente por un desarrollo positivo que puede ser un cambio de tendencia. Aunque el cambio de tendencia en el mercado puede ser temporal, pocos vendedores pueden darse el lujo de correr el riesgo de pérdidas en sus posiciones y prefieren cerrar aunque esto signifique tomar una pérdida sustancial. Investopedia (abril 2015)

4.2.4. Margen de garantía

Los contratos de futuros se liquidan y pagan en la fecha de vencimiento estipulada, pero para realizar el contrato hay que pagar una garantía inicial (initial margin) y una garantía de mantenimiento (maintenance margin).

El depósito o margen de garantía suele estar entre un 10% y un 30%, este dinero es abonado en la cuenta del comprador, llamada cuenta de garantía (margin account). Las posiciones de comprador y vendedor se ajustan diariamente según los precios del mercado de futuros, manteniendo siempre el margen mínimo para asegurar que la operación funcione correctamente. De esta forma si sube el precio se le abona al comprador la diferencia que hay entre el precio de ese día y el anterior, en el caso contrario se le abona al vendedor. A esta forma de ajustar el mercado se le denomina Market to Market.

Las garantías depositadas al comienzo de la operación puede ser en modo de títulos de renta fija o en efectivo, en cambio la garantía de mantenimiento, margin call, siempre será en efectivo.

De esta forma el sistema de liquidación diario y el depósito de garantía eliminan el riesgo de crédito de las dos contrapartidas de cada contrato.

4.3. Rentabilidad y riesgo de los futuros

En un mercado de futuros el comprador, tiene una posición larga (long position o long futures), piensa que el precio va a subir, mientras que el vendedor tiene una posición corta (short position o short futures), al contrario que el comprador, el vendedor piensa que el precio va a bajar.

En los contratos de futuros el beneficio o pérdida de la operación es el resultado que hay entre la diferencia de precio de compra y la diferencia de precio del futuro que tiene diariamente en el mercado. Hay otro tipo de activos financieros como las acciones y los bonos en los que en los que el beneficio o pérdida aparece el día de la venta. En cambio, siempre y cuando mantengamos el futuro a efectos de ganancias implícitas el funcionamiento del futuro es igual.

Mientras mantenga el contrato al tenedor del contrato se dice que tiene una posición abierta, la totalidad de los contratos abiertos o no cancelados, se les denomina interés

abierto (open interest). Para deshacer una posición en este tipo de contratos hay que realizar una operación con las mismas características de tiempo, cantidad y producto pero con signo contrario. En la práctica los futuros funcionan igual que las acciones, pero para cancelar una posición el funcionamiento no es el mismo.

En un mercado de acciones, si realizamos una operación de compra de acciones con venderlas ya estas fuera del mercado y no tienes ningún tipo de obligación, en cambio con los futuros para deshacer una operación de compra tenemos que realizar una operación de venta, pero al contrario que con las acciones no salimos del mercado, seguimos en él con un contrato de venta y otro de compra.

Ejemplo

Supongamos que compramos un futuro de oro a 3 meses a 1200€/onza, pasados 15 días el precio del mismo contrato es de 1400€, podemos vender el contrato y nuestro resultado no variara independientemente de los movimientos en los precios. En el momento de la cancelación de los contrato recibiremos 200€.

Vamos a ver el resultado para dos escenarios distintos, compramos un futuro a 1200€, pasado 15 días vendemos un futuro con las mismas características a 1400€, el precio del futuro el día de la cancelación es de 1600€ para el escenario A y 1200€.

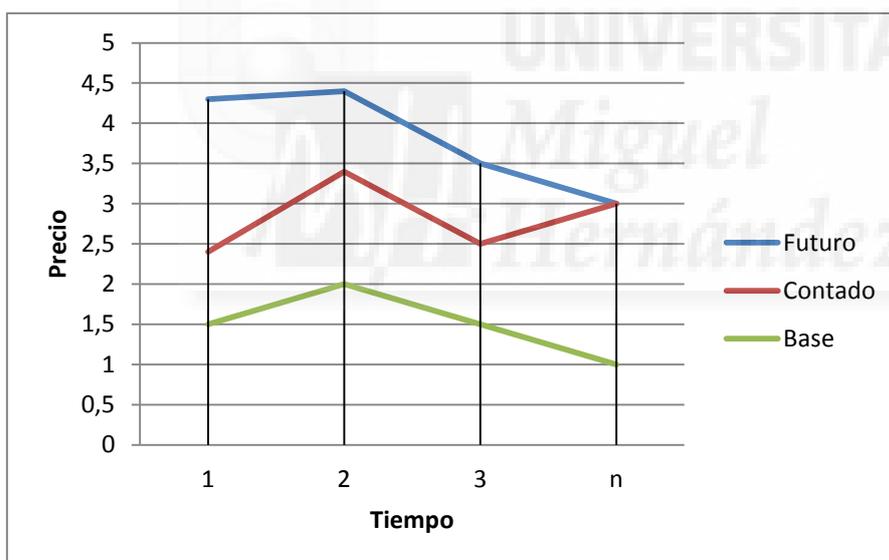
	Escenario A	Escenario B
Precio a la cancelación	1600	1200
Operación		
Compra de un futuro	-1200	-1200
Venta de un futuro	1400	1400
Beneficio total de la operación	200	200
De otra forma		
Beneficio por compra del futuro	400	0

Beneficio por venta del futuro	-200	200
Beneficio total de la operación	200	200

En el día de cancelación el precio del mercado de futuro y del mercado Spot⁹ deben coincidir para evitar que se produzca arbitraje

Esto se denomina principio de convergencia en el mercado de futuros, los precios en los dos mercados tienen que ir acercándose conforme va pasando el tiempo. La diferencia de precio entre mercados se denomina base (basis). En la fecha de cancelación tienen que ser iguales. En el caso de que se deshaga la posición antes de que termine el contrato puede no cumplirse esa condición e incurrimos en lo que se llama basis risk¹⁰.

El siguiente gráfico nos muestra cómo evolucionan los precios en los mercados de futuros y al contado y la basis risk, conforme se va acercando la fecha de vencimiento.



⁹ Mercado spot: Es el mercado donde se puede operar con cualquier activo, hay entrega inmediata, su precio es el que marque el mercado en ese momento.

¹⁰ Basis risk: Es el riesgo asociado a la cobertura imperfecta. Surge debido a la diferencia entre el precio del activo objeto de cobertura y el precio del activo que sirve de cobertura, o debido a una falta de coincidencia entre la fecha de vencimiento del activo de cobertura y la fecha de venta real del activo (base calendario riesgo), o como en el de la diferencia en la ubicación del activo - debido energía que se pretende cubrir y el activo que sirve de cobertura (riesgo de base de localización). Chicagofed.org (abril 2015)

Un factor a tener en cuenta es el apalancamiento financiero, en el momento de la adquisición de un contrato de futuro el desembolso inicial está en torno al 10 por 100 del precio, hay un apalancamiento del 90 por cien por lo que los beneficios o pérdidas se multiplicaran por nueve. El perfil de rentabilidad y riesgo de un futuro es similar al de una acción pero con un gran apalancamiento financiero, por lo que el riesgo es mucho mayor. En el caso de que cerremos la posición antes del vencimiento incurrimos en lo que se denomina basis risk.

4.4. Valoración de un futuro

Cuando adquirimos un contrato de futuro nos estamos obligando a comprar ese activo en un periodo y precio fijado. El coste de la operación será el del futuro, en esta operación no hay coste de oportunidad porque no hay desembolso inicial, únicamente tenemos que pagar la garantía. Otra manera de hacernos con ese producto es comprándolo hoy y almacenarlo hasta que llegue el momento de vender. El coste de esta nueva operación será el precio del activo en el mercado Spot (P) más el coste de oportunidad del dinero inmovilizado durante el periodo de tiempo que lo poseamos, el tipo de interés libre de riesgo (r) que podríamos obtener en ese periodo de tiempo. Teóricamente debe de ser así para evitar la posibilidad de que aparezca arbitraje. Aunque hay arbitrajistas que analizan el mercado minuto a minuto, para encontrar brechas donde puedan sacar un pequeño beneficio.

El principio fundamental de valoración de futuros o teorema de la paridad de mercados de futuro y spot (spot futures parity theorem).

$$F = P \times (1 + r)^t$$

Normalmente el activo subyacente tiene adjunto un rendimiento que dejaríamos de ingresar en el caso de realizar el contrato de futuro. A la ecuación anterior le sumaremos P, y la ecuación pasaría a ser de la siguiente forma:

$$F = P + P \times (r - y)^t \quad \text{o} \quad F = P \times (1 + r - y)^t$$

F= Precio del contrato de futuros

P= Precio del producto en el mercado spot

r= Tipo de interés al que tomamos prestado

y = Tasa de rendimiento del activo subyacente

t = Tiempo hasta la expiración

Tiene que haber una coherencia entre t y r , si t es semestres, t también tiene que estar expresada en semestres. La diferencia que hay entre r e y ($r-y$), se denomina el costo de acarreo¹¹ (cost of carry).

Para la valoración de los contratos de futuros correctamente, hay otros factores que hay que tener en cuenta como son:

- Coste de transacción o corretajes en los mercados spot y de futuro.
- Disponibilidad de los activos correspondientes en el mercado spot.

El arbitraje que se puede encontrar analizando el mercado financiero minuto a minuto se elimina teniendo en cuenta los factores citados anteriormente. Las grandes firmas financieras que se dedican a buscar estas brechas en el mercado, en el momento en el que consiguen realizar el arbitraje desaparecen para el resto.

La valoración de contratos de futuros lo podemos resumir de la siguiente forma:

1. El precio del mercado futuro se fundamenta en:
 - El precio del producto subyacente en el mercado spot
 - El rendimiento del producto subyacente hasta la fecha de vencimiento del contrato (dividendos, intereses, etc.).
 - El coste financiero: El tipo de interés al que tomamos prestado y al que prestamos.
2. Los precios de los activos en el mercado spot y en el de futuros convergen conforme va expirando el contrato y son exactamente iguales a fecha de vencimiento.
3. Operar en el mercado de futuros tiene mucho más riesgo que en el mercado spot por la existencia de la basis risk y por el apalancamiento.

¹¹ Costo de acarreo, es el valor que cuesta pedir prestado dinero, comprar el producto y almacenarlo hasta que se cancele el contrato.

4.5. Para que sirven los derivados financieros

Los derivados financieros tienen diversas funciones:

- Cobertura de riesgos: Operar con ciertos productos, activos financieros y no financieros conlleva un riesgo de pérdida por la incertidumbre que existe en el futuro. Este riesgo se puede cubrir con un instrumento derivado, hay operadores que cubren este riesgo con futuros, el objetivo es de eliminar o intentar que el efecto del movimiento de los precios sea mínimo. La cobertura de riesgo se puede hacer con el mismo producto o con un producto que esté relacionado con el otro esto se denomina cobertura cruzada (Cross hedging).

Con el objetivo de fijar el precio, cuando se vende un contrato de futuros sobre un determinado activo, a esto se le denomina cobertura corta (short holding), por un lado el operador tiene el activo por lo que está largo y por otro vende el contrato de futuro por lo tanto está corto. En el caso contrario, si el operador adquiere un contrato de futuros financieros se denomina cobertura larga (long hedging).

Para saber el número de contratos que hay que vender o comprar para conseguir reducir el riesgo o la mejor cobertura posible, se usa el ratio de cobertura, para determinarlo hay que tener en cuenta una serie de factores:

- El valor del riesgo del activo que se quiere cubrir.
- El tiempo para el que se quiere hacer la cobertura.
- La volatilidad que hay entre el activo que se quiere cubrir y el precio del futuro

Por ejemplo, los inversores compran acciones pensando que su precio de cotización será más alto, pero estas expectativas pueden no cumplirse y las acciones se devalúan, para cubrirse de esta posible situación, se pueden usar los futuros.

- Especulación: A parte de usar los derivados financieros para reducir riesgos, también se usan para especular tomando posiciones alcistas o bajistas en los mercados, con el único objetivo del especulador es aprovechar los movimientos en los precios para obtener un máximo beneficio gracias al apalancamiento financiero.

Ejemplo

Supongamos que un especulador español piensa en enero que el euro se apreciará respecto del dólar estadounidense, por lo que decide comprar 200.000 euros. Puede hacer dos cosas comprar los 200.000 euros en el mercado al contado esperando que más tarde el euro se venda a un precio más alto, (deberá de mantener ese dinero en una cuenta que genere intereses). También puede comprar contratos de futuros por valor de 200.000 euros, el tipo de cambio es 1.11549 euros por dólar y el de futuros 1.1157. Si el tipo de cambio en marzo es de 1.20000 dólares por euro. Los contratos de futuros le darán una utilidad de $(1.20000 - 1.1157) \times 200.000 = 16.860 \text{ €}$. La alternativa que ofrece el mercado contado, es una utilidad de $(1.20000 - 1.11549) \times 200.000 = 16.902 \text{ €}$. En cambio si el tipo de cambio baja a 1.06000 euros por dólar el contrato de futuros dará una utilidad negativa de $(1.11570 - 1.06000) \times 200.000 = 11.140 \text{ €}$ y en el mercado al contado origina una pérdida de $(1.11549 - 1.06000) \times 200.000 = 11.098 \text{ €}$.

La diferencia entre las dos alternativas, el mercado al contado requiere el 100% de la inversión y el de futuro solo una un 10% más o menos de la inversión lo que hace que su beneficio o pérdida sea mayor debido al apalancamiento financiero¹².

- Arbitraje¹³: Al existir un mercado principal (spot) y un mercado derivado (futuro), se crean ineficiencias en los mercados, que permiten obtener beneficios sin asumir riesgos, comprando y vendiendo al mismo tiempo ganando un diferencial. La oportunidad de practicar arbitraje no dura mucho tiempo, la oferta y la demanda provocaran que el precio suba o baje equiparándose en los dos mercados. La existencia de los arbitrajistas hace que no exista una gran disparidad entre los precios.

¹² “*Apalancamiento financiero: El uso de la deuda para aumentar los rendimiento de las inversiones.*” **Fundamentos de inversiones Escrito por Lawrence J. Gitman, Michael D. Joehn (pagina 45)**

¹³ Arbitraje: Consiste en realizar operaciones de compraventa en diferentes mercados y en un mismo instante, con lo que se obtienen beneficios con operaciones exentas de riesgo, pues estas operaciones se aprovechan de las distorsiones temporales derivadas de las imperfecciones en los mecanismos de fijación de precios. Su resultado es el equilibrio de los mercados. <http://www.expansion.com/diccionario-economico/arbitraje.html>

Ejemplo

Supongamos que el precio de una acción en el mercado español es de 152 euros y en Londres de 100 libras, en ese momento el tipo de cambio es de 1,55 euros por libra. Un operador que se dedique a buscar estas brechas en los mercados, podría comprar 100 acciones de capital en España y venderlas en Londres para ganar una utilidad libre de riesgo de 300 euros sin contar los costes de la transacción.

$$100 \times [(1.55 \text{ €} \times 100) - 152 \text{ €}]$$

Los costes de la operación probablemente eliminaran el beneficio, pero esto pasa en caso de ser un pequeño inversor, si por el contrario se trata de un gran banco de inversión que tiene unos costes por operación pequeños y realiza operaciones de gran volumen, sí que le sería interesante.

5. LAS OPCIONES FINANCIERAS

“Una opción es un contrato entre dos partes por el cual una de ellas adquiere sobre la otra el derecho, pero no la obligación, comprarle o venderle una cantidad determinada de un producto de un activo a un cierto precio y en un momento futuro.”(Montserrat Casanovas, R. (2014) Opciones financieras, pag. 29)

5.1. Orígenes y desarrollo de los mercados de opciones financieras

Los mercados bursátiles organizados para la negociar opciones son algo que se han desarrollado hace muy poco tiempo. La operativa con opciones se realiza desde hace muchos años pero ni eran mercados organizados ni se llamaban opciones financieras. Los primeros contratos de opciones son del siglo XVII, los contratos de opciones sobre tulipanes en Holanda, posteriormente se han negociado contratos sobre otras materias. Hasta el año 1973 no se crea un mercado organizado de opciones.

El primer mercado organizado de opciones es en Chicago, se crea el 25 de abril de 1973 y se llama Chicago Board Options Exchange, se conoce como CBOE. Tras su éxito a continuación otras bolsas crearon los suyos propios como; American Stock Exchange (AMEX) de Nueva York y la Philadelphia-Boston-Washington Exchange (PBW), más tarde se crearon otras en Canadá, Gran Bretaña y Países Bajos.

Las primeras opciones con las que se operaban eran sobre commodities, al igual que en el caso de los futuros financieros. Eran contratos de futuros sobre productos agrícolas,

productos energéticos, ganaderos, metales preciosos y otros metales, más tarde se desarrollaron las opciones financieras sobre acciones deuda, divisas e índices bursátiles.

En la actualidad hay un gran número de mercados bursátiles donde se operan contratos de opciones financieras, como los mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 5: Mercados de opciones financieras

País	Ciudad	Denominación del mercado
Alemania/Suiza	Frankfurt/Zurich	EUREX
España	Madrid	MEFF RV (Mercado español de Opciones y Futuros Financieros de Renta Variable)
	Barcelona	MEFF RF (Mercado español de Opciones y Futuros Financieros de Renta Fija)
Estados Unidos	Chicago	Chicago Boards Options Exchange (CBOE)
	Chicago	Chicago Mercantile Exchange (CME)
	Chicago	Chicago Board of Trade (CBOT)
	Chicago	MidAmerica Commodity of Trade (CBOT)
	Nueva York	American Stock Exchange (AMEX)
	Nueva York	New York Cotton Exchange (NYCE)
	Nueva York	New York Futures Exchange (NYFE)
	Nueva York	New York Stock Exchange (NYSE)
	Filadelfia	Philadelphia Stock Exchange (PHLX)
	San Francisco- Los Ángeles	Pacific Stock Exchange (PSE)
Francia	Paris	Marché à Terme d'Instruments Financiers (MATIF)
	Paris	Marché des Options Negociables de Paris (MONEP)
Finlandia	Helsinki	Suomen Optionmeklarit Buomen Optioporssi
	Helsinki	
Japón	Tokyo	Tokyo Sotck Exchange Osaka Stock Exchange
	Osaka	
Noruega	Oslo	
Nueva Zelanda	Wellington	Moorgate Options
Países Bajos	Ámsterdam	New Zealand Futures Exchange
Reino Unido	Londres	European Options Exchange (EOE)
	Londres	London International Financial Futures Exchange (LIFFE)
	Londres	London Traded Options Market (LTOM)

Singapur	Singapur	International Stock Exchange
Suecia	Estocolmo Estocolmo	Singapore International Monetary Exchange (SIMEX) Stockholm Options Market (OM) Sweden Options and Futures Exchange (SOFE)

Fuente: Elaboración propia.

La bolsa de Chicago ocupa el primer puesto en cuanto a volumen de operación en el mercado de opciones, a pesar del gran crecimiento de la European Options Exchange de Amsterdam y el Liffe de Londres. En la Bolsa de Opciones de Chicago se negocia uno de los contrato de opciones más conocido y utilizado por los operadores, “la opción sobre el índice S&P 100” (Estándar and Poor’s de 100 acciones), el volumen de negociación de este contrato es mayor que el de cualquier otra bolsa de opciones del mundo, esta es la razón por la que este mercado es el de mayor volumen.

En el caso de España hay que explicar que MEFF, para cumplir con los requisitos de la normativa European Market Infrastructure Regulation (EMIR), ha tenido que separar las actividades de gestión de mercado de las actividades de gestión de la cámara de compensación. La nueva sociedad que ha asumido las actividades de mercado se denomina MEFF Sociedad Rectora del mercado de Productos Derivados (MEFF EXCHANGE). Y el MEFF ha cambiado su nombre y ahora se denomina BME Clearing.

5.1.1. Los mercados de opciones sobre acciones

Los contratos de opciones sobre acciones, son los primeros contratos de opciones financieras que se negociaron. En el CBOE el primer contrato negociado, fue un contrato de opción de compra sobre 16 acciones, con tres vencimientos en cada caso y 4 años después comenzaron a negociarse opciones de venta de acciones.

En la siguiente tabla podemos ver los principales mercados de opciones en la actualidad.

Tabla 6: Mercados de opciones sobre acciones y sus contratos

Países/bolsa	Numero acciones con opciones	Tamaño contrato (número acciones)
<ul style="list-style-type: none"> • Estados unidos - American Stocks Exchange (AMEX) (Nueva York) - Chicago Board Options Exchange (CBOE) (Chicago) - New York Stock Exchange (NYSE) (Nueva York) - Pacific Stock Exchange (San Francisco) - Philadelphia Stock Exchange (Philadelphia) 	<p>155</p> <p>178</p> <p>13</p> <p>102</p> <p>109</p>	<p>100</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>100</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Reino Unido - International Stock Exchange (Londres) 	61	1000
<ul style="list-style-type: none"> • Países Bajos - European Options Market (EOE) (ÁMSTERDAN) 	20	100
<ul style="list-style-type: none"> • Suecia - Stockholm Options Market (Estocolmo) 	12	100
<ul style="list-style-type: none"> - Sweden Options and Futures Exchanges (SOFE) (Estocolmo) 	6	100
<ul style="list-style-type: none"> • Alemania/Suiza - EUREX 	6	100/10

Fuente: Elaboración propia

En el mercado de opciones español sobre acciones se negocian contratos de opciones de compra y venta sobre los valores con mayor volumen de contratación en el mercado continuo, con un tamaño también de 100 acciones.

