

# Mercados Financieros III.

## Derivados, Estructurados y Divisas

### Esquema de la unidad

Llegamos a esta unidad didáctica después de haber estudiado y asimilado las características de los principales mercados al contado: el de renta fija y el de renta variable.

A través de esta unidad didáctica profundizaremos en el conocimiento de los instrumentos derivados, de forma que las nociones generales queden perfectamente consolidadas, para poder avanzar en su estudio, en su conocimiento y en sus aplicaciones prácticas. Estos instrumentos cada vez se consolidan más en las entidades financieras, tanto en el ámbito de la operativa interna de tesorerías y departamentos o sociedades de gestión de inversión, como en la oferta a clientes de instrumentos derivados directos, y de diferentes formas de productos estructurados; que bajo diferentes soportes jurídicos se están comercializando entre diferentes segmentos de la clientela.

En esta unidad didáctica también estudiaremos el mercado de divisas que, por su volumen de transacciones y por su importancia en el ámbito de la inversión y de la financiación internacional, constituye un tema muy relevante.

Así, en el **capítulo 1** de esta unidad, presentamos una breve recapitulación de las características, de los ámbitos de negociación y una valoración de los contratos de futuros y opciones negociados en mercados organizados. Son conceptos que deben conocerse para garantizar la asimilación del resto de la unidad didáctica.

En el **capítulo 2**, se describen las aplicaciones prácticas de estos instrumentos en operaciones especulativas, de cobertura y de arbitraje. Deberemos entender los perfiles de riesgo-rendimiento de cada operación, su operativa básica y los resultados posibles que se pueden obtener. Para facilitar el estudio se muestran numerosos ejemplos.

En el **capítulo 3**, nos introduciremos en el conocimiento de las llamadas opciones exóticas, o no estándares. Estudiaremos sus características y sus prestaciones generales y presentaremos una clasificación descriptiva de las más relevantes. El peso específico de estos instrumentos en los mercados financieros es creciente y especialmente importante para entender en qué consisten los productos estructurados, cada vez más presentes en el catálogo de alternativas de inversión para particulares.

El **capítulo 4** se centra precisamente en el estudio de los productos estructurados, sus soportes formales y sus ventajas e inconvenientes. Para ampliar y facilitar la comprensión de estos productos, analizaremos unos ejemplos relevantes de los que estudiaremos su presentación comercial, sus riesgos y su construcción financiera.

Para finalizar, y en el **capítulo 5**, nos alejamos del marco conceptual estricto de los derivados para describir las particularidades, teorías explicativas y operativa de los mercados de divisas.

Esta unidad didáctica es esencial entre los contenidos necesarios para la certificación profesional. Algunos apartados con mayor ejercicio matemático requerirán un estudio especialmente pausado. Los cálculos, siendo inevitables, no comportan operaciones especialmente complicadas y no nos deberían frenar en el proceso de estudio.

Esta unidad didáctica se divide en dos volúmenes correlativos para facilitar su estudio: el volumen I, que incluye los capítulos 1, 2 y 3; y el volumen II, que agrupa los capítulos 4 y 5.

## Objetivos globales

Tras estudiar esta unidad, usted debería:

- > Dominar las características y prestaciones de los diferentes instrumentos financieros derivados y saber valorarlos.
- > Poder plantear adecuadamente el diseño y la ejecución de una operación de cobertura o de inversión-especulación.
- > Conocer los diferentes tipos de opciones exóticas que se están comercializando, integradas en la estructura de fondos de inversión garantizados y en otras modalidades de productos estructurados.
- > Tener la capacidad para analizar y comparar las ventajas o los inconvenientes de los productos estructurados, conociendo sus prestaciones y la función que cumple el instrumento financiero derivado que integra el producto junto a otros instrumentos financieros convencionales.
- > Estar en disposición de poder ofrecer al cliente un producto estructurado adecuado a su perfil y a sus necesidades de inversión o, por el contrario, optar por otros productos convencionales o innovadores.
- > Entender las particularidades y el funcionamiento de los mercados de divisas y las principales operaciones.

# Índice de los capítulos

## Volumen I

1. Recordatorio de conceptos básicos de instrumentos derivados	5
2. Aplicaciones prácticas de los contratos de futuros y opciones	39
3. Opciones exóticas: descripción y prestaciones	75
Compruebe sus respuestas	112

## Volumen II

4. Productos estructurados	3
5. Mercado de divisas	39
Compruebe sus respuestas	80

DEF

## Capítulo 1

# Recordatorio de conceptos básicos de instrumentos derivados

**Este capítulo responderá, entre otras, a las siguientes preguntas:**

- ¿Para qué sirven los contratos derivados en el contexto de la gestión del riesgo financiero?
- ¿Cuáles son los instrumentos derivados más utilizados?
- ¿Cuáles son los principales mercados de instrumentos derivados?
- ¿Cuáles son las principales diferencias entre los futuros y los *forward*?
- ¿Cómo es el gráfico rendimiento-riesgo de un futuro? ¿Y el de una opción?
- ¿Qué es el valor intrínseco y el valor temporal de una opción?
- ¿Qué diferencias existen entre las opciones europeas y las opciones americanas?
- ¿En qué estado podemos encontrar a una opción?
- ¿Cuáles son las principales variables que afectan a la prima de una opción?

**Para responder a estas preguntas, se desarrollan los siguientes apartados:**

<b>A. Introducción</b>	<b>7</b>
A.1 Riesgo financiero	
A.2 Terminología de utilización más frecuente	
<b>B. Ámbito de la negociación de los productos derivados</b>	<b>9</b>
B.1 Mercado organizado	
B.2 Mercado no organizado (OTC)	
<b>C. <i>Forwards</i> y futuros</b>	<b>12</b>
C.1 <i>Forward</i>	
C.2 Futuro	
C.3 La base de los contratos de futuro y <i>forward</i>	

## D. Opciones

17

- D.1 Conceptos, tipos y perfiles de riesgo
  - D.1.1 Compra de una *call*
  - D.1.2 Compra de una *put*
  - D.1.3 Venta de una *call*
  - D.1.4 Venta de una *put*
- D.2 Opciones europeas y americanas
- D.3 La prima: el valor intrínseco y el valor temporal
- D.4 El estado de una opción: OTM, ATM, ITM
- D.5 El cierre de posición
- D.6 Variables determinantes en la prima
  - D.6.1 Estrategias simples sobre volatilidad

## E. Condiciones generales de los contratos de futuros y opciones

26

- E.1 Características estandarizadas de los contratos
- E.2 Características de los principales contratos de futuros y opciones negociados en mercados organizados
  - E.2.1 MEFF
  - E.2.2 Eurex (Frankfurt)
  - E.2.3 NYSE / Euronext-LIFFE (Londres)
  - E.2.4 CME group / Chicago Board of Trade (CBOT)

## A. Introducción

### A.1 Riesgo financiero

En esta unidad didáctica se analiza el riesgo desde la perspectiva de los mercados financieros, contemplando los riesgos relativos al tipo de cambio, al tipo de interés a corto y a medio/largo plazo y al riesgo de variación desfavorable en las cotizaciones bursátiles de las acciones.

Se obvian, por lo tanto, los riesgos de liquidez, de crédito, legal y normativo, entre otros, que aún siendo importantes para la gestión financiera empresarial, no son objeto de análisis en esta unidad.

- **El riesgo de tipos de cambio** hace referencia a la posibilidad de perder dinero como consecuencia de una apreciación/depreciación o una devaluación/revalorización de la paridad de la moneda nacional doméstica respecto a las divisas exteriores.
- **El riesgo de tipos de interés** para diferentes plazos se da como consecuencia de la subida o bajada de los tipos de interés en futuras operaciones de inversión o financiación y también como consecuencia de la valoración patrimonial de activos referenciados a tipos de interés.
- **El riesgo de variación desfavorable en las cotizaciones de la acciones** se pone de manifiesto cuando se posee una cartera de acciones y la bolsa experimenta caídas en las cotizaciones.

**Ante estos riesgos financieros se puede tomar una actitud activa o pasiva.** La actitud pasiva, que no siempre es perjudicial, consiste en dejar que los acontecimientos se sucedan y confiar en que resulten favorables, ya sea individualmente o en promedio de todas las situaciones. Una política que consista en no hacer nada, también se puede definir como especulación pasiva.

**Muchas instituciones, financieras y no financieras, optan por afrontar la gestión del riesgo con decisiones activas, intentando evitar el perjuicio que pueda ocasionar, en cuyo caso los instrumentos ideales, no los únicos, son los derivados en sus diferentes modalidades.**

Si bien los instrumentos derivados pueden ser ideales para evitar, reducir o eliminar el riesgo en operaciones de cobertura, también es importante destacar que pueden utilizarse para asumir riesgo en operaciones de inversión o especulación.

### A.2 Terminología de utilización más frecuente

Antes de iniciar la materia específica de esta unidad didáctica, parece oportuno definir algunos términos básicos, que van a ser ampliamente utilizados a lo largo de todo el documento.

- **Operación al contado:** operación donde la negociación y la contratación coinciden en el tiempo con la liquidación y la compensación, o en la que existe un desfase temporal reducido y siempre justificado por razones de índole administrativa.
- **Operación a plazo:** operación donde la negociación y la contratación están separadas temporalmente de la liquidación y la compensación, por un plazo mayor al especificado en las operaciones al contado.

Todos los instrumentos derivados, que posteriormente se describen, son operaciones a plazo.

- **Instrumento derivado:** instrumento financiero que se negocia tomando como referencia a un subyacente (normalmente negociado al contado, pero en ocasiones también a plazo) que permite realizar operaciones de asunción o reducción / eliminación de riesgo basado en acuerdos de liquidación a plazo, en firme o condicionados.
- **Activo subyacente:** instrumento que se toma como referencia para negociar un instrumento derivado.

#### ■ Ejemplo:

- Futuro s/. Euribor a 3 meses.
- Opción s/. Telefónica, Vodafone o Microsoft.
- Opción s/. EUR/USD.
- Swap s/. Euribor a 1 año.
- Forward s/. emisión de Deuda Pública Anotada.

## Resumen

Los contratos derivados se configuran como instrumentos muy adecuados para llevar a cabo la gestión del riesgo financiero de forma activa.

Por gestión del riesgo no se debe entender solamente la reducción o eliminación del mismo, a través de operaciones de protección o cobertura. Dentro de la gestión del riesgo, también se pueden contemplar las operaciones de inversión o especulación, en las cuales se asume riesgo en vez de evitarlo.

Es de especial importancia para entender los conceptos básicos de los instrumentos derivados y sus aplicaciones prácticas, conocer el significado de:

- Operación al contado
- Operación a plazo
- Instrumento derivado
- Activo subyacente



## B. Ámbito de la negociación de los productos derivados

La negociación de los productos derivados se realiza en mercados organizados y en mercados no organizados u OTC.

En este apartado analizaremos cuáles son las principales características de estos mercados, y sus diferencias nos ayudarán a entender la utilidad y la filosofía que hay detrás de la negociación de los distintos productos derivados.

### B.1 Mercado organizado

Para que un mercado de productos derivados sea considerado como un mercado organizado, debe poseer una Cámara de compensación o *Clearing house*. La Cámara de compensación se interpone entre las partes contratantes del derivado, con el fin de subrogarse en las obligaciones contractuales de las partes negociantes, para garantizar el buen fin de la operación.

En los mercados organizados **se negocian, contratan, liquidan y compensan productos con un alto grado de estandarización**, con el objetivo de lograr un alto grado de liquidez y ofrecer un producto de características genéricas, útil para la mayoría de los usuarios potenciales de instrumentos derivados.

En estos mercados **se suelen exigir depósitos de garantía, y se realizan liquidaciones diarias de pérdidas y ganancias**.

Los instrumentos genuinos existentes en los mercados organizados son los contratos de futuros y determinados contratos de opciones, sobre los subyacentes que aparecen en el cuadro 1.

Cuadro 1 Mercados organizados. Instrumentos y subyacentes

<b>Futuros</b>	<div>Tipos de interés<ul style="list-style-type: none"><li>Corto plazo</li><li>Medio plazo</li><li>Largo plazo</li></ul></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>Divisas</li><li>Acciones</li><li>Índices bursátiles</li><li>Commodities<sup>(*)</sup></li></ul></div>	<b>Opciones</b>	<div>Tipos de interés<ul style="list-style-type: none"><li>Corto plazo</li><li>Medio plazo</li><li>Largo plazo</li></ul></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>Divisas</li><li>Acciones</li><li>Índices bursátiles</li><li>Futuros</li><li>Commodities<sup>(*)</sup></li></ul></div>
----------------	---	-----------------	---

<sup>(\*)</sup> *Commodities*: término que se utiliza para englobar a las materias primas: productos agrícolas y ganaderos, metales y productos energéticos.

Los principales mercados organizados y los principales subyacentes utilizados como referencia en los contratos de derivados más líquidos del mundo se resumen en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2 Principales mercados organizados del mundo**

<b>Europa</b>	
<b>Eurex (Frankfurt)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Tipos de interés a medio y largo plazo: BUND, BOBL y SCHATZ</li> <li>&gt; Índices bursátiles: DAX 30, DJ Euro Stoxx 50, ...</li> <li>&gt; Acciones: ING (Holanda), L'Oréal (Francia), Fiat (Italia), E.ON (Alemania), Microsoft (USA), Nestlé (Suiza), Nokia (Finlandia), ...</li> </ul>
<b>NYSE / Euronext-LIFFE (Londres)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Tipos de interés a corto plazo: Euribor 3 meses, Sterling 3 meses</li> <li>&gt; Índices bursátiles: FTSE 100, CAC 40, PSI 20, AEX, BEL 20.</li> <li>&gt; Acciones: Alcatel- Lucent (Francia), BBVA (España), Deutsche Telekom (Alemania), General Electric Company (USA), Telecom Italia (Italia), Vodafone (Reino Unido), PostNL (Holanda), ...</li> </ul>
<b>MEFF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Índices bursátiles: Ibex-35</li> <li>&gt; Acciones: 1) Principales acciones cotizadas en el SIBE: BBVA, BME, Banco de Santander, Repsol YPF, Telefónica,... 2) Acciones europeas (aunque con poco volumen de negociación).</li> </ul>
<b>Norteamérica</b>	
<b>CME group / Chicago Board of Trade (CBOT)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Tipos de interés a largo plazo: <i>US Ultra-T-Bond, US T-Bond, 10 years US T-Note.</i></li> <li>&gt; Índices bursátiles: <i>Dow Jones Industrial Average</i></li> <li>&gt; Productos agrícolas: maíz, trigo, semilla de soja, aceite de semilla de soja, cebada, ...</li> </ul>
<b>CME group / Chicago Mercantile Exchange (CME)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Tipos de interés a corto plazo: Eurodólar 3 meses, 13 semanas T-Bills</li> <li>&gt; Índices bursátiles: S&amp;P 500, Nasdaq 100</li> <li>&gt; <i>Commodities</i>: Mantequilla, leche entera, leche desnatada en polvo, carne...</li> <li>&gt; Divisas: Euro/Dólar, Libra/Dólar, Yen/Dólar...</li> </ul>
<b>CME group / New York Mercantile Exchange (NYMEX)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <i>Commodities</i>: crudo (petróleo), gas natural, azúcar, café</li> </ul>
<b>Chicago Board Options Exchange (CBOE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Acciones: <i>Apple, Microsoft, General Electric, AT&amp;T, Walt Disney, ...</i></li> <li>&gt; Índices bursátiles: S&amp;P 500, Nasdaq 100, Dow Jones Industrial Average, Russell 2000, ...</li> </ul>
<b>Asia</b>	
<b>Hong Kong Futures Exchange</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Índice bursátil: <i>Hang Seng Index</i></li> </ul>
<b>Osaka Securities Exchange</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Índice bursátil: <i>Nikkei 225</i></li> </ul>
<b>Tokyo Financial Exchange (TFX)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Tipos de interés a corto plazo: Euroyen 3 meses</li> </ul>

## B.2 Mercado no organizado (OTC)

Un mercado de derivados no organizado no tiene Cámara de compensación. En ellos se negocian productos que se denominan OTC (*over the counter*), que normalmente tienen un alto grado de especificidad y sus características se definen a medida de las necesidades de las contrapartes.

Salvo determinadas excepciones, los derivados que se negocian en los mercados OTC **no suelen ser estandarizados** y adoptan prestaciones específicas, a medida, como resultado del consenso entre las partes operativas al definir la operación.

En estos mercados **no se suele exigir depósitos de garantía ni se realizan liquidaciones diarias de pérdidas y ganancias**. Los instrumentos OTC más utilizados son los *forwards* y *swaps* sobre tipo de interés y tipo de cambio, y determinados contratos de opciones, como las exóticas.

Cuadro 3 Mercados OTC<sup>(1)</sup>

### Forwards

- FRA's
- Deuda pública
- Divisas (seguro de cambio)
- Acciones

### Opciones ordinarias <sup>(2)</sup>

- Divisas
- Deuda pública

### Swaps <sup>(3)</sup>

- Tipos de interés
- Divisas
- Activos
- Acciones

### Caps <sup>(4)</sup>, floors <sup>(5)</sup> y collars <sup>(6)</sup>

### Opciones exóticas

- Asiáticas (precios medios)
- Barrera
- Digitales / binarias
- Lookback

### Opciones sobre swaps: swaptions

**Warrants, convertibles, canjeables, derechos preferentes de suscripción, participaciones preferentes; depósitos, fondos, seguros y bonos garantizados y una amplia gama de productos estructurados**

<sup>(1)</sup> Esta clasificación resulta incompleta, ya que la heterogeneidad de los productos OTC y la innovación financiera en la que se encuentran inmersos, genera constantemente la aparición de nuevos productos, especialmente en el ámbito de las opciones exóticas.

<sup>(2)</sup> Opciones OTC registradas en mercados no organizados; principalmente opciones sobre divisas y opciones sobre emisiones de Deuda Pública.

<sup>(3)</sup> Es un contrato por el que dos partes acuerdan un intercambio de dos corrientes de flujos de caja, según una regla predeterminada y durante un cierto periodo de tiempo.

<sup>(4)</sup> Un *cap* es una cadena de opciones *call* sobre tipos de interés con un mismo *strike* y diferentes vencimientos. Cubre al comprador del riesgo de que los tipos de interés excedan de un determinado tope máximo fijado, y garantiza un coste máximo de financiación sin renunciar a financiarse más barato.

<sup>(5)</sup> Un *floor* es una cadena de opciones *put* sobre tipos de interés con un mismo *strike* y diferentes vencimientos. Cubre al comprador del riesgo de que los tipos de interés bajen de un determinado nivel mínimo fijado, y garantiza una rentabilidad mínima de inversión, sin renunciar a obtener tipos de interés más elevados.

<sup>(6)</sup> *Collar* es una combinación de estrategias *cap* y *floor*. Es un instrumento financiero que cubre el riesgo de que el tipo de interés se salga de una banda prefijada.

## Resumen

La característica que define a un mercado organizado de productos derivados es la existencia de una Cámara de compensación.

La Cámara de compensación se interpone entre las partes contratantes del derivado al objeto de subrogarse en las obligaciones contractuales de las partes negociantes, garantizando el buen fin de la operación.

En los mercados organizados se negocian, contratan, liquidan y compensan productos con un alto grado de estandarización, con el objetivo de lograr un alto grado de liquidez y ofrecer un producto de características genéricas, útil para la mayoría de los usuarios potenciales de instrumentos derivados.

Un mercado de derivados no organizado no tiene Cámara de compensación. En ellos se negocian productos que se denominan OTC (*over the counter*). Estos, normalmente, tienen un alto grado de especificidad y sus características son definidas a medida de las necesidades de las contrapartes.

## C. Forwards y futuros

### C.1 Forward

Es un acuerdo que obliga a las partes contratantes a comprar o vender un número de bienes o valores (subyacente) en una fecha futura (vencimiento del contrato) a un precio determinado con antelación.

Esta es una definición general, a partir de la cual se puede particularizar para los distintos tipos de operaciones *forward*.

Las principales operaciones *forward* son:

- **FRA (*Forward Rate Agreement*)**

Operación en la que el comprador y el vendedor acuerdan la liquidación en una fecha futura, llamada “fecha de inicio”, del diferencial entre el tipo de interés pactado y el “tipo de interés de liquidación”, que es aquél al que cotizará un depósito interbancario en la “fecha de inicio”. El diferencial se calcula para un plazo y para un importe que se especifican en el contrato.

- **Seguro de cambio**

También denominado *forward* sobre divisas, consiste en un acuerdo de compra o venta de divisa a plazo, en el que, en el momento de la contratación, se especifica el tipo de cambio, la fecha de vencimiento y el importe de la transacción.