5.1.2. Los mercados de opciones sobre índices bursátiles

En el año 1983 se comienza a negociar en la CBOE la opción sobre el índice Estándar and Poor's de 100 acciones conocida como OEX.

La negociación de opciones sobre índice bursátiles y de opciones sobre futuros de índices bursátiles añade algo de complejidad a las negociaciones en los mercados de opciones porque carecen de entidad real, ya que son indicadores de los movimientos de las cotizaciones de un mercado.

En la siguiente tabla están las principales opciones sobre índices bursátiles y sobre futuros en índices bursátiles en los mercados en los que se negocian.

Tabla 7: Mercados de opciones sobre índices bursátiles y sus contratos

País/Bolsa	Índice	Tamaño contrato
<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos - American Stock Exchange 	Major Market Institutional (MMI)	100 \$
	Computer	100 \$
	Oil	100 \$
<ul style="list-style-type: none"> - CBOE 	S&P 100	100 \$
	S&P 500	100 \$
<ul style="list-style-type: none"> - Chicago Mercantile Exchange (CME) 	S&P 500	500 \$
<ul style="list-style-type: none"> - New York Futures Exchange 	NYSE Composite	500 \$
<ul style="list-style-type: none"> - NYSE 	NYSE Compiste	100 \$
	NYSE Beta	100 \$

-Pacific Stock Exchange	Financial News Composite	100 \$
- Philadelphia Stock Exchange	National OTC	100 \$
	Value Line	100 \$
	Gold/silver	100 \$
	Utility	100 \$
• Reino Unido		
- International Stock Exchange	FTSE 100	10 Libras
- London International Financial Futures Exchange (LIFFE)	FTSE 100	25 Libras
• Países Bajos		
- EOE	EOE	100 FL
	MMI	100 \$
• Suecia		
- Stockholm Options Market	OMX 30	100 KRS
- SOFE	SX 16	100 KRS
• Alemania		
- EUREX	Dow Jones STOXX 50	10 €
	Dow Jones EUROSTOXX 50	10 €
	DAX	10 €
	SMI	10 CHF
• España		
- MEFF Exchange	IBEX-35	1€

Fuente: Elaboración propia

Señalamos que la unidad de tamaño del contrato es el factor monetario por el que hay que multiplicar la diferencia entre el precio de ejercicio y el valor de referencia del índice en la fecha de liquidación. Supongamos que la diferencia es de 200 puntos y la unidad de tamaño del contrato de 100 dólares, valor de liquidación de la opción sobre el índice será de $(200 \times 100) = 20.000$ dólares.

La mayoría de opciones sobre índices bursátiles son sobre índices estadounidenses por el mayor desarrollo y grado de internacionalización que han alcanzado sus mercados.

En España, a partir del año 1992 se comienza a negociar en el Mercado español de Futuros y Opciones de Renta Variable (MEFF) la opción sobre el IBEX-35. La unidad de tamaño de este contrato es un contrato de Euro Futuro sobre IBEX-35, para calcular el nominal hay que multiplicar el valor del Índice del IBEX-35 por 10 euros. A final del año 2011 es activo subyacente es un contrato de futuros sobre el mini IBEX 35, para calcular el nominal hay que multiplicar el valor del Índice del IBEX-35 por 1 euro.

5.1.3. Los mercados de opciones sobre divisas.

Las grandes fluctuaciones de los tipos de cambio en el sistema monetario internacional, hizo que a partir del año 1979 se comenzaran a usar contratos de opciones para otros activos financieros, surgieron nuevos contratos sobre divisas y opciones sobre contratos de futuros en divisas.

Los contratos de opciones sobre divisas comenzaron a usarse por primera vez en la Philadelphia Stock Exchange en 1982. Dos años después la International Monetary Market de la Chicago Mercantile Exchange creó las opciones sobre futuros en divisas.

En la siguiente figura podemos ver los contratos de opciones sobre divisas.

Tabla 8: Mercados de opciones sobre divisas y sus contratos

País/bolsa	Divisa	Tamaño contrato
<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos - Chicago Mercantile Exchange - Philadelphia Stock Exchange • Reino Unido - International Stock Exchange LIFFE/EURONEXT AMSTERDAN DERIVATE MARKETS • Singapur 	Franco Suizo (F)	125.000
	Libra Esterlina (F)	62.500
	Yen Japonés (F)	12.500.000
	Dólar Canadiense (F)	100.000
	Dólar Australiano (F)	100.000
	E. Mini Euro FX (F)	62.500
	Euro FX	125.000
	Franco Suizo	62.500
	Libra Esterlina	31.250
	Yen Japonés	6.250.000
	Dólar Canadiense	50.000
	Dólar Australiano	50.000
	Libra Esterlina	31.250
	Libra Esterlina	62.500
Yen Japonés (F)	12.500.000	

Fuente: Elaboración propia

A parte de los mercados organizados del cuadro anterior, debemos de comentar también el mercado semiformalizado de carácter interbancario, London International Currency Option Market (LICOM), activo desde julio de 1984 en Londres bajo la supervisión de la British Bankers Association, en el que participan más de 100 bancos y se negocian más de 30 divisas.

5.1.4. Los mercados de opciones sobre tipos de interés y deuda

La gran variabilidad de los tipos de interés ha provocado que las grandes bolsas operen con opciones sobre tipos de interés. Son opciones directas sobre un tipo de interés, sobre un título de deuda como, bonos o pagares por la relación que hay entre el tipo de interés y el precio de estos títulos. Actualmente, las opciones sobre tipos de interés y deuda, son los contratos más negociados en el mundo.

Los principales contratos sobre tipos de interés y deuda de las principales bolsas a nivel mundial los podemos ver en la siguiente figura:

Tabla 9: Mercados de opciones sobre tipos de interes y sus contratos

País/Bolsa	Contrato	Tamaño contrato
<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos - Chicago Board of Trade (CBOT) 	<ul style="list-style-type: none"> Notas Tesoro (F) Bonos del Tesoro (F) Indice bonos municipales (F) 	<ul style="list-style-type: none"> 100.000 \$ 100.000 \$ 100.000 \$ por índice
- CBOE	<ul style="list-style-type: none"> Notas Tesoro Bonos Tesoro 	<ul style="list-style-type: none"> 100.000 \$ 100.000 \$
- CME	<ul style="list-style-type: none"> Eurodolares (F) Pagarés Tesoro (F) 	<ul style="list-style-type: none"> 1.000.000 \$ 1.000.000 \$
<ul style="list-style-type: none"> • Reino Unido - International Stock Exchange -LIFFE 	<ul style="list-style-type: none"> Long gilts¹ Short gilts¹ Long gilts¹ Bonos Tesoro USA (F) Eurodolares (F) Depositos libra a 3 meses 	<ul style="list-style-type: none"> 50.000 Libras 50.000 Libras 50.000 Libras 100.000 \$ 1.000.000 \$ 500.000 Libras
<ul style="list-style-type: none"> • Suecia -Stockholm Options Market 	Bonos Tesoro	1.000.000 KRS
<ul style="list-style-type: none"> • Singapur - Singapore International Monetary Exchange (SIMEX) 	Eurodolares (F)	1.000.000 \$
<ul style="list-style-type: none"> • Alemania/Suiza - EUREX 	<ul style="list-style-type: none"> Euro schatz² Euro Bobl³ Euro Bund⁴ EURIBOR—3M (F) 	<ul style="list-style-type: none"> 100.000 € 100.000 € 100.000 € 1.000.000 €

Fuente: Elaboración propia

¹Gilts: deuda pública

²Deuda pública a corto plazo

³Deuda pública a medio plazo

⁴Deuda pública a largo plazo

F: Opción sobre futuros en divisas

En relación a la tabla anterior hay que resaltar el dominio de opciones sobre títulos de deuda pública, debido al desarrollo que tienen en los mercados de deuda pública en relación con los de deuda privada. Dentro de la deuda pública a largo plazo, resultado

de la necesidad de cubrirse del riesgo de las variaciones del tipo de interés, que aumenta conforme aumenta el horizonte temporal.

Los contratos de opción sobre futuros a corto plazo el activo subyacente suelen ser contratos de futuros sobre títulos de deuda pública o sobre depósitos interbancarios. Los contratos de opción sobre futuros a largo plazo el activo subyacente suele ser un futuro de título notional de deuda pública, en el caso de España es un bono notional de deuda pública anotada.

5.2. Los mercados organizados y los mercados over-the-counter.

Todo lo que hemos mencionado anteriormente hablaba de mercados organizados de opciones financieras. También existen mercados no organizados, llamados over-the-counter.

Los mercados over-the-counter se caracterizan por la gran presencia de instituciones financieras que unas veces hacen de compradores y otras de emisoras. Normalmente los bancos emiten los contratos de opciones y las instituciones las compran.

La ventaja de las operaciones de los mercados no organizados es que, ofrecen una cobertura total porque son operaciones a medida, hay un acuerdo entre ambas partes en bases a las necesidades, mientras que los mercados organizados ofrecen coberturas imperfectas puesto que las características de los contratos están normalizadas. Por ejemplo, en el caso de contratos de opciones sobre divisas, en los mercados over-the-counter ofrecen una mayor gama de monedas y vencimiento.

Los mercados organizados nos permiten cerrar la posición simplemente realizando una operación contraria antes de la fecha de vencimiento. Otra ventaja de los contratos con opciones en los mercados organizados es que se puede eliminar o reducir el riesgo de contrapartida. En los mercados no organizados hay riesgo de contrapartida.

Otra de las ventajas de los mercados organizados es la transparencia que hay en las primas, pero tienen una gran rigidez en las opciones cotizadas, mientras que los mercados over-the-counter tienen una gran flexibilidad en este tipo de opciones. Generalmente, los mercados no organizados no tienen tanta regulación como los organizados o carecen de ella, esto hace que se adapten más rápidamente a las necesidades del mercado.

Los mercados no organizados tienen una gran diversidad de contratos de opciones, hay determinados tipos de acciones como los floors, collars y caps que solo se pueden negociar en estos mercados. Se usan para limitar los cambios de los tipos de interés.

5.3. La estructura de los mercados organizados de opciones

Los mercados organizados de opciones tienen un gran éxito por la liquidez, seguridad y transparencia de las operaciones negociadas en ellos.

Una de las piezas indispensables de estos mercados es la cámara de compensación, que da la seguridad para negociar en este mercado, garantiza todos los contratos de opciones y elimina el riesgo de contrapartida. Como explicamos anteriormente, la cámara trabaja de forma centralizada, es vendedora de los compradores y compradora de los emisores, de esta forma la cámara da la posibilidad de que cualquier contrato negociado en el mercado, se pueda cerrar en cualquier momento.

Las cámaras de compensación de los mercados organizados suelen estar formadas por sólidas instituciones financieras y por solventes sociedades de inversión, que dan la seguridad a los clientes para el buen funcionamiento del mercado. La cámara de compensación determina los requisitos para poder ser un miembro del mercado, ya que solo ellos pueden actuar en el mercado como compradores de opciones o como vendedores. Como norma general, deben cumplir unos capitales mínimos, márgenes significativos, una aportación apreciable al fondo de compensación, una comisión por operación realizada y unas normas de actuación estrictas.

En el momento en el que se negocia un contrato, el vendedor de la opción debe depositar un margen (margen de garantía) que garantiza el riesgo tomado por el vendedor. Este margen depositado al principio en la cámara de compensación se actualiza diariamente, el vendedor debe ir aumentando el margen cada vez que sus pérdidas implícitas aumenten, este margen puede ser dinero en metálico o títulos de renta fija.

Supongamos que el vendedor no puede cumplir con el contrato, se usará el depósito del cliente, si los fondos no lo cubren lo que falta lo deberá poner su intermediario bursátil. En el caso de que sea insuficiente se usarán las aportaciones que realizó el intermediario al fondo de compensación y en el peor de los casos se utilizaría la totalidad del fondo de compensación como último recurso. El margen de garantía no se pide al vendedor cuando su contrato de opciones esté cubierto, en el caso de que el vendedor posea la acción.

Existen distintos sistemas de contratación conviene reseñar los siguientes:

- Sistema de subasta pública con cobros (pits), como es el caso de la bolsa de Opciones de Chicago
- Sistema de contratación electrónico, como es el caso de los mercados de derivados MEFF españoles y también el EUREX (plataforma que abarca el DTB de Frankfurt y el SOFFEX de Zurich).
- Sistema de contratación telefónico, como era al principio el caso del mercado OM de Estocolmo Y del MEFF de RV de Madrid.

Los miembros del mercado pueden clasificarse en dos categorías según su actuación:

- Los dealers, que negocian por cuenta propia y por cuenta ajena.
- Los brokers, que solamente negocian por cuenta ajena.

Ejemplo

La Bolsa de Opciones de Chicago (CBOE), dentro de los brokers nos encontramos con dos tipos, los order book officials (que transmiten órdenes del público) y los floor brokers (trabajan en el parqué) los dos se ocupan de cumplir las órdenes de otros brokers o por el público que hay en el parqué. Dentro de los order book officials, existen los agentes del mercado (market makers) que negocian por cuenta propia con el mercado en funcionamiento.

Los market makers, tienen que cotizar continuamente precios de compra y precio de venta para una serie de contratos de opciones. Dependiendo de la estrategia que usen se les llama:

- Scalping, son los market makers que se dedican a comprar y vender de forma rápida y sucesiva para ganar el diferencial que hay entre el precio de compra y el de venta.
- Spreading, son los market makers que se dedican a compra opciones que califican como infravaloradas y vender las que estiman sobrevaloradas con el objetivo de obtener un margen relevante (spread).

Los markets makers tienen funciones que son compatibles con las de floor brokers, puesto que pueden actuar a la vez por cuenta propia y por cuenta ajena en el mismo mercado, aunque necesitan una autorización previa. A fin de evitar conflictos de intereses, lo que no pueden hacer es, en una misma sesión actuar de market maker en opciones y market maker en los títulos subyacentes, tampoco se les permiten, para un mismo activo subyacente y para una misma sesión, actuar como floor broker y market maker.

Los clientes pueden acceder al mercado a través de los intermediarios miembros del mercado.

5.4. Los principios básicos de funcionamiento de un mercado organizado de opciones.

Los mercados organizados de opciones, tienen los siguientes principios básicos:

1. El funcionamiento por órdenes.

Los clientes dan las órdenes a sus agentes, estos las transmiten a los miembros del mercado para que las ejecuten. La forma en la que los miembros del mercado transmiten estas órdenes para que sean ejecutadas, hay tres:

- a. El sistema de contratación electrónica, el operador del mercado transmite las órdenes de compra o de venta desde su entidad. Las ordenes que hay en el

mercado en sentido opuesto, con el mismo precio y vencimiento se ejecutan y quedan registradas para su compensación y liquidación.

- b. El sistema de viva voz, es el proceso tradicional de transmisión de las órdenes del bróker a un floor bróker, este en el parqué donde se negocia la opción en cuestión y a través del proceso de viva voz casara la orden con la de otro miembro de la bolsa. Cuando la orden case con otra la operación se pondrá por escrito y cuando sea comprobada por la bolsa se hará la transacción definitiva y se comunicara la cámara de compensación.
- c. El sistema de contratación telefónica, el operador de mercado transmite desde su entidad las órdenes de compra o venta, al operador de la Cámara de Compensación por teléfono. El operador de la Cámara de Compensación se encarga de buscar la operación contraria en el mercado, registrarla y comunicarlo al operador de mercado.

Debemos de señalar que el sistema de contratación electrónica, aporta más información al mercado, reduce los costes y resuelve todos los problemas que plantea el mercado de manera electrónica.

Las órdenes pueden ser:

- Por lo mejor, el cliente quiere que el intermediario obtenga el mejor precio del mercado para su contrato.
- A mercado, operaciones que se casan por el primer precio que hay en el mercado.
- Ordenes con límite, en las que se indica el precio máximo o volumen mínimo para realizar la operación.

En las órdenes se especificaran las siguientes características:

- Si es una orden de venta o de compra de opciones.
- La modalidad de la opción (call o put).
- El número de contratos.
- El titulo subyacente de la opción.
- El precio de ejercicio.
- El mes de expiración.
- El tipo de orden (por lo mejor, a mercado o con límite)
- Si la orden es para la sesión en la que se introduce o hasta que se cancele.

2. La normalización de las características de los contratos.

Respecto a la unidad de contratación, la cantidad de activo subyacente sobre el que recae la opción está fijado de manera que si trata de una opción sobre acciones se especificara el número de acciones de ese contrato de opción.

En cuanto al precio del ejercicio, la cotización a la que el beneficiario puede ejercer su derecho en el caso de opciones sobre acciones, vendrá en dólares por acción y no por contrato.

La fecha de expiración del contrato de opción están ya fijados. El día en el que expiran los contratos varía dependiendo de las bolsas, generalmente suele ser el tercer viernes siguiente del mes en el que venza el contrato a no ser que ese día sea festivo. En el caso de España, la fecha de vencimiento es el tercer viernes del mes de vencimiento, en el caso de que sea festivo será el siguiente día hábil posterior a esa fecha.

3. La asimetría

La asimetría de derechos y obligaciones entre las partes del contrato de opciones, el comprador de la opción no tiene la obligación de ejercer el contrato, solo lo hará si le beneficia, mientras que el vendedor está obligado a cumplir el contrato si el comprador ejerce su derecho. El vendedor a cambio tiene compensación por el riesgo que asume, esta compensación es la prima.

4. Ausencia de certificados

La ausencia de certificados en la negociación junto con la normalización de los contrato facilita las negociaciones en los mercados y reduce los riesgos.

5. La transparencia

La transparencia de las operaciones y sus precios, la transparencia de las operaciones está garantizada porque los de las operación se publican, además de las cotizaciones aparece el número de contratos negociados en ese día, volumen total y el número de contratos abiertos al final de día (open interest). Para evitar manipulaciones en el mercado de opciones, el órgano supervisor suele establecer unas normas como; un número máximo de contrato de opciones en un día y un número máximo de contratos put y call que pueden ejercerse diariamente.

5.5. Descripción y características.

Existen dos tipos básicos de contrato de opción financiera:

- Contrato de opción de compra (call): “Es un contrato por el que el comprador (holder or buyer) tiene el derecho, pero no la obligación, de comprar un determinado activo o activo subyacente (underlying asset), a un determinado precio o precio de ejercicio (strike Price) y en una determinada fecha de

ejercicio (expiration day). El vendedor o suscriptor (writer) tiene la obligación de vender el activo subyacente en la fecha determinada y el precio acordado.”

- Contrato de opción de venta (put): “Da al comprador el derecho, pero no la obligación, de vender un determinado activo a un determinado precio y en una fecha establecida. El vendedor de la opción de venta tiene la obligación de comprar el activo en la fecha acordada y al precio acordado si el comprador decide ejercer la opción.”

Los operadores pueden comprar o vender este tipo de contratos, por lo que en el mercado de opciones habrá cuatro posibles transacciones, que son el resultado de las combinaciones que hay entre las partes contratantes y las dos tipos de contrato, este lo podemos ver en el siguiente cuadro.

Tabla 10: Posibles operación con opciones

Tipos de posiciones de las partes	Tipo de contrato	
	Opción de compra (call)	Opción de venta (put)
Comprador	1	2
Vendedor	3	4

Fuente: Futuros y opciones en la gestión de carteras (1991) y elaboración propia

1. Compra de una opción de compra (long call): Adquisición de un derecho compra sobre el activo subyacente a un precio fijado.
2. Compra de una opción de venta (long put): Adquisición de un derecho de venta sobre el activo subyacente a un precio fijado.
3. Venta de una opción de compra (short call): Tomar el compromiso de vender el activo subyacente a un precio prefijado.
4. Venta de una opción de venta (short put): Tomar el compromiso de comprar el activo subyacente a un precio prefijado.

Las opciones de compra y venta están basadas en expectativas opuestas, se espera que el precio del activo subyacente suba en el caso de la compra (expectativa alcistas) y que baje en el caso de la venta (expectativa bajista). Los riesgos que asumen los compradores y vendedores funcionan también de forma opuesta. El comprador de una opción tiene su pérdida limitada a la prima, mientras que el vendedor de una opción tiene

un riesgo de pérdida ilimitado. En cambio, las expectativas de ganancias son ilimitadas para el comprador, mientras que para el vendedor son limitadas. El comprador tiene la opción de ejercer o no ejercer su derecho a la compra, el vendedor no tiene este derecho.

Tabla 11: Expectativas de pérdidas y ganancias posibles de una opción.

	Opción de compra (Call)	Opción de venta (put)
Comprador	Ganancia máxima= ilimitada Perdida máxima= prima pagada	
Vendedor	Ganancia máxima= prima recibida Perdida máxima= ilimitada	

Fuente: Opciones financieras (2014)

Ahora vamos a explicar las decisiones del comprador de una opción, P_s es el precio del activo subyacente, por otra parte P_e es el precio del ejercicio pactado.

Tabla 12: Posibles decisiones del comprador de una opción.

	$P_s > P_e$	$P_s < P_e$
Opción de compra	Ejerce	No ejerce
Opción de venta	No ejerce	Ejerce

Fuente: Mercados de futuros y opciones (2013)

Al igual que pasa con los futuros, para que el comprador pueda cancelar su opción de compra o de venta, deberá de vender esa misma opción. Por otro lado, el vendedor de la opción de compra o de venta para cerrar su posición tendrá que comprar opción con las mismas características, con el mismo precio e igual vencimiento.

5.6. Diferentes tipos de opciones

En la actualidad hay un gran número de opciones en el mercado, por lo que hay que clasificarlas mediante una serie de criterios. Los más habituales son:

1. Su configuración: atendiendo a su configuración las podemos dividir de la siguiente manera:
 - Opciones de compra (calls)
 - Opciones de venta (puts)

Tabla 13: Características de un call

Opción call	
Comprador	Vendedor
Adquiere el derecho a comprar un determinado activo, en una fecha y precio establecidos.	Asume la obligación de entregar un determinado activo, en una fecha establecida, en el momento en el que se ejerza la opción.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Características de un put

Opción put	
Comprador	Vendedor
Adquiere el derecho a vender un determinado activo, a un precio y en una fecha establecidos.	Asume la obligación de recibir un determinado activo, a un precio establecido, en el momento en el que se ejerza la opción.

Fuente: elaboración propia

2. El periodo durante el que se puede ejercer la opción, se divide de la siguiente manera.
 - Opciones americanas, es una opción que se puede ejecutar en cualquier momento anterior al vencimiento del contrato de la opción.
 - Opciones europeas, es una opción que se solo se puede ejecutar en la fecha de vencimiento del contrato de la opción.

Por lo que la localización de los mercados en los que se negocian estos contratos, no son los que le dan el nombre, sino su tiempo de ejecución, independientemente en el lugar en el que se contraten.

Actualmente, tanto en América como en Europa, en los mercados organizados, el volumen de negociación de opciones americanas es mayor que el de opciones europeas, porque ofrecen una mayor flexibilidad de decisión al inversor.

El volumen de negociación de opciones europeas suelen ser mayor que el de opciones americanas, en los mercados over-the-counter (OTC), por el hecho de que el riesgo que asume el emisor de una opción europea es menor que en el que incurriría si la opción fuese americana.

3. El activo subyacente, bajo este criterio las opciones se pueden clasificar en cuatro grandes características:

- Las opciones sobre acciones, son aquellas en las que el activo subyacente de la opción es una acción, le da la posibilidad al tenedor de la opción a comprar o vender una determinada acción a un precio distinto al del mercado spot.
- Las opciones sobre divisas, son aquellas en las que el activo subyacente está formado por el valor de una divisa expresado en términos de otra, generalmente se suele usar el dólar.
- Las opciones sobre índices bursátiles, son aquellas en las que el activo subyacente está formado por un índice representativo de un conjunto de valores mobiliarios, de renta variable, cotizados en un mercado bursátil determinado.
- Las opciones sobre el tipo de interés, son aquellas en las que el activo subyacente son instrumentos de deuda como; pagarés del tesoro, bonos del tesoro, títulos de deuda pública, depósitos realizados en instituciones bancarias, estos instrumentos representan por su propia naturaleza opciones directas sobre un tipo de interés.
Suelen usarse estos instrumentos, por su estrecha relación de carácter inverso, entre el precio del instrumento de deuda y el tipo de interés.

4. El tipo de entrega, todas las opciones (sobre acciones, divisas, tipos de interés e índices bursátiles) se pueden clasificar en función del tipo de entrega, en el caso de que se realice la entrega se hará con el activo subyacente de la opción. Podemos distinguirlos entre:

- Opciones de “entrega física” u “opciones cash”, se refieren al activo, de manera que a vencimiento, el comprador recibirá la cantidad del activo subyacente del contrato en el caso de una “call”, y entregar dicho activo en el caso de una “put”.
- Opciones “sobre futuros”, cuando a vencimiento del contrato de la opción no se entregue el activo, sino que las partes toman una posición compradora o vendedora sobre el contrato. De manera que el vendedor de un “call” asume una posición corta, mientras que el comprador del “call” asume una posición larga.

5. La modalidad de mercado donde se negocian las opciones, en este caso podemos agrupar las opciones en:

- Opciones “negociadas en mercados organizados”, son aquellas que se contratan en mercados bursátiles.
- Opciones “negociadas en mercados no organizados”, son las que se contratan en mercados over-the-counter (OTC).

5.7. Perfil de riesgo y rentabilidad de las opciones.

5.7.1. Compra de una opción de compra (CALL).

Recordemos que la compra de una opción nos da el derecho, pero no la obligación de comprar una acción en la fecha de expiración y al precio de ejercicio establecido. En este caso, el inversor prevé que los precios del activo subyacente subirán. Para el comprador de una opción call los beneficios pueden ser infinitos, mientras que la prima se limita a la cuantía de la prima pagada.

Ejemplo

Supongamos que compramos una opción de Iberdrola con precio de ejercicio de 100 € (X), en el momento en el que el precio de la acción (S_t) esté por encima de 100 € obtendremos beneficios, ya que podemos ejercer la opción, pagar los 100€ y obtener la acción de Iberdrola que la podemos vender en el mercado spot.

En caso de que el precio de la acción (S_t) baja de los 100€ no ejerceremos la opción, no tiene sentido comprar una acción de Iberdrola a 100€, si podemos comprarla en el mercado spot a un precio más bajo. En este caso perderemos el coste de la opción (C), lo que hemos pagado al principio.

Matemáticamente el perfil de riesgo/beneficio al vencimiento de la call sería:

Escenario	Beneficio
$S_t > X$	$S_t - X - C$
$S_t \leq X$	$-C$

dónde:

S_t precio de la acción, al vencimiento de la opción

X precio de ejercicio de la opción

C precio de la opción de compra o call

Las diferentes posibilidades de ganancia en función de cual sea la evolución del precio del activo subyacente quedan reflejadas en la siguiente figura:

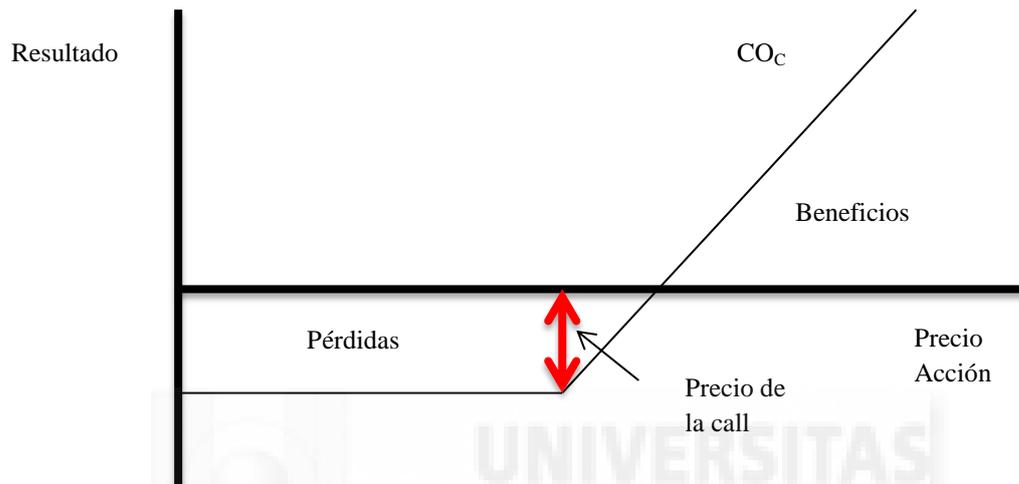


Figura 9: Perfil de riesgo de la compra de una call.

La rentabilidad de la compra de una call vendrá determinada por el momento en el cual el precio del activo subyacente se iguale al precio del ejercicio más la prima, a partir de ese punto el comprador del call comienza a tener ganancias.

Por ejemplo

Supongamos que se trata de opción sobre acciones de Iberdrola, que hemos comprado una call con precio de ejercicio 11,5 € y vencimiento a tres meses, pagando una prima de 0,15€ por acción, y dentro de un mes el precio de las acciones de Iberdrola en el mercado bursátil es de 12,5 €. Podemos vender una opción de compra a dos meses a 11,5 €, de esta forma cancelamos nuestra posición y realizando una ganancia igual a 0,85 €.

El resultado de la operación, siempre que las opciones call que vendamos estén bien valoradas, será el mismo que si hubiéramos ejercido el call, de esta forma nuestra ganancia sería la diferencia entre el precio de ejercicio de la opción (11,5 €) y el precio

de venta de las acciones en el mercado (12,5 €), menos la prima (0,15 €), es decir, 0,85 €.

Beneficio: $12,5 - 0,15 - 11,5 = 0,85$

La diferencia que hay entre el precio de la opción y la diferencia entre el precio del activo subyacente en ese momento y el primer precio de ejercicio de la opción es el principio de convergencia de precios, el precio de la opción y el precio del activo subyacente en el mercado spot se irán acercando a medida que se acerque la fecha de vencimiento de la opción. En la práctica cuando no se cumple este principio se pueden realizar operaciones de arbitraje, estas operaciones tienden a reestablecer el equilibrio de precio y por tanto se cumple el principio de convergencia.

5.7.2. Venta de opción de compra (CALL).

En este caso, el perfil de rentabilidad del vendedor de la call es la contraria al del comprador. El vendedor de una opción call tiene la obligación de vender la acción, en este caso las pérdidas son infinitas sino se cumplen las expectativas del vendedor mientras que la ganancia está limitada a la prima cobrada. Las pérdidas pueden ser solo implícitas (dejar de ganar) si el vendedor de la call posee las acciones. En el caso de no poseer las acciones sus pérdidas serán reales, tendrá que comprar en el mercado la acción a un alto precio para venderlas a un precio más bajo.

Ejemplo

Supongamos que un inversor se obliga a vender una call de Iberdrola, con un precio de ejercicio de 100€, no importa el precio actual de Iberdrola. Si el precio de Iberdrola es superior a 100 €, deberá vender a 100 € una acción en el mercado que vale más. Conforme va subiendo el precio de la acción sus pérdidas son mayores.

En cambio, si el precio Iberdrola es inferior a 100 €, la opción no se ejercerá y el vendedor habrá ganado del precio que cobro por la venta de la opción (C).

En el caso de que el inversor no tenga la acción, está obligado a comprarla en el mercado a un gran precio para venderla a un precio más bajo. Su explicación matemática es la siguiente:

Escenario	Beneficio
$S_t > X$	$(X - S_t - C)$
$S_t \leq X$	C

La siguiente grafica nos muestra la pérdida o ganancia:

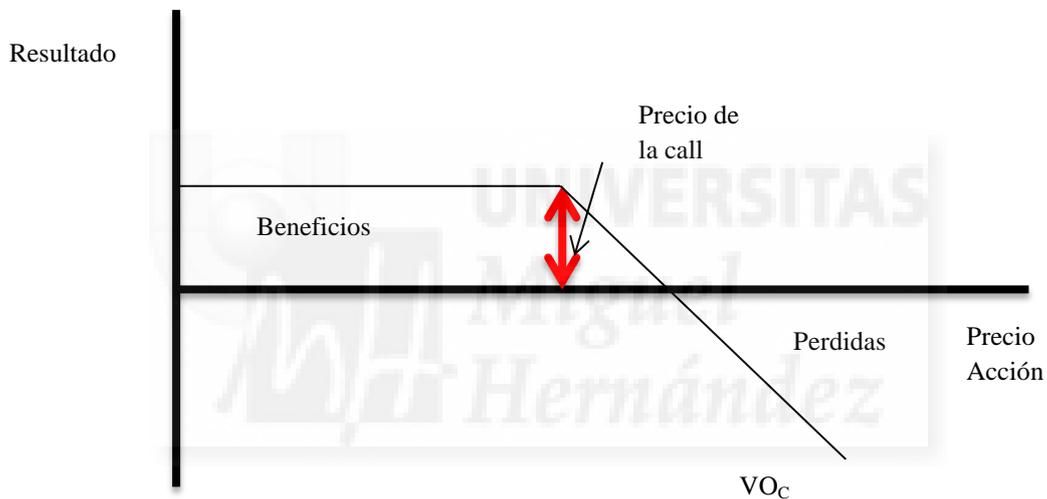


Figura 10: Perfil de riesgo de la venta de una call

5.7.3. Compra de una opción de venta (PUT).

Recordamos que la opción de venta le da a su poseedor el derecho, pero no la obligación de vender una acción a un determinado precio, es un instrumento de especulación a la baja sobre el activo subyacente.

Ejemplo

Supongamos, que el precio de una put sobre una acción de Iberdrola es 100 €, y la cotización (S_t) de Iberdrola en el mercados spot es 80 €. Podemos comprar la acciones en el mercado spot a 80 € y a continuación ejercer la put, vendiendo la acción de Iberdrola a 100 €, obteniendo un beneficio de 20 € menos el precio de la put (P). Si el

precio de la acción de Iberdrola baja mejor para el inversor, su beneficio será mayor. En cambio, si el precio de la acción de Iberdrola en el mercado spot está por encima de 100 € no habrá ganancia. No ejercerá la opción de venta y perderá el precio de la put.

Matemáticamente lo expresamos de la siguiente forma:

Escenario	Beneficio
$S_t \geq X$	-P
$S_t < X$	$(X - S_t - P)$

Gráficamente el perfil de riesgo de comprar una opción de venta podemos verlo en la siguiente figura:

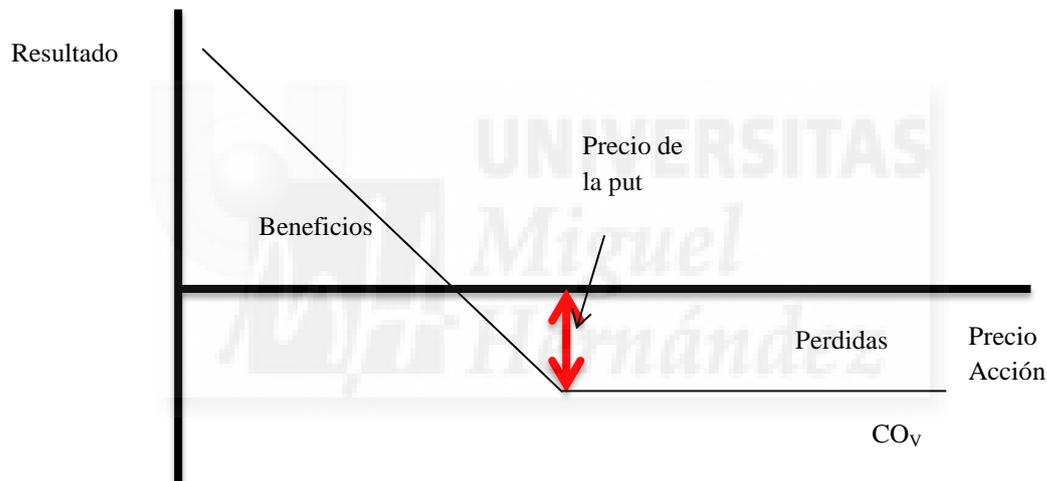


Figura 11: Perfil de riesgo de comprar una put.

Resumiendo, en el caso de una compra call, el potencia de ganancias es muy grande (aunque no infinito) y las perdidas están limitadas al precio de la put. La compra de una opción de venta el perfil del inversor es complementario al de la call, se obtienen beneficios cuando el precio de la acción baja.

5.7.4. Venta de una opción de venta (PUT)

En este caso el razonamiento es igual que el de la compra de la put, pero en sentido contrario. El vendedor espera que el precio del activo subyacente no cambie o suba para no tener que comprarlo. La ganancia para el emisor del put, se limita a su precio, mientras que las pérdidas en caso no de cumplirse sus expectativas son ilimitadas.

Gráficamente el perfil de riesgo de una venta de una opción de venta podemos verlo en la siguiente figura:

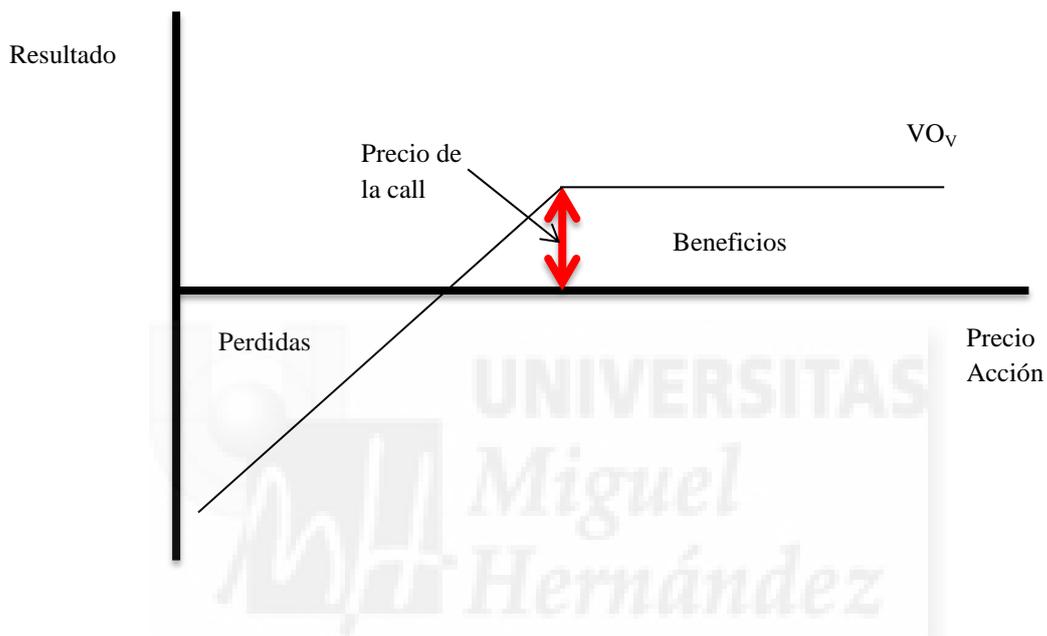


Figura 12: Perfil de riesgo de vender una put

5.7.5. Apalancamiento.

Las opciones tienen un fuerte apalancamiento financiero, igual que los futuros que explicamos anteriormente. Un contrato de una opción tiene un desembolso inicial muy reducido, lo que hace que los beneficios y pérdidas sean ilimitados, por lo que son unos instrumentos financieros con los que se puede ganar o perder mucho dinero.

5.7.6. Cierre de la posición.

En el mercado de opciones el modo de cerrar una posición y fijar nuestras pérdidas o ganancias, es tomar una posición contraria a la que tenemos, igual que en los futuros.

Ejemplo,

Supongamos que compramos una call sobre Iberdrola con vencimiento a 3 meses, el precio del ejercicio es de 150 €, el precio de compra de 1,5 €. Pasado un mes el precio de Iberdrola en el mercado es de 180 €, por lo que podemos vender una opción de compra a 2 meses, lo que le falta a la call hasta el vencimiento y con el mismo precio 100€. Obtenemos una ganancia aproximada a 30 € que es la diferencia entre los precio. A modo de aclaración los ilustraremos con varios escenarios, cotización de Iberdrola a 120 €, 150 € y 180 €.

	120 €	150 €	180 €
Beneficio de compra de call	0	0	30
Beneficio por la venta de call	0	0	-30
Precio de compra de la call	-1,5	-1,5	-1,5
Precio de venta de la call	30	30	30
Resultado total	28,5	28,5	28,5

El resultado es igual que si ejercemos la opción, en el caso de ejercer la opción. En ese caso habríamos ejercido la opción pagando 150 € por la acción de Iberdrola, para a continuación venderla por 180 €. El beneficio es de 30 € menos el precio original de la call, 1,5 €, es decir 28,5.

5.8. Estrategias básicas de las opciones.

De lo misma manera que los futuros, que explicamos anteriormente, tenemos dos familias de estrategias:

1. Especulación, es la compra o venta de una opción esperando que su precio suba o baje para comprarla o venderla posteriormente para obtener una

ganancia. Supongamos que el precio de una acción va a subir mucho, para sacar el máximo beneficio a esta situación podemos comprar calls, en lugar de acciones por el gran apalancamiento financiero que tienen. Si la acción sube como suponíamos los beneficios serán mucho mayores que si hubiéramos comprado acciones. En el caso de que el precio baje las pérdidas pueden ser ilimitadas, mientras que si hubiéramos comprado acciones también hubiéramos tenido pérdidas pero las conservaríamos pensando que podemos recuperarnos en el futuro. En cambio las opciones una vez que llega su vencimiento no valen nada.

2. Cobertura, las opciones sirven de cobertura de riesgos sobre un activo que se posee, hay tres formas de cobertura básica:

➤ Limitar el riesgo de una cartera, se basa en la compra del activo subyacente, una acción, y al mismo tiempo la compra de una opción de venta. Si el precio de la acción sube, los beneficios subirán, pero si el precio de la opción baja podemos ejercer la opción de venta y de esta forma limitamos las pérdidas. El perfil de beneficios de esta estrategia, un beneficio ilimitado y una pérdida limitada.