## C.2 Futuro

**Es un acuerdo, negociado en un mercado organizado, que obliga a las partes contratantes a comprar o vender un número de bienes o valores en una fecha futura, pero con un precio establecido con anterioridad.**

Como se puede observar, la naturaleza de un futuro es muy similar a la de un *forward*. La principal diferencia se debe a que el futuro se negocia en un mercado organizado y el *forward* no, de lo que se derivan otras diferencias que pueden observarse en el siguiente cuadro:

Cuadro 4 Diferencia entre futuros y <i>forward</i>		
	Futuros	<i>Forward</i>
<b>Tipo de mercado</b>	Organizado	No organizado
<b>Relación entre partícipes</b>	Anónima (a través de la Cámara de compensación)	Bilateral
<b>Condiciones del contrato</b>	Estándar (excepto el precio)	A medida
<b>Depósitos</b>	Fijados por la Cámara de compensación	No existen
<b>Vigencia del contrato</b>	Puede ser cancelado con anterioridad al vencimiento	Vigente hasta el vencimiento
<b>Objeto del contrato</b>	Liquidez y seguridad	Entrega física
<b>Actualización</b>	Diaria	No existe
<b>Límite de fluctuación diaria</b>	Fijados por la Cámara de compensación	Libre
<b>Riesgo de insolvencia</b>	Cámara de compensación	Contrapartida
<b>Información sobre precios</b>	Pública y eficiente	Poco transparente
<b>Pérdidas y ganancias</b>	Diaria y al vencimiento	Al vencimiento

Hay contratos que al llegar su vencimiento se liquidan por diferencias (por ejemplo, futuros sobre índice y futuros sobre Euribor 3 meses) y contratos que se liquidan por entrega por ejemplo, futuros sobre acciones y futuros sobre materias primas.

La relación entre el resultado de una estrategia con futuros y su cotización muestra el perfil riesgo-rendimiento de la operación. El perfil riesgo-rendimiento que presentan los contratos de futuros comprados y vendidos la analizamos a continuación:

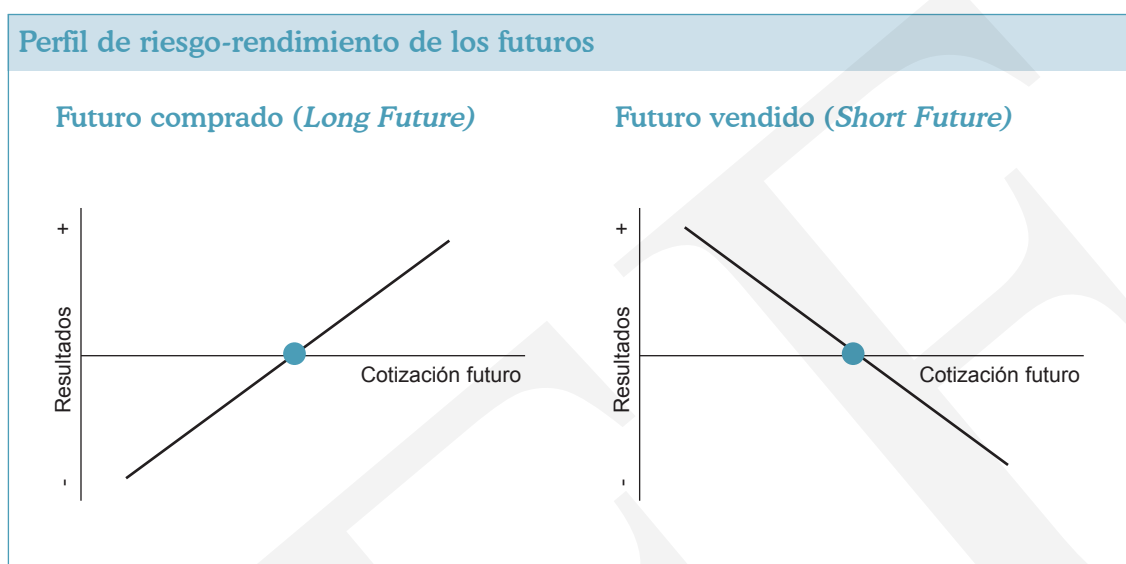


Gráfico 1

- El gráfico del perfil del futuro comprado (*long future*) presenta una recta que corta el eje de abscisas por el precio de compra del contrato. Esta recta, de pendiente positiva, indica cual es el beneficio o la pérdida que proporciona el contrato comprado en función de la cotización del mismo.

Por lo tanto, un incremento en la cotización del futuro supone un beneficio (resultado positivo), mientras que una evolución negativa de la cotización implica una pérdida (resultado negativo). En ambos casos, el beneficio o la pérdida será igual a la diferencia entre la cotización del contrato y el precio de compra.

- El gráfico del perfil del futuro vendido (*short future*) presenta una recta que corta el eje de abscisas por el precio de venta del contrato. Esta recta, de pendiente negativa, indica cual es el beneficio o la pérdida que proporciona el futuro vendido en función de su cotización.

Así pues, un incremento de la cotización supone una pérdida (resultado negativo) mientras que una evolución negativa implica un beneficio (resultado positivo). En ambos casos, el beneficio o la pérdida será igual a la diferencia entre el precio de venta y la cotización del contrato.

### C.3 La base de los contratos de futuro y *forward*

El precio de los contratos de futuros y el precio de los contratos *forward* están estrechamente vinculados al precio del subyacente, si bien existe una diferencia a lo largo de la vida del contrato.

**A la diferencia entre el precio de un futuro o de un *forward*, y el precio de su subyacente en el mercado al contado (*spot*) se la denomina base.**

La base teórica de un futuro o de un *forward* es la suma de los costes (coste de financiación, de almacenamiento, de mantenimiento,...) minusvalorada por la suma de los rendimientos (dividendos, cupones,...) que debe soportar el vendedor del futuro o *forward* si no quiere asumir riesgo en la operación.

Por lo tanto, tal y como se analizará en el capítulo siguiente, la base real debe ser igual a la base teórica en un mercado global eficiente, porque en caso contrario aparecerían oportunidades de arbitraje.

**Al llegar a la fecha de vencimiento, la base, tiende a extinguirse por completo, haciendo que el contrato a plazo y su subyacente tiendan al mismo valor.** Esta propiedad recibe el nombre de **principio de convergencia plena** entre el *forward* o futuro y el contado. Así:

- **Antes del vencimiento:**

$$\text{Precio del futuro o del } forward = \text{Precio del subyacente} + \text{Base}$$

- **El día del vencimiento, la base debe ser nula (base = 0) y por lo tanto:**

$$\text{Precio del futuro o del } forward = \text{Precio del subyacente}$$

El principio de convergencia se puede observar en el siguiente gráfico:

### Futuro contra contado: principio de convergencia

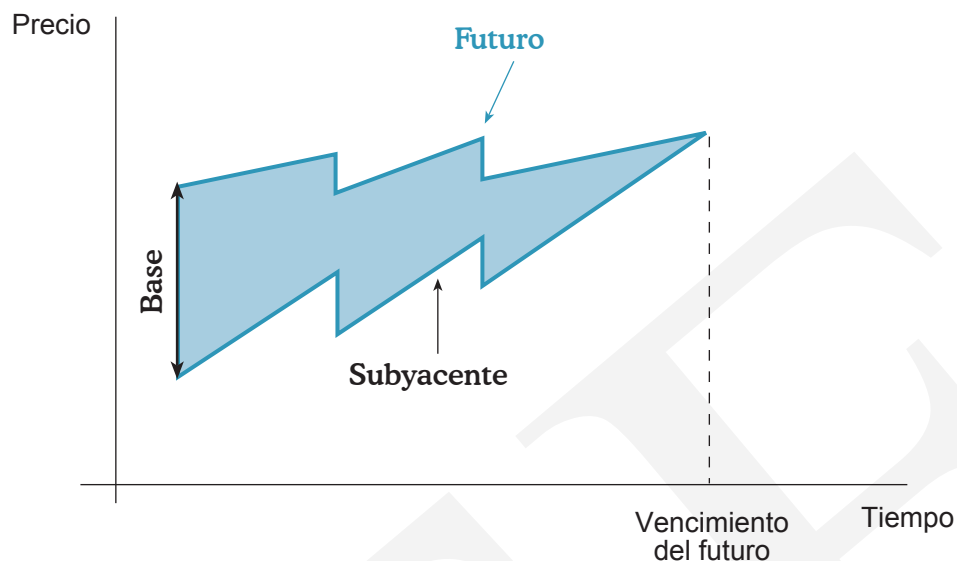


Gráfico 2

## Resumen

Un *forward* es un acuerdo que obliga a las partes contratantes a comprar o vender un número de bienes o valores (subyacente) en una fecha futura (vencimiento del contrato) a un precio determinado con anterioridad.

Las principales operaciones *forward* son:

- FRA: *forward* sobre tipos de interés.
- Seguros de cambio: *forward* sobre tipo de cambio.

La naturaleza de un futuro es muy similar a la de un *forward*. Las principales diferencias son: el tipo de mercado donde se negocian, la relación con el partícipe, las condiciones del contrato, la existencia o no de garantías, la vigencia del contrato,...

Los futuros y los *forwards* tienen un valor estrechamente vinculado con el de su subyacente, si bien existe una diferencia a lo largo de la vida del contrato que se denomina base.

Al llegar a la fecha de vencimiento, la base tiende a extinguirse por completo, haciendo que el contrato a plazo y su subyacente tiendan al mismo valor. Esta propiedad recibe el nombre de principio de convergencia plena entre el futuro y el contado.



## D. Opciones

### D.1 Conceptos, tipos y perfiles de riesgo

Opción:

Una opción es un contrato que otorga al comprador el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender mediante el pago de una prima (precio de la opción), un activo subyacente a un precio determinado (precio de ejercicio o *strike*) a lo largo o al final de un periodo de tiempo concreto.

Warrant:

Instrumento financiero autónomo o incorporado a ciertos bonos, pero negociable separadamente de ellos, que confiere a su tenedor el derecho a comprar (*call warrant*) o a vender (*put warrant*) un número de activos (acciones, bonos, divisas, etc.) a un precio y en unos plazos prefijados.

Existen dos tipos de opciones estándar (en inglés, *plain vanilla*): las opciones *call* y las opciones *put*, cuyos derechos y obligaciones figuran a continuación:

Cuadro 5 Derechos y obligaciones de las opciones estándar

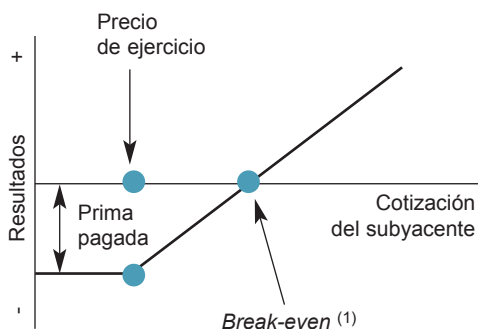
	Comprador	Vendedor
<i>Call</i>	Derecho a comprar	Obligación de vender
<i>Put</i>	Derecho a vender	Obligación de comprar

El perfil riesgo-rendimiento de una opción es diferente al de un futuro. Su principal diferencia es que **en los futuros, los beneficios y las pérdidas son ilimitados** (beneficios ilimitados en futuros comprados y pérdidas ilimitadas en futuros vendidos) **o muy elevados**, tanto en una posición compradora (*long*) como en una vendedora (*short*), **mientras que en las opciones no es así**.

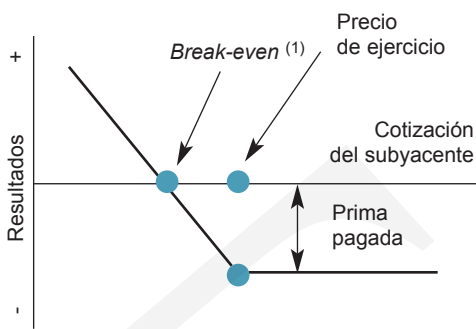
Estos son los **perfiles de riesgo-rendimiento**, en el momento de ejercicio, que presentan la **compra de opciones estándar**:

### Perfil de rendimiento-riesgo en la compra de opciones estándar

#### Compra de una *call* (*long call*)



#### Compra de una *put* (*long put*)



(1) *Break-even* : punto muerto sin pérdidas ni beneficios

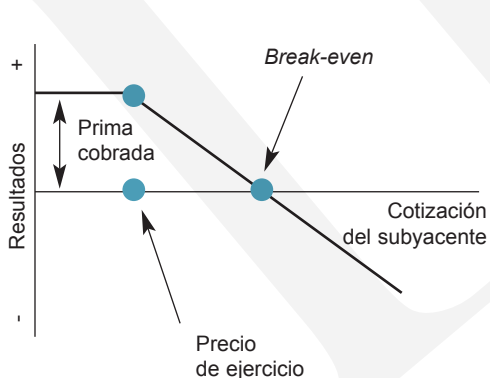
Gráfico 3

El comprador de una opción paga una prima por tener derecho a comprar o a vender el subyacente al precio de ejercicio. **Tener el derecho implica incurrir en una pérdida máxima, la prima** (sin tener en cuenta las comisiones), mientras que los beneficios pueden ser enormes (ilimitados para las *call* compradas). Esto puede deducirse del gráfico 3.

Los **perfiles de riesgo-rendimiento** que presentan la **venta de opciones estándar**, en el momento de ejercicio, son:

### Perfil de rendimiento-riesgo en la venta de opciones estándar

#### Venta de una *call* (*short call*)



#### Venta de una *put* (*short put*)

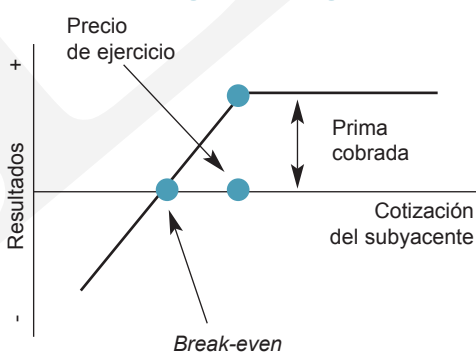


Gráfico 4

El vendedor de una opción recibe una prima, que será su beneficio máximo, por tener la obligación de liquidar el ejercicio de la opción al *strike*. **Esta obligación le supone soportar el riesgo de incurrir en pérdidas potencialmente ilimitadas** para *call* vendidas y muy elevadas, aunque no ilimitadas, para opciones *put* vendidas, tal como se aprecia en el gráfico 4.

### D.1.1 Compra de una *call*

La compra de una opción de compra, compra de una *call* o *long call*, supone el pago de una prima (pérdida máxima) por el derecho a comprar el subyacente al precio de ejercicio. Así pues, si en el momento de ejercer la opción, el subyacente tiene una cotización inferior al precio de ejercicio, la pérdida que soportará el comprador será la prima. Si la cotización es superior al precio de ejercicio pueden darse tres situaciones diferentes:

- Que la cotización del subyacente sea inferior al *break-even* (precio de ejercicio + prima), cosa que supondría unas pérdidas inferiores a la prima desembolsada.
- Que la cotización del subyacente sea igual al *break-even* y, por lo tanto, que no hubiera ni pérdidas ni beneficios.
- Que la cotización del subyacente sea superior al *break-even*. En este caso el comprador tendría beneficios, cuya magnitud sería proporcional al precio del subyacente y potencialmente ilimitados.

### D.1.2 Compra de una *put*

La compra de una opción de venta, la compra de una *put* o *long put*, supone el pago de una prima (pérdida máxima) por el derecho de vender el subyacente al precio de ejercicio. Así pues, si en el momento de ejercer la opción, el subyacente tiene una cotización superior al precio de ejercicio, la pérdida que soportará el comprador será la prima. Si la cotización es inferior al precio de ejercicio pueden darse tres situaciones diferentes:

- Que la cotización del subyacente sea superior al *break-even* (precio de ejercicio - prima) lo que supondría unas pérdidas inferiores a la prima desembolsada.
- Que la cotización del subyacente sea igual al *break-even* y, por lo tanto, que no hubiera ni pérdidas ni beneficios.
- Que la cotización del subyacente sea inferior al *break-even*. En este caso el comprador tendría beneficios cuya magnitud sería proporcional al precio del subyacente.

### D.1.3 Venta de una *call*

La venta de una opción de compra, venta de una *call* o *short call*, supone el cobro de una prima (beneficio máximo) por la obligación de vender el subyacente al precio de ejercicio. Así pues, si en el momento de ejercicio de la opción, el subyacente tiene una cotización inferior al precio de ejercicio, el beneficio del vendedor será la prima. Si la cotización es superior al precio de ejercicio pueden darse tres situaciones diferentes:

- Que la cotización del subyacente sea inferior al *break-even* (precio de ejercicio + prima), lo que supondría unos beneficios inferiores a la prima.
- Que la cotización del subyacente sea igual al *break-even* y, por lo tanto, que no hubiera ni pérdidas ni beneficios.
- Que la cotización del subyacente sea superior al *break-even*. En este caso, el vendedor tendría pérdidas cuya magnitud sería directamente proporcional al precio del subyacente, y potencialmente ilimitadas.

#### D.1.4 Venta de una *put*

La venta de una opción de venta, la venta de una *put* o *short put*, supone el cobro de una prima (beneficio máximo) por la obligación de comprar el subyacente al precio de ejercicio. Así pues, si en el momento de ejercicio de la opción, el subyacente tiene una cotización superior al precio de ejercicio, el beneficio del vendedor será la prima. Si la cotización es inferior al precio de ejercicio pueden darse tres situaciones diferentes:

- Que la cotización del subyacente sea superior al *break-even* (precio de ejercicio - prima) lo que supondría unos beneficios inferiores a la prima.
- Que la cotización del subyacente sea igual al *break-even* y, por lo tanto, que no hubiera ni pérdidas ni beneficios.
- Que la cotización del subyacente sea inferior al *break-even*. En este caso el vendedor tendría pérdidas cuya magnitud sería directamente proporcional al precio del subyacente.

## D.2 Opciones europeas y americanas

Las opciones estándar pueden clasificarse en opciones europeas y opciones americanas.

- **Las opciones europeas son aquellas que sólo se pueden ejercer al vencimiento de las mismas.** Por lo tanto, para el ejercicio de la opción se tendrá en cuenta únicamente el valor del subyacente en la fecha de vencimiento de la opción.
- **Se denominan opciones americanas aquellas que pueden ejercerse en cualquier momento de la vida de la opción.** Este hecho encarece, bajo determinadas condiciones, el precio de las opciones americanas en relación a las europeas.

Así pues, la denominación “opción europea” u “opción americana” no tiene nada que ver con la ubicación de los mercados donde se negocian. Es decir, pueden negociarse opciones europeas en mercados americanos, y viceversa.

#### ■ Ejemplo:

En el principal mercado organizado de productos derivados alemán, Eurex, se negocian opciones americanas y europeas:

- Opciones sobre tipos de interés a largo plazo: opciones sobre el futuro del *bund*, de **estilo americano**.
- Opciones sobre el índice bursátil DJ Euro Stoxx 50, de **estilo europeo**.

## D.3 La prima: el valor intrínseco y el valor temporal

El valor (prima) de una opción se puede segregar de la siguiente manera:

$$\text{Prima de la opción} = \text{Valor intrínseco} + \text{Valor temporal}$$

El valor intrínseco de una opción es siempre positivo o cero y se calcula de la siguiente manera:

- **Opción call:** el valor intrínseco es la diferencia entre el precio o cotización del subyacente (S) al contado y el precio de ejercicio (E), teniendo en cuenta que si esta diferencia es negativa, el valor intrínseco es 0.
  - > Si  $S - E > 0$ , el valor intrínseco es  $S - E$ .
  - > Si  $S - E = 0$ , el valor intrínseco es 0.
  - > Si  $S - E < 0$ , el valor intrínseco es 0.
- **Opción put:** el valor intrínseco es la diferencia entre el precio de ejercicio (E) y el precio o cotización del subyacente (S) al contado, teniendo en cuenta que si esta diferencia es negativa, el valor intrínseco es 0.
  - > Si  $E - S > 0$ , el valor intrínseco es  $E - S$ .
  - > Si  $E - S = 0$ , el valor intrínseco es 0.
  - > Si  $E - S < 0$ , el valor intrínseco es 0.

El **valor temporal** viene determinado por el plazo hasta el vencimiento de la opción, el estado<sup>(\*)</sup> de la misma (si está OTM, ATM o ITM) y el grado de volatilidad.

**El valor temporal al llegar al vencimiento de la opción es igual a cero**, de forma que si la opción está ATM u OTM su prima será igual a cero, ya que tampoco habrá valor intrínseco. En cambio, si la opción está en situación ITM, la prima tendrá valor positivo y esta coincidirá con su valor intrínseco:  $S - E$  si es una *call* o  $E - S$  si se trata de una *put*.