➤ Aumente su rentabilidad, basado en la venta de una opción de compra sobre un activo que poseemos. Esta estrategia es muy útil para aumentar la rentabilidad de una cartera. Con esta estrategia el inversor limita las ganancias cuando la acción sube, pero las pérdidas no, por lo que pueden ser del cien por cien, si la acción pierde todo su valor, 0.

➤ Aprovechar la volatilidad del mercado, ante mercados muy volátiles las opciones nos pueden ayudar a parte de a cubrirnos a aprovechar esas situaciones de alta volatilidad.

5.9. Factores determinantes de la prima.

El precio de la opción o cuantía de la prima depende de seis componentes:

1. El precio de ejercicio de la opción o strike Price, es un factor importante a la de calcular el valor de la prima. Para un precio del activo subyacente, las opciones put con mayor precio de ejercicio tienen más valor que las de precio de ejercicio más bajo. Las opciones call con mayor precio de ejercicio tienen menos valor que las de precio de ejercicio más bajo.

El precio de ejercicio es el precio fijado en el contrato, que se compara el día de la negociación con el precio del activo subyacente de la opción, la diferencia que hay entre el precio del activo subyacente y el precio de ejercicio se denomina “valor intrínseco” de la opción.

Podemos decir que una opción está:

- Out the money, cuando el valor intrínseco de la opción es nulo.
- At the money, cuando el precio de ejercicio es igual al precio del activo subyacente.

- In the money, cuando el valor intrínseco de la opción es positivo.

Supongamos que en una opción de compra, una call, el precio del activo subyacente es mayor que el precio del ejercicio en un momento cualquiera, la opción está in the money, cuanto más bajo sea el precio del ejercicio mayor será la prima que tenga que aportar un posible comprador puesto que el beneficio sería alto si la ejerciese en ese momento. Por el contrario, si el precio de cotización del activo subyacente es menor que el precio del ejercicio, la opción está out the money por lo que a mayor precio de ejercicio menor será la prima.

La siguiente figura muestra una call out the money, at the money y in the money.

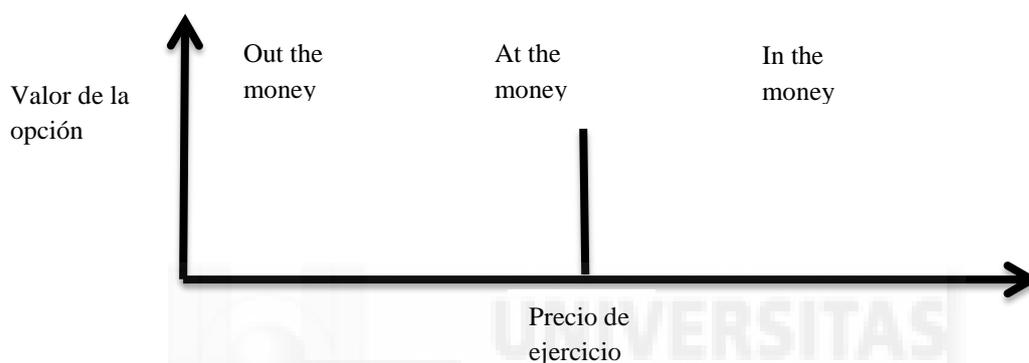


Figura 13: Call at the money, in the money y out the money.

Para el caso de una opción de venta, una put, el razonamiento es simétrico como muestra la siguiente figura, el valor de la prima será más grande cuanto mayor sea el precio de ejercicio.

2. El vencimiento del contrato, el tiempo que está la opción dentro del mercado, cuanto mayor es el tiempo que hay entre la firma del contrato y la fecha de vencimiento, mayor es el precio de la prima para los dos tipos de opciones. El tenedor de la opción tiene más tiempo para ejercer su derecho de compra o venta. Al contrario, cuanto menor es el tiempo, menor es el precio de la prima.
3. El precio del activo subyacente, influye en el precio de la prima. Los cambios de valor del activo subyacente harán que el valor de la prima también cambie, aunque esta variación también depende de las características de la opción y de las circunstancias del mercado spot.
Por norma general, el aumento del precio del activo subyacente provocará una bajada de la prima en el caso de una put y una subida en el caso de una call. En cambio, la disminución del precio del activo subyacente provocará una subida de la prima en el caso de la put y una bajada en el caso de la call.

Esto ocurre debido a que un aumento del precio del activo subyacente en el mercado aumentará el valor intrínseco de la call y disminuirá el valor intrínseco de la put.

4. La volatilidad del precio del activo subyacente, la variabilidad de la cotización del activo subyacente de la opción, medida con la desviación estándar del logaritmo neperiano de las variaciones del precio del activo subyacente de la opción.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n \left[\ln \frac{P_{s,t}}{P_{s,t-1}} - \bar{s} \right]^2}{n-1}}$$

dónde:

$$\bar{s} = \frac{\sum_{t=1}^n \ln \frac{P_{s,t}}{P_{s,t-1}}}{n}$$

$P_{s,t}$, precio del activo subyacente en el periodo t.

$P_{s,t-1}$, precio del activo subyacente en el periodo t-1.

Estos precios pueden ser diarios, semanales, mensuales, etc.

Como la volatilidad se suele medir en años y los datos para el cálculo suelen estar en semanas, quincenas o meses en lugar de diarios, el dato de la fórmula anterior deberemos multiplicarla por la raíz de 250 en el caso de cotizaciones diarias, puesto que este es el número aproximado de cotizaciones efectivas en un año.

Se usa el logaritmo neperiano de la variación del precio porque sigue el comportamiento estadístico de la distribución normal. A mayor volatilidad en base anual, mayor será la prima de cotización del activo subyacente de la opción. A mayor volatilidad, mayor será la prima tanto de las calls como de las puts ya que el riesgo del vendedor de la opción es alto. A menor volatilidad más baja será la prima.

5. El tipo de interés del mercado, al que se calcula el valor actual del precio de ejercicio de la opción.

Dado que el precio del ejercicio es un valor futuro, se debe calcular su valor actual para relacionarlo con el precio del activo subyacente en el mercado. En el caso de una opción call con vencimiento a un año, el valor de la opción (V_c) debe cumplir la siguiente ecuación:

$$V_C \geq P_{AS}^{14} - \frac{P_E^{15}}{(1+i)}$$

dónde: i es el tipo de interés del mercado (el coste de oportunidad del dinero).

Para ejercer la call, el precio del activo subyacente, debe de ser superior al precio del ejercicio. Si el tipo de interés aumenta, el valor del precio del ejercicio baja y el valor de la call aumentara.

En el caso de que sea una opción put, el tipo de interés tendrá un comportamiento inverso al caso anterior.

$$V_P \geq \left[\frac{P_E}{1+i} \right] - P_{AS}$$

dónde:

V_P , es el valor del put

Si el tipo de interés sube, el valor de la put bajara.

6. El último factor del que depende el valor de la prima es, la oferta y la demanda del mercado de opciones, es un elemento clave para determinar el precio de la prima. Como en todo producto, cuando la oferta de opciones es mayor que la demanda el precio baja y cuando la demanda es superior a la oferta el precio de las opciones subirá.

6. LAS OPCIONES FINANCIERAS, VALORACION

6.1. La paridad entre una opción call y una opción put

Para explicar la relación que hay entre el valor de una opción de venta (put) y una opción de compra (call), llamada put-call parity¹⁶, introduciremos las siguientes hipótesis:

- Son opciones europeas
- El activo subyacente lo forman acciones de empresas que no repartirán dividendos durante el periodo de vida de la opción.
- Se trata de un mercado perfecto sin costes de transacción e impuestos.

Ahora supongamos que un inversor realiza la siguiente estrategia de inversión:

Debemos de recordar que:

¹⁴ P_{AS} , es el precio del activo subyacente

¹⁵ P_E , es el precio de ejercicio

¹⁶ La paridad de la opción de compra y la opción de venta solo se mantiene si se mantienen las opciones hasta la fecha de vencimiento del contrato. Por lo que no vale para las opciones americanas que se pueden ejercer antes de las fecha de vencimiento.

- Compra una acción de la Sociedad X, a un valor de (PS) u.m.
- Compra una opción de venta europea de la acción anterior a un precio de ejercicio (P_E), a través del pago de una prima de PCV u.m.
- Venta de una opción de venta europea de la misma acción, con el mismo precio de ejercicio y la misma fecha de vencimiento que la put, ingresando una prima de PVC u.m.
- El inversor a su vez pide un préstamo con el mismo valor que las acciones, $P_E (1+i_f)^{-t}$, donde i_f es el tipo de interés libre de riesgo y t el tiempo hasta la fecha de vencimiento del préstamo. Por lo que cuando el préstamo venza el inversor deberá pagar a su prestamista la cantidad que solicito P_E u.m.

En el momento t en el cual las opciones vencen, su valor dependerá de si el precio del activo subyacente P_{AS} , es mayor o menor que el precio de ejercicio de la opción P_E . El valor total de la cartera será el resultado a la estrategia que realice el inversor, igual a la suma algebraica de los flujos de caja asociada a cada una de las operaciones por separado. Tal y como podemos ver en la siguiente tabla:

TABLA 15- FLUJOS DE LA CARTERA EN “ t ”

Tipo de operación	Flujos de caja en t	
	Si $P_{AS} < P_E$	Si $P_{AS} > P_E$
Comprar una acción	P_{AS}	P_{AS}
Comprar una opción de venta	$P_E - P_{AS}$	0
Vender una opción de compra	0	$P_E - P_{AS}$
Solicitud de préstamo	$-P_E$	$-P_E$
Valor global de cartera	0	0

Fuente: Opciones financieras (2014) y elaboración propia

Como podemos observar en el cuadro, cualquier valor del activo subyacente en el momento t , el valor de la cartera siempre será el mismo, igual a cero, los flujos negativos compensan los flujos positivos. En un mercado perfecto el valor de la cartera siempre será cero, porque no existe arbitraje.

En el momento inicial los flujos de caja de cada una de las operaciones es el mostrado en la tabla siguiente:

TABLA 16: FLUJOS DE LA CARTERA EN EL MOMENTO INICIAL

Tipo de operación	Flujos de caja en el momento actual
Comprar una acción	$-P_{AS}$
Comprar una opción de venta	$-PCV$
Vender una opción de compra	$+PVC$
Solicitud de préstamo	$+P_E(1+i_f)^{-t}$
Valor global de la cartera	0

Fuente: Opciones financieras (2014) y elaboración propia

El valor global de la cartera en el momento actual, es el siguiente:

$$-P_{AS} - PCV + PVC + P_E \times (1 + i_f)^{-t}$$

Para obtener la relación que nos da la paridad entre la opción de venta y la opción de compra europeas, hay que despejar de la ecuación anterior PCV y PVC:

$$PVC = PCV + P_{AS} - P_E \times (1 + i_f)^{-t}$$

$$PCV = PVC - P_{AS} + P_E \times (1 + i_f)^{-t}$$

Como podemos observar en el equilibrio la prima de una opción put tiene que ser igual que la de una opción call con características parecidas, restándole el P_{AS} y sumándole el PE actualizado. El beneficio de las operaciones es:

$$B = P_E - [(P_{AS} + PCV) - PVC]$$

El beneficio de la ecuación anterior esta expresado en la siguiente figura por una línea

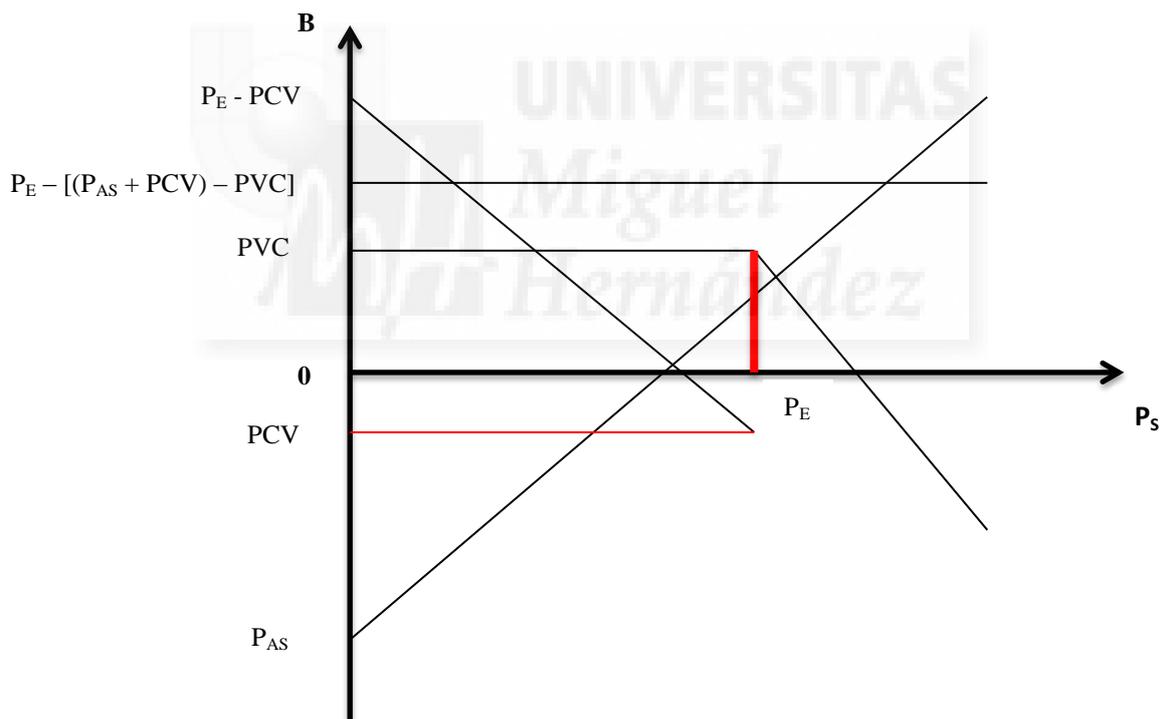


Figura 14: Resultado de la cartera.

Si suprimimos la segunda hipótesis del principio donde decía, no reparto de dividendos durante el periodo de vida de la opción, también podemos obtener la relación de paridad entre una opción de venta y una opción de compra. Siendo D el dividendo, la cotización de la opción bajara el mismo valor que el dividendo. Las dos expresiones anteriores ahora pasan a ser así:

$$PVC = PCV + [P_{AS} - D \times (1 + i_f)^{-t}] - P_E \times (1 + i_f)^{-t}$$

$$PCV = PVC - [P_{AS} - D \times (1 + i_f)^{-t}] + P_E \times (1 + i_f)^{-t}$$

Eliminando el factor común $(1 + i_f)^{-t}$ podemos obtener la paridad entre el valor de venta de una opción de venta y de una opción de compra europeas.

$$PVC = PCV + P_{AS} - [(P_E + D) \times (1 + i_f)^{-t}]$$

$$PCV = PVC - P_{AS} + [(P_E + D) \times (1 + i_f)^{-t}]$$

Por lo que la prima de un contrato de opción put sobre una acción es igual que la de un contrato de opción call, de características parecidas, restándole P_{AS} sumándole el P_E y el valor actualizado del dividendo.

En un mercado teóricamente perfecto las relaciones de paridad entre una opción put y una opción call se cumplen, pero en la práctica no siempre es así. Cuando esta relación no se cumple aparece el arbitraje, este hace que el mercado vuelva al equilibrio solo.

Ejemplo,

Supongamos que el mercado ha infravalorado las opciones put de un determinado activo subyacente. Los agentes del mercado se dan cuenta de la situación inmediatamente, venden opciones call europeas de ese activo subyacente, compran en el mercado spot acciones del activo y compran opciones put europeas del activo subyacente, de esta forma los agentes obtendrán un beneficio cuando las opciones venzan sin ningún riesgo. Estas operaciones de arbitraje hacen que el mercado vuelva al equilibrio solo.

En el caso de que sean opciones sobre futuros la paridad call-put también se cumple, pero como el contrato de futuros es el activo subyacente el valor hay que actualizarlo. Las ecuaciones quedan de la siguiente manera:

$$PVC = PCV + (F - P_E) \times (1 + i_f)^{-t}$$

$$PCV = PVC - (F - P_E) \times (1 + i_f)^{-t}$$

Siendo F el precio actual del futuro para el vencimiento de las opciones.

Cuando el precio de ejercicio y el precio del activo subyacente sea el mismo, la prima será igual, para una opción call y una opción put con la misma fecha de vencimiento.

6.2. El valor de una opción.

Para valorar las opciones hay que tener en cuenta dos tipos de opciones:

- El valor de mercado, que lo determina la oferta y la demanda del mercado secundario.
- El valor teórico, que es el valor particular de la opción, su valor si se ejerce su derecho en ese momento (valor intrínseco).

Si el mercado secundario es eficiente el valor de mercado y el valor teórico de la opción será el mismo, los precios deben de manifestar toda la información que sea importante para formar las expectativas, en ese caso el valor de la opción coincidirá con el valor de mercado. Por el contrario, en el caso de que el mercado sea ineficiente el valor del mercado¹⁷ y el valor teórico¹⁸ de la opción serán distintos. El signo no indicara si la opción está sobrevalorada o infravalorada. Por eso es muy importante saber el valor teórico de la opción.

El valor teórico de una opción es la suma de su valor intrínseco y de su valor tiempo.

6.2.1. El valor intrínseco

El valor intrínseco (V_i) de una opción, es el beneficio que el comprador de una opción puede ganar a través de su ejercicio. También se puede expresar como la diferencia entre el precio del activo subyacente (P_{AS}) y el precio de ejercicio (P_E) de la opción.

Tabla 17: Valor intrínseco de un call y de un put

Valor de una opción de compra	$V_i = P_{AS} - P_E$
Valor de una opción de venta	$V_i = P_E - P_{AS}$

Fuente: Elaboración propia

El valor intrínseco es cero si la opción es at the money o out the money y es positivo si la opción es in the money.

Las siguientes graficas muestran la evolución del valor intrínseco de una opción en función del valor del activo subyacente. En el caso de una call el valor intrínseco de la opción es positivo en el momento el que el precio del activo subyacente es superior al precio del ejercicio. En el caso de una put, el valor intrínseco de la opción es positivo en el momento en el que precio del activo subyacente es menor que el precio del ejercicio.

¹⁷ El valor de mercado lo fija la oferta y la demanda en el mercado.

¹⁸ El valor teórico se conoce también como valor teórico contable según balance o valor en libro.

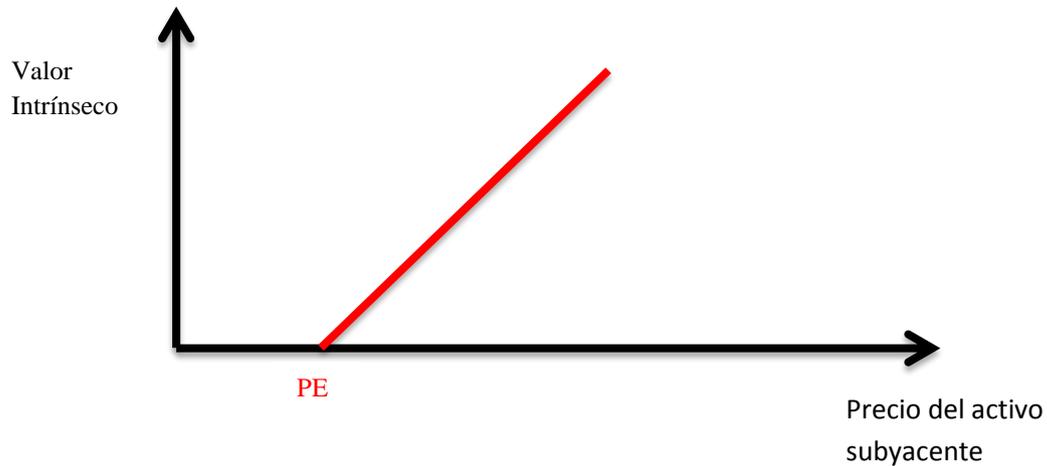


Figura 15: Comporta del valor intrínseco de un call

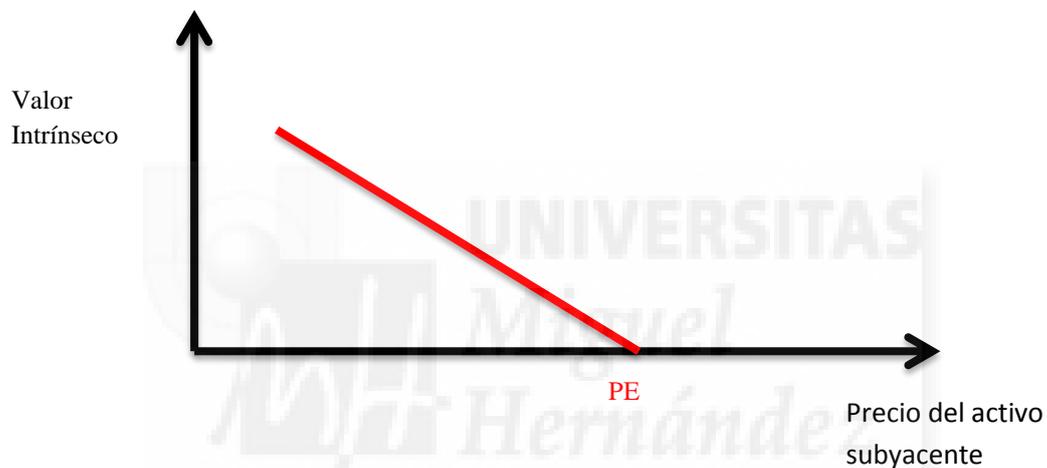


Figura 16: Comportamiento del valor Intrínseco de un put

6.2.2. El valor tiempo

El valor tiempo es resultado de las expectativas de los inversores, en el caso de un comprador de una call las expectativas serán alcistas y en el caso de un comprador de una put las expectativas serán bajistas.

El valor tiempo podemos definirlo como la diferencia entre el valor teórico de la opción y el valor intrínseco.

$$\text{Valor tiempo} = \text{Valor teórico de la opción} - \text{Valor intrínseco}$$

Dada la ecuación anterior podemos decir que el valor tiempo de la opción siempre será positivo o nulo.

El valor tiempo depende de tres variables:

- El vencimiento de la opción, cuanto mayor sea el plazo hasta el vencimiento de la opción, más posibilidades tiene el comprador de la opción de ejercer su derecho a la compra, por lo tanto mayor será el valor tiempo. La siguiente figura representa cómo se comporta el valor tiempo en función de la evolución de la opción.

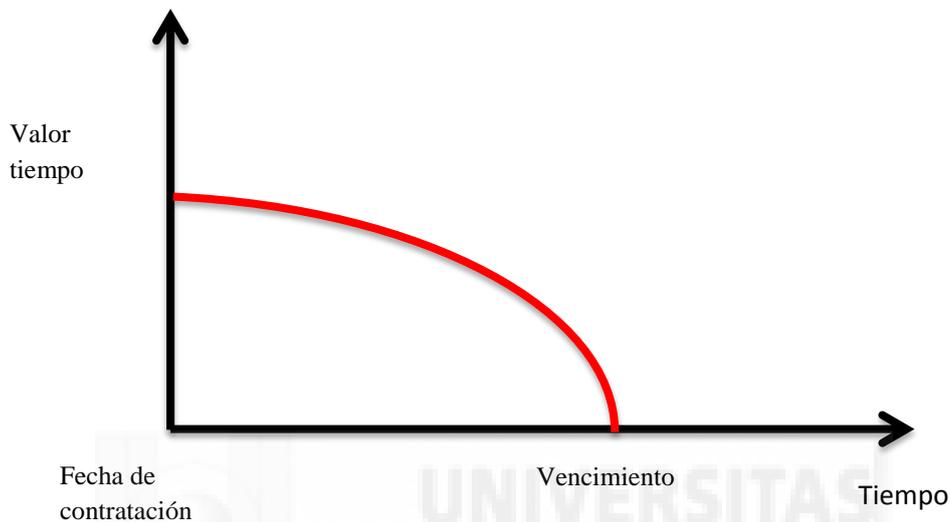


Figura 17: Comportamiento del valor tiempo

Observando la gráfica podemos deducir que el valor tiempo será máximo cuando comienza el contrato y su valor se ira acercando a cero conforme se acerque su vencimiento.

- La diferencia entre el precio del ejercicio y el precio del activo subyacente.
 - El valor tiempo será mínimo en el caso de una call cuando el precio del activo subyacente sea inferior al precio del ejercicio o en el caso de una put cuando el precio del activo subyacente sea superior al precio del ejercicio.
 - El valor tiempo será máximo, en el caso de una opción at the money, cuando el precio del activo subyacente es igual que el precio del ejercicio.
- La volatilidad del activo subyacente, cuanto más volátil sea el activo subyacente, mayor será la incertidumbre de su precio en el futuro y, por lo tanto mayor será el valor tiempo.

El valor teórico de una opción es la suma del valor tiempo y del valor intrínseco, el peso de los dos componentes evoluciona de manera dependiente. El peso de cada componente varía si la opción es at the money, in the money o out the money.

- Las opciones out the money tienen un valor intrínseco nulo, por lo que tienen poco valor intrínseco que perder y pocas posibilidades de adquirirlo. Su valor

tiempo es muy reducido, puesto que el valor tiempo representa la posibilidad de ganar valor intrínseco.

- Las opciones in the money, tienen la misma probabilidad de ganar valor intrínseco como de perder. Su valor tiempo será también reducido puesto que contra menor sea su valor intrínseco menor será su valor tiempo.
- Las opciones at the money tienen un valor intrínseco nulo, no tienen posibilidades de perderlo, pero tiene un cincuenta por cien de probabilidad de ganar valor intrínseco, su valor tiempo es elevado.

Las siguientes figuras muestran el valor teórico en caso de un call y de un put y la evolución del valor tiempo y valor intrínseco en función del precio subyacente. Podemos señalar que en el momento en el que el precio de ejercicio es igual al precio del activo subyacente, el valor tiempo y el valor teórico de una opción son iguales.

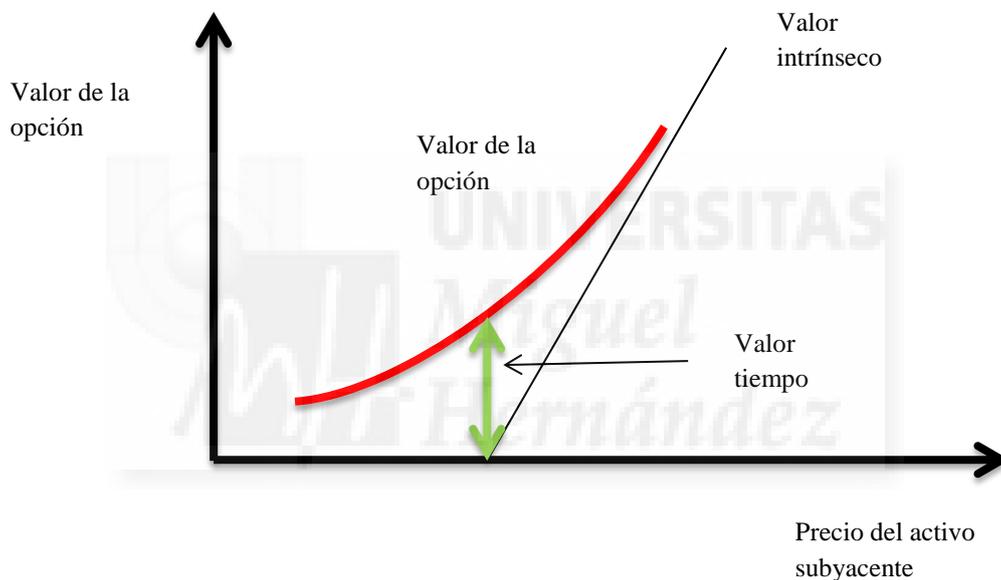


Figura 18: Comportamiento del valor teórico de un call

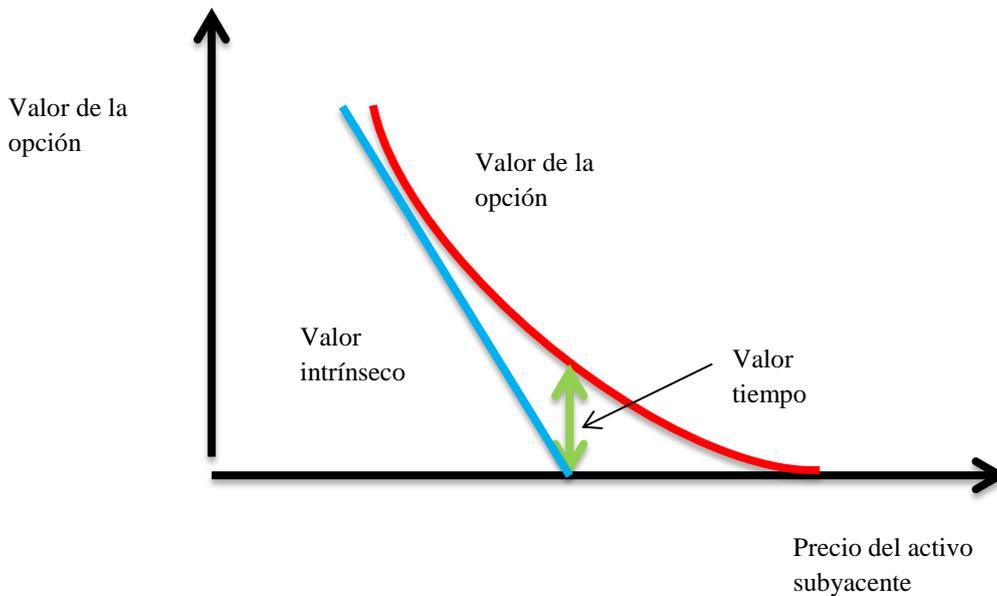


Figura 19: Comportamiento del valor teórico de un put.

6.3. El modelo de valoración de opciones Black-Scholes.

Hoy en día hay varios modelos con los que se puede medir el valor teórico de una opción. El primer modelo formulado para calcularlo es el de Fisher Black y Myron Scholes, publicado en el año 1973. Este modelo es el más usado, se creó para opciones europeas sobre acciones, en el año 1983 Garman y Kohlagen lo adaptaron para opciones europeas sobre divisas.

Las hipótesis fundamentales del modelo son las siguientes:

- Mercado financieros perfectos
- No hay costes de transacción ni de información
- Carente de impuestos
- Durante la duración de las opciones no se considerara el dividendo que pueda recibir la acción.
- La varianza del rendimiento de las acciones será constante en el periodo por unidad de tiempo y la distribución de probabilidad de las cotizaciones futuras de las acciones es logarítmico-normal.

El modelo se asienta sobre el principio de formación de una cartera sin riesgo, formada por opciones europeas sobre acciones y por las acciones que componen el activo subyacente de esas opciones.

Dada la complejidad de este modelo, deducir la fórmula es muy complejo y como el objetivo del presente trabajo no es este, nos limitaremos a realizar una interpretación de

la misma¹⁹. Realizaremos una aproximación para interpretar la fórmula de la manera más adecuada posible.

Recordamos de apartados anteriores, que el valor teórico de una opción a fecha de vencimiento es la diferencia que hay entre el precio del activo subyacente y el precio de ejercicio de la opción.

$$O_C = P_{AS} - P_E$$

dónde:

O_C : es el valor teórico de una opción de compra

P_{AS} : es el precio del activo subyacente

P_E : es el precio del ejercicio de la opción

El valor teórico actual de una opción O_C en el momento t cuando se compra la acción, usando la fórmula del descuento en el campo continuo, sería:

$$O_C e^{-rt} = (P_{AS} - P_E) \times e^{-rt} = P_{AS} e^{-rt} - P_E e^{-rt}$$

dónde:

r es el tipo de interés

P_S es el precio del activo subyacente

$e = 2,71828...$

En la fórmula anterior podemos ver que el valor actual de la opción es igual al valor actualizado de la diferencia que hay entre el precio de la acción y el precio de ejercicio de la opción.

La teoría dice que no hay incertidumbre, pero en la realidad sí que existe, la fórmula la muestra introduciendo unas probabilidades que se dan a dichos valores. Los cambios en los precios de las acciones tienen efectos que la fórmula elimina, combinando las opciones y acciones sobre esas acciones.

Supongamos un solo periodo donde “ p ” es la probabilidad de que el precio de la acción aumente “ S_1 ” y “ $1 - p$ ” es la probabilidad de que el precio de acción baje “ S_2 ”, “ C_1 ” es el aumento del precio de la call y “ C_2 ” es el descenso de la call. La variación del precio es “ h ” y se le denomina ratio de cobertura

$$h = \frac{C_1 - C_2}{S_1 - S_2}$$

¹⁹ Para deducir la fórmula, Black, Fisher and Scholes, Myron, “The Pricing of Option and Corporate Liabilities”, Journal of Political Economy, May/June 1973.

Para reducir el riesgo de la operación, las acciones compradas y las opciones emitidas deben de tener una proporción igual a h , independientemente de la variación que tenga el precio de acción. Si el inversor conserva esta cobertura la rentabilidad de su cartera será independiente a los cambios que sufran en el precio las acciones.

El modelo de Black-Scholes está bajo unos supuestos:

- En el campo continuo, el precio de la acción sigue una variable aleatoria.
- Sigue una distribución de probabilidad logarítmico-normal con media y varianza constantes.
- El riesgo es nulo ajustando la posición de cobertura continuamente.

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

Siendo:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{P_E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t}{\sigma\sqrt{t}}$$

Y

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{P_E}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t}{\sigma\sqrt{t}} = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

dónde:

$N(d_1)$ y $N(d_2)$, es la probabilidad de que en una distribución normal cualquier número real sea mayor que “d”.

t , es el tiempo que queda hasta la fecha de vencimiento de la call

C_0 , es el valor actual de la call

e , es la base del logaritmo neperiano

E , es el precio de ejercicio de la opción

S_0 , es el valor actual del activo subyacente o de la acción

r , es la tasa de interés libre de riesgo (letras del tesoro)

σ , es la desviación estándar esperada de la acción, la volatilidad de la acción.

En la fórmula del modelo de Black-Scholes conocemos todos los datos menos la desviación estándar esperada de la acción, que normalmente se calcula a partir de los datos históricos. La desviación estándar esperada de la acción o volatilidad está basada, en que la variabilidad de los precios en la cotización será la misma en el futuro que en el

pasado y no reúne las expectativas que tienen los inversores sobre cómo podrá comportarse el mercado, esas expectativas quedan recogidas en la volatilidad implícita.

A partir de la volatilidad histórica podemos calcular la volatilidad implícita, aplicando la fórmula si el valor teórico de la opción es distinto del valor de mercado de la opción, la volatilidad en el pasado no coincide con la volatilidad del mercado.

En la siguiente tabla podemos como repercuten los parámetros de la fórmula Black-Scholes en el valor de una opción.

Tabla 18: Repercusión de los parámetros en la fórmula Black-Scholes

Parámetro	Influencia en el valor de la opción.
Tiempo hasta vencimiento(t)	Mayor t, mayor valor de la opción.
Precio de ejercicio (P _E)	Mayor P _E , menor valor de la opción.
Precio activo subyacente (S ₀)	Mayor S ₀ , mayor valor de la opción.
Tipo de interés (r)	Mayor r, mayor valor de la opción.
Volatilidad de la acción(σ)	Mayor σ, mayor valor de la opción.

Fuente: Elaboración propia

Si comparamos

$$O_c e^{-rt} = (P_S - P_E) \times e^{-rt} = P_S e^{-rt} - P_E e^{-rt}$$

con,

$$C = SN(d_1) - E e^{-rt} N(d_2)$$

Observaremos que la gran diferencia entre ellas son las funciones de densidad de las variables, sus valores están entre cero y uno y sirven como factores de ponderación.

Estas variables complican mucho el cálculo manual de las funciones de densidad, sin embargo usando tablas de opciones, calculadoras específicas o programas informáticos el cálculo es mucho más sencillo.

Ejemplo,

Supongamos que el valor de mercado de una acción en este momento es de 8 euros, el valor actual de ejercicio de la opción es de 8,5 euros, la desviación típica de las variaciones en el precio de la acciones es del veinte por cien. La opción vence dentro de un año y el tipo de interés es del diez por cien.

Para comenzar calcularemos el producto entre la desviación típica y la raíz cuadrada del tiempo hasta vencimiento:

$$\sigma\sqrt{t} = 0,20\sqrt{1}=0,20$$

Seguidamente calcularemos el coeficiente del valor de mercado de acción, 8 euros entre el valor actual del precio de ejercicio de la opción, 8,5 euros.

$$\frac{8}{8,5} \times (1,1)^{-1} = 0,85$$

Como se trata de una opción call, para encontrar el valor de la opción buscaremos en la siguiente tabla de la siguiente forma, en la fila horizontal el 0,2 y en la vertical el 0,85 y el número donde se crucen será nuestro valor.

		Desviación típica multiplicada por la raíz cuadrada del tiempo																
		0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85
Precio de la acción dividido por VA (precio de ejercicio)	0,5	0	0	0	0	0,03	0,15	0,44	0,94	1,67	2,61	3,75	5,06	6,51	8,08	9,76	11,51	13,33
	0,6	0	0	0	0,04	0,24	0,7	1,44	2,43	3,66	5,06	6,61	8,27	10,03	11,85	13,73	15,65	17,61
	0,7	0	0	0,05	0,35	1,03	2,04	3,33	4,82	6,45	8,2	10,03	11,91	13,84	15,8	17,78	19,77	21,76
	0,8	0	0,05	0,5	1,48	2,83	4,42	6,15	7,99	9,89	11,83	13,8	15,78	17,77	19,77	21,76	23,74	25,72
	0,85	0	0,24	1,15	2,54	4,19	5,99	7,87	9,81	11,77	13,76	15,75	17,75	19,74	21,72	23,7	25,66	27,61
	0,9	0,03	0,79	2,25	3,99	5,86	7,79	9,76	11,75	13,74	15,73	17,72	19,71	21,68	23,64	25,59	27,53	29,44
	0,92	0,1	1,18	2,83	4,67	6,6	8,57	10,55	12,55	14,54	16,53	18,52	20,49	22,45	24,4	26,34	28,26	30,16
	0,94	0,27	1,69	3,49	5,42	7,38	9,37	11,36	13,36	15,35	17,33	19,31	21,27	23,22	25,15	27,07	28,98	30,86
	0,96	0,6	2,32	4,24	6,22	8,21	10,2	12,19	14,18	16,16	18,14	20,1	22,04	23,98	25,9	27,8	29,69	31,56
	0,98	1,16	3,09	5,07	7,07	9,06	11,05	13,04	15,01	16,98	18,94	20,88	22,82	24,73	26,64	28,52	30,39	32,24
	1	2	3,99	5,98	7,97	9,95	11,92	13,89	15,85	17,8	19,74	21,67	23,58	25,48	27,37	29,23	31,08	32,92
	1,02	3,11	5,01	6,95	8,91	10,86	12,81	14,76	16,7	18,63	20,54	22,45	24,34	26,22	28,09	29,94	31,77	33,58
	1,04	4,45	6,13	7,99	9,88	11,8	13,72	15,63	17,54	19,45	21,34	23,23	25,1	26,96	28,8	30,63	32,44	34,24
	1,06	5,95	7,34	9,07	10,9	12,76	14,63	16,51	18,39	20,27	22,14	24	25,85	27,69	29,51	31,32	33,11	34,89
	1,08	7,54	8,63	10,2	11,93	13,73	15,56	17,4	19,25	21,09	22,93	24,77	26,59	28,41	30,21	32	33,77	35,52
	1,1	9,14	9,96	11,36	12,99	14,72	16,49	18,29	20,1	21,91	23,72	25,53	27,33	29,12	30,9	32,67	34,42	36,15
	1,15	13,05	13,39	14,37	15,71	17,23	18,84	20,52	22,22	23,94	25,68	27,41	29,14	30,87	32,59	34,3	36	37,68
	1,2	16,67	16,79	17,41	18,46	19,75	21,2	22,73	24,32	25,95	27,59	29,25	30,91	32,57	34,23	35,88	37,52	39,16
	1,3	23,08	23,09	23,29	23,85	24,73	25,83	27,07	28,42	29,83	31,29	32,78	34,29	35,82	37,35	38,88	40,42	41,94
	1,4	28,57	28,57	28,63	28,89	29,44	30,23	31,2	32,3	33,51	34,78	36,11	37,47	38,86	40,26	41,68	43,14	44,53
1,5	33,33	33,33	33,33	33,46	33,78	34,32	35,06	35,95	36,96	38,06	39,23	40,44	41,7	42,98	44,29	45,61	46,93	
1,75	42,86	42,86	42,86	42,87	42,94	43,13	43,47	43,95	44,57	45,3	46,13	47,03	47,99	49	50,05	51,12	52,22	
2	50	50	50	50	50,01	50,07	50,22	50,47	50,83	51,31	51,88	52,53	53,26	54,04	54,88	55,75	56,66	
2,5	60	60	60	60	60	60,01	60,03	60,09	60,21	60,41	60,67	61,01	61,42	61,9	62,43	63,01	63,63	

Fuente: Opciones financieras (2014)

En este caso se cruzan en el 2,54% del precio de la acción, por lo que en este caso el valor teórico de la prima es de 0,20 euros aproximadamente.

$$\text{Valor teórico de la prima} = 8 \times 2,54\% = 0,20 \text{ euros}$$

En el caso de que la opción fuese una put, buscaríamos en la siguiente tabla de nuevo en que el valor se cruzan el 0,2 y el 0,85, que en este caso es el 20,19% del precio de la acción.