#### ■ Ejemplo de precios de opciones:

##### • Opción *put* Santander

Precio de ejercicio:	7,50 €
Cotización de Santander al contado:	6,58 €
Cotización opción ITM:	1,92 €
Valor intrínseco (7,50 – 6,58):	0,92 €
Valor temporal:	1,00 €

##### • Opción *call* Telefónica

Precio de ejercicio:	13,00 €
Cotización de Telefónica al contado:	12,61 €
Cotización opción OTM:	2,37 €
Valor intrínseco:	0,00 €
Valor temporal:	2,37 €

##### • Opción *put* Mini Ibex-35

Precio de ejercicio:	7.000 puntos
Valor del futuro Mini Ibex-35:	7.810 puntos
Cotización opción OTM:	550 puntos
Valor intrínseco:	0 puntos
Valor temporal:	550 puntos

##### • Opción *call* Deutsche Telekom

Precio de ejercicio:	10,00 €
Cotización de Deutsche Telekom al contado:	10,92 €
Cotización opción ITM:	1,74 €
Valor intrínseco (10,92 - 10,00):	0,92 €
Valor temporal:	0,82 €

<sup>(\*)</sup> Véase el siguiente apartado D.4.

## D.4 El estado de una opción: OTM, ATM, ITM

De la misma manera que en la naturaleza la materia puede encontrarse en tres estados fundamentales (sólida, líquida o gaseosa), en finanzas una opción puede encontrarse en tres estados: *out of the money* (OTM), *at the money* (ATM) o *in the money* (ITM).

Analicemos pues que significa cada uno de estos estados y cuales son las condiciones que los determinan:

- Una opción se encuentra *in the money* (ITM) cuando presenta valor intrínseco.
- Una opción se encuentra *at the money* (ATM) cuando la cotización del subyacente es igual al precio de ejercicio.
- Una opción se encuentra *out of the money* (OTM) cuando la relación entre el subyacente y el precio de ejercicio implica que esta no está ni ITM ni ATM.

En el siguiente cuadro, representamos las características fundamentales para determinar el estado, de las opciones *plain vanilla*, o estándar.

Cuadro 6 Estado o situación de las opciones *plain vanilla*

Relación S vs. E	Opción <i>Call</i>		Opción <i>Put</i>	
	Valor intrínseco	Estado	Valor intrínseco	Estado
$S > E$	Sí	ITM	No	OTM
$S = E$	No	ATM	No	ATM
$S < E$	No	OTM	Sí	ITM

donde:

S: precio o cotización del subyacente al contado

E: precio de ejercicio

### ■ Ejemplo: opciones en diferentes situaciones

#### Opción *call* ATM

BBVA con cotización de mercado 8,50 € y opción *call* con precio de ejercicio 8,50 €.

#### Opción *call* OTM

Telefónica con cotización de mercado 13,41 € y opción *call* con precio de ejercicio 15,50 €.

Opción *put* ITM

Ibex-35 con precio 8.480 y opción *put* con precio de ejercicio 9.300 €.

Opción *put* OTM

Santander con cotización de mercado 7,59 € y opción *put* con precio de ejercicio 7,00 €.

## D.5 El cierre de posición

Una posición comprada (*long*) en opciones, puede cerrarse a través de la siguiente operativa:

- **Vendiéndola** y cerrando así la posición previamente comprada.
- **Ejerciéndola** (sólo en el vencimiento si es modalidad europea y en cualquier fecha anterior al vencimiento o en el mismo vencimiento, si es de modalidad americana) cuando esté ITM.
- **Dejándola expirar**, por tratarse de una opción que esté en situación OTM o ATM.

A su vez, una opción vendida (*short*) puede extinguirse de la siguiente manera:

- **Comprándola** y cerrando así la posición previamente vendida.
- **Ejerciéndola por su comprador** (sólo en el vencimiento si es de modalidad europea, y en cualquier fecha anterior al vencimiento o en el mismo vencimiento, si es de modalidad americana) cuando esté en situación ITM.
- **Si el comprador la deja expirar, es decir, sin que éste la ejerza**, por tratarse de una opción que esté en situación OTM o ATM.

## D.6 Variables determinantes en la prima

La prima de una opción, tal y como se ha expuesto en el apartado D.3 está formada por su valor intrínseco y su valor temporal.

Las variables que afectan y condicionan al valor intrínseco y al valor temporal, es decir, a la prima de una opción, son fundamentalmente:

- **El subyacente:** un aumento de la cotización del subyacente supone un incremento de la prima en el caso de que la opción sea *call* y un decremento de la prima en el caso de que la opción sea *put*. Esto es debido a que aumenta (*call*) o disminuye (*put*) la probabilidad de que la opción pueda ejercerse.



- **El precio de ejercicio:** en una opción *call*, cuanto mayor es, menor probabilidad de que la opción se ejerza. Ocurre lo contrario en una *put*.
- **El vencimiento:** a medida que la opción se aproxima a su vencimiento pierde valor temporal y, por lo tanto, disminuye la probabilidad de que pueda ejercerse. La prima, pues, disminuye con el paso del tiempo.
- **La volatilidad:** los aumentos de la volatilidad del subyacente suponen un incremento en la prima de la opción.
- **El tipo de interés:** las subidas de los tipos de interés afectan positivamente a la prima de las opciones *call*, mientras que disminuyen el valor de las *put*. Esto se debe a que el factor de actualización afecta de forma diferente a las *call* que a las *put*.
- **Los dividendos:** el pago de dividendos supone un descenso de la cotización de las acciones (subyacente). Por lo tanto, afectará negativamente a las *call* y positivamente a las *put*.

En el cuadro siguiente, se resumen los efectos de las variables anteriores sobre el precio de una opción.

Cuadro 7 Comportamiento de la prima en relación a sus variables determinantes		
	<i>Call</i>	<i>Put</i>
Aumento del precio del subyacente	↑	↓
Precio de ejercicio más elevado	↓	↑
Aproximación al vencimiento	↓	↓
Incremento de la volatilidad	↑	↑
Incremento del tipo de interés	↑	↓
Aproximación a la fecha de pago de los dividendos o incremento de su magnitud	↓	↑

### D.6.1 Estrategias simples sobre volatilidad implícita

Las estrategias simples con opciones plain vanilla son: compra de *call*, compra de *put*, venta de *call* y venta de *put*. El efecto que en ellas genera un incremento de la volatilidad implícita es diferente. Mientras que un incremento de la volatilidad implícita afecta positivamente a las posiciones compradas de *call* y *put* (negativamente a las ventas de *call* y *put*), un decremento de la volatilidad implícita afecta positivamente a las posiciones vendidas de *call* y *put* (negativamente a las compradas de *call* y *put*).

## Resumen

Una opción es un contrato que otorga al comprador el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender, mediante el pago de la prima (precio de la opción), el activo subyacente a un precio determinado (precio de ejercicio o *strike*), a lo largo o al final de un periodo de tiempo concreto.

Existen dos tipos de opciones: las opciones *call* y las opciones *put*.

Las cuatro estrategias básicas con opciones estándar son:

- Compra de una *call* o *long call*
- Compra de una *put* o *long put*
- Venta de una *call* o *short call*
- Venta de una *put* o *short put*

El perfil riesgo-rendimiento de una opción es diferente al de un futuro. Su principal diferencia es que en los futuros los beneficios y las pérdidas son “ilimitados” o muy elevados mientras que en las opciones no:

- El comprador de una opción limita su pérdida a la prima, mientras que su beneficio potencial es muy elevado o ilimitado.
- El vendedor de una opción limita su beneficio a la prima, mientras que su pérdida potencial es muy elevada (*puts*) o ilimitada (*calls*).

Las opciones europeas son aquellas que sólo pueden ejercerse al vencimiento, mientras que las americanas pueden ejercerse en cualquier momento de la vida de la opción.

La prima de una opción se puede disgregar en valor intrínseco y valor temporal.

Una opción puede encontrarse en tres estados: *out of the money* (OTM), *at the money* (ATM) o *in the money* (ITM). Si una opción tiene valor intrínseco se encuentra ITM. Si por el contrario, no tiene valor intrínseco, estará OTM; a no ser que la cotización del subyacente sea igual al precio de ejercicio de la opción, ya que en tal caso la opción estará ATM.

Las variables que inciden de forma decisiva en el precio de una opción son: el subyacente, el precio de ejercicio, el tiempo hasta vencimiento, la volatilidad, el tipo de interés y los dividendos.

## E. Condiciones generales de los contratos de futuros y opciones

### E.1 Características estandarizadas de los contratos

Los contratos de futuros y opciones negociados en mercados organizados poseen unas características estandarizadas recogidas en lo que se suele denominar **condiciones generales del contrato**, que se ven complementadas con las **circulares**, una normativa de menor grado.

Esta normativa describe en su totalidad las características operativas de cada contrato: negociación, aportación de depósitos de garantía, liquidación y compensación de pérdidas y ganancias y principal, así como otros aspectos relativos a límites operativos de riesgo. Veamos por medio de un producto derivado en concreto, el futuro sobre el DJ Euro Stoxx 50, cuales son las principales características que describen al contrato y publica el mercado, en este caso Eurex, a través de las condiciones generales y las circulares:

1. **Producto:** Futuro Euro Stoxx 50 (FESX).
2. **Mercado:** Eurex.
3. **Valor efectivo del contrato:** 10 € por cada punto del futuro del Euro Stoxx 50. Es decir que si el futuro del Euro Stoxx 50 cotiza a 2.373 puntos, el valor efectivo del contrato sería de  $2.373 \times 10 = 23.730$  €.
4. **Liquidación:** Liquidación en efectivo en función del precio final de liquidación, pagable el primer día de negociación en Eurex inmediatamente después del último día de negociación del contrato.
5. **Cotización:** En puntos, sin cifras decimales. Aunque el subyacente, el Euro Stoxx, se publica con 2 cifras decimales, por ejemplo 2.371,87, la cotización del futuro se realiza sin cifras decimales por ejemplo 2.373.
6. **Tick:** Un punto.  
El *tick* es la variación mínima que puede experimentar la cotización del contrato. Así pues, si se parte de una cotización inicial de 2.373 puntos, la cotización inmediatamente posterior será 2.374, mientras que la inmediatamente anterior será 2.372.
7. **Valor monetario del tick:** 10 €  
El valor monetario del *tick* es el factor que permite transformar los *ticks* en unidades monetarias. En este caso, el *tick* es un punto y por lo tanto, el valor monetario del *tick* nos indicará que cada punto de cotización equivale a 10 €.
8. **Vencimientos negociados:** Los tres meses más cercanos del ciclo marzo, junio, septiembre, diciembre. Si hoy fuese 23 de octubre de 2008, los vencimientos de los futuros sobre Euro Stoxx 50 negociados en Eurex serían DIC 08, MAR 09 y JUN 09.
9. **Último día de negociación:** Tercer viernes del mes de vencimiento a las 12:00 horas CET.
10. **Precio de liquidación diaria:** Para el primer vencimiento, media de precios ponderada por el volumen de todas las transacciones realizadas durante el minuto anterior a las 17.30 CET (más de cinco transacciones). Para el resto de vencimientos, se determina en base a la media del diferencial bid/ask del libro de órdenes.
11. **Precio de liquidación final:** Precio medio del valor del Euro Stoxx 50 entre las 11:50 y las 12:00 horas CET del último día de negociación.
12. **Depósito de garantía:** 2.252 € por contrato.

Fuente: Eurex

## E.2 Características de los principales contratos de futuros y opciones negociados en mercados organizados

A continuación se describen las características más relevantes de los principales contratos de derivados negociados. Cabe destacar que evolucionan con el tiempo y que para una información mejor y más actual, se recomienda siempre acudir a la web de los diferentes mercados.

### E.2.1 MEFF

El mercado español de futuros y opciones financieros (MEFF) tiene múltiples contratos listados sobre renta variable, tanto sobre índices como sobre acciones individuales; si bien **los contratos que registran mayor volumen de contratación son los que toman como referencia el Ibex-35, tanto el simple como el Mini Ibex-35.**

Cuadro 8 Principales características de los contratos sobre Ibex-35 en MEFF		
	Futuro Ibex-35	Futuro Mini Ibex-35
<b>Mercado</b>	MEFF	MEFF
<b>Valor efectivo del contrato</b>	Futuro del Ibex-35 x 10 euros	Futuro del Ibex-35 x 1 euro
<b>Cotización</b>	En puntos	En puntos
<b>Tick</b>	1 punto	5 puntos
<b>Valor monetario del tick</b>	10 euros	5 euros
<b>Vencimiento</b>	Tercer viernes del mes de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento
<b>Meses de vencimiento</b>	Referencia trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre más particularidades ( p. e.: los 2 vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral)	Referencia trimestral: marzo, junio, septiembre y diciembre más particularidades ( p. e.: los 2 vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral)
<b>Liquidación al vencimiento</b>	Por diferencias	Por diferencias
<b>Depósito de garantía (oct. 2011)</b>	10.000 €	1.000 €

Fuente: MEFF

### E.2.2 Eurex (Frankfurt)

Los futuros sobre tipos de interés a medio y largo plazo de referencia en la zona Euro son los denominados **contratos sobre bono nacional**, que se negocian en Eurex (Frankfurt) y reciben el nombre de *Euro Bund Future*, *Euro Bobl Future* y *Euro Schatz Future*.

Los futuros sobre Bono Nacional, toman como referencia un bono teórico o hipotético que el mercado diseña con la intención de poderlo usar como subyacente. Es un diseño realizado en el año 1973 por el *Chicago Board of Trade* que el resto de mercados han adaptado con ligeras modificaciones.

**Cuadro 9 Principales características de los contratos de futuros sobre Bund, Bobl y Schatz en Eurex**

	<b>Futuro Euro Bund 10 años</b>	<b>Futuro Euro Bobl 5 años</b>	<b>Futuro Euro Schatz 2 años</b>
<b>Mercado</b>	Eurex	Eurex	Eurex
<b>Valor efectivo del contrato</b>	Cotización del futuro x 1.000 €	Cotización del futuro x 1.000 €	Cotización del futuro x 1.000 €
<b>Cotización</b>	En % sobre el nominal	En % sobre el nominal	En % sobre el nominal
<b>Tick</b>	0,01%	0,01%	0,005%
<b>Valor monetario del tick</b>	10 euros	10 euros	5 euros
<b>Vencimiento</b>	Día 10 del mes de vencimiento	Día 10 del mes de vencimiento	Día 10 del mes de vencimiento
<b>Meses de vencimiento</b>	Los tres meses más cercanos del ciclo marzo – junio – septiembre – diciembre	Los tres meses más cercanos del ciclo marzo – junio – septiembre – diciembre	Los tres meses más cercanos del ciclo marzo – junio – septiembre – diciembre
<b>Liquidación al vencimiento</b>	Deuda pública alemana ( <i>Bundesanleihen</i> ) con una vida residual de entre 8,5 y 10,5 años.	Deuda pública alemana ( <i>Bundesanleihen</i> y <i>Bundesobligationen</i> ) con una vida residual de entre 4,5 y 5,5 años.	Deuda pública alemana ( <i>Bundesschatzanweisungen</i> , <i>Bundesobligationen</i> y <i>Bundesanleihen</i> ) con una vida residual de entre 1,75 y 2,25 años.
<b>Depósito de garantía (oct. 2011)</b>	3.540 €	1.990 €	590 €

Fuente: Eurex

Son contratos que se liquidan por entrega de deuda pública cuando vencen, aunque el subyacente utilizado es un bono nacional, es decir, teórico.

Estos futuros necesitan un factor de conversión que permita establecer la equivalencia financiera entre el bono notional utilizado como subyacente y el bono de deuda pública real necesario para la entrega física.

A pesar de que el contrato refleja un tipo de interés, **la cotización se expresa en precio y, en consecuencia, las fluctuaciones vienen medidas en ticks**. De forma que ante subidas de tipos de interés se está registrando una caída del precio y viceversa.

Estos contratos tienen múltiples aplicaciones, entre las que figuran las operaciones especulativas sobre subidas o bajadas de tipos de interés, las operaciones de cobertura de carteras vigentes o futuras y, por supuesto, múltiples operaciones de arbitraje o *trading* entre diferentes emisiones de deuda pública y el propio contrato de futuros.

**En Eurex también se negocian contratos de futuros de gran liquidez en el ámbito de la renta variable.** Entre ellos figuran el futuro sobre el índice alemán DAX-30 y el índice de mayor relevancia paneuropea, el Euro Stoxx 50.

Cuadro 10 Principales características de los contratos de futuros sobre índice DAX 30 y Euros Stoxx 50 en Eurex		
	Futuro DAX 30	Futuro Euro Stoxx 50
<b>Mercado</b>	Eurex	Eurex
<b>Valor efectivo del contrato</b>	Futuro del DAX x 25 €	Futuro del Euro Stoxx 50 x 10 €
<b>Cotización</b>	Con un decimal	Sin decimales
<b>Tick</b>	0,5 puntos	1 punto
<b>Valor monetario del tick</b>	12,50 euros	10 euros
<b>Vencimiento</b>	Tercer viernes del mes de vencimiento a las 13 horas CET	Tercer viernes del mes de vencimiento a las 12 horas CET
<b>Meses de vencimiento</b>	Los tres meses más cercanos del ciclo marzo – junio - septiembre - diciembre	Los tres meses más cercanos del ciclo marzo – junio - septiembre - diciembre
<b>Liquidación al vencimiento</b>	Por diferencias	Por diferencias
<b>Depósito de garantía (oct. 2011)</b>	14.970 €	2.252 €

Fuente: Eurex

### E.2.3 NYSE / Euronext-LIFFE (Londres)

Dentro de lo que ha sido la reasignación de mercados en Europa después de la aparición del Euro, Frankfurt se ha consolidado como plaza de referencia para los derivados sobre índice bursátil de referencia de la zona Euro y para los derivados sobre tipos de interés a medio y largo plazo.

De forma complementaria, la plaza financiera de Londres, se consolida como el principal centro negociador de divisas y el primer mercado europeo de negociación de depósitos interbancarios, razón por la cual ha conseguido que su mercado se mantenga como **el principal mercado europeo, y casi único, de negociación de instrumentos derivados sobre tipos de interés a corto plazo, a través del contrato de futuros Euribor 3 meses**, cuyas características figuran detalladas a continuación.

Cuadro 11 Principales características del contrato de futuros Euribor 3 meses de NYSE / Euronext-LIFFE (Londres)	
	<b>Futuro Euribor 3 meses</b>
<b>Mercado</b>	NYSE / Euronext-LIFFE (Londres)
<b>Valor efectivo del contrato</b>	Futuro del Euribor a 3 meses x 2.500 €
<b>Cotización</b>	100,000% menos el tipo de interés implícito expresado con tres decimales, siendo el último, 0 o 5
<b>Tick</b>	0,005%
<b>Valor monetario del tick</b>	12,5 euros
<b>Vencimiento</b>	Dos días hábiles antes del tercer miércoles del mes de vencimiento, a las 10 horas GMT
<b>Meses de vencimiento</b>	6 vencimientos mensuales consecutivos y vencimientos trimestrales consecutivos (del ciclo M-J-S-D) hasta completar 28 vencimientos disponibles
<b>Liquidación al vencimiento</b>	Por diferencias
<b>Depósito de garantía (oct. 2011)</b>	850 €

Fuente: NYSE / Euronext -LIFFE



#### E.2.4 CME group / Chicago Board of Trade (CBOT)

La ciudad de Chicago es el centro mundial de referencia de los instrumentos derivados. En ella cohabitan los principales mercados de derivados de los EEUU, entre los que destacan: el CME group y el CBOE. Hasta hace algo menos de una década el volumen de contratación que se registraba en ellos era superior al del resto de mercados de instrumentos derivados de todo el mundo.

En sus mercados se negocian **contratos de todo tipo de materias primas y, por supuesto, contratos financieros, entre los que destacan por su elevado volumen de liquidez el futuro sobre US T-Bond, y 10 years US T-Note, contratados en el CME group / Chicago Board of Trade (CBOT).**

Cuadro 12 Principales características del contrato de futuros sobre US Treasury Bond y 10 years US Treasury Note en CME group		
	US T- Bond future	10 years US T-Note future
<b>Mercado</b>	CME group / CBOT	CME group / CBOT
<b>Valor efectivo del contrato</b>	Cotización en enteros x 1.000 \$ + cotización en 32-avos x 31,25 \$	Cotización en enteros x 1.000 \$ + cotización en 32-avos x 31,25 \$ + cotización en 64-avos x 15,625\$
<b>Cotización</b>	En puntos y 32-avos de punto	En puntos, 32-avos de punto y medios de 32-avos de punto
<b>Tick</b>	1/32 (un 32-avo)	1/64 (un 64-avo)
<b>Valor monetario del tick</b>	31,25 \$	15,625 \$
<b>Vencimiento</b>	Último día hábil del mes de vencimiento	Último día hábil del mes de vencimiento
<b>Meses vencimiento</b>	Los 3 meses más cercanos del ciclo marzo-junio-septiembre-diciembre	Los 5 meses más cercanos del ciclo marzo-junio-septiembre-diciembre
<b>Proceso de entrega</b>	Deuda pública USA (U.S. Treasury Bonds) con una vida residual entre 15 y 25 años	Deuda pública USA (U.S. Treasury Notes) con una vida residual de entre 6,5 y 10 años
<b>Depósito de garantía (oct. 2008)</b>	4.185 \$	2.160 \$

Fuente: CME group



## Nota complementaria sobre los contratos de opciones

A pesar de que en este texto no se ha hecho referencia explícita a los contratos de opciones, simplemente se trata de considerar que **la mayor parte de los contratos de opciones que se negocian en mercados organizados suelen ser opciones sobre contratos de futuros**. Por lo tanto, no existen opciones sobre índice, opciones sobre Euribor 3 meses u opciones sobre *Bund*, ya que todos esos contratos son opciones sobre el contrato de futuros sobre índice bursátil, opciones sobre el contrato de futuros sobre Euribor 3 meses y opciones sobre el contrato de futuros sobre *Bund*.

**La única excepción a lo expuesto son las opciones sobre acciones**, que son prácticamente las únicas que toman como subyacente las propias acciones al contado.

Esto significa que **las características de los contratos de opciones sobre futuros son iguales o muy similares a las de los contratos de futuros**; con la excepción del vencimiento ya que en los contratos que se liquidan por entrega del subyacente al contado (Bono notional o algunas materias primas) suele vencer la opción varios días o semanas antes que el contrato de futuros.

## Resumen

Los contratos de futuros y opciones negociados en mercados organizados poseen unas características estandarizadas recogidas en lo que se suele denominar condiciones generales del contrato.

El tamaño del contrato, la forma en que se liquida y cotiza, el *tick* y su valor monetario, los vencimientos negociados, el último día de negociación, el precio de liquidación diaria y el precio de liquidación final, son características estandarizadas que los mercados organizados publican para cada uno de sus contratos.

En España los contratos con mayor volumen son el Futuro Ibex 35 y el Futuro mini Ibex 35. En Europa los principales contratos sobre tipos de interés a medio y largo plazo se negocian en Eurex (Frankfurt) y los de tipos de interés a corto plazo en NYSE / Euronext-LIFFE (Londres).

Los mercados derivados de Chicago constituyen la referencia en los Estados Unidos con todo tipo de contratos sobre *commodities* y activos financieros.

## Conceptos del capítulo

**Anote y describa en este espacio las frases o los conceptos clave de este capítulo que le ayuden a recordarlo.**

Gestión del riesgo:

Derivado y subyacente:

Mercados organizados y mercados OTC:

Contrato de futuros, contrato *forward* y contrato de opción:

Opción OTM, ATM, ITM:

Depósitos de garantía y liquidaciones diarias de pérdidas y ganancias:

## Evalúe sus conocimientos

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- ☐ a. En los mercados OTC se negocian de forma general productos derivados estandarizados.
- ☐ b. Los mercados organizados poseen cámara de compensación y dan garantía del buen fin de la operación, mientras que en los mercados OTC existe riesgo de contrapartida.
- ☐ c. Los instrumentos OTC no suelen ser tan apalancados como los que se negocian en mercados organizados.
- ☐ d. Las operaciones OTC solamente se utilizan en derivados sobre tipos de interés, y ocasionalmente en divisas.

2. ¿Cuál de las siguientes referencias financieras se utilizan usualmente como subyacente de productos derivados?

- ☐ a. Tipo de cambio
- ☐ b. Índice bursátil
- ☐ c. Tipo de interés
- ☐ d. Todas las respuestas son correctas

3. ¿En qué mercado organizado se negocia el futuro sobre el Ibex-35?

- ☐ a. MEFF
- ☐ b. *Chicago Mercantile Exchange* (CME)
- ☐ c. Eurex
- ☐ d. *Tokyo Financial Exchange* (TFX)

4. ¿Qué es un FRA?

- ☐ a. Es un futuro sobre tipo de interés.
- ☐ b. Es un *forward* sobre tipo de interés.
- ☐ c. Es una opción sobre tipo de cambio.
- ☐ d. Es un seguro de cambio.

5. La diferencia entre el precio de un futuro y el de su subyacente, recibe el nombre de:

- ☐ a. Base.
- ☐ b. *Cost of carry*.
- ☐ c. Coste neto de financiación.
- ☐ d. Todas las anteriores.

6. ¿Qué valor teórico debería adquirir la base de un contrato de futuros en la fecha de vencimiento?

- ☐ a. Depende del activo financiero utilizado como subyacente.
- ☐ b. El enunciado no proporciona suficiente información para dar una respuesta exacta.
- ☐ c. Cero.
- ☐ d. Uno, por el principio de convergencia.

7. Si el precio del futuro sobre acciones de Telefónica es de 12,15 euros y la cotización de las acciones, en el mismo instante, es de 12,40 euros ¿cuál es la base del contrato de futuros?

- ☐ a. Cero, ya que la base es siempre es cero por el principio de convergencia.
- ☐ b. -0,25 euros.
- ☐ c. 0,25 euros.
- ☐ d. Las cifras planteadas en el enunciado no son correctas ya que la base nunca puede ser negativa.

8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- ☐ a. El comprador de una opción *call* paga una prima por tener el derecho a vender el subyacente al precio de ejercicio.
- ☐ b. El vendedor de una opción *call* recibe una prima por tener el derecho a vender el subyacente al precio de ejercicio.
- ☐ c. El vendedor de una opción *put* recibe una prima por tener la obligación a comprar el subyacente al precio de ejercicio.
- ☐ d. El comprador de una opción *put* recibe una prima por tener el derecho a comprar el subyacente al precio de ejercicio.

9. ¿Cuál es el valor temporal de una opción *put* sobre acciones de la empresa XYZ que cotiza a 1,47 euros con *strike* de 12,50 euros, si las acciones de XYZ tienen un precio en el mercado al contado de 11,89 euros?
- ☐ a. 1,47 euros.
- ☐ b. 0,61 euros.
- ☐ c. 0,86 euros.
- ☐ d. 2,08 euros.
10. ¿Cómo se ve afectada la prima de una opción ante un incremento de la volatilidad del subyacente?
- ☐ a. Sube, si se trata de una opción *call*.
- ☐ b. Baja, si se trata de una opción *put*.
- ☐ c. Sube, si se trata de una opción *put*.
- ☐ d. Las respuestas a y c son correctas.
11. Si la fluctuación mínima del futuro sobre Euribor a 3 meses negociado en NYSE / Euronext-LIFFE es de 0,005% ¿Cuántos *ticks* de beneficio habrá obtenido el comprador de un futuro al 96,000%, si previamente lo había vendido al 97,000%?
- ☐ a. 1 *tick*.
- ☐ b. 100 *ticks*.
- ☐ c. 200 *ticks*.
- ☐ d. 1000 *ticks*.

DEFE

## Capítulo 2

# Aplicaciones prácticas de los contratos de futuros y opciones

**Este capítulo responderá, entre otras, a las siguientes preguntas:**

- ¿Qué beneficios obtiene un especulador con derivados respecto a un especulador en el mercado al contado?
- ¿Cuáles son las estrategias básicas para la especulación con derivados?
- ¿Qué es y cómo debe realizarse la cobertura de una cartera vigente?
- ¿Qué es el *hedge ratio* o ratio de cobertura?
- ¿En qué consiste una operación de arbitraje y cuándo puede realizarse?
- ¿En qué se diferencia un arbitraje directo y un arbitraje inverso?
- ¿Cómo se calcula el precio teórico de un futuro o de un *forward* sobre acciones?

**Para responder a estas preguntas, se desarrollan los siguientes apartados:**

<b>A. Operaciones de especulación</b>	<b>40</b>
A.1 Estrategias para expectativas alcistas	
A.2 Estrategias para expectativas a la baja	
<b>B. Cobertura</b>	<b>50</b>
B.1 Cobertura de una cartera vigente con futuros	
B.2 Cobertura de una cartera vigente con opciones	
B.3 Ejemplo de cobertura de una cartera vigente de renta variable invertida	
<b>C. Arbitraje</b>	<b>63</b>
C.1 Definición y mecanismos de una operación de arbitraje	
C.2 Valoración de un contrato de futuro / <i>forward</i> sobre acciones	

La **tipología de las operaciones** que pueden realizarse en los mercados de derivados con futuros y opciones pueden clasificarse en:

- **Operaciones de especulación**
- **Operaciones de cobertura**
- **Operaciones de arbitraje**

Este capítulo pretende introducir al lector en el análisis de cada una de estas operaciones.

## A. Operaciones de especulación

Resulta difícil establecer las diferencias entre las operaciones de inversión y las de especulación. Hay quien las distingue según el plazo, considerando que la especulación es a muy corto plazo, mientras que la inversión suele ser a plazos superiores. Los hay que consideran que las inversiones son operaciones efectuadas con fondos propios mientras que en la especulación se puede utilizar financiación de terceros para amplificar los resultados por medio del apalancamiento.

**A pesar de que dichas distinciones son imprecisas, podríamos considerar que el especulador intenta maximizar los beneficios en el mínimo tiempo posible aportando los mínimos fondos propios.**

**Por eso el especulador se intenta aprovechar del alto grado de apalancamiento de los instrumentos derivados** (escasa o nula aportación de dinero respecto al valor efectivo del contrato), basándose en unas expectativas alcistas o bajistas de los precios. De este modo, si el especulador acierta generará elevados beneficios pero si falla generará importantes pérdidas.

**El apalancamiento**, también denominado efecto multiplicativo de las plusvalías cuando acierta o de las minusvalías cuando se equivoca, **es la relación entre el valor efectivo del contrato y el depósito de garantía aportado.**

De esta forma, un contrato de futuros sobre Euro Stoxx 50 cuyo valor efectivo fuera 24.000 € y por el que al cliente se le exigiera un depósito de garantía de 3.200 €, supondría un grado de apalancamiento de 7,5 veces; lo que implicaría que para doblar o perder todo el depósito de garantía aportado sólo sería necesario que la cotización del contrato de futuros se moviera un 13,34% al alza o a la baja respectivamente.

Afortunadamente, la especulación va perdiendo cada vez más su mala fama popular y su connotación peyorativa, de manera que cualquier conocedor de los mercados financieros es consciente de que la especulación no solamente es necesaria para el correcto funcionamiento de los mercados, sino que es realmente imprescindible, ya que gracias a ella se genera un fuerte dinamismo negociador y resulta ser una fuente generadora de liquidez.



Las operaciones especulativas u operaciones apalancadas básicas con futuros u opciones pueden realizarse a través de las siguientes estrategias:

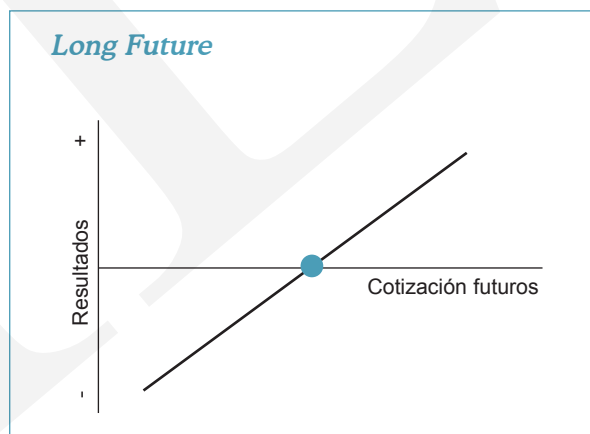
Cuadro 1 Estrategias especulativas con futuros u opciones	
Expectativas alcistas	Expectativas bajistas
1. Compra de futuros	4. Venta de futuros
2. Compra de <i>calls</i>	5. Compra de <i>puts</i>
3. Venta de <i>puts</i>	6. Venta de <i>calls</i>

Todas las estrategias citadas presentan diferentes perfiles y generan diferentes prestaciones en términos de rentabilidad y riesgo potencial que se analizan a continuación.

## A.1 Estrategias para expectativas alcistas

- Compra de futuros

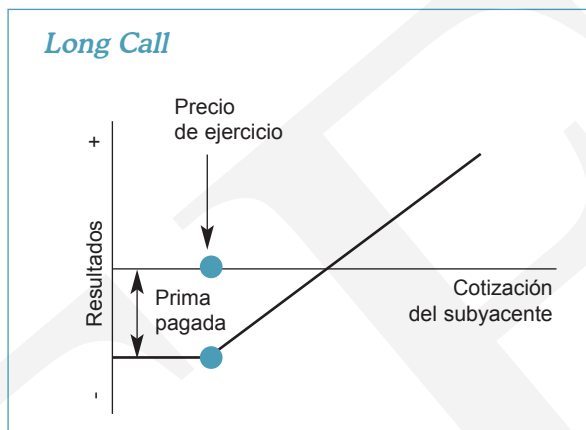
Ante un escenario intenso y decididamente alcista, la especulación con futuros financieros implicará un posicionamiento largo o de compra. El especulador compra futuros en previsión de una inmediata subida de la cotización del contrato.



En caso de que el especulador acierte en su previsión, los beneficios pueden ser sustanciosos y la rentabilidad enorme debido al efecto de apalancamiento. En cambio, si el especulador falla en su previsión, las pérdidas pueden ser considerables y el efecto de apalancamiento acentuará la negatividad de la rentabilidad.

- Compra de *calls*

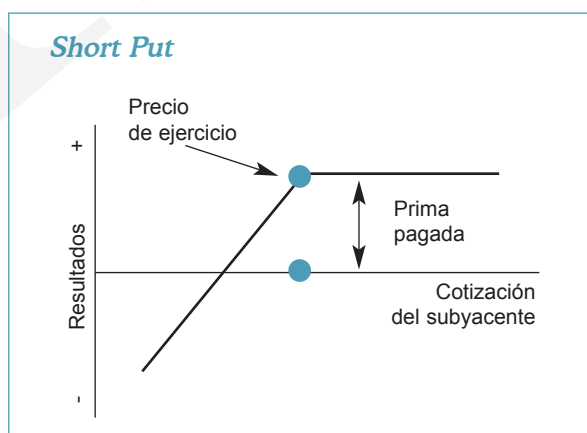
La compra de opciones *call*, supone una previsión al alza del precio del subyacente. Si el precio del subyacente sube los beneficios del comprador pueden ser considerables. En cambio, si el precio del subyacente evoluciona de forma negativa, la pérdida corresponderá, en el peor de los casos, a la prima desembolsada.



La compra de *calls* es una estrategia más conservadora que la compra de futuros. Da a entender que el perfil del especulador es más conservador o que la previsión realizada es más opaca, es decir, presenta ciertos matices o un mayor grado de incertidumbre.

- Venta de *puts*

La venta de opciones *put* también supone una previsión al alza del precio del subyacente. Si el precio del subyacente sube, el beneficio será como máximo la prima. En cambio, las pérdidas pueden ser muy grandes, aunque no ilimitadas, si la cotización del subyacente desciende.



Esta estrategia es utilizada por especuladores con expectativas alcistas para financiar el coste de la especulación en el mercado al contado (compra del subyacente), el mercado de futuros (depósitos de garantía en la compra de futuros) o el mercado de opciones (pago de las primas de las opciones *call*).

#### ■ Ejemplo: operación de inversión apalancada alcista sobre Santander.

A fecha 24-10-2008 se tiene la expectativa de un posible repunte al alza en la cotización de Santander, supuestamente infravalorada (7,29 €) por el fuerte castigo impuesto a la cotización en los últimos días, tanto a este valor como al conjunto del mercado español, están tocado mínimos anuales.

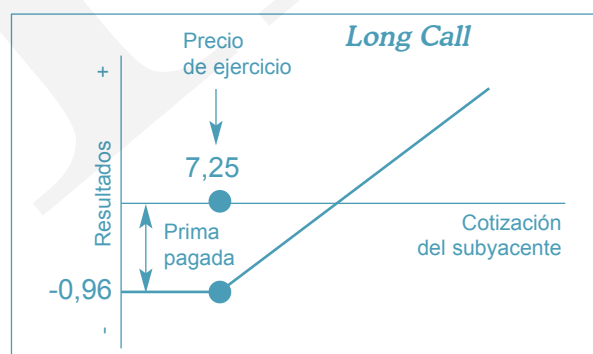
El inversor desea optar por una estrategia que le permita obtener elevados beneficios en el supuesto de acertar, pero que a su vez le permita acotar el nivel de máxima pérdida. Por ello, decide comprar *calls* sobre Santander con vencimiento en el mes de diciembre del 2008 (19-12-2008).

Operación de compra de *calls* (24-10-2008)

- Cotización de Santander = 7,29 €
- Precio de ejercicio 7,25: *call* “ligeramente *in the money* ITM”
- Prima de la *call* = 0,96 euros
- Compra de 10 *call* <sup>(\*)</sup> = 960 euros que hay que pagar

(\*) Cada contrato da derecho a comprar 100 acciones, por eso el valor monetario del *tick* del contrato es igual a 1 euro (0,01 céntimos por 100 acciones) debido a que el *tick* como unidad mínima de fluctuación es igual a 0,01.

#### Compra de opción de compra



**30-10-2008**

Las expectativas de recuperación alcista en la cotización de Santander se han confirmado. La cotización ha alcanzado los 7,88 euros y ha generado que la opción se haya situado *in the money* ITM, lo que supone un incremento en la cotización de las *calls* compradas.

El inversor considera que es buen momento para vender la opción.

#### **Operación de venta de las opciones *call* previamente compradas el 30-10-2008**

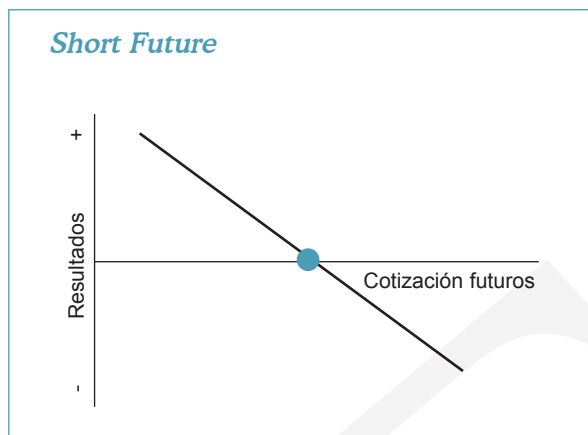
- Cotización de Santander en el momento de la venta = 7,88 euros
- Valor de la opción = 1,24 euros
- Valor de venta de las *call* en euros (10 contratos) = 1.240 euros
- Valor de compra de las *call* = 960 euros
- Beneficio absoluto = 280 euros
- Rentabilidad absoluta =  $\frac{280}{960} = 29,17\%$
- Efecto multiplicativo de las plusvalías = 3,61 veces (29,17/8,09); 29,17% de revalorización de la prima con una variación del subyacente del 8,09%:

$$\frac{7,88 - 7,29}{7,29} = 8,09\%$$

## **A.2 Estrategias para expectativas a la baja**

- **Venta de futuros**

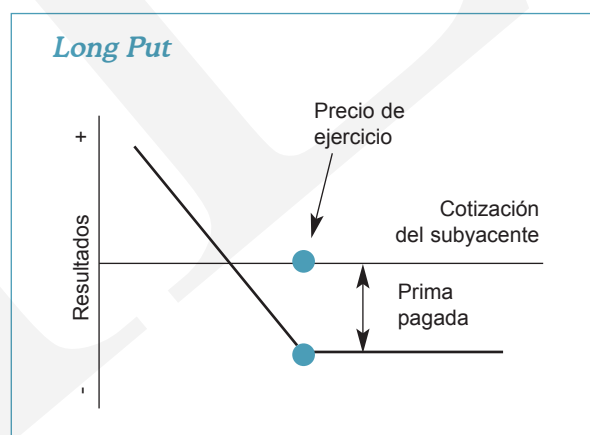
**Ante un escenario intenso y decididamente bajista, la especulación con futuros financieros implicará un posicionamiento corto o de venta. El especulador vende futuros en previsión de una inminente bajada de la cotización del contrato.**



En caso de que el especulador acierte en su previsión, los beneficios pueden ser sustanciosos y la rentabilidad enorme debido al efecto de apalancamiento. En cambio, si el especulador falla en su previsión, las pérdidas pueden ser considerables y el efecto apalancamiento acentuará la negatividad de la rentabilidad.