		Desviación típica multiplicada por la raíz cuadrada del tiempo																
		0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85
Precio de la acción dividido por VA (precio de ejercicio)	0,5	100	100	100	100	100,03	100,15	100,44	100,94	101,67	102,61	103,75	105,06	106,51	108,08	109,76	111,51	113,33
	0,6	66,67	66,67	66,67	66,71	66,91	67,36	68,1	69,1	70,32	71,72	73,27	74,94	76,69	78,52	80,4	82,32	84,27
	0,7	42,86	42,86	42,91	43,21	43,88	44,9	46,19	47,67	49,31	51,06	52,89	54,77	56,7	58,66	60,64	62,63	64,62
	0,8	25	25,05	25,5	26,48	27,83	29,42	31,15	32,99	34,89	36,83	38,8	40,78	42,77	44,77	46,76	48,74	50,72
	0,85	17,65	17,88	18,8	20,19	21,84	23,64	25,52	27,46	29,42	31,41	33,4	35,39	37,38	39,37	41,35	43,31	45,26
	0,9	11,14	11,9	13,36	15,1	16,97	18,9	20,87	22,86	24,85	26,84	28,84	30,82	32,79	34,76	36,7	38,64	40,55
	0,92	8,8	9,88	11,52	13,37	15,3	17,26	19,25	21,24	23,24	25,23	27,21	29,19	31,15	33,1	35,03	36,95	38,85
	0,94	6,65	8,07	9,88	11,8	13,77	15,75	17,75	19,74	21,73	23,72	25,69	27,65	29,6	31,54	33,46	35,36	37,24
	0,96	4,76	6,49	8,41	10,38	12,37	14,37	16,36	18,35	20,33	22,3	24,26	26,21	28,15	30,07	31,97	33,85	35,72
	0,98	3,2	5,13	7,11	9,11	11,1	13,09	15,08	17,05	19,02	20,98	22,92	24,86	26,77	28,68	30,56	32,43	34,28
	1	2	3,99	5,98	7,97	9,95	11,92	13,89	15,85	17,8	19,74	21,67	23,58	25,48	27,37	29,23	31,08	32,92
	1,02	1,15	3,05	4,99	6,95	8,9	10,85	12,8	14,74	16,66	18,58	20,49	22,38	24,26	26,13	27,98	29,81	31,62
	1,04	0,61	2,28	4,14	6,04	7,95	9,87	11,79	13,7	15,6	17,5	19,38	21,25	23,11	24,96	26,79	28,6	30,39
	1,06	0,29	1,68	3,41	5,23	7,1	8,97	10,85	12,73	14,61	16,48	18,34	20,19	22,03	23,85	25,66	27,45	29,23
	1,08	0,13	1,22	2,79	4,53	6,32	8,15	9,99	11,84	13,69	15,53	17,36	19,19	21	22,8	24,59	26,36	28,12
	1,1	0,05	0,87	2,27	3,9	5,63	7,4	9,2	11,01	12,82	14,63	16,44	18,24	20,03	21,81	23,57	25,33	27,06
	1,15	0	0,34	1,32	2,66	4,18	5,8	7,47	9,18	10,9	12,63	14,37	16,1	17,83	19,55	21,26	22,95	24,64
	1,2	0	0,12	0,74	1,79	3,09	4,53	6,07	7,66	9,28	10,92	12,58	14,24	15,9	17,56	19,21	20,86	22,49
	1,3	0	0,01	0,21	0,78	1,65	2,75	3,99	5,34	6,75	8,21	9,7	11,21	12,74	14,27	15,81	17,34	18,87
	1,4	0	0	0,05	0,32	0,87	1,65	2,63	3,73	4,94	6,21	7,54	8,9	10,29	11,69	13,11	14,53	15,96
1,5	0	0	0,01	0,13	0,45	0,99	1,73	2,62	3,63	4,73	5,89	7,11	8,37	9,65	10,96	12,27	13,6	
1,75	0	0	0	0,01	0,08	0,27	0,61	1,1	1,71	2,45	3,27	4,17	5,13	6,14	7,19	8,27	9,37	
2	0	0	0	0	0,01	0,07	0,22	0,47	0,83	1,31	1,88	2,53	3,26	4,04	4,88	5,75	6,66	
2,5	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,09	0,21	0,41	0,67	1,01	1,42	1,9	2,43	3,01	3,63	

Fuente: Opciones financieras (2014)

Por lo que en este caso el valor teórico de la prima es de 1,61 euros aproximadamente.

Valor teórico de la prima= $8 \times 20,19\% = 1,61 \text{ euros}$

La fórmula de Black-Scholes que hemos estado usando para valorar las opciones sirve para calcular el valor de una opción europea. Aunque también la podemos usar para calcular el precio de una opción europea put. La única diferencia entre un call y un put es el coste de financiación del activo subyacente de la acción. De las formulas anteriores podemos obtener la siguiente:

$$P = P_e e^{-rt} \times N(-d_2) - SN(-d_1)$$

Ejemplo

Supongamos, seis meses después de la emisión de una opción el precio de las acciones es de 37 euros y el precio de ejercicio de la opción de 35 euros. El tipo de interés libre de riesgo es del 8% anual y la volatilidad de la acción es del 18% anual.

Comenzaremos calculando las funciones de densidad, la segunda función de densidad se puede calcular de dos formas, lo haremos de las dos maneras para comprobar que da el mismo resultado.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{P_E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t}{\sigma\sqrt{t}} = \frac{\ln\left(\frac{37}{35}\right) + \left(0,08 + \frac{0,18^2}{2}\right) \times 0,5}{0,18\sqrt{0,5}} = 0,8145$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{P_E}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t}{\sigma\sqrt{t}} = \frac{\ln\left(\frac{37}{35}\right) + \left(0,08 - \frac{0,18^2}{2}\right) \times 0,5}{0,18\sqrt{0,5}} = 0,6872$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} = 0,8145 - 0,18\sqrt{0,5} = 0,6872$$

Ahora usaremos la función dist.norm.estan.N, en Excel, para obtener lo siguiente:

$$N(0,8145) = 0,7924$$

$$N(-0,8145) = 0,2075$$

$$N(0,6872) = 0,7540$$

$$N(-0,6872) = 0,2459$$

$$C = SN(d_1) - Ee^{-rt}N(d_2) = 47 N(0,8145) - 45e^{-0,08 \times 0,5} N(0,6872) = 11,62$$

$$P = Ee^{-rt}N(-d_2) - SN(-d_1) = 45e^{-0,08 \times 0,5} \times N(-0,6872) - 47 \times (-0,8145) = 0,89$$

El precio de la opción call es 11,62 euros y el precio de la opción putt es 0,89 euros.

El modelo Black-Scholes se elaboró para valorar opciones europeas, como los inversores suelen tener un comportamiento racional en caso de ejercer la opción, no la ejercerán hasta el último día, puesto que es más beneficioso vender en el mercado la opción que ejercerla, por esta razón el modelo también vale para valorar una opción de comprar americana.

El modelo no sirve para opciones put americanas, porque el inversor puede ejercer la opción antes de vencimiento con el objetivo de volver a invertir a precio de ejercicio la suma. Por lo que una opción put americana tendría el mismo valor que la opción de venta europea más el interés de reinversión del dinero que corresponde del precio de ejercicio, si ejerciese la opción en ese mismo momento.

6.3.1. Dividendos

Todo lo explicado anteriormente, era suponiendo que las acciones no tenían dividendos, pero en la práctica muchas acciones pagan dividendos. Ahora supondremos que los dividendos se pagan sobre la acción durante el periodo de la opción. Cuando la duración de la opción es de menos de un año, el supuesto es razonable. Cuando la duración de la opción es de más de un año, normalmente se supone que se conoce el rendimiento por dividendos.

Se debe suponer que la fecha en la que se paga el dividendo es la fecha ex dividendos, en esta fecha el precio de la acción baja en la misma cantidad que el dividendo, se reduce el valor de las opciones de compra y aumenta el de las opciones de venta.

- Las opciones europeas, las analizaremos suponiendo que el precio de la acción es la suma de dos componentes; un componente libre de riesgo que se usa para pagar los dividendos y un componente de riesgo. El componente de riesgo es el valor de todos los dividendos en cualquier momento, hasta la fecha de vencimiento de la opción restándole a partir de las fechas de ex dividendos la tasa libre de riesgo.

Por lo que la fórmula de Black-Scholes, la podremos usar cuando al precio de una acción se le reste una cantidad igual al valor de los dividendos hasta la fecha de vencimiento, descontado desde la fecha de ex dividendos la tasa libre de riesgo.

Ejemplo,

Supongamos una opción de compra europea sobre una acción con fechas de ex dividendos dentro de tres y seis meses. Se espera que el dividendo sea de 0,50 euros en las dos fechas. La fecha de vencimiento es dentro de seis meses, el precio actual por acción es de 50 euros, el precio de ejercicio es de 50 euros, la tasa de interés libre de riesgo es del 8 por cien y la volatilidad en el precio de la acción es del 30 por cien anual.

$$\text{Valor actual del dividendo} = 0,5e^{-0,08\frac{3}{12}} + 0,5e^{-0,08\frac{6}{12}} = 0,9704$$

Ahora calcularemos el precio de la opción a partir de la fórmula de Black-Scholes;

$$S = 50 - 0,9704 = 49,0296$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{P_e}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = \frac{\ln\left(\frac{49,0296}{50}\right) + \left(0,08 + \frac{0,2^2}{2}\right)0,5}{0,2\sqrt{0,5}} = 0,2149$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{P_e}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = \frac{\ln\left(\frac{49,0296}{50}\right) + \left(0,08 - \frac{0,2^2}{2}\right)0,5}{0,2\sqrt{0,5}} = 0,0735$$

De nuevo usamos en Excel, la función dist.norm.estan.N, para obtener lo siguiente:

$$N(d_1) = N(0,2149) = 0,5850$$

$$N(d_2) = N(0,0735) = 0,5292$$

$$c = 49,0296 \times 0,5850 - 40 \times e^{-0,08 \times 0,5} \times 0,5292 = 3,2598 \text{ euros}$$

obtenemos que el precio de la opción de compra es 3,2598 euros

Opciones de compra estadounidenses, este tipo de opciones nunca deben ejercerse en forma anticipada cuando su acción subyacente no paga dividendos. Si se pagan dividendos hay ocasiones en las que hay que ejercer la opción inmediatamente, antes de que la acción se considere ex dividendo. La causa es que el dividendo hará que tanto el precio de la opción como el de la acción sea menor, si el dividendo es muy grande y la opción está “in the money” puede ser interesante renunciar al valor del tiempo que le resta a la opción para evitar estos efectos.

En la práctica, hay una mayor probabilidad de que las opciones de compra se ejerzan antes de la fecha final de ex dividendos.

La aproximación del Black-Scholes conlleva el cálculo de los precios de dos opciones europeas.

- Una opción europea tiene la misma fecha de vencimiento que una opción americana
- Una opción europea cuya fecha de vencimiento es antes que la última fecha de ex dividendos, esto sucede durante el periodo de vida de la opción.

La tasa de interés libre de riesgo, la volatilidad, el precio de ejercicio y el precio inicial de la acción son los mismos que los de la opción que se considera. El precio de la opción estadounidense lo establecemos eligiendo el más alto de los dos precios de la opción europea.

Con el siguiente ejemplo, que es una continuación del anterior, comprenderemos esto mejor.

Ejemplo,

Supongamos que la opción del ejemplo anterior que era europea, ahora es estadounidense

$$\text{Valor actual del primer dividendo} = 0,5e^{-0,08\frac{3}{12}} = 0,4901$$

Ahora calcularemos el precio de la opción a partir de la fórmula de Black-Scholes;

$$S = 50 - 0,9704 = 49,5099$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{E}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = \frac{\ln\left(\frac{49,5099}{50}\right) + \left(0,08 + \frac{0,2^2}{2}\right)0,5}{0,2\sqrt{0,5}} = 0,2839$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{E}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = \frac{\ln\left(\frac{49,5099}{50}\right) + \left(0,08 - \frac{0,2^2}{2}\right)0,5}{0,2\sqrt{0,5}} = 0,1424$$

Ahora usamos en Excel, la función dist.norm.estan.N, para obtener lo siguiente:

$$N(d_1) = N(0,2839) = 0,6117$$

$$N(d_2) = N(0,1424) = 0,5566$$

$$c = 49,5099 \times 0,6117 - 50 \times e^{-0,08 \times 0,5} \times 0,5566 = 3,5464$$

La aproximación de Black conlleva escoger el valor más alto entre este valor, 3,5464, y el valor de la opción cuando se pueda ejercer al final de seis meses, en el ejemplo anterior el valor era, 3,2598. Por lo que la aproximación de Black da a la opción de compra estadounidense el valor de 3,67 euros

6.4. Modelo de valoración de opciones binomial

Hemos comenzado valorando una opción de compra con el modelo de Black-Scholes ahora lo vamos a hacer con el modelo binomial. Los resultados de uno u otro método son muy parecidos.

Especificar el movimiento de los precios futuros de las acciones puede parecer simple y alejado de la realidad, pero el método binomial aplicando de forma correcta y con un suficiente número de periodos, da soluciones muy ajustadas a los movimientos reales de las acciones.

Con el siguiente ejemplo vamos intentar aprender cómo funciona el método binomial general, de forma práctica.

Supongamos que el precio de una acción es de 100 euros, en el próximo periodo, llamémoslo Periodo 1, solamente dos valores, 150 y 50 euros. Aunque esta descripción del movimiento de precio parezca simple y alejada de la realidad, extendiendo el modelo a más periodos obtendremos una descripción del movimiento de la acción equivalente a la del modelo Black-Scholes.

	Periodo 0	Periodo 1	
	t=0	t=1	
S=	100	150	Probabilidad 60%
		50	Probabilidad 40%

Tipo de interés es del 10% por cada periodo. Ahora hallaremos el valor de la opción de compra "C", con un precio de ejercicio de 120 euros.

	t=0	t=1
¿C?		Max. (150 - 120, 0) = 30
		Max. (50 - 120, 0) = 0

Supongamos ahora una cartera formada por Δ acciones y B euros invertidos en bonos. Los bonos en el periodo 1 tendrán el valor de $1,1B$, puesto que el tipo de interés por periodo es del 10%. El valor de la cartera evoluciona de la siguiente manera:

	t=0	t=1
		$150 \Delta + 1,1 B$
	$100 \Delta + B$	
		$50 \Delta + 1,1 B$

Si logramos que la cartera de valores tenga unos flujos en el periodo 1 idénticos a lo de la opción, el precio de la opción C en el periodo cero tendrá que ser igual a $50 \Delta + B$:

$$150 \Delta + 1,1 B = 30$$

$$50 \Delta + 1,1 B = 0$$

Realizando los cálculos obtenemos:

$$\Delta = 0,3 \quad B = -13,636$$

El signo negativo de B es porque en el periodo 0 el inversor tomaría prestado 13,636 euros al 10%, por lo que tendría que devolver 15 euros ($13,636 \cdot 1,1$) en el periodo uno.

La cartera de valores en el periodo cero es $0,3 \cdot 100 - 13,636$ euros, el precio de la opción es 16,364 euros.

Ahora supongamos que el valor de la cartera, C, fuese 20 euros, podríamos realizar arbitraje sin ningún tipo de riesgo, comprando esta cartera y vendiendo una opción.

	Periodo 0	Periodo 1	
		S ₁ = 150	S ₂ = 50
Vender opción	+20	-30	-
Comprar 0,3 opciones	-30	+45	+16,364
Pedir préstamo 13,636 euros	+13,636	-15	-16,364
Resultado	3,636	0	0

De esta forma el inversor ganaría 3,636 euros en el periodo 0 sin riesgo, porque en el periodo 1 los flujos que derivan la opción y la cartera se cancelan.

En el caso de que el precio de la opción fuese inferior a 16,364 euros, el inversor podría realizar arbitraje, comprando 16,364 euros de bonos al 10% y vendiendo a crédito 0,3 acciones.

Debemos señalar que las probabilidades que asignemos a los futuros valores de la opción, no afectaran al precio de la opción.

En el caso de que la opción fuese americana, el inversor podría ejercitarla en el periodo cero, y obtendría un flujo de -20 euros ($100 - 120$), por lo que ejercer la opción no es óptimo.

Ahora supongamos que la opción en lugar de tener un periodo tiene dos, y que el precio de la opción se moverá con la misma volatilidad que en el primer periodo, en el segundo periodo la acción puede aumentar o disminuir en un 50%.

Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2
t= 0	t= 1	t= 2
		225
	150	
S= 100		75
	50	25
		125 =Max. (0, 225 – 120)
	C _u	
C		0 =Max. (0, 75 – 120)
	C _d	
		0 =Max. (0, 25 – 120)

Ahora calcularemos el precio de la opción en el periodo 1, en el caso en el que la acción hay subido a 150 euros. El precio de una opción de compra con un periodo de vigencia será C_u, tenemos que realizar los mismos cálculos que anteriormente.

Creando una cartera en el periodo 1 formada por Δ_u, acciones y B_u, bonos. Con un valor de 150 Δ_u + B_u, en el periodo 2 queremos obtener unos flujos de:

$$225 \Delta_u + 1,1 B_u = 125$$

$$75 \Delta_u + 1,1 B_u = 0$$

Realizando los cálculos obtenemos:

$$\Delta_u = 0,833 \quad B_u = -56,818$$

Por lo que,

$$C_u = 0,833 * 150 - 56,818 = 68,132$$

El valor de la opción en el periodo 1, si el precio de la acción es 50, es 0 (C_d=0) porque en el segundo periodo la opción no tendrá valor.

De la misma manera podemos formar en el periodo 2 una cartera consistente en Δ_d acciones y B_d bonos, con un valor de 50 Δ_d + B_d, queremos que:

$$75 \Delta_d + B_d = 0$$

$$25 \Delta_d + B_d = 0$$

La solución es $\Delta_d = B_d = 0$, con lo que $C_d = 0$.

Resumiendo, una opción de compra con un periodo de vigencia y $K=100$ emitida en el periodo 1, si $S_1 = 150$ tendrá un valor $C_u = 68,13$ euros; y si $S_1 = 75$, tendrá un valor $C_d = 0$.

Ahora supongamos que nuestra opción C con dos periodos de vigencia, es una opción con un periodo de vigencia que en el periodo 1 nos dará otra opción con otro periodo de vigencia. De la misma manera que al principio, en el periodo cero podemos crear una cartera comprando acciones y tomando prestados euros de manera que en el periodo 1 consigamos los mismos flujos que con nuestra opción.

$$150 \Delta + 1,1 B = 68,132$$

$$50 \Delta + 1,1 B = 0$$

Resolviendo las ecuaciones obtenemos:

$$\Delta = 0,908 \quad B = -61,938$$

Por lo que:

$$C = 100 * 0,908 - 61,938 = 28,862 \text{ euros}$$

Con este ejemplo hemos podido comprobar que el precio de una opción de compra aumenta con su periodo de vigencia. El precio de la opción con un periodo es de 16,36, mientras que con dos periodos es de 28,862.

Igual que anteriormente se puede realizar arbitraje si el precio de la opción con 2 periodos fuese de 40 euros.

Periodo 0	
Vender una opción	+40 euros
Comprar 0,681 acciones	-68,132 euros
Tomar prestado 61,94 euros	+61,94 euros
Flujo total en el periodo 0	+33,81 euros

Periodo 1, si $S_1 = 150$ euros

Comprar 0,0754 acciones más ($0,0754 \cdot 150$)	-11,31
Devolver préstamo periodo 0	-68,16
Tomar prestadas	+56,818
Flujo total periodo 1	0 euros

Los movimientos en la cartera de valores se han realizado para tener en el periodo 1, una cartera con Δ_u acciones (0,833) y un préstamo B_u euros (56,818)

Periodo uno si $S_1 = 50$ euros

Queremos que la cartera varié de manera que tenga Δ_d acciones y un préstamo B_d , como $\Delta_d = B_d = 0$, tenemos que liquidar la posición. Por lo que no hay ningún flujo de dinero en el periodo 1

Venta de 0,681 acciones	+68,13
Devolución prestamos periodo cero	-68,13
Flujo total en periodo 1	0 euros

Periodo dos, Si $s_1 = 225$ euros

El tenedor de la opción la ejercerá, los flujos son los siguientes:

Ejercicio de la opción	-125
Venta de 0,833 acciones	187,42
Devolver préstamos primer periodo	-62,49
Total flujo periodo 2	0

El tenedor de la opción comprara una acción que tiene un valor de 225 euros por 120.

Periodo dos, si $S_1 = 75$ euros

Ahora el poseedor de la opción no la ejercerá y los flujos serán:

Vender 0.833 acciones	+44,9273
Devolver el préstamo	-44,9273
Total flujo periodo 2	0

En el caso de que el precio de la opción llegue a 75 después de haber pasado por $S_1=50$, no hay ningún flujo en el periodo dos puesto que la posición se habría liquidado en el periodo uno. Puede pasar, pero en este caso el tenedor perderá dinero.

Periodo dos, si $S_2= 25$ euros

En este caso tampoco hay ningún flujo de dinero por la misma razón que anteriormente, el poseedor pierde dinero

Después de esto hemos aprendido que el precio de la acción tiene que ser de 28,62 euros sino habrá arbitraje.

Ahora estudiaremos como afecta el precio del ejercicio a valor de la opción, en el caso de que la acción en lugar de valer 120 euros, hubiese costado 80 euros. La volatilidad hubiera bajado por lo que el inversor espera menos amplitud en el modelo futuro de las cotizaciones, a menor volatilidad menor precio de la acción.

Si la volatilidad fuese tal que provocara que el precio de la acción subiera o bajase un 10% el precio de la opción sería cero. En este caso sería más conveniente invertir en bonos porque en el primer periodo subiría un 10% con total seguridad. Si el tipo de interés aumenta, el precio de la opción de compra aumenta.

6.4.1. Valoración de una opción de compra con un periodo

Tiene que cumplirse una condición $u > r^{20} > d^{21}$, de otra forma no habría equilibrio. En el caso de que $r \geq u > d$, es preferible tener bonos a tener acciones, se podría realizar arbitraje sin riesgo vendiendo acciones a crédito e invirtiendo en bonos. En el caso de que $r < d < u$, es preferible tener acciones a bonos, se podría realizar arbitraje de nuevo comprando acciones con dinero prestado.

²⁰ r es el tipo de interés libre de riesgo.

²¹ u y d es el incremento o decremento de la acción.

Periodo 0	Periodo 1	
S	u S	con probabilidad q
	d S	con probabilidad 1-q
B	r B	
	r B	
C	C _u	Max. [0, u S - k]
	C _d	Max. [0, d S - k]
ΔS + B	Δ u S + r B	
	Δ d S + r B	

En el ejemplo del apartado anterior queríamos que una cartera compuesta por bonos y acciones que tuviese los mismos flujos en el periodo 1 que en la opción.

$$\Delta u S + r B = C_u$$

$$\Delta d S + r B = C_d$$

Las soluciones de las ecuaciones son:

$$\Delta = \frac{C_u - C_d}{(u - d)S}$$

$$B = \frac{u C_d - d C_u}{(u - d)r}$$

La opción de compra y la cartera de valores tienen los mismos flujos en el periodo 1, por lo que también deben de tener el mismo valor en el periodo 0.

$$C = \Delta S + B = \frac{1}{r} \left[\frac{(r - d)}{(u - d)} C_u + \frac{(u - r)}{(u - d)} C_d \right]$$

dónde:

C_u y C_d, son el precio máximo o mínimo de la opción en el periodo 1.

S, es el precio que tiene la acción en el periodo 1.

u y d, son el incremento o decremento de la acción en el periodo 1.

r, es el tipo de interés libre de riesgo por periodo.

B, es la cantidad que se invierte en bonos (en €).

Δ , es el número de acciones a comprar.

Si

$$p = \frac{(r - d)}{(u - d)}$$

Entonces

$$\frac{(u - r)}{(u - d)} = 1 - p$$

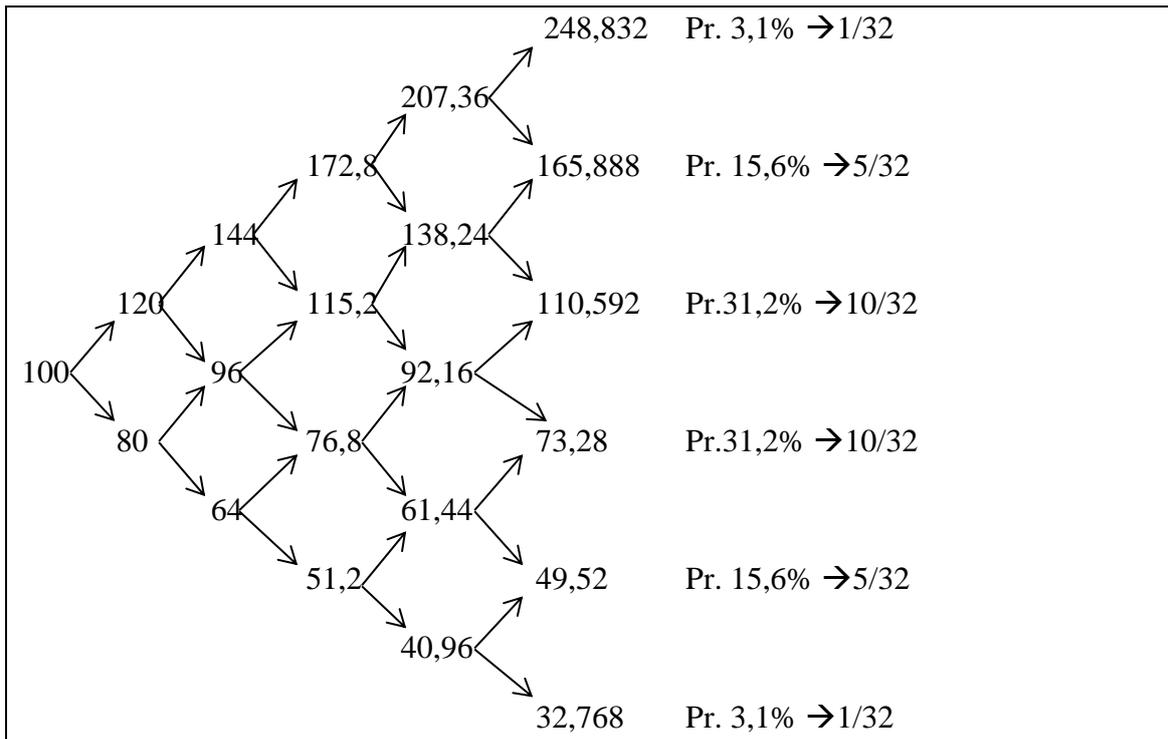
La fórmula binomial para un periodo es:

$$C = \left(\frac{1}{r}\right) [pC_u + (1 - p)C_d]$$

$$p = \frac{(r - d)}{(u - d)}$$

6.4.2. Valoración de una opción de compra para n periodos

Ahora supongamos que el precio de una acción puede subir un 20% o bajar un 20% en cada periodo con una probabilidad igual a $p=0,5$, durante cinco periodo ($n=5$). Estos son los únicos escenarios de precios que suponemos, el resultado al cabo de cuatro periodos es el que muestra la siguiente figura.



Lo primero que apreciamos de este modelo, es que el número de posibles precios de la acción ha aumentado, podemos tener en cuenta un gran número de posibles precios en lugar de solo dos precios, hasta llegar a un número infinito de precios posibles en T_n . En el cuadro siguiente podemos ver cómo hemos generado los precios y las probabilidades del cuadro anterior, en el siguiente cuadro:

Suceso	Probabilidad	Precio de la acción
5 subidas	$1 * 0,5^5 = 1/32$	$100 * 1,2^5 = 248,832$
4 subidas y 1 bajada	$5 * 0,5^5 = 5/32$	$100 * 1,2^4 * 0,8 = 165,888$
3 subidas y 2 bajadas	$10 * 0,5^5 = 10/32$	$100 * 1,2^3 * 0,8^2 = 110,592$
2 subidas y 3 bajadas	$10 * 0,5^5 = 10/32$	$100 * 1,2^2 * 0,8^3 = 73,28$
1 subida y 4 bajadas	$5 * 0,5^5 = 5/32$	$100 * 1,2^1 * 0,8^4 = 49,52$
5 bajadas	$1 * 0,5^5 = 1/32$	$100 * 1,1^0 * 0,9 = 32,768$

Como podemos observar en los cuadros anteriores, el precio de la acción se considera que es aleatorio puede tomar cualquiera valor distribuido de forma binomial²², En el

²² Una distribución binomial, es un tipo de distribución en la que en un periodo solo se pueden dar dos escenarios.

caso de que el número de periodos sea infinito el número de resultados posibles también es infinito.

Cox, Ross y Rubinstein prueba como la fórmula de valoración de opciones por el método binomial

$$C = \Delta S + B = \frac{1}{r} \left[\frac{(r-d)}{(u-d)} C_u + \frac{(u-r)}{(u-d)} C_d \right]$$

desemboca en una formula del tipo:

$$C_0 = S_0 \times \phi(p_1) - X \times r^{-n} \times \phi(p_2)$$

Que es muy parecida a la del modelo Black-Scholes y tiene el mismo esquema: el precio actual de la acción multiplicado por una probabilidad binomial ϕ restándole el valor presente del ejercicio multiplicado por otra probabilidad binomial. La probabilidad $\phi(p_1)$ depende de los mismo parámetro de la fórmula del cálculo de opciones por el método binomial.

Cuando el número de periodos “n” tiende a infinito la distribución binomial se comporta como una normal. Conforme vayamos aumentando periodos la probabilidad de obtener un precio será prácticamente el mismo si la calculamos con el modelo normal que con la función binomial. Por esto el modelo de Black-Scholes y la formula binomial convergen.

7. LA FISCALIDAD DE LOS DERIVADOS FINANCIEROS

Las rentas obtenidas en las operaciones realizadas en los mercados de derivados financieros se pueden considerar como rendimientos de actividades económicas o ganancias y pérdidas patrimoniales, dependiendo de la finalidad de cada operación:

- Cuando la finalidad de la operación sea la de especular con el uso de instrumentos derivados se consideraran ganancias y pérdidas patrimoniales que se imputaran. Por ejemplo, una persona física que cubre con un derivado una compra de acciones especulativa.
- Cuando la finalidad de la operación es cubrir el riesgo de una operación de la actividad empresarial del contribuyente, se considerara como un rendimiento de actividades económicas.

Cabe señalar que los criterios de imputación cambiaran dependiendo si la operación se realiza en un mercado organizado o en un mercado no organizado (OTC).

Las operaciones en mercados organizados de especulación, la imputación de rentas se hará en cada liquidación diaria sea ganancia o pérdida, aunque la operación no esté cerrada.

Las operaciones de cobertura de la actividad empresarial en mercados organizados, la imputación de rentas se hará según el criterio de contabilidad de la operación que cubre, de acuerdo a los gastos e ingresos de la operación.

Las operaciones que se realicen en mercados no organizados (OTC), la imputación de rentas se harán en el momento en el que se liquide la operación.

Las garantías de las operaciones de futuros y opciones se consideran fianzas por lo que no tributan, en el caso de que estas fianzas sean depósitos retribuidos, los intereses que generen son rendimientos de la operación por lo que estarán sujetos al tipo general.

Con las comisiones se clasificaran según la finalidad de la operación, en el caso de que sean operaciones especulativas computaran como valor de adquisición. En el caso de operaciones de cobertura computaran como un gasto deducible.

Tabla 19: Guía fiscal básica de los productos financieros

Productos financieros derivados²³	Trato fiscal	Base Imponible	Tributación (Tipo)	Retención
Futuros Financieros	GP ²⁴	Ahorro	20%-22%-24%	No
Opciones Financieras	GP	Ahorro	20%-22%-24%	No
Swap	GP	Ahorro	20%-22%-24%	No
Warrants ²⁵	GP	Ahorro	20%-22%-24%	No

8. CONCLUSIÓN

Este trabajo ha comenzado explicando que son los derivados financieros, cuando se comienza a operar con ellos en España y porque empresa están regulados, en este caso el MEF. Seguidamente se ha mostrado el funcionamiento de la cámara de compensación. Ha continuado explicando que son los futuros financieros, los tipos que hay, cuales son las partes de un contrato de futuros y como se liquidan. Después, ha desarrollado las opciones financieras, explicando los mercados que hay, como funcionan y como se valoran comentando los dos tipos de valoración de opciones que hay, el método binomial y el modelo Black-Scholes. El trabajo termina aclarando como tributan los derivados financieros.

El mercado de derivados financieros en España no es tan maduro como el americano porque se comenzó a operar con estos activos más tarde, pero gracias a la sociedad que

²³ El ahorro se gravaran al 20% los primeros 6.000 euros, al 22% de 6.000 a 50.000 euros y al 24% el resto.

²⁴ Ganancia patrimonial

²⁵ Warrant es un certificado de opción que le da a su titular el derecho, pero no la obligación, de adquirir acciones nuevas de una empresa cuando las emita, a un precio y fecha fijados en el contrato.

se encarga de regularlos, los derivados son una muy buena alternativa para poder invertir y cubrirse o para especular. Por lo que su volumen de contratación ha ido aumentando anualmente desde sus inicios hasta la crisis financiera donde todo se paralizó, pero de nuevo está volviendo a aumentar el volumen de contratos. Por lo que podemos decir que el mercado de derivados financieros es un mercado que está en crecimiento y esto es algo bueno para el país.

Comparando el mercado de derivados financieros español con otros más antiguos, observaremos que es más pequeño por lo que aún le quedan cosas que hacer para que este sea mayor, aunque sean mercados distintos se puede aprender cómo funcionan o como están organizados para poder seguir creciendo y no cometer errores de los mercados más antiguos.

Un punto a destacar es la valoración de opciones, donde se ha analizado el modelo binomial y el modelo de Black-Scholes. En un principio el modelo binomial era una buena manera de calcular el valor de la opción, pero debido a la gran dificultad de calcular un gran número de escenarios a mano por lo que se usaba el modelo de Black-Scholes. Pero en la actualidad gracias a los ordenadores se puede realizar el cálculo de un gran número de escenarios, por lo que el modelo binomial se considera un modelo de valoración mejor que el de Black-Scholes por que se aproxima mucha al verdadero valor futuro de la opción. Puede ser utilizado tanto para opciones de estilo europeo como para acciones de estilo americano.

A modo de conclusión, los derivados financieros son una clase de activos cuyo valor depende del de otros activos, con un riesgo y rentabilidad mayor o menor dependiendo del tipo de derivado que se contrate, futuros u opciones. Han pasado de ser una alternativa en el mercado financiero para los inversores a ser su principal herramienta de especulación y cobertura del riesgo financiero.

9. ANEXOS

ANEXO 1 - Futuros sobre IBEX 35

Activo Subyacente	Índice IBEX 35.
Multiplicador	10 euros. Es la cantidad por la que se multiplica el índice IBEX 35 para obtener su valor monetario. Por tanto, cada punto del índice IBEX 35 tiene un valor de 10 euros.
Nominal del contrato	Índice del Ibex 35 por el multiplicador
Vencimientos	Potencialmente todos los meses. Los vencimientos efectivamente abiertos se comunicaran por Circular.
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento y si este es festivo, el Día hábil anterior
Fecha de Liquidación del Contrato	Primer Día Hábil posterior a la Fecha de Vencimiento
Ultimo día de negociación (MEFF EXCHANGE) y Registro (BME CLEARING)	La fecha de vencimiento
Forma de expresión de los Precios	En puntos de Índice, con una fluctuación mínima adecuada según la cotización del Activo Subyacente y/o las necesidades del mercado, lo que se establecerá mediante Circular. La fluctuación mínima podrá ser distinta en operaciones negociadas directamente entre miembros.
Liquidación diaria de Pérdidas y Ganancias	Diariamente, en efectivo, por diferencias respecto al Precio de Liquidación Diaria de la sesión anterior.
Liquidación de las comisiones	Primer Día hábil posterior a la fecha de la Transacción
Garantías	Las que establezca BME CLEARING. Se suministrarán antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha de cálculo.
Precio de Liquidación Diaria	Será una aproximación al “precio de mercado”. Los criterios se determinarán por Circular. En la fecha de Vencimiento será el Precio de Liquidación a Vencimiento.
Precio de Liquidación a Vencimiento	Será la media aritmética del Índice IBEX 35 entre las 16:15 y las 16:45 horas de la Fecha de Vencimiento, tomando un valor por minuto.
Liquidación a vencimiento	Por diferencias con respecto al precio de liquidación a vencimiento
Horario de subasta	Desde las 8:30 a.m. hasta las 9:00a.m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a.m. hasta las 20:00 p.m.

Fuente: MEFF

Anexo 2: Futuros sobre mini Ibex-35

Activo Subyacente	Índice IBEX 35
Descripción del Índice	El IBEX 35 es un índice ponderado por capitalización, compuesto por las 35 compañías más líquidas que cotizan en el Mercado Continuo de las cuatro Bolsas Españolas.
Multiplicador	1 euro.
Nominal del contrato	En cada momento, el nominal del contrato se obtiene multiplicando la cotización del futuro Mini IBEX 35 por el Multiplicador.
Forma de cotización	En puntos enteros del Índice terminados en cero o en cinco. Por lo tanto, la fluctuación mínima es de 5 puntos.
Fluctuación máxima	No existe.
Vencimientos	Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación: <ul style="list-style-type: none"> - Los diez vencimientos más próximos del ciclo trimestral Marzo-Junio-Septiembre-Diciembre. - Los dos vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral. - Los vencimientos del ciclo semestral Junio-Diciembre no incluidos anteriormente hasta completar vencimientos con una vida máxima de cinco años.
Fecha de Vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento.
Ultimo día de negociación	La Fecha de Vencimiento.
Precio de liquidación diaria	Igual a la de los Futuros IBEX 35.
Precio de liquidación a vencimiento	Igual a la de los Futuros IBEX 35.
Liquidación diaria de pérdidas y ganancias	Antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha de la transacción, en efectivo, por diferencias respecto al Precio de Liquidación Diaria.
Liquidación de comisiones	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la transacción.
Liquidación a vencimiento	Por diferencias con respecto al precio de liquidación a vencimiento.
Garantías	Variable en función de la cartera de Opciones y Futuros (ver apartado Cálculo de Garantías). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 8:30 a.m. hasta las 9:00 a.m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a.m. hasta las 20:00 p.m.

Fuente: MEFF

Ejemplo:

Supongamos que un inversor quiere comprar un contrato de futuro de mini IBEX-35, el precio de ejercicio es de 10.000 puntos.

Calculamos su valor monetario multiplicando los 10.000 por 1, que es el multiplicador de este tipo de contrato como podemos ver en el cuadro anterior.

Valor monetario= $10.000 * 1 = 10.000 \text{ €}$

Para adquirir el contrato el inversor tiene que depositar como garantía 700 €. Con esta operación el inversor podrá ganar o perder un euro por cada punto que suba o baje el IBEX-35.

Ahora tenemos dos posibles escenarios, uno en el que los puntos del índice suba y otro en el que bajen, comenzaremos por el primero.

A vencimiento el índice ha subido a 11.000 puntos:

- El comprador está obligado a comprar a 10.000 puntos cuando en el mercado el IBEX-35 cotiza a 11.000 puntos:
El comprador tiene un beneficio de 1.000 euros:
 $11.000 \text{ puntos} - 10.000 \text{ puntos} = 1.000 \text{ puntos}$
 $1.000 \text{ puntos por } 1 \text{ euro/punto por } 1 \text{ contrato} = 1000 \text{ €}$
La garantía que el inversor ingresa al comienzo, el mercados se la devuelve (700 euros).
La rentabilidad es igual a $(1000/700 * 100)$, 142,85%.
Si la operación se hubiera realizado en el mercado al contado la rentabilidad sería, $(1000/15000 * 100)$, 6,67%.

La posición del vendedor es contraria, por lo que sus resultados serán los mismos pero en lugar de beneficios estaremos hablando de pérdidas.

- El vendedor está obligado a vender a 10.000 puntos cuando en el mercado el IBEX-35 cotiza a 11.000 puntos:
El vendedor tiene una pérdida de 1.000 €:
 $10.000 \text{ puntos} - 11.000 \text{ puntos} = -1.000 \text{ puntos}$
 $1.000 \text{ puntos por } 1 \text{ euro/punto por } 1 \text{ contrato} = 1.000 \text{ €}$
La rentabilidad es igual a $(1000/700 * 100)$, -142,58%.

Ahora el segundo escenario:

A vencimiento el índice ha bajado a 9.000 puntos:

- El comprador está obligado a comprar a 10.000 puntos cuando en el mercado el IBEX-35 cotiza a 9.000 puntos:
El comprador tiene una pérdida de 1.000 €.
 $10.000 \text{ puntos} - 11.000 \text{ puntos} = -1.000 \text{ puntos}$
 $1.000 \text{ puntos por } 1 \text{ euro/punto por } 1 \text{ contrato} = 1.000 \text{ €}$

La rentabilidad es igual a $(1000/700*100)$, - 142,85%, si la operación la hubiera realizado en el mercado al contado la rentabilidad habría sido del - 6,67%.

Como en el escenario anterior la posición de vendedor es opuesta, sus resultado serán los mismo pero lo que para el comprador son pérdidas para el vendedor son beneficios.

- El vendedor está obligado a vender a 10.000 puntos cuando en el mercado el IBEX-35 cotiza a 11.000 puntos:
El vendedor tiene unos beneficios de 1.000 €:
 $10.000 \text{ puntos} - 9.000 \text{ puntos} = 1.000 \text{ puntos}$
 $1.000 \text{ puntos por } 1 \text{ euro/punto por } 1 \text{ contrato} = 1.000 \text{ €}$
La rentabilidad es igual a $(1000/700*100)$, 142,85%



Anexo 3: Futuros sobre Bono 10

Activo Subyacente	Bono Nocional de deuda Pública con un cupón anual del 6% y vencimiento a 10 años.
Nominal del contrato	100.000 Euros
Forma de cotización	En porcentaje del nominal.
Fluctuación mínima	Un punto básico, igual a 10 euros.
Fluctuación máxima	No existe, si bien podrá fijarse por circular.
Liquidación diaria de pérdidas y ganancias	Diariamente, en efectivo, por diferencias respecto al Precio de Liquidación Diaria de la sesión anterior.
Vencimientos	Como mínimo los 3 vencimientos más cercanos del ciclo marzo, junio, septiembre y diciembre.
Fecha de Vencimiento	Décimo día del mes de vencimiento y si éste es festivo, el siguiente día hábil.
Ultimo día de negociación y registro	El penúltimo día hábil anterior al del día del correspondiente vencimiento.
Precio de liquidación diaria	Será una aproximación al "precio de mercado" que se determinará por circular.
Precio de liquidación a vencimiento	Se calculará dividiendo el precio (ex-cupón) de mercado del bono más barato a entregar al cierre de la sesión por el factor de conversión de dicho bono. El precio de mercado del bono más barato de entregar será el precio de cierre para ese bono determinado por SENAF.
Liquidación a vencimiento	Por entrega. Las entregas de los Valores Entregables y los correspondientes pagos tendrán fecha valor el día del vencimiento.
Garantías	Se publicarán próximamente mediante circular.
Horario de subasta	Desde las 7:55 a.m. hasta las 8:00 a.m.
Horario de mercado	Desde las 8:00 a.m. hasta las 17:35 p.m.