- **Compra de puts**

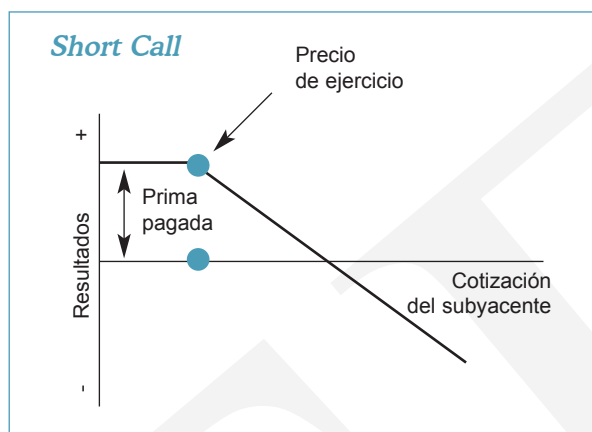
La compra de opciones *put*, supone una previsión a la baja del precio del subyacente. Si el precio del subyacente desciende, los beneficios del comprador pueden ser considerables. En cambio, si el precio del subyacente es ascendente, la pérdida, en el peor de los casos, corresponderá a la prima desembolsada.



La compra de *puts* es una estrategia más conservadora que la venta de futuros, dando a entender que el perfil del especulador es más conservador o que la previsión realizada presenta un mayor grado de incertidumbre.

- **Venta de calls**

La venta de opciones *put*, también supone una previsión a la baja del precio del subyacente. Si el precio del subyacente baja, el beneficio será como máximo la prima. En cambio, las pérdidas pueden ser muy potencialmente ilimitadas si la cotización del subyacente sube.



Esta estrategia es utilizada por especuladores con expectativas bajistas para financiar el coste de la especulación en el mercado a crédito (venta del subyacente), el mercado de futuros (depósitos de garantía en la venta de futuros) o el mercado de opciones (pago de las primas de las opciones *put*).

- **Ejemplo: operación de especulación alcista de tipos de interés (bajista de precios) sobre *Bund* de Eurex.**

El 17-8-2010 un inversor, conocedor del uso de los contratos de futuros, poco adverso al riesgo, tiene la expectativa de incremento de los tipos de interés a largo plazo y consiguiente caída de la cotización del contrato de futuros sobre *Bund* alemán a 10 años. Por ello, decide efectuar una operación de venta de contratos de futuros sobre *Bund* alemán con vencimiento septiembre 2010.

#### 17-8-2010

• Futuro <i>Bund</i> sep. 2010:	89,29% (8.929 ticks); TIR 5,56%
• Venta 1 contrato de futuros sep. 2010	8.929 *
• Depósito de garantía exigido al inversor	3.540 €
• Valor nominal del contrato	100.000 €
• Valor efectivo orientativo del contrato de futuros	89.290 €
• Valor de la fluctuación mínima ( <i>tick</i> )	10 €

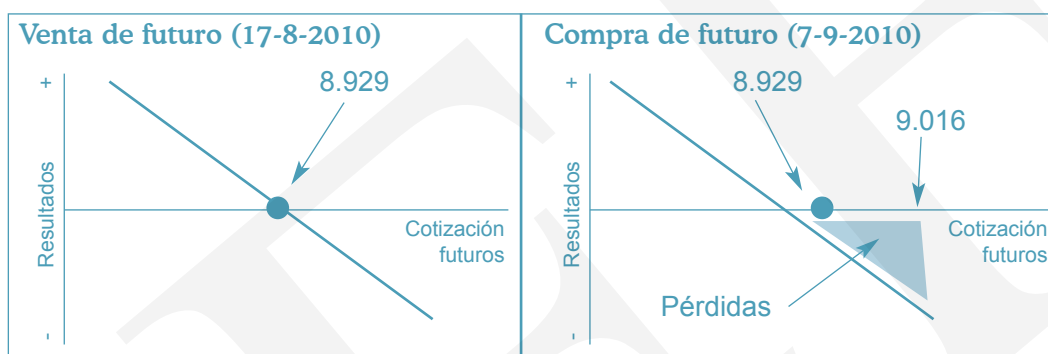
(\*) La cotización del contrato de futuros va estrechamente vinculada a la del subyacente al contado, que en este caso sería un bono de deuda pública alemana en el entorno de plazos entre 8,5 y 10,5 años de vida pendiente al vencimiento del contrato.

## 7-9-2010

- Futuro *Bund* sep. 2010 90,16% (9.016 ticks); TIR 5,44%
- Compra 1 contrato de futuros sep. 2010 9.016

No se ha confirmado la caída prevista de las cotizaciones (subida tipos) y se ha producido exactamente lo contrario, pues han bajado los tipos de interés. En consecuencia, las cotizaciones han subido y, por lo tanto, la estrategia ha resultado errónea. Se han producido pérdidas y, ante dicha situación, el inversor decide cerrar la posición y no generar un volumen mayor de pérdidas:

### Especulación bajista. Venta-compra de futuros



- **Resultado de la operación de venta-compra de futuros *Bund* sep. 2010**

$$1 \cdot 10 \cdot (8.929 - 9.016) = -870 \text{ € (pérdidas)}$$

Se trata de la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra multiplicado por el valor del *tick* o multiplicador y por el número de contratos que en este caso ha sido 1.

Se recupera la garantía inicialmente aportada de 3.540 €.

- **Rentabilidad absoluta**

- 24,58%

Se obtiene esta rentabilidad negativa, prescindiendo del factor tiempo, ya que al tratarse de una operación especulativa a muy corto plazo, no tendría mucho sentido hacer proyecciones de rentabilidades anualizadas, pues sería suponer que lo que se ha perdido en unas semanas, se generará en los próximos periodos del año.

Esta rentabilidad se obtiene calculando la ratio entre las pérdidas obtenidas y el depósito de garantía, es decir:

$$\frac{-870}{3.540} = -0,2458$$

- **Variación de los precios del futuro sep. 2010**

0,9744%

Esta variación se obtiene calculando la ratio entre el precio de apertura (precio de venta) y el precio de cierre de la operación (precio de compra) y restándole la unidad.

$$\frac{9.016}{8.929} - 1 = 0,009744$$

- **Efecto multiplicativo de las plusvalías / minusvalías: efecto apalancamiento.**

25,22 veces

Esta cifra se puede conocer tanto al principio de la operación como al final de la misma. Refleja la facilidad para lograr beneficios o pérdidas. En el caso concreto de los contratos de futuros es simétrica: es igual para las subidas que para las bajadas de las cotizaciones.

Refleja el cociente entre el valor efectivo del contrato al iniciarse la operación y el importe aportado en concepto de depósito de garantía:

$$\frac{89.290}{3.540} = 25,22 \text{ veces}$$

También se puede calcular, y resulta coincidente con la cifra del párrafo anterior, si resolvemos el cociente entre la rentabilidad alcanzada y la variación que han experimentado los precios del contrato de futuros entre el inicio y el cierre de la operación, en términos absolutos:

$$\frac{24,58\%}{0,9744\%} = 25,22 \text{ veces}$$

- **Inversa del apalancamiento = 3,965%**

Esta cifra refleja la variación necesaria del precio del contrato futuro para alcanzar una rentabilidad del +/- 100%. Se calcula así:

$$\frac{1}{25,22} = 0,03965$$



Si recogemos el precio inicial del contrato de futuros, 8.929 *ticks*, y le aplicamos una variación porcentual al alza y a la baja del 3,965%, nos situaríamos en un precio de 9.283 ó 8.575 respectivamente. Esto supondría una diferencia en pérdida o ganancia, según futuro comprado o vendido, de 354 *ticks* ó 3.540 euros, que es exactamente el importe de la garantía aportada.

En cualquier caso, una rentabilidad del 100% no es un tope en sí mismo, ya que en este tipo de operaciones se pueden alcanzar rentabilidades positivas o negativas superiores o inferiores al 100%.

- **Comentarios adicionales**

A efectos de simplificación, se han obviado efectos marginales, tales como las comisiones que hay que pagar, la rentabilidad/coste por la inmovilización del depósito de garantía y la inversión/financiación de las liquidaciones diarias de pérdidas y ganancias.

## Resumen

Las operaciones de especulación con derivados tanto pueden realizarse al alza, compra de futuros, compra de opciones *call* y venta de opciones *put*; como a la baja, venta de futuros, compra de opciones *put* y venta de opciones *call*.

El especulador con derivados se aprovecha del alto grado de apalancamiento de los contratos. Además, en caso de especular con opciones, puede limitar las pérdidas a la prima.

El grado de apalancamiento de un futuro se calcula hallando el cociente entre la rentabilidad bruta obtenida y la variación relativa del precio del futuro. Si se calcula la inversa del apalancamiento se obtiene la variación relativa del precio del futuro necesaria para obtener una rentabilidad del +/- 100%.

El grado de apalancamiento de una opción se calcula hallando el cociente entre la rentabilidad bruta obtenida y la variación relativa del precio del subyacente.

## B. Cobertura

**La cobertura es una operación que aparece como consecuencia de haber detectado un determinado riesgo que desea evitarse: eliminándolo o reduciéndolo.**

Los riesgos sobre los cuales vamos a tratar de cubrirnos son, básicamente, los expuestos en el capítulo 1 de esta unidad didáctica: el riesgo sobre tipos de interés, el riesgo divisa y el riesgo sobre las variaciones del precio de las acciones.

Al efectuar una operación de cobertura deben cumplirse los **tres principios básicos** siguientes:

- **Elección del derivado adecuado, a ser posible el óptimo.** Es decir, seleccionar aquel contrato de derivados cuyo subyacente coincida o se asemeje más a la cartera que se pretende cubrir.
- **Toma de posiciones contrapuestas entre la posición al contado y el instrumento derivado utilizado.** A modo de ejemplo, si se está comprado de activos, se venderán futuros y si se está vendido o no se posee el activo y se desea comprarlo en una fecha futura, se comprarán futuros.
- **Cálculo de la ratio de cobertura, o *hedge ratio*.** Es decir, determinar el número de contratos que hay que comprar o vender.

Las operaciones de cobertura pueden ser de preinversión o de una cartera vigente. En este apartado vamos a centrar el estudio en estas últimas.

Las operaciones de cobertura de una cartera vigente pueden realizarse a través de futuros u opciones. En función del derivado utilizado para la cobertura, el resultado presentará ciertas peculiaridades que se analizan a continuación.

### B.1 Cobertura de una cartera vigente con futuros

Consideremos una cartera compuesta por uno o más activos financieros o por *commodities*. La cobertura de la cartera con futuros financieros implica una posición contraria en el mercado al contado que en el mercado de futuros. Por lo tanto, **si un inversor está largo o comprado de cartera al contado, deberá vender futuros para cubrirla.**

El resultado de la cobertura ( $A + B$ , en el gráfico), teóricamente supone para el *hedger* (coberturista) mantener el valor inicial de la cartera más una rentabilidad adicional semejante al tipo de interés del mercado monetario para un vencimiento igual al vencimiento del futuro.

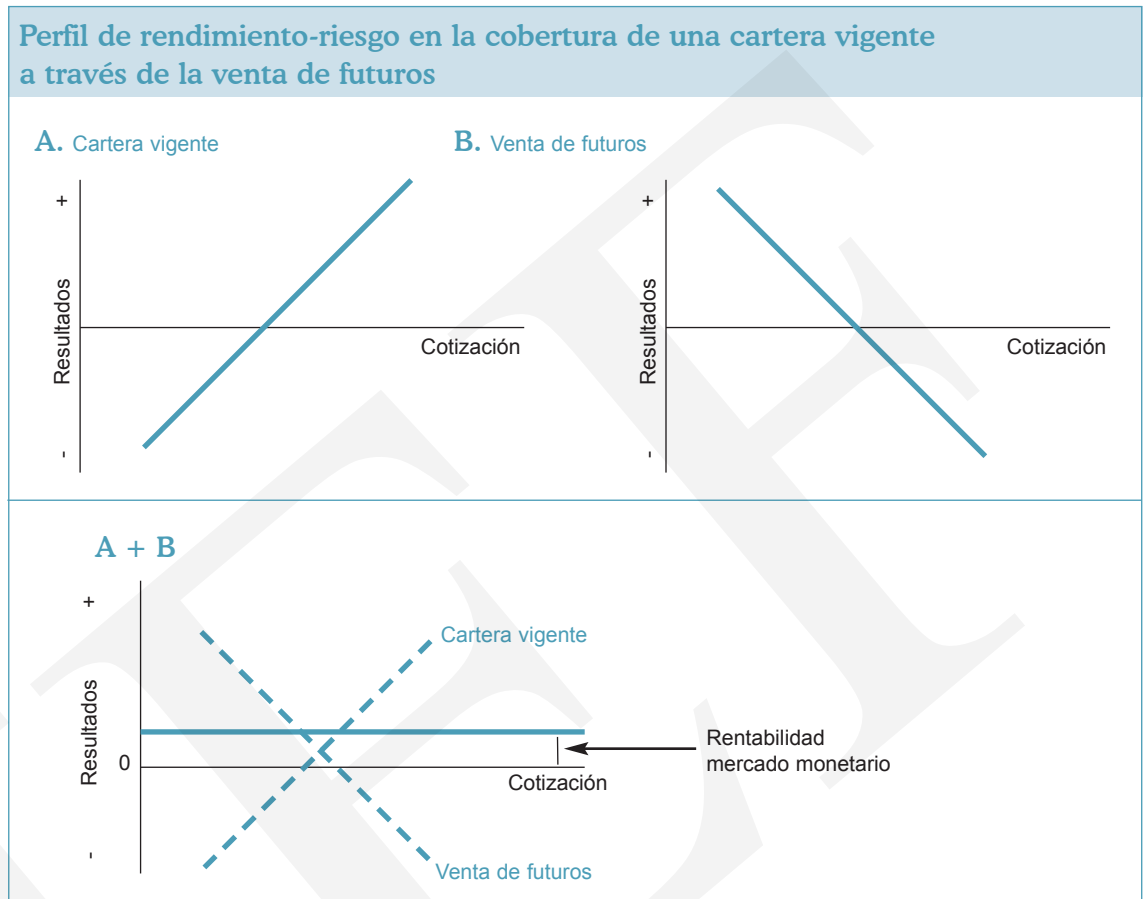


Gráfico 1

Para que el resultado sea efectivamente éste, hace falta que se cumplan una serie de **condiciones**, entre las que destacamos:

- **Que la fecha final del periodo de cobertura y el vencimiento del futuro coincidan** (que no exista riesgo de base).
- **Que la cartera vigente y el subyacente del futuro sean iguales** (riesgo de correlación). Es decir, que si la cartera está compuesta íntegramente por acciones de Repsol YPF, el subyacente del futuro debe ser acciones de Repsol YPF.
- **Que el futuro esté correctamente valorado**, es decir, que no se pueda arbitrar.

Si estas condiciones no se cumplen, el resultado de la cobertura puede diferir del teórico y puede reducirse su efectividad.

■ **Ejemplo: operación de cobertura de una acción en cartera.**

Un inversor en bolsa posee 1.000 acciones de Telefónica. Tiene la impresión de que la cotización de dicha sociedad podría evolucionar coyunturalmente a la baja. No le parece interesante vender las acciones y decide hacer una operación de cobertura **vendiendo contratos de futuros del vencimiento más próximo.**

	Acciones Telefónica	Futuros sobre Telefónica
<b>Precio inicial</b>	16,00 €	16,06 €
<b>Precio final</b>	14,80 €	14,83 €
<b>Resultado por acción</b>	-1,20 €	1,23 €
<b>1.000 acciones en nuestro poder</b>	14.800,00 €	
<b>Desembolso inicial para la venta de 10 contratos de futuros</b> (depósito de garantía del 15% del valor efectivo recuperable al vencimiento)		15,00% (1.000 · 16,06) = = 2.409,00 €
<b>Rentabilidad</b>	$\frac{-1.200,00}{16.000,00} = -7,5\%$	$\frac{1.230}{2.409} = +51,06\%$
<b>Beneficio en euros</b>	-1.200,00 €	100 · 10 · 1,23 = 1.230,00 €

En el cuadro, queda expuesto el resultado de la cobertura, donde se puede comprobar cómo la cotización de Telefónica y del futuro sobre Telefónica han experimentado un descenso de 1,20 € y 1,23 € respectivamente.

Al realizar la operación de cobertura se han utilizado 10 futuros, puesto que la cartera está integrada por 1.000 acciones y los futuros son de 100 acciones cada uno.

El resultado combinado de la operación de cobertura ha sido igual a 30 €, ya que la pérdida experimentada por la cartera, -1.200 €, se ha compensado con el beneficio de los contratos de futuros, +1.230 €.

## B.2 Cobertura de una cartera vigente con opciones

En esta estrategia de cobertura el instrumento derivado utilizado no es un futuro, sino que es una opción. **La compra de opciones *put*, a diferencia de la venta de futuros, permite al coberturista aprovechar el movimiento alcista de la cartera en el mercado al contado.**

Esta ventaja respecto a la cobertura con futuros, implica un **coste adicional, el de la prima**. Esto distorsionará la cobertura en caso de que la evolución de la cartera sea negativa, es decir cuando la cobertura sea realmente necesaria. Este hecho se puede observar en el siguiente gráfico, ya que el resultado de la cobertura (A + B, en el gráfico siguiente) no es tan bueno como el de la cobertura con futuros debido al pago de la prima.

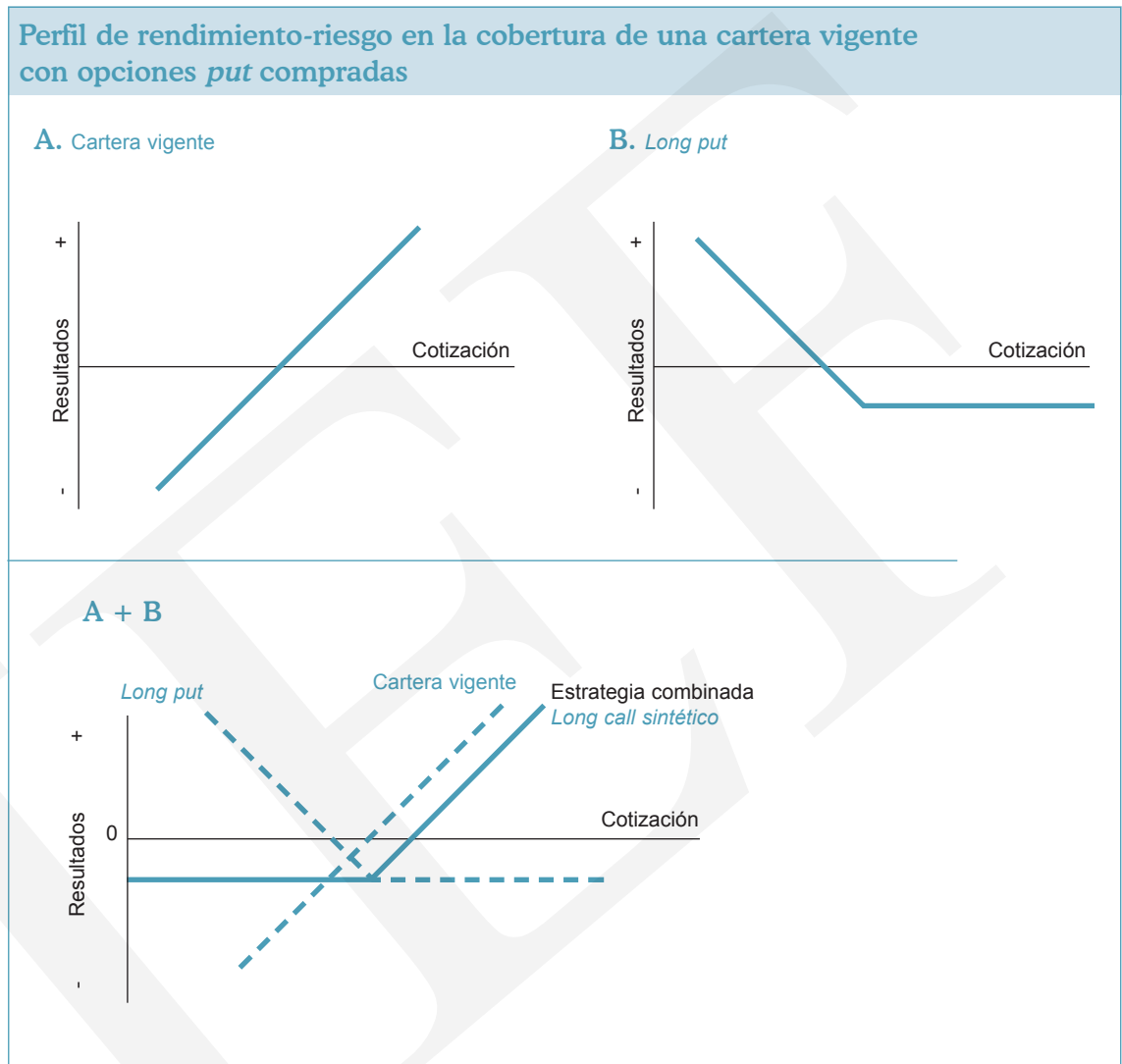


Gráfico 2

Debe significarse que esta estrategia, llevada a vencimiento, a posteriori, nunca será la mejor decisión, ya que si la cartera pierde valor habría sido mejor la cobertura con futuros. En cambio, si la cartera se revaloriza habría sido mejor no hacer nada. Esto no invalida la utilización de las opciones como instrumentos de cobertura, ya que a priori es el único instrumento que permite jugar a dos bazas simultáneamente: la de la protección de la cartera y la de no renunciar a obtener plusvalías.

## B.3 Ejemplo de cobertura de una cartera vigente de renta variable invertida

En este apartado se aborda una **operación de cobertura de cartera de acciones compradas, situación que se da como consecuencia de que el propietario o gestor de la cartera intuye que la cotización de las acciones puede evolucionar a la baja**. Por este motivo, decide realizar una **operación de cobertura que se va a plantear con la venta de contratos de futuros o con la compra de opciones *put***.

En ocasiones hay quien plantea que hacer una cobertura con contratos de futuros no tiene mucho sentido ya que para ello, se podrían simplemente poner a la venta las acciones y esperar que la caída se haya producido para volver a comprar las mismas acciones u otras de potencial alcista superior.

**El motivo de realizar la cobertura es por razones de:**

- **Comisiones**, sensiblemente más baratas en los derivados que en el contado.
- **Liquidez**, habitualmente más líquido el contrato de futuros que las acciones individuales.
- **Fiscalidad**, que consiste en no vender acciones que lleven plusvalías acumuladas importantes. Las posibles plusvalías que se pueden obtener con derivados en operaciones de cobertura no serán directamente tributables, y se considerarán como un menor coste de adquisición de las acciones el día que las mismas se pongan a la venta, y se registren en las plusvalías. Retrasar el pago de impuestos siempre es interesante, desde un punto de vista financiero, pero además, diferir el hecho imponible, puede conllevar un mejor tratamiento fiscal por mayor antigüedad en la tenencia de las acciones.

Sin olvidar que a posteriori la compra de opciones *put* no es nunca la mejor estrategia de cobertura, es importante destacar que cuando se realizan coberturas con la compra de opciones *put* se consigue una ventaja adicional respecto a la cobertura con la venta de futuros. Si las acciones pierden valor, con las opciones se cubre dicha pérdida, total o parcialmente; pero en cambio, si las acciones se revalorizan, este crecimiento de valor no se verá limitado por las opciones, ya que tan sólo tendrán un recorte en el nivel de generación de beneficios por el importe total o parcialmente desembolsado por la prima.

A continuación se desarrolla un extenso ejemplo ilustrativo de la cobertura de una cartera de renta variable a través de futuros y opciones. Se evaluará el resultado de ambas estrategias, y se analizarán las ventajas y los inconvenientes de cada una de ellas.

■ **Ejemplo: cobertura cartera renta variable europea invertida**

- El **4-6-2008** un inversor posee la cartera de acciones, que figura detallada en el cuadro 1, y teme que se produzca una importante e inmediata caída de las cotizaciones bursátiles de las acciones. Por ello, decide efectuar una operación de cobertura con contratos derivados (futuros u opciones) sobre Euro Stoxx 50 con vencimiento en junio del 2008 según los datos del cuadro 2, de este ejemplo.

• **Situación de los mercados el 4-6-2008 a las 10 horas CET (Central European Time)**

Cuadro 1 Cartera de valores			
Valores	Nº valores	Precio (€)	Beta
BNP Paribas	20.000	63,87	1,36
Royal Dutch Shell	35.000	26,18	0,75
Telefónica	80.000	17,99	0,90
Sanofi-Aventis	20.000	46,24	0,82
Fortis	50.000	15,44	1,28
Bayer	30.000	56,11	0,94
Danone	5.000	55,81	0,67
E.On. Ag	25.000	45,25	0,69

Cuadro 2 Futuro Euro Stoxx 50, vencimiento junio 2008		
Compra	Volumen	Venta
	125	3.710
	73	3.709
	122	3.708
3.707	86	
3.706	44	
3.705	135	

Euro Stoxx 50 al contado: 3.699,05

Las opciones *call* de *strike* 3.700 sobre contrato Euro Stoxx 50 con vencimiento en junio del 2008 cotizan a 91 / 110 para un volumen comprador y vendedor de 500 contratos. Mientras que las mismas opciones *put* cotizan a 150 / 158 con el mismo volumen de compra y venta.

- El **20-6-2008** decide cancelar la operación de cobertura después de mantener intacta la cartera de acciones, según la información que se desprende de los cuadros 3 y 4, de este ejemplo.

• **Situación de los mercados el 20-6-2008 a las 10 horas CET**

Cuadro 3 Cartera de valores		
Valores	Nº valores	Precio (€)
BNP Paribas	20.000	59,31
Royal Dutch Shell	35.000	24,76
Telefónica	80.000	16,96
Sanofi-Aventis	20.000	41,46
Fortis	50.000	12,19
Bayer	30.000	50,61
Danone	5.000	47,54
E.On. Ag	25.000	42,07

Cuadro 4 Futuro Euro Stoxx 50 con vencimiento en junio del 2008		
Compra	Volumen	Venta
	150	3.427
	68	3.426
	74	3.425
3.424	182	
3.423	110	
3.422	163	

Euro Stoxx 50 al contado: 3.426,00

Las opciones de *strike* 3.700 sobre contrato Euro Stoxx 50 con vencimiento en junio del 2008 cotizan exactamente a su valor intrínseco, sin valor temporal y con un “*spread*” supuestamente inexistente para un volumen de compra y venta de 1.500 contratos.

• **Se pide:**

1. Determinar los resultados combinados de la operación de cobertura en términos absolutos con futuros y con opciones por separado.
2. Analizar comparativamente los resultados de la cobertura con futuros y con opciones.



• **Notas de interés:**

- Las comisiones de compra y venta de futuros y opciones ascienden a 3 euros por cada contrato en compra, venta o vencimiento.
- Las liquidaciones diarias de pérdidas y ganancias, al igual que el pago de comisiones y primas, se considera que han sido íntegramente cobradas/pagadas al finalizar la operación de cobertura.
- Los depósitos de garantía se remuneran exactamente igual que la liquidez que posee el titular (cifra que no figura en el enunciado) en una cuenta, en el miembro de mercado, remunerada a tipos de mercado monetario en repos a día.
- El depósito de garantía inicial solicitado por el miembro de mercado al cliente que ha sido de 3.200 euros por contrato de futuros ha sido íntegramente aportado en euros el mismo día de formalizar la operación de cobertura.
- Ninguna de las 50 acciones integrantes del índice bursátil Euro Stoxx 50 va a pagar dividendos o ampliar capital entre la fecha de inicio de la cobertura y la fecha de vencimiento del contrato de futuros Euro Stoxx 50 con vencimiento en junio del 2008.
- En el caso de operar con opciones se liquidarán en mercado comprando o vendiendo, pero sin ejercer ni en el vencimiento ni anticipadamente. Las opciones sobre Euro Stoxx 50 vencimiento junio vencen al mismo tiempo que los contratos de futuros sobre Euro Stoxx 50. El valor del *tick* o multiplicador es idéntico tanto para futuros como para opciones (10 euros).

**Solución a la pregunta 1:**

• **Mercado al contado**

Cartera de valores el 4-6-2008 a las 10 horas CET

Valores	Nº de valores	Precio	Valor efectivo
Bnp Paribas	20.000	63,87	1.277.400
Royal Dutch Shell	35.000	26,18	916.300
Telefónica	80.000	17,99	1.439.200
Sanofi-Aventis	20.000	46,24	924.800
Fortis	50.000	15,44	772.000
Bayer	30.000	56,11	1.683.300
Danone	5.000	55,81	279.050
E.On. Ag.	25.000	45,25	1.131.250
<b>Valor Efectivo Cartera</b>			<b>8.423.300</b>

Cartera de valores el 20-6-2008 a las 11 horas CET

Valores	Nº de valores	Precio	Valor efectivo
Bnp Paribas	20.000	59,31	1.186.200
Royal Dutch Shell	35.000	24,76	866.600
Telefónica	80.000	16,96	1.356.800
Sanofi-Aventis	20.000	41,46	829.200
Fortis	50.000	12,19	609.500
Bayer	30.000	50,61	1.518.300
Danone	5.000	47,54	237.700
E. On. Ag.	25.000	42,07	1.051.750
<b>Valor Efectivo Cartera</b>			<b>7.656.050</b>

- Valor efectivo de la cartera el 4-6-2008 = 8.423.300 euros
- Valor efectivo de la cartera el 20-6-2008 = 7.656.050 euros

**La cartera se ha depreciado en 767.250 euros**, cifra que se obtiene de la diferencia entre los valores efectivos de la cartera en las dos fechas.

**La diferencia es una pérdida de valor patrimonial de la cartera que se deberá compensar total o parcialmente con la operación de venta - compra de futuros.**

- **Mercado de futuros y opciones**

Cartera de valores el 4-6-2008 a las 10 horas CET

Valores	Valor efectivo	Beta
BNP Paribas	1.277.400	1,36
Royal Dutch Shell	916.300	0,75
Telefónica	1.439.200	0,90
Sanofi-Aventis	924.800	0,82
Fortis	772.000	1,28
Bayer	1.683.300	0,94
Danone	279.050	0,67
E. On. Ag	1.131.250	0,69
<b>Valor efectivo cartera</b>	<b>8.423.300</b>	<b>0,95</b>

La Beta promedio de la cartera se obtiene como sumatorio de los promedios ponderados del valor efectivo de cada valor por la Beta del valor dividida por el valor efectivo de la cartera.

$$\frac{1.277.400 \cdot 1,36 + 916.300 \cdot 0,75 + 1.439.200 \cdot 0,90 + 924.800 \cdot 0,82 + 772.000 \cdot 1,28 + 1.683.300 \cdot 0,94 + 279.050 \cdot 0,67 + 1.131.250 \cdot 0,69}{8.423.300} = 0,95$$

La ratio de cobertura se puede calcular individualmente para cada acción o para la totalidad de la cartera, utilizando el coeficiente beta individual o global de la cartera para paliar los efectos del riesgo de correlación, que se pone de manifiesto cuando la cartera que se cubre no es idéntica a la composición del subyacente del contrato derivado que se está utilizando.

La ratio de cobertura utilizada ha sido la siguiente:

Valor efectivo de la cartera	•	Beta promedio de la cartera	= nº de contratos a vender
Índice bursátil al contado	•	Multiplicador	

• **Cálculo de la ratio de cobertura (*hedge ratio*):**

$$\text{nº de contratos a vender} = \frac{8.423.300 \cdot 0,95}{3.699,05 \cdot 10} = 216,3295$$

216,3295 contratos (por aproximación se redondea a 216 contratos vendidos).

• **Precio de ejecución de los 216 contratos de futuros vendidos el 4-6-2008 con vencimiento en junio del 2008, según la pantalla siguiente:**

Futuro del Euro Stoxx 50, con vencimiento en junio del 2008, el 4-6-2008 a las 10 horas CET

Compra	Volumen	Venta
	125	3.710
	73	3.709
	122	3.708
3.707	86	
3.706	44	
3.705	135	

Venta de 216 contratos de futuros Euro Stoxx 50 con vencimiento en junio del 2008

- 86 contratos vendidos a 3.707
- 44 contratos vendidos a 3.706
- 86 contratos vendidos a 3.705

Efectuando el oportuno promedio ponderado, el precio medio de venta de los **216** contratos es de **3.706**.

Los 216 contratos de futuros vendidos el 4-6-2008 con vencimiento en junio del 2008, se cancelan el 20-6-2008 comprando 216 contratos de futuros con vencimiento en junio del 2008.

- **Precio de ejecución de los 216 contratos de futuros comprados el 20-6-2008 con vencimiento en junio del 2008 según la pantalla siguiente:**

Futuro del Euro Stoxx 50, con vencimiento en junio de 2008, el 20-6-2008 a las 10 horas CET

Compra	Volumen	Venta
	150	3.427
	68	3.426
	74	3.425
3.424	182	
3.423	110	
3.422	163	

Compra de 216 contratos de futuros Euro Stoxx 50 con vencimiento en junio del 2008

- 74 contratos comprados a 3.425
- 68 contratos comprados a 3.426
- 74 contratos comprados a 3.427

Efectuando el oportuno promedio ponderado, el precio de compra de los 216 contratos es de **3.426**.

- **Resultado de la operación de venta-compra de los contratos de futuros:**

$$216 \cdot 10 \cdot (3.706 - 3.426) = \mathbf{604.800 \text{ euros (ganancias brutas)}}$$

Dicha cifra deberá recortarse en el importe abonado por las comisiones, que ascienden a **1.296 euros** ( $216 \cdot 3 \cdot 2$ ). Por lo tanto, el **beneficio neto obtenido con los contratos de futuros** asciende a la cifra de **603.504 euros**.

• **Resultado total neto de la operación de cobertura con contratos de futuros**

Pérdidas/ganancias registradas en el valor de la cartera de acciones (**pérdidas**). -767.250

Beneficios/ pérdidas obtenidos en la operación de venta-compra de futuros (**ganancias**). 603.504

**Resultado neto** de la operación combinada cartera de acciones y cobertura con futuros (**pérdidas**). -163.746

• **Resultado total neto de la operación de cobertura con contratos de opciones**

Pérdidas/ganancias registradas en el valor de la cartera de acciones (**pérdidas**). -767.250

Beneficios/ pérdidas obtenidos en la operación de compra-venta de opciones *put* (**ganancias**).  
 $216 \cdot 10 \cdot (274 - 158) = 250.560$  euros\*  
 Comisiones  $216 \cdot 3 \cdot 2 = 1.296$  euros 249.264

**Resultado neto** de la operación combinada cartera de acciones y cobertura con opciones (**pérdidas**). -517.986

(\*) El resultado bruto de 250.560 euros se ha obtenido por la diferencia entre el importe de las opciones vendidas y las opciones compradas, es decir  $274 - 158$ , multiplicado por el valor del tick (10 euros) y el número de contratos, 216.

El importe de compra de las opciones es 158 y aparece en la relación de precios del mercado del día 4-6-2008, mientras que el precio de venta se ha obtenido, por determinación del valor intrínseco igual a la prima, al considerar que por estar en el último día de negociación ya no tenía valor temporal y todo era valor intrínseco; concretamente el precio de referencia del contado ha sido el mismo que el medio de los precios a los que se han hecho las operaciones en futuros (3.426) que se ha restado del precio de ejercicio (3.700) , concretamente  $3.700 - 3.426 = 274$

**Solución a la pregunta 2:**

La decisión de realizar la cobertura ha sido buena, ya que la cartera se ha depreciado en 767.250 euros, es decir en un -9,109%. A su vez el índice bursátil Euro Stoxx 50 al contado se ha depreciado un -7,382%. Por lo tanto:

- Gracias a la operación de cobertura con futuros sólo se han perdido 163.746 euros.
- La cobertura con opciones ha sido también efectiva, pero debido a que el valor de la cartera se ha depreciado ha resultado bastante peor que la cobertura con futuros.

En la cobertura con opciones se han perdido 517.986 euros, o lo que es lo mismo, 354.240 euros más que con la cobertura con futuros. Esta diferencia se debe a los 158 *ticks* de valor temporal que tenían las opciones en el momento de comprarlas y a la diferencia entre la cotización inicial del futuro, 3.706 y el *strike*, 3.700:  $(158 + 3.706 - 3.700) \times 216 \times 10 = 354.240$  euros.

En consecuencia, la cobertura con opciones no ha sido tan efectiva como la cobertura con futuros debido, fundamentalmente, a la extinción plena del valor temporal.

En el supuesto de que la cartera se hubiera apreciado de forma significativa, la cobertura con opciones habría resultado mejor que la de futuros. La cobertura con opciones habría tenido un coste, pero no habría frenado la revalorización de la cartera, mientras que la cobertura con futuros la habría neutralizado en gran medida.

Ante una fuerte revalorización de la cartera de acciones al contado, puede resultar mejor la cobertura con opciones que con futuros, pero en dicho caso todavía sería mejor no realizar ningún tipo de cobertura.

## Resumen

La cobertura es una operación que aparece como consecuencia de haber detectado un determinado riesgo que desea evitarse: eliminándolo o reduciéndolo.

Al efectuar una operación de cobertura deben cumplirse tres principios básicos: la elección del derivado adecuado, la toma de posiciones contrapuestas entre la posición al contado y el instrumento derivado utilizado, y el cálculo de la ratio de cobertura, o *hedge ratio*.

La cobertura de una cartera vigente con futuros implica una posición contraria en el mercado al contado que en el mercado de futuros. Por lo tanto, si un inversor está largo o comprado de cartera al contado, deberá vender futuros para cubrirla.

En la cobertura de una cartera vigente con opciones, la compra de opciones *put*, a diferencia de la venta de futuros, permite al coberturista aprovechar el movimiento alcista de la cartera en el mercado al contado.

Para conocer el número de contratos de futuros a vender, o el número de opciones *put* a comprar, en la cobertura de una cartera vigente de renta variable, se deberá calcular el *hedge ratio* a través de la siguiente expresión matemática:

$$\text{Hedge ratio} = \frac{\text{Valor efectivo de la cartera} \cdot \text{Beta promedio de la cartera}}{\text{Índice bursátil al contado} \cdot \text{Multiplicador}}$$

## C. Arbitraje

### C.1 Definición y mecanismos de una operación de arbitraje

El arbitraje es una operación de oportunidad puntual que posibilita obtener beneficio sin asumir riesgo teórico, basándose en que los precios de dos mercados vinculados entre sí se han desajustado. Esto permite efectuar la compra-venta simultánea de dichos instrumentos, comprando el que está infravalorado y vendiendo el que se encuentra sobrevalorado.

Consiste, por lo tanto, en aprovechar el desajuste momentáneo de los precios de dos o más instrumentos vinculados entre sí, ya sea contado y derivado, o derivados entre sí, para comprar aquello que está barato en términos relativos y vender lo que está caro en términos relativos.

El arbitraje también se puede definir como **una operación de cobertura (contado y derivado perfectamente correlacionados y con posiciones contrapuestas y compensadas por la ratio de cobertura) con beneficio extraordinario.**

Cuando realizamos una operación de arbitraje deben tenerse en cuenta todos los gastos inherentes a las operaciones que se van a realizar, ya que el resultado que hay que considerar no es el bruto sino el neto una vez deducidos todos los posibles costes de transacción.

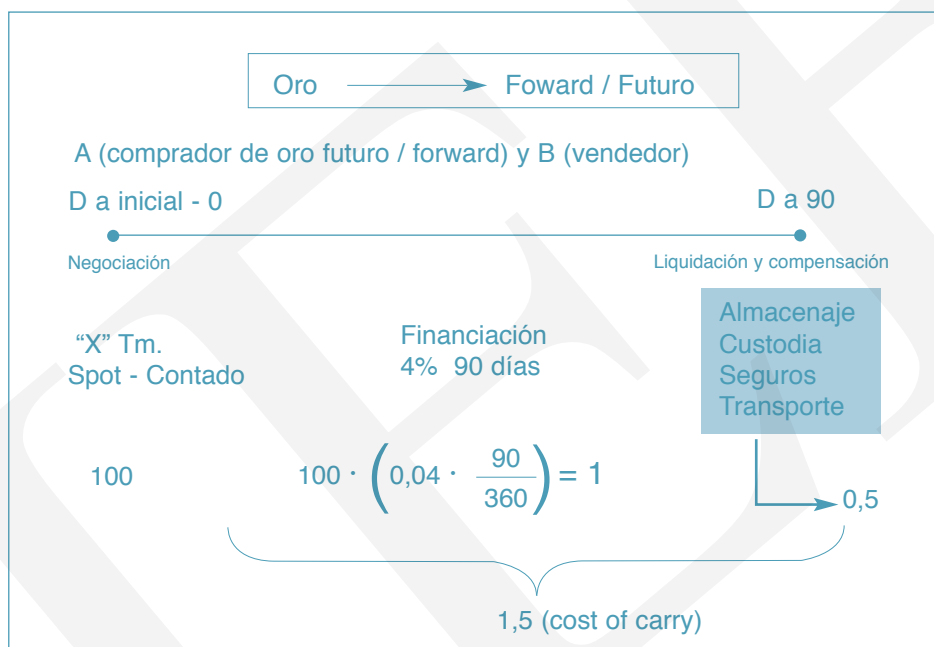
El arbitraje incorpora dos cuestiones de cierta relevancia.

- La primera, lógicamente, afecta a quien realiza la operación, ya que a través de su actividad obtiene beneficios sin asumir riesgo teórico alguno.
- La segunda consecuencia, que es de carácter general, afecta al conjunto del mercado, ya que gracias a la actuación del arbitrajista se corrige el desajuste que momentáneamente han experimentado los precios del subyacente y del derivado.