Fuente: MEFF

El bono nocional o teórico, cuando llega su vencimiento se liquida por entrega física de un activo. Se elige un título que tiene que estar incluido en la relación de valores entregables y factores de conversión para los vencimientos del bono a 10 años.

CONTRATO		<u>FB10M5</u>	<u>FB10U5</u>	<u>FB10Z5</u>
FECHA		(10/06/15)	(10/09/15)	(10/12/15)
VENCIMIENTO				
EMISIÓN	3,80/14			
CÓDIGO	ES00000124W3	0,851675	0,854752	N.E.
VTO.	30.04.24			
EMISIÓN	2,75/14			
CÓDIGO	ES00000126B2	0,771517	0,776248	0,780916
VTO.	31.10.24			
EMISIÓN	1,60/15			
CÓDIGO	ES00000126Z1	0,678792	0,684812	0,690912
VTO.	30.04.25			

Estos valores tienen el mismo valor nominal, 100.000 euros, pero distintos vencimientos y cupones. Por lo que hay que realizar un sistema que los compare, esto se hace a través del denominado factor de conversión (FC). El factor de conversión ajusta las diferencias del bono teórico con el cupón normalizado. Con la siguiente fórmula obtenemos los factores de la tabla anterior, que salen publicados en el mercado de español de futuros financieros (MEFF):

$$FC = \frac{1}{N} \times \left[\sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+r)^{\frac{t_j}{360}}} - CC \right]$$

N= Nominal del bono entregable

Qj= El flujo de caja del periodo

R= Tasa del rendimiento hasta el vencimiento

tj= Número de días que hay entre el cobro de cupones y la fecha de entrega

CC= Cupón corrido (parte del cupón a la que no se tiene derecho)

Como podemos observar, de la fórmula obtenemos el valor actual de los flujos de caja que proporcionara el bono hasta su vencimiento, restándole el cupón corrido. Si todo esto lo dividimos por el valor nominal obtenemos el factor de conversión.

La cuantía que debe pagar la persona que adquiera el contrato al que la emita, se obtiene multiplicando la cotización del bono teórico, por el factor de conversión explicado anteriormente, por el valor el valor nominal del bono nocional dividido por 100 y sumándole el cupón corrido:

$$\text{Importe a pagar} = P \times FC \times \left(\frac{100.000}{100} \right) + CC$$

Seguidamente, hay que elegir el bono entregable que se cederá al comprador, por lo que habrá que buscar el bono entregable más económico. Comparando el precio de adquisición en el mercado al contado de renta fija. El bono que de una menor pérdida o un mayor beneficio será el elegido.

Anexo 4: Futuros sobre Acciones Españolas

Activo Subyacente	Acciones de las sociedades que se indiquen por Circular.
Nominal del contrato	100 acciones (excepto cuando haya habido ajustes por operaciones de capital).
Vencimientos	Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación seis vencimientos: <ul style="list-style-type: none"> • Los cuatro vencimientos trimestrales más próximos del ciclo Marzo-Junio-Septiembre-Diciembre • Los dos mensuales más próximos que no coincidan con los trimestrales
Fecha de Vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento.
Forma de liquidación	Hay futuros por entrega y futuros por diferencias.
Precios de liquidación diaria	Serán una aproximación al "precio de mercado". Los criterios se determinarán por Circular. En la Fecha de Vencimiento será el Precio de Referencia
Precio de referencia	El Precio de Cierre de la acción en la Fecha de Vencimiento
Fecha de de liquidación del contrato	Para los futuros por entrega, en la fecha de Vencimiento se realizan las compraventas de acciones, que se liquidan en el plazo que les corresponda. En los futuros por diferencias, la liquidación se realizará con valor el siguiente día hábil a la fecha de vencimiento.
Ultimo día de negociación	La Fecha de Vencimiento
Forma de cotización de los precios	En euros por acción, con una fluctuación mínima adecuada según la cotización del Activo Subyacente y/o las necesidades del Mercado, que se establecerá por Circular. La fluctuación mínima podrá ser diferente en operaciones acordadas directamente entre Miembros.
Fluctuacion máxima del precio	No existe, si bien podrá fijarse por Circular.
Liquidación diaria de pérdidas y ganancias	Diariamente, antes de la hora establecida por Circular, en efectivo, por diferencias respecto al Precio de Liquidación Diaria de la sesión anterior.
Liquidación de comisiones	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Garantías	Variable (ver circular "Parámetros a utilizar para el cálculo de garantías diarias"). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 8:30 a.m. hasta las 9:00 a.m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a.m. hasta las 5:35 p.m.

Fuente: MEFF

Ejemplo:

Supongamos, que un inversor quiere comprar un contrato de futuros sobre acciones de Repsol a 20 euros la acción.

El valor nominal de un contrato de futuros sobre Repsol es de 2000 euros (20 € por 100 acciones), en el caso de que el inversor hubiera comprado estas acciones en el mercado spot le hubieran costado lo mismo.

Pero en el caso de comprar en un mercado de futuros, el MEFF, solo debe de pagar una garantía del 15 por cien más una garantía extra del intermediario de un 2 por cien. Por lo que el inversor tiene que ingresar 340 euros. Hay dos escenarios posibles que la cotización de las acciones de Repsol suba o que bajen.

A vencimiento las acciones de Repsol suben a 22 euros la acción:

- El comprador está obligado a comprar las acciones a 20 euros mientras en el mercado cotizan a 22, por lo que:
(22 euros precio de mercado – 20 euros precio de ejercicio) por 100 acciones, tiene un beneficio de 200 euros
La rentabilidad de la operación es de $(200/340 * 100)$, en cambio al contado la rentabilidad hubiera sido del 58,82%.
En el caso de que el inversor hubiese realizado la inversión al contado hubiera conseguido una rentabilidad del 10%, casi seis veces menos que en el mercado de futuros.
- El vendedor está obligado a vender las acciones a 20 euros mientras en el mercado cotizan a 22, por lo que:
(20 euros – 22 euros) por 100 acciones, el vendedor tiene unas pérdidas de 200 euros.
La rentabilidad de la operación es de $(200/340 * 100)$, por lo que tiene una pérdida del 58,82 %.

Ahora el segundo escenario, donde las acciones de Repsol bajan a 18 euros la acción:

- El comprador está obligado a comprar las acciones a 20 euros, en el mercado cotizan a 18, por lo que:
 $18 \text{ euros precio de mercado} - 20 \text{ euros precio de ejercicio} = -2 \text{ euros por las 100 acciones}$, el comprador tiene una pérdida de -200 euros.
La garantía que aportó al principio era de 340 euros, por lo que pierda la totalidad de la inversión, en el caso de que hubiera hecho esta operación en el mercado al contado habría perdido 200 euros.
- El vendedor está obligado a vender las acciones a 20 euros, mientras en el mercado cotizan a 18, la operación tiene el siguiente resultado:
 $20 \text{ euros precio de ejercicio} - 18 \text{ euros precio de mercado} = 2 \text{ euros por las 100 acciones}$, el vendedor tiene unos beneficios de 200 euros.
El vendedor invirtió 340 euros como forma de garantía, que el mercado le devuelve. El vendedor obtiene un beneficio del 58,82% $(200/340 * 100)$

Anexo 5: Futuros sobre IBEX-35 Impacto Div.

Activo Subyacente	Índice IBEX 35 IMPACTO DIV.
Descripción del índice	El índice IBEX 35 IMPACTO DIV recoge el importe acumulado de los dividendos, en puntos de índice, pagados por las compañías que componen el Índice IBEX 35 en un período predeterminado. El periodo para el que se computan los dividendos es anual y empieza el día siguiente al tercer viernes de diciembre de un año y termina el tercer viernes de diciembre del año siguiente.
Multiplicador	10 euros.
Nominal del contrato	En cada momento, el nominal del contrato se obtiene multiplicando la cotización del futuro IBEX 35 IMPACTO DIV por el multiplicador.
Forma de cotización	En puntos enteros del índice, con una fluctuación mínima de un punto.
Fluctuación máxima	No existe.
Vencimientos	Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación los cinco vencimientos anuales más próximos.
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de diciembre de cada año.
Último día de negociación	La Fecha de Vencimiento.
Fecha de liquidación del contrato	Primer Día Hábil posterior a la Fecha de Vencimiento.
Liquidación de las comisiones	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Liquidación diaria de pérdidas y ganancias	Antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha de la transacción, en efectivo, por diferencias respecto al Precio de Liquidación Diaria.
Precio de liquidación diaria	Será una aproximación al precio de mercado. Los criterios se determinarán por Circular. En la Fecha de Vencimiento será el precio de Liquidación a Vencimiento.
Garantías	Variable en función de la cartera (ver apartado Cálculo de Garantías). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 8:30 a.m. hasta las 9:00 a.m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a.m. hasta las 5:35 p.m.

Fuente: MEFF

Anexo: 6: Futuros sobre Dividendos de Acciones

Activo Subyacente	Suma de dividendos ordinarios de una compañía en un periodo predeterminado que se describe en el apartado Vencimientos.
Nominal del contrato	Los dividendos correspondientes a 1000 acciones (excepto cuando haya habido ajustes según el apartado 6.6 de estas Condiciones Generales).
Vencimientos	Al menos tres vencimientos anuales. Un vencimiento anual significa un periodo de cómputo desde el tercer viernes de diciembre del año anterior, excluido, hasta el tercer viernes de diciembre del año de vencimiento, incluido. Se podrán abrir vencimientos con otros ciclos distintos del anual. Los Vencimientos efectivamente abiertos se determinarán por Circular.
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento.
Forma de liquidacion	Por diferencias respecto al Precio de Liquidación a Vencimiento.
Fecha de liquidación del contrato	Primer Día Hábil posterior a la Fecha de Vencimiento.
Ultimo dia de negociacion	La Fecha de Vencimiento.
Forma de cotización de los precios	En euros por acción, con una fluctuación mínima adecuada según la cotización del Activo Subyacente y/o las necesidades del mercado, lo que se establecerá mediante Circular. La fluctuación mínima podrá ser distinta en Operaciones negociadas directamente entre Miembros.
Fluctuacion máxima del precio	No existe, si bien podrá fijarse por Circular.
Liquidacion diaria de perdidas y ganancias	Diariamente, en efectivo, por diferencias respecto al Precio de Liquidación Diaria de la sesión anterior (ver apartado 7).
Liquidacion de las comisiones	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Precio de liquidación diaria	Las que se establezcan por Circular.
Garantías	Serán una aproximación al "precio de mercado". Los criterios se determinarán por Circular. En la Fecha de Vencimiento será el Precio de Liquidación a Vencimiento.

Fuente: MEFF

Anexo 7: Futuros sobre Dividendos de Acciones Plus

Activo Subyacente	Suma de dividendos ordinarios de una compañía en un periodo predeterminado que se describe en el apartado Vencimientos.
Nominal del contrato	Los dividendos correspondientes a 25.000 acciones (excepto cuando haya habido ajustes según el apartado 6.6 de estas Condiciones Generales).
Vencimientos	Al menos tres vencimientos anuales. Un vencimiento anual significa un periodo de cómputo desde el tercer viernes de diciembre del año anterior, excluido, hasta el tercer viernes de diciembre del año de vencimiento, incluido. Se podrán abrir vencimientos con otros ciclos distintos del anual. Los Vencimientos efectivamente abiertos se determinarán por Circular.
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento.
Forma de liquidacion	Por diferencias respecto al Precio de Liquidación a Vencimiento.
Fecha de liquidación del contrato	Primer Día Hábil posterior a la Fecha de Vencimiento.
Ultimo dia de negociacion	La Fecha de Vencimiento.
Forma de cotización de los precios	En euros por acción, con una fluctuación mínima adecuada según la cotización del Activo Subyacente y/o las necesidades del mercado, lo que se establecerá mediante Circular. La fluctuación mínima podrá ser distinta en Operaciones negociadas directamente entre Miembros.
Fluctuacion máxima del precio	No existe, si bien podrá fijarse por Circular.
Liquidacion diaria de perdidas y ganancias	Diariamente, en efectivo, por diferencias respecto al Precio de Liquidación Diaria de la sesión anterior (ver apartado 7).
Liquidacion de las comisiones	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.

Fuente: MEFF

Anexo 8: Opciones sobre IBEX-35

Activo Subyacente	Un Futuro mini sobre IBEX 35 del mismo vencimiento.
Nominal del contrato	En cada momento, el nominal del contrato se obtiene multiplicando la cotización del futuro Mini IBEX 35 por 1 €.
Estilo de la opción	Europea (se ejerce sólo en la Fecha de Ejercicio)
Tipos de opción	De compra (Call) y de venta (Put).
Vencimientos	<p>Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los diez vencimientos más próximos del ciclo trimestral Marzo-Junio-Septiembre-Diciembre. - Los dos vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral. - Los vencimientos del ciclo semestral Junio-Diciembre no incluidos anteriormente hasta completar vencimientos con una vida máxima de cinco años.
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento.
Fecha de ejercicio	La fecha de Vencimiento.
Fecha de liquidación del contrato	Primer Día Hábil posterior a la Fecha de Vencimiento.
Ejercicio	Automático para todos los Contratos que aporten beneficio a su tenedor.
Ultimo día de negociacion	La Fecha de Vencimiento.
Precio de ejercicio	En puntos enteros del Futuro mini sobre IBEX 35. Para los contratos con vencimiento superior a dos meses, los Precios de Ejercicio terminarán en centena exacta; para los contratos con vencimiento inferior a dos meses, los Precios de Ejercicio podrán terminar en 50 o en centena exacta.
Forma de cotización de las primas	En puntos enteros del Futuro mini sobre IBEX 35, con una fluctuación mínima adecuada según la cotización del Activo Subyacente y/o las necesidades del mercado, lo que se establecerá por Circular.
Liquidacion de las primas	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Liquidacion de las comisiones	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Garantías	Variable en función de la cartera de Opciones y Futuros (ver apartado Cálculo de Garantías). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 8:30 a.m. hasta las 9:00 a.m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a.m. hasta las 5:35 p.m.

Fuente: MEFF

Anexo 9: Opciones sobre Acciones estilo Americano

Activo Subyacente	Acciones de las Sociedades que se indiquen por Circular.
Nominal del contrato	100 acciones por contrato.
Estilo de la opción	Americana, se pueden ejercer cualquier día hábil hasta la Fecha de Vencimiento.
Tipos de opción	De compra (Call) y de venta (Put).
Vencimientos	<p>Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los cuatro vencimientos más próximos del ciclo trimestral Marzo-Junio-Septiembre-Diciembre. - Los dos vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral. <p>Adicionalmente podrán introducirse a negociación contratos del ciclo trimestral hasta diez vencimientos y del ciclo semestral hasta una vida máxima de cinco años.</p>
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento.
Fecha de ejercicio	Cualquier día hábil hasta la Fecha de Vencimiento, incluida.
Fecha de liquidación del contrato	En la fecha de Ejercicio se realizarán las compraventas de acciones, que se liquidarán en el plazo que les corresponda.
Ejercicio	El Ejercicio se comunicará a MEFF RV conforme al procedimiento establecido en las Condiciones Generales, en su caso, tal como se desarrolle y especifique por Circular, generándose la correspondiente operación bursátil de contado el mismo día del Ejercicio.
Ultimo día de negociacion	La Fecha de Vencimiento.
Precio de ejercicio	Los Precios de Ejercicio vendrán establecidos por las Condiciones Generales, excepto cuando haya habido ajustes al Precio de Ejercicio.
Forma de cotización de las primas	En euros por acción, con una fluctuación mínima de 1 céntimo de euro.
Liquidacion de las primas	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Liquidacion de las comisiones	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Garantías	Variable en función de la cartera de Opciones y Futuros (ver apartado Cálculo de Garantías). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 8:30 a.m. hasta las 9:00 a.m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a.m. hasta las 5:35 p.m.

Fuente: MEFF

Anexo 10: Opciones sobre Acciones estilo Europeo

Activo Subyacente	Acciones de las Sociedades que se indiquen por Circular.
Nominal del contrato	100 acciones por contrato.
Estilo de la opción	Europea, solo se pueden ejercer en la Fecha de Vencimiento.
Tipos de opción	De compra (Call) y de venta (Put).
Vencimientos	<p>Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los cuatro vencimientos más próximos del ciclo trimestral Marzo-Junio-Septiembre-Diciembre. - Los dos vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral. <p>Adicionalmente podrán introducirse a negociación contratos del ciclo trimestral hasta diez vencimientos y del ciclo semestral hasta una vida máxima de cinco años.</p>
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento.
Fecha de ejercicio	Fecha de Vencimiento.
Fecha de liquidación del contrato	En la fecha de Ejercicio se realizarán las compraventas de acciones, que se liquidarán en el plazo que les corresponda.
Ejercicio	El Ejercicio se comunicará a MEFF RV conforme al procedimiento establecido en las Condiciones Generales, en su caso, tal como se desarrolle y especifique por Circular, generándose la correspondiente operación bursátil de contado el mismo día del Ejercicio.
Ultimo día de negociacion	La Fecha de Vencimiento.
Precio de ejercicio	Los Precios de Ejercicio vendrán establecidos por las Condiciones Generales, excepto cuando haya habido ajustes al Precio de Ejercicio.
Forma de cotización de las primas	En euros por acción, con una fluctuación mínima de 1 céntimo de euro.
Liquidacion de las primas	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Liquidacion de las comisiones	Primer Día Hábil posterior a la fecha de la Transacción.
Garantías	Variable en función de la cartera de Opciones y Futuros (ver apartado Cálculo de Garantías). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del Día Hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 8:30 a.m. hasta las 9:00 a.m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a.m. hasta las 5:35 p.m.

Fuente: MEFF

10. BIBLIOGRAFIA:

- Martínez Abasca, E. (1991) Futuros y Opciones en la gestión de carteras
- Monserrat Casanovas, R. (2014) Opciones financieras
- John Murphy, J. (2000) Análisis técnico de los mercados financieros
- Suarez Suarez, A. (1998) Decisiones optimas de inversión y financiación en la empresa
- Hull, John C. (2014), Mercados de futuros y opciones.
- Lawrence J. Gitman, Michael D. Joehnk (2005) Fundamentos de inversiones. El papel de los brokers.
- Fernández, P. (1996) Opciones, futuros e instrumentos derivados
- Richard A. Bradley, Stewart C. Myers y Franklin Allen (novena edición) Principio de finanzas corporativas.
- Black, Fisher and Scholes, Myron, “The Pricing of Option and Corporate Liabilities”, Journal of Political Economy, May/June 1973.
- Rankia (<http://www.rankia.com/blog/operativa-con-futuros/2353199-como-funciona-camara-compensacion-verdaderamente-util>)
- Bolsa de Madrid (<http://www.bolsamadrid.es/esp/Inversores/MercadoEsp.aspx>)
- Investopedia (<http://www.investopedia.com/terms/s/shortsqueeze.asp>)
- Understanding Derivatives: Markets and Infrastructure (http://chicagofed.org/digital_assets/publications/understanding_derivatives/understanding_derivatives_chapter_3_over_the_counter_derivatives.pdf)
- El blog salmon (<http://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-son-los-derivados-financieros>)
<http://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-derivados-hay-y-como-funcionan>.
- Bolsa y mercados (https://www.bolsasymercados.es/esp/publicacion/revista/2015/01/Guia_Fiscal_02.pdfhtt)
- Manual de opciones y futuros (http://ocw.uc3m.es/economia-financiera-y-contabilidad/financiacion-internacional/lecturas-complementarias/OPMANUAL_MANUALCOMPLETO.pdf/at_download/file.)
- Fiscalidad de los derivados financieros (http://abanca.ahorro.com/iwpdf/guias/ahorrocorporacion_irpf_derivados_2014.pdf)
- Mercado oficial español de opciones y futuros financieros (MEFF) (<http://www.meff.es/asp/Financiero/home.aspx>)
(http://www.meff.com/docs/docsSubidos/esp/MEFF_EXCHANGE/C_Generales/CG_MEFF-_Condiciones_Generales.pdf)
- Wall Street Journal (http://online.wsj.com/mdc/public/page/mdc_commodities.html)

- Expansión, diario económico e información de mercados
(<http://www.expansion.com/diccionario-economico/arbitraje.html>)
- Chicago Board options Exchange (<http://www.cboe.com/>)
- New York Stock Exchange (<https://www.nyse.com/index>)
- Eurexchange (<http://www.eurexchange.com/exchange-en/>)
- London Stock Exchange
(<http://www.londonstockexchange.com/exchange/prices-and-markets/stocks/international-companies/international-regions.html>)