Seguidamente se muestra un ejemplo de arbitraje entre el oro al contado y el futuro o *forward* sobre el oro, destacando que la situación de los precios ofrece la oportunidad de arbitrar, lo que generará un beneficio para el arbitrajista y al mismo tiempo un efecto positivo para el conjunto de mercados sobre el oro (mercado al contado y mercado de derivados).

#### ■ Ejemplo: arbitraje oro al contado / futuro – *forward* oro

Dos sujetos (a y b) que son industriales y comerciantes en el sector del oro, se plantean realizar una operación de compra-venta de oro a un plazo de 90 días (*forward* con entrega a dicho plazo o futuro con vencimiento en la fecha). Como sea que “a” le solicita precio a “b” para comprarle 200 kg. de oro a 90 días, “b” se plantea el posible precio de venta y realiza los cálculos siguientes:



Reproduciendo un concepto que ya se vio en el apartado C.3 del primer capítulo de esta unidad didáctica:

$$\text{Futuro / forward} = \text{contado} + \text{cost of carry}$$

Por lo tanto, el **precio teórico del forward / futuro** deberá ser de **101,50 = 100 + 1,50**.

#### Oportunidad de arbitraje directo “cash & carry”

La posibilidad de realizar un arbitraje directo aparece cuando el precio del futuro o del *forward* sintético, contado + *cost of carry*, es inferior al precio del futuro o *forward* de mercado. En este caso aparece la oportunidad de aprovechar este desajuste financiando la compra del subyacente en el mercado al contado y vendiendo al mismo tiem-



po el futuro o el *forward* en el mercado de derivados.

- **Situación de los mercados sobre el oro**

Oro al contado	100,00
<i>Forward</i> o futuro sobre oro	102,50

- **Oportunidad de arbitraje directo**

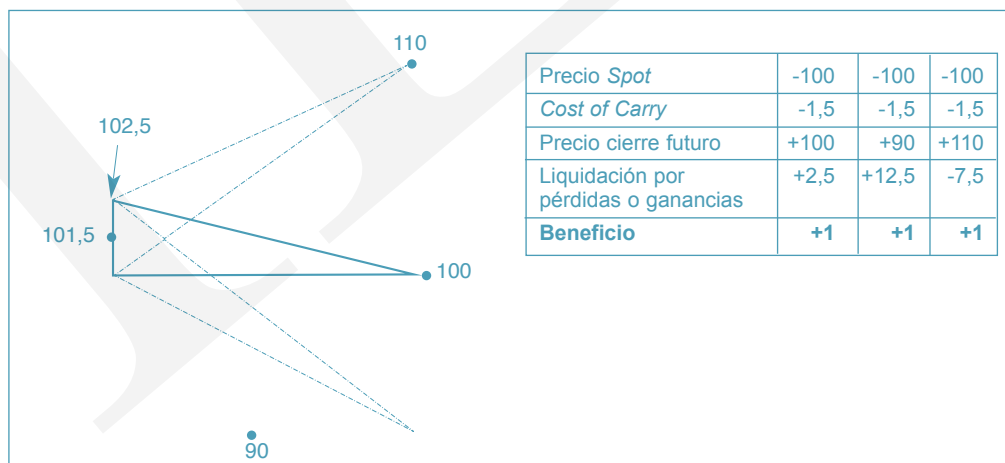
Compra de oro al contado	100,00
<i>Cost of carry</i>	1,50
Venta de futuro o de <i>forward</i> sobre oro	102,50

La oportunidad de arbitraje directo sobre el oro aparece como consecuencia de que la base se encuentra excesivamente ensanchada porque el *forward* o el futuro están sobrevalorados o porque el contado está infravalorado. Por lo tanto, las oportunidades de arbitraje directo aparecerán cuando la base ( $102,50 - 100,00 = 2,50$ ) sea superior al *cost of carry* (1,50) como sucede en este ejemplo

- **Beneficios**

Una unidad (+1) monetaria: venta del futuro (+102,50), compra del subyacente (-100) y coste de financiación (-1,50).

En el siguiente esquema se muestra como el beneficio que generará el arbitraje será de una unidad monetaria, independientemente del precio al que venzan futuro o *forward* y subyacente. Esto es debido al proceso de convergencia plena de futuro / *forward* y contado.



En las tres columnas del gráfico se muestran tres posibles precios de cierre al vencimiento (100, 90 y 110) y se observa en todos los casos el coste de compra del oro al contado (100) más el “*cost of carry*” (1,5) y las diferentes liquidaciones de pérdidas y ganancias respectivas de 2,5, 12,5 y -7,5, así como los precios de entrega del oro

100, 90 y 110.

#### • Conclusiones del arbitraje

- Produce beneficios para el arbitrajista, una unidad monetaria (la diferencia entre la base y el *cost of carry*), “sin riesgo alguno”.
- El arbitraje ayuda a la correcta formación del precio. Presiona el precio del oro al contado al alza al comprar, comprar, comprar... y presiona a la baja el precio del *forward* / futuro al vender, vender, vender ..., ya que el arbitrajista opera por tanto importe como le sea posible mientras gana dinero y ello le lleva hasta el punto donde los precios quedan en equilibrio sin posibilidad de poder arbitrar, tal como se muestra seguidamente:

Oro contado	100	→	100,50	
<i>Forward</i> / futuro sobre oro	102,50	→	102,25	→ 102,00

Al comprar oro a 100 se presiona al alza el precio hasta 100,50, mientras que al vender *forward* / futuro sobre oro, el precio se presiona a la baja hasta llegar a 102. En esta nueva situación no existe oportunidad de arbitrar, pues la base ya se ha estrechado hasta el 1,5 que es su valor teórico.

#### Oportunidad de arbitraje inverso “*reverse cash & carry*”

La posibilidad de realizar un arbitraje inverso aparece cuando el precio del futuro o del *forward* sintético, contado + *cost of carry*, es superior al precio del futuro o *forward* de mercado. En este caso aparece la oportunidad de aprovechar el desajuste invirtiendo los ingresos generados por la venta del subyacente en el mercado a crédito y comprando al mismo tiempo el futuro o el *forward* en el mercado de derivados.

#### • Situación de los mercados sobre el oro

Oro contado	100,00
<i>Forward</i> / futuro s/ oro	100,50

#### • Oportunidad de arbitraje inverso

Venta oro contado	100,00
Ingresos por la inversión	1,50
Compra futuros / <i>forward</i> sobre oro	100,50

La oportunidad de arbitraje inverso sobre el oro aparece como consecuencia de que la base es excesivamente estrecha debido a que el *forward* o el futuro están infravalorados o a que el contado está sobrevalorado. Por lo tanto, las oportunidades de arbitraje inverso aparecerán cuando la base ( $100,50 - 100,00 = 0,50$ ) sea inferior al

*cost of carry* (1,50) como sucede en este ejemplo.

- **Beneficios**

Una (+ 1) unidad monetaria: compra del futuro (-100,50), venta del subyacente (+100) y ingresos por la inversión (+1,50).

De forma muy parecida al caso anterior (arbitraje directo) y debido al proceso de convergencia plena de futuro / *forward* y contado, el beneficio que generará el arbitraje inverso será de una unidad monetaria, independientemente del precio al que vendan futuro o *forward* y subyacente.

- **Conclusiones del arbitraje**

- Produce beneficios para el arbitrajista: una unidad monetaria (la diferencia entre los ingresos por inversión y la base) sin riesgo alguno.
- El arbitraje ayuda a la correcta formación del precio. Presiona el precio del oro al contado a la baja al vender, vender, vender... y presiona al alza el precio del *forward* / futuro al comprar, comprar, comprar ..., ya que el arbitrajista opera por tanto importe como le sea posible mientras gana dinero y ello le lleva hasta el punto donde los precios quedan en equilibrio sin posibilidad de poder arbitrar, tal como se muestra seguidamente:

Oro contado	100	→	99,50	
<i>Forward</i> / futuro s/. oro	100,50	→	100,75	→ 101,00

Al vender oro a 100 se presiona a la baja el precio hasta 99,50, mientras que al comprar *forward* / futuro sobre oro, presiona el precio al alza hasta llegar a 101,00. En esta nueva situación no existe oportunidad de arbitrar, pues la base ya se ha ensanchado hasta 1,5 que es su valor teórico

## C.2 Valoración de un contrato de futuro / *forward* sobre acciones

Para valorar o determinar el precio teórico del futuro o del *forward* sobre acciones, nos basaremos en la misma expresión matemática que permite relacionar el precio de cualquier activo al contado con el de su futuro o su *forward*. Esta expresión, como ya hemos visto anteriormente, es:

$$\text{Futuro / forward} = \text{contado} + \text{cost of carry}$$

En la valoración del contrato caben dos posibilidades: que la acción no vaya a pagar divi-

dendo entre la fecha actual y la del vencimiento del contrato, o bien que vaya a pagarlo.

En aras de simplificar y facilitar así la comprensión del concepto vamos a centrarnos en el primero de los casos: el cálculo del futuro sobre acciones que no van a pagar dividendo.

A partir de la relación de arbitraje anterior entre el subyacente, en este caso acciones, y su futuro o *forward*, determinaremos el precio teórico de este último. El precio teórico del futuro o *forward* sobre acciones será el precio al contado de la acción que sirve como subyacente más el *cost of carry* de “llevarla” hasta el vencimiento del contrato.

Por lo tanto, si un inversor desea comprar, por ejemplo, un futuro sobre acciones de la empresa X, el vendedor le exigirá como mínimo el precio al contado del número de acciones de X que sirven como subyacente del futuro (por ejemplo, 100 acciones en MEF), más el coste de financiación de éstas hasta el vencimiento del contrato.

La expresión matemática que representa **la relación de arbitraje específica para el cálculo del futuro o *forward* sobre acciones es:**

$$F_X = C_X \cdot (1 + (i \cdot t/360))$$

donde:

$F_X$ : precio del futuro sobre la acción X

$C_X$ : precio de la acción X al contado

i: tipo de interés del mercado monetario libre de riesgo para el período t

t: tiempo que resta para el vencimiento del contrato de futuros

#### Ejemplo: cálculo del precio teórico de un futuro sobre acciones del BBVA que no van a pagar dividendo, con vencimiento en octubre del 2008

Último día de negociación y posible entrega:	viernes 17-10-2008
Fecha de vencimiento del futuro:	fecha valor D+3 (20-10-2008)
Fecha actual:	1-9-2008
Fecha valor actual:	4-9-2008
Cotización actual BBVA:	11,52 / 11,54
Tipo de interés del mercado monetario plazo 2 meses:	4,713% / 4,747%

$F_{BBVA}$  de compra =  $11,54 \cdot (1 + 0,04747 \cdot 46/360) = 11,61 \text{ €}$

$F_{BBVA}$  de venta =  $11,52 \cdot (1 + 0,04713 \cdot 46/360) = 11,59 \text{ €}$

**La horquilla teórica del contrato de futuros con vencimiento en octubre del 2008 es 11,59 / 11,61.**

Si la cotización real del futuro sobre BBVA fuera 11,63 / 11,64 y las comisiones lo per-

mitieran, existiría la posibilidad de realizar arbitraje directo (*cash & carry*) comprando acciones en el mercado al contado a 11,54, financiándolas al 4,747% de tipo de interés y vendiendo futuros a 11,63 €, lo que generará un beneficio bruto de 0,02 € (11,63 - 11,61), debiendo descontar el efecto correspondiente a las comisiones.

Respecto al precio del futuro sobre una acción que paga dividendos antes del vencimiento de dicho futuro, este vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$F_0 = S_0 \cdot \left(1 + i \cdot \frac{\tau_{0,T}}{360}\right) - D_t \cdot \left(1 + i' \cdot \frac{\tau_{t,T}}{360}\right) \quad , \text{ siendo: } F_0 \text{ el precio del futuro en } t = 0, S_0$$

el precio al contado de la acción en  $t = 0$ ,  $i$  el tipo de interés del mercado monetario asociado al plazo  $\tau_{0,T}$  ( $T$  es el vencimiento del futuro),  $D$  el dividendo por acción en  $t$  ( $0 < t < T$ ), e  $i'$  el tipo de interés forward asociado al plazo  $\tau_{t,T}$ .

Dado el efecto negativo de los dividendos en el precio del futuro, la base del futuro puede llegar a ser negativa. Esto sucede cuando:

$$S_0 \cdot \left(i \cdot \frac{\tau_{0,T}}{360}\right) < D_t \cdot \left(1 + i' \cdot \frac{\tau_{t,T}}{360}\right)$$

## Resumen

El arbitraje es una operación de oportunidad puntual que posibilita obtener beneficio sin asumir riesgo teórico, basándose en que los precios de dos mercados vinculados entre si se han desajustado. Esto permite efectuar la compra-venta simultánea de dichos instrumentos; comprando el que está infravalorado y vendiendo el que se encuentra sobrevalorado.

El arbitraje también se puede definir como una operación de cobertura (contado y derivado perfectamente correlacionados y con posiciones contrapuestas y compensadas por la ratio de cobertura) con beneficio extraordinario.

La posibilidad de realizar un arbitraje directo aparece cuando el precio del futuro o del *forward* sintético (contado + *cost of carry*) es inferior al precio del futuro o *forward* de mercado. En este caso, aparece la oportunidad de aprovechar este desajuste financiando la compra del subyacente en el mercado al contado y vendiendo al mismo tiempo el futuro o el *forward* en el mercado de derivados.

La posibilidad de realizar un arbitraje inverso aparece cuando el precio del futuro o del *forward* sintético (contado + *cost of carry*) es superior al precio del futuro o *forward* de mercado. En este caso, aparece la oportunidad de aprovechar este desajuste invirtiendo los ingresos generados por la venta del subyacente en el mercado a crédito y comprando al mismo tiempo el futuro o el *forward* en el mercado de derivados.

La expresión matemática que representa la relación de arbitraje específica para el cálculo del futuro o *forward* teórico sobre acciones que no pagan dividendo es:

$$F_X = C_X \cdot (1 + (i \cdot t / 360))$$

## Conceptos del capítulo

**Anote y describa en este espacio las frases o los conceptos clave de este capítulo que le ayuden a recordarlo.**

Perfil de especulación con futuros:

Perfil de especulación con opciones:

Apalancamiento:

Perfil de cobertura con futuros:

Perfil de cobertura con opciones:

Ratio de cobertura:

## Evalúe sus conocimientos

1. Un especulador decididamente alcista ¿qué estrategia utilizará de las que se enuncian seguidamente?

- ☐ a. Venta de futuros
- ☐ b. Compra de futuros
- ☐ c. Venta de *calls*
- ☐ d. Compra de *puts*

2. Un especulador alcista ¿qué estrategia podría utilizar de las que se enuncian seguidamente?

- ☐ a. Venta de *calls*
- ☐ b. Venta de futuros
- ☐ c. Compra de *calls*
- ☐ d. Compra de *puts*

3. Un gestor de carteras decide proteger su cartera de renta variable (posición larga o comprada) contra posibles caídas de las cotizaciones ¿qué estrategia utilizará de las que se enuncian seguidamente?

- ☐ a. Compra de *calls*
- ☐ b. Compra de futuros
- ☐ c. Venta de futuros
- ☐ d. Venta de *puts*

4. Un gestor de carteras decide proteger su cartera de renta variable (posición larga o comprada) contra posibles caídas de las cotizaciones, sin renunciar a generar beneficios potencialmente ilimitados si las cotizaciones suben. ¿Qué estrategia utilizará de las que se enuncian seguidamente?

- ☐ a. Compra de *calls*
- ☐ b. Compra de futuros
- ☐ c. Venta de futuros
- ☐ d. Compra de *puts*

5. Al proteger una cartera de renta variable compuesta por acciones de la zona Euro ¿qué contrato utilizaríamos para intentar conseguir la cobertura con mejor correlación? Damos por supuesto que todos los contratos son altamente líquidos:

- ☐ a. Futuros sobre Euro Stoxx 50
- ☐ b. Futuros sobre Ibex-35
- ☐ c. Futuros sobre Euribor 3 meses
- ☐ d. Futuros sobre *Dow Jones Industrial Average (Dow Jones 30)*

6. Al proteger una cartera de renta fija de muy largo plazo, compuesta por Bonos y Obligaciones de Deuda Pública española en euros ¿qué contrato utilizaríamos para intentar conseguir la cobertura con mejor correlación? Damos por supuesto que todos los contratos son altamente líquidos.

- ☐ a. Futuros sobre Euribor a 3 meses
- ☐ b. Futuros sobre Ibex-35
- ☐ c. Futuros sobre *Bund* alemán a 10 años
- ☐ d. Futuros sobre *U.S. Treasury Notes* (10 años)

7. ¿Qué grado de apalancamiento tiene un contrato de valor efectivo 140.000 y depósito de garantía 7.500?

- ☐ a. 14
- ☐ b. 0,536
- ☐ c. 18,67
- ☐ d. 0,7



8. ¿Qué tasa de rentabilidad absoluta (prescindiendo del factor temporal) sobre el depósito de garantía aportado se ha conseguido en la siguiente operación de compra-venta de un contrato de futuros BOBL (deuda pública alemana a 5 años)?

Precio de compra: 11.150 *ticks*.

Precio de venta: 11.110 *ticks*.

Depósito de garantía aportado: 1.000 euros.

Valor monetario del *tick*: 10 euros.

- ☐ a. -40%
- ☐ b. 40%
- ☐ c. -3,587%
- ☐ d. 3,587%

9. Con un grado de apalancamiento de 16 veces. ¿Qué variación debe experimentar el precio del contrato de futuros que tenemos comprado para conseguir un 150% de rentabilidad absoluta sobre el depósito de garantía aportado?

- ☐ a. +24%
- ☐ b. -24%
- ☐ c. 9,375%
- ☐ d. -9,375%

10. Dada la siguiente información, relativa a un contrato de futuros Ibex-35:

Valor nominal	87.581 euros
Valor efectivo	86.830 euros
Depósito de garantía	12.000 euros

¿Qué variación porcentual al alza o a la baja debiera producirse para doblar o perder el importe total desembolsado en concepto de depósito de garantía?

- ☐ a. 14,00%
- ☐ b. 13,82%
- ☐ c. 7,24%
- ☐ d. 14,10%

11. ¿Qué rentabilidad nominal se ha alcanzado en la siguiente operación de compra-venta de una opción *call* llevada hasta la fecha de vencimiento y liquidada por diferencias?

Compra de *call* ATM a 15.

Precio de ejercicio 200.

Revalorización del subyacente (entre compra y liquidación final de la opción) 30%.

☐ a. 100%

☐ b. 200%

☐ c. 300%

☐ d. 400%

## Capítulo 3

# Opciones exóticas: descripción y prestaciones

**Este capítulo responderá, entre otras, a las siguientes preguntas:**

- ¿Qué son las opciones exóticas?
- ¿Para qué sirven las diferentes modalidades de opciones exóticas?
- ¿En qué se diferencian y en qué se parecen las opciones estándar convencionales y las opciones exóticas?
- ¿Cómo distinguir y comprender los principales tipos de opciones exóticas?
- ¿Por qué un determinado tipo de opción exótica puede tener un precio muy superior o muy inferior al de una opción estándar de características similares?

**Para responder a estas preguntas, se desarrollan los siguientes apartados:**

### A. Introducción

76

- A.1 Definición y características fundamentales
- A.2 Clasificación descriptiva
  - A.2.1 Opciones *path dependent* o con memoria
  - A.2.2 Opciones con relación de pagos modificada
  - A.2.3 Opciones *time dependent*
  - A.2.4 Opciones *rainbow*
  - A.2.5 Otras opciones exóticas

### B. Descripción específica de las opciones exóticas más utilizadas

82

- B.1 Opción asiática
- B.2 Opción barrera
- B.3 Opción *cliquet*
- B.4 Opción *rainbow*
  - B.4.1 Opción cesta
  - B.4.2 Opciones *best of* y *worst of*
  - B.4.3 Opción Himalaya
- B.5 Opción bermuda
- B.6 Opción binaria o digital
- B.7 Opción *lookback*
  - B.7.1 Opción *lookback* con precio de ejercicio flotante
  - B.7.2 Opción *lookback* con precio de ejercicio fijo

# A. Introducción

## A.1 Definición y características fundamentales

Consideraremos que una opción es exótica si tiene modificada una o varias características convencionales propias de las opciones estándar.

Entre esas **características diferenciales** podemos encontrar:

- La **determinación y el cómputo del precio del ejercicio o del precio del subyacente**
- La **elección del propio subyacente**
- El **número de subyacentes** agregados o alternativos implicados
- Las **condiciones de pago de la prima**
- La **modificación de las fechas de vencimiento**
- Los **mecanismos de activación y desactivación de la opción**

Actualmente se podrían listar un elevado número de opciones exóticas, de las que analizaremos las más usualmente integradas en los diferentes tipos de productos estructurados.

En las opciones exóticas se pueden encontrar situaciones peculiares de riesgo-rendimiento, en ocasiones caprichosas, y a veces de gran utilidad, en función del tipo de operación, de especulación o de cobertura, que se pretenda realizar.

Estas son algunas de las **prestaciones más importantes de las opciones exóticas**:

- **Maximización o mejora de rendimientos.**
- **Minimización o reducción de costes debido a primas más pequeñas.**
- **Mayor flexibilidad**, es decir, se pueden realizar coberturas y estructuras especulativas a medida.

**Las opciones exóticas son, en general, OTC.** En la mayoría de los casos, son opciones a medida e innovadoras, escasamente transparentes y algunas de ellas tienen dificultades para ser valoradas de forma eficiente.

Los subyacentes de las opciones exóticas pueden ser los mismos que los utilizados en las opciones estándar (*commodities*, tipos de interés, tipos de cambio, acciones e índices bursátiles), si bien es cierto que pueden darse combinaciones de varios subyacentes, a diferencia de lo que sucedía con las opciones estándar.

La aparición y espectacular desarrollo de las opciones exóticas están asociados a la propia evolución de la gestión de los riesgos financieros. Se pueden citar los siguientes **factores como determinantes de su desarrollo**:

- **Volatilidad e incertidumbre en los mercados de capitales:** riesgo de precio e incertidumbre sobre la propia naturaleza contingente del riesgo (flujos, importe, *timing*, etc.).
- **Crecimiento de la gestión del riesgo en un entorno competitivo**, de libertad de movimientos de capital y de globalización de la actividad.
- **Demanda de estructuras flexibles** y/o con perfil de rentabilidad-riesgo adaptadas a las necesidades específicas de los participantes.
- **Avances tecnológicos y desarrollo de la teoría de valoración de opciones** con la irrupción de profesionales especializados en técnicas cuantitativas en el sector financiero.

Alguno de los **inconvenientes** que presentan las opciones exóticas son:

- Se negocian, generalmente, en un **mercado OTC**, lo que siempre es un factor que genera riesgo de crédito adicional.
- Son **menos conocidas** que las opciones estándar y su difusión se ve dificultada por la amplia variedad y la abundante proliferación de nuevas modalidades de opciones, que muchas veces se emiten a medida.
- **Su liquidez suele ser restringida o inexistente** en mercados secundarios, lo que dificulta la operativa de *trading* y les otorga fama de falta de transparencia.
- **Su mercado es asimétrico**, ya que las posiciones largas o compradoras son muy abundantes en cuanto a número de usuarios, mientras que las posiciones cortas o vendedoras son mucho más reducidas, y suelen limitarse a entidades financieras con fuerte presencia en los mercados de derivados.
- **Son opciones con perfil de riesgo complejo**, difíciles de entender para el comprador, difíciles de explicar para el vendedor y complejas de valorar antes de llegar al vencimiento. Esto lleva a que a veces su valoración sea imprecisa, que habitualmente sean sobrevaloradas y que sean artificialmente encarecidas para los inversores finales.

## A.2 Clasificación descriptiva

La innovación permanente y la heterogeneidad de las características de las opciones exóticas, hacen difícil realizar una clasificación que resulte rigurosa y exhaustiva. Por esta razón, seguidamente, presentamos una clasificación sencilla de los principales tipos de opciones exóticas que podemos encontrarnos en el mercado.

### A.2.1 Opciones *path dependent* o con memoria

Son aquellas opciones cuyo resultado (relación de pagos final o *payoff*) no depende en exclusiva del valor final del subyacente, sino de su evolución durante la vida de la opción.

En esta primera categoría nos encontraremos con:

- **Opciones asiáticas**

Opciones muy similares a las opciones europeas estándar, si bien el precio del subyacente o del *strike* que determina su *payoff* es una **media de la serie de precios del subyacente**, usualmente aritmética y en ocasiones geométrica, calculada con una periodicidad determinada durante la vida de la opción.

- **Opciones barrera**

Son opciones, normalmente de tipo europeo, cuya existencia está **condicionada al logro de un determinado nivel (barrera) en la cotización de un activo**, normalmente del subyacente.

- **Opciones *lookback***

Son opciones que **tienen en cuenta el precio más favorable** al que haya cotizado el subyacente durante la vida de la opción, para determinar su *payoff*.

- **Opciones *ladder* o escalera**

En estas opciones **los pagos a vencimiento se van consolidando (asegurando) según el activo subyacente alcanza determinados niveles establecidos a priori (escalones)**, independientemente del momento en el que se alcancen, siempre y cuando sea dentro del periodo de vida de la opción.

- **Opciones *cliquet*\***

Son opciones que **establecen distintas fechas antes del vencimiento** en las que, si en ese momento la opción tiene valor intrínseco, éste queda asegurado al vencimiento.

- **Opciones *shout* o aviso\***

Son opciones que **permiten a su tenedor asegurar el valor intrínseco en cualquier momento de la vida de la opción** con sólo dar aviso (*shout*) al vendedor, convirtiéndose a partir de ese momento en una opción estándar.

\* Las opciones *shout* y las opciones *cliquet* podrían estar consideradas también como opciones *time dependent*.

### A.2.2 Opciones con relación de pagos modificada

Son opciones en las que se modifica la relación convencional continua de pagos de una opción estándar.

En esta segunda categoría nos encontramos con:

- **Opciones digitales o binarias**

Son aquellas opciones que **proporcionan a su tenedor una relación de pagos pre-determinada, fija o variable, sólo si en la fecha de vencimiento y/o durante la vida de la opción, el precio del activo subyacente satisface ciertas condiciones**. En caso contrario, no pagan nada.

- **Opciones con prima contingente**

Son opciones en las que **la prima se paga total o parcialmente al vencimiento y sólo si la opción expira ITM**, en cuyo caso el ejercicio y el pago de la prima contingente son obligatorios.

### A.2.3. Opciones *time dependent*

Las opciones *time dependent* se ven afectadas en su valoración por el factor tiempo.

En este tipo de opciones se dan circunstancias que pueden cambiar en función del transcurso del tiempo: fecha de ejercicio, precio de ejercicio o naturaleza propia de la acción.

- **Opciones bermuda**

Son opciones que **permiten a su tenedor el ejercicio anticipado en varias fechas preestablecidas**. También se denominan opciones casi-americanas, *mid-american* o de ejercicio estructurado.

- **Opciones *chooser* o de elección**

Son opciones que **permiten al comprador de la opción decidir en una fecha futura si quiere que la opción sea *call* o *put* estándar**.

Al contratar la opción se especifica la fecha de vencimiento, el precio de ejercicio y la fecha de elección del tipo de opción (*call* o *put*).

- Opciones *forward start*

Son opciones que **se negocian en una fecha actual, pero que empiezan a ser efectivas en una fecha futura.**

Son muy utilizadas en la construcción de fondos garantizados y otros productos estructurados, cuyas opciones *plain vanilla* o exóticas se apalabran y negocian en todos sus términos, pero donde el precio de ejercicio se determinará en el momento del inicio de dicha opción. Es frecuente, pero no imprescindible, que se elija como precio de ejercicio aquél que haga que la opción esté ATM en el momento de su nacimiento.

#### A.2.4 Opciones *rainbow*

**En estas opciones la relación de pagos final depende del comportamiento o de la evolución de dos o más activos subyacentes.**

- Opciones *basket* o cesta

**El valor de la opción en la fecha de su vencimiento se calcula a partir de la media ponderada de aquellos valores que componen la cesta subyacente.**

- Opciones *best of* y *worst of*

Son opciones con dos o más activos subyacentes en las que **el valor a vencimiento se determinará a partir del valor de aquel activo o activos que hayan tenido un comportamiento más favorable (*best of*) o más desfavorable (*worst of*)** para el tenedor de la opción. Un caso particular de este tipo de opciones son las denominadas Himalaya.

- Opciones *spread*

**El subyacente de la opción es la diferencia (*spread*) entre dos referencias financieras.** El precio de ejercicio de la opción es cero, y el valor de la opción en su vencimiento es la diferencia entre el precio de las dos referencias, si la opción se encuentra ITM; y es 0 si la opción está OTM o ATM.



- Opciones *quanto*

Son opciones que **se denominan en una determinada divisa, pero cuyo rendimiento se genera en otra**. Favorecen la inversión en carteras internacionales evitando el riesgo de cambio.

### A.2.5 Otras opciones exóticas

Son opciones de difícil ubicación en la clasificación anterior: las opciones compuestas (opciones sobre opciones) y las opciones de apalancamiento (*power*, *ballon* o *turbo*), donde el posible valor intrínseco de la opción a vencimiento se eleva a un exponente distinto de 1, que puede ser superior, positivo o negativo.

Las opciones sobre opciones tienen primas muy bajas y las opciones de apalancamiento tienen primas muy elevadas (si su exponente es superior a 1 y positivo) o muy reducidas (si su exponente es inferior a 1 o negativo) si las comparamos con las primas de opciones estándar de características similares.

## Resumen

Las opciones exóticas son opciones que presentan ciertas diferencias con las opciones estándar.

Estas diferencias se materializan en la determinación y el cómputo del precio de ejercicio o del subyacente, la elección del propio subyacente, el número de subyacentes implicados, las condiciones de pago de la prima, la modificación de la fecha de vencimiento y los mecanismos de activación y desactivación de la opción.

Existen múltiples modalidades de opciones exóticas, las cuales se generan a medida y se negocian principalmente en mercados OTC.

La relación de opciones exóticas es cada vez más amplia. Muchas de ellas aparecen y desaparecen de los mercados de forma fugaz, y otras se consolidan.

Los inconvenientes de las opciones exóticas son su condición de OTC, su escasa liquidez, su asimetría *long / short* y su perfil complejo y poco conocido.

Sus ventajas o prestaciones más importantes son la posibilidad de optimizar rendimientos y costes, y su mayor flexibilidad para coberturas y especulación a medida.

Las opciones exóticas pueden clasificarse de forma general en:

- > Opciones *path dependent* o con memoria: opciones asiáticas, opciones barrera, opciones *lookback*, opciones *ladder* o escalera, opciones *cliquet* y opciones *shout* o aviso.

- > Opciones con relación de pagos modificados: opciones digitales o binarias y opciones con prima contingente.
- > Opciones *time dependent*: opciones bermuda, opciones *chooser*, opciones *forward star*, opciones *shout* y opciones *cliquet*.
- > Opciones *rainbow*: opciones *basket* o cesta, opciones *best y worst of*, opciones *spread* y opciones *quanto*.
- > Otras opciones exóticas: opciones sobre acciones, opciones *ballon*, opciones *power* y opciones turbo.

## B. Descripción específica de las opciones exóticas más utilizadas

### B.1 Opción asiática

Opciones muy similares a las opciones europeas estándar, si bien el precio del subyacente o del *strike* que determina su *payoff* es una media de la serie de precios del subyacente, usualmente aritmética y en ocasiones geométrica, calculada con una periodicidad determinada durante la vida de la opción. Su liquidación se realiza por diferencias.

Las opciones asiáticas, en las que el precio medio no se calcula para determinar el precio del subyacente, sino para determinar el precio de ejercicio, escasamente se utilizan. En la mayoría de productos estructurados, las opciones asiáticas que se utilizan son las que determinan el valor del subyacente para el cálculo del *payoff* a partir del precio medio del subyacente, manteniendo fijo el precio de ejercicio.

El *payoff* de estas opciones asiáticas es:

**Cuadro 1** *Payoff de una call asiática con strike fijo*

Si $\bar{S} > E$	$C = \bar{S} - E$	(In the money – ITM)
Si $\bar{S} < E$	$C = 0$	(Out of the money – OTM)
Si $\bar{S} = E$	$C = 0$	(At the money – ATM)

Siendo  $\bar{S}$  = Precio medio del subyacente, E = Precio de ejercicio, C = Valor de la opción *call* asiática

**Cuadro 2** *Payoff de una put asiática con strike fijo*

Si $E > \bar{S}$	$P = E - \bar{S}$	( <i>In the money – ITM</i> )
Si $E < \bar{S}$	$P = 0$	( <i>Out of the money – OTM</i> )
Si $E = \bar{S}$	$P = 0$	( <i>At the money – ATM</i> )

Siendo  $\bar{S}$  = Precio medio del subyacente,  $E$  = Precio de ejercicio,  $P$  = Valor de la opción *put* asiática

■ **Ejemplo de opción asiática con media aritmética:**

Sea una opción *call* asiática con *strike* fijo en la que su *payoff* se calcula a partir de la **media aritmética** de cinco observaciones del subyacente en cinco fechas determinadas, cuyo precio de ejercicio es 26. ¿Cuál será el valor que hay que tener en cuenta para calcular el *payoff* de la opción si las cinco observaciones de subyacente han sido las siguientes?

$S_1 = 25$   
 $S_2 = 27$   
 $S_3 = 32$   
 $S_4 = 26$   
 $S_5 = 30$

$$\bar{S}_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i$$

donde:

$S_i$ :  $i$ -ésima observación del subyacente a lo largo de la vida de la opción

$\bar{S}_a$ : media aritmética de las  $S_i$  observaciones

$$\bar{S}_a = \frac{25 + 27 + 32 + 26 + 30}{5} = 28$$

¿Cuál es el valor en la fecha de vencimiento de la opción?

$\bar{S}_a > E$ , por lo tanto, el valor de la opción en la fecha de vencimiento será 2 ( $28 - 26$ ).

■ Ejemplo de opción asiática con media geométrica:

Sea una opción asiática con *strike* fijo en la que su *payoff* se calcula a partir de la **media geométrica** de cinco observaciones del subyacente en cinco fechas determinadas, cuyo precio de ejercicio es 26 ¿cuál será el valor que hay que tener en cuenta para calcular el *payoff* de la opción si las cinco observaciones del subyacente han sido las siguientes?

$$\begin{aligned}S_1 &= 25 \\S_2 &= 27 \\S_3 &= 32 \\S_4 &= 26 \\S_5 &= 30\end{aligned}$$

$$\bar{S}_g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n S_i}$$

donde:

$S_i$ : i-ésima observación del subyacente a lo largo de la vida de la opción

$\bar{S}_g$ : media geométrica de las  $S_i$  observaciones

$$\bar{S}_g = \sqrt[5]{25 \cdot 27 \cdot 32 \cdot 26 \cdot 30} = 27,88$$

¿Cuál es el valor en la fecha de vencimiento de la opción?

$\bar{S}_g > E$ , por lo tanto el valor de la opción en la fecha de vencimiento será 1,88 (27,88 – 26).

La media aritmética, 28, y la media geométrica, 27,88, resultan relativamente próximas, si bien es mucho más utilizada la media aritmética que la media geométrica en opciones asiáticas.

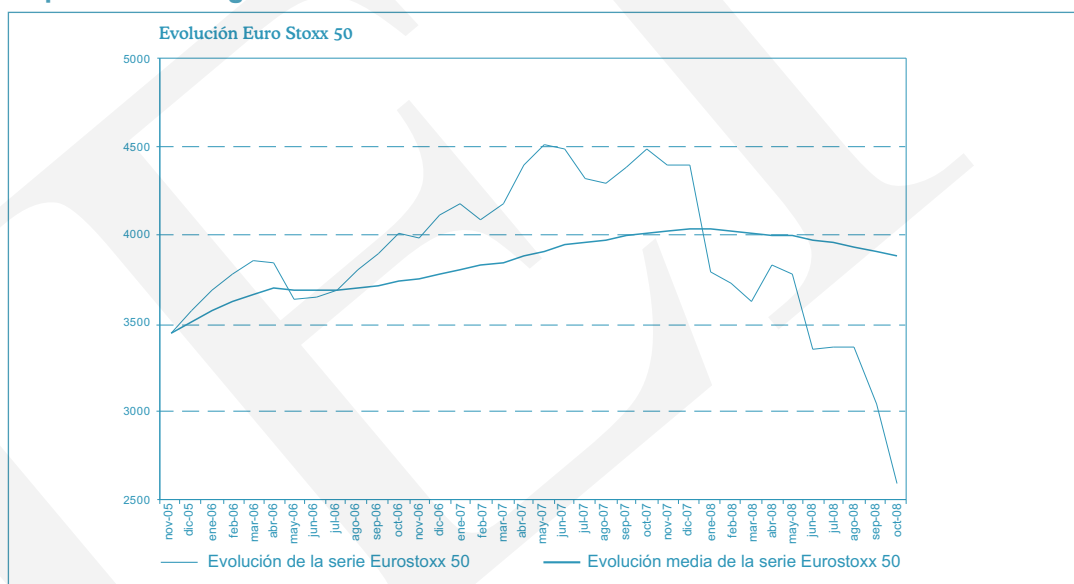
La prima de las opciones asiáticas con *strike* fijo es más barata que la de una opción estándar porque la volatilidad de la serie de precios del subyacente es superior a la de su media. La media suele realizarse basada en precios diarios de cierre o bien precios medios, con frecuencia de observación anual, trimestral o mensual. Hay que tener en cuenta que a mayor frecuencia de recogida de datos muestrales, menor será la volatilidad de la “serie media” y por lo tanto más barata será la opción.

## ■ Ejemplo:

### Evolución media y mensual del Euro Stoxx 50

Fecha	Eurostoxx 50	Media	Fecha	Eurostoxx 50	Media
30/11/05	3.447,07	3.447,07	31/05/07	4.512,65	3.912,38
31/12/05	3.578,93	3.513,00	30/06/07	4.489,77	3.941,25
31/01/06	3.691,41	3.572,47	31/07/07	4.315,69	3.959,08
28/02/06	3.774,51	3.622,98	31/08/07	4.294,56	3.974,33
31/03/06	3.853,74	3.669,13	30/09/07	4.381,71	3.992,04
30/04/06	3.839,90	3.697,59	31/10/07	4.489,79	4.012,78
31/05/06	3.637,17	3.688,96	30/11/07	4.394,95	4.028,07
30/06/06	3.648,92	3.683,96	31/12/07	4.399,72	4.042,36
31/07/06	3.691,87	3.684,84	31/01/08	3.792,80	4.033,12
31/08/06	3.808,70	3.697,22	29/02/08	3.724,50	4.022,10
30/09/06	3.899,41	3.715,60	31/03/08	3.628,06	4.008,51
31/10/06	4.004,80	3.739,70	30/04/08	3.825,02	4.002,40
30/11/06	3.987,23	3.758,74	31/05/08	3.777,85	3.995,15
31/12/06	4.119,94	3.784,54	30/06/08	3.352,81	3.975,08
31/01/07	4.178,54	3.810,81	31/07/08	3.367,82	3.956,68
28/02/07	4.087,12	3.828,08	31/08/08	3.365,63	3.939,29
31/03/07	4.181,03	3.848,84	30/09/08	3.038,20	3.913,55
30/04/07	4.392,34	3.879,04	31/10/08	2.591,76	3.876,83

### Representación gráfica de la evolución numérica



En el cuadro y en el gráfico anteriores, se representa la evolución del Euro Stoxx 50 durante tres años de forma mensual y en media. Como se puede observar, la serie de observaciones puntuales mensuales del Euro Stoxx 50 presenta una volatilidad superior a la de su media aritmética.

En la medida en que el precio del subyacente de la opción asiática va formándose con observaciones puntuales históricas, se va reduciendo su volatilidad. Por esta razón la prima de la opción asiática debe ser sensiblemente inferior a la de una opción estándar.

Efectuando una generalización, relativamente imprecisa, pues hay múltiples factores que afectan a su valoración, puede considerarse que una opción asiática convencional podría valer entre un 50 o un 60 por ciento de una opción estándar de similares características.

**El hecho de que las opciones asiáticas tengan un coste menor que las opciones estándar, permite ofrecer porcentajes de participación sobre resultados aparentemente más elevados en la comercialización de productos estructurados.**

Este tipo de opciones se ha utilizado en la inmensa mayoría de fondos garantizados que han ofrecido prestaciones sobre revalorizaciones medias, hasta el punto de que cerca de 1.600.000 inversores españoles han sido propietarios de opciones exóticas asiáticas, aunque en la mayoría de los casos desconocieran esta circunstancia.

**Cualquier producto financiero, que en su descripción técnica o comercial incluya el término “revalorización o depreciación media” incorpora una opción asiática simple o combinada con otro tipo de prestación opcional.**

Las opciones asiáticas las utilizan las empresas en la cobertura de riesgos recurrentes o permanentes a lo largo del ejercicio, por ejemplo en “stocks” de mercaderías (petróleo, cacao, café, etc.) o en riesgo de tipo de cambio (exportación y/o importación). Pueden alcanzar prestaciones eficientes y costes significativamente más bajos que las opciones estándar.

## B.2 Opción barrera

Son opciones que permiten a su tenedor comprar (*call*) o vender (*put*) el activo subyacente al precio de ejercicio, sólo si durante el periodo de vida de la opción el activo subyacente ha alcanzado o no ha alcanzado un determinado nivel denominado barrera.

Al definir una opción barrera, existen **dos parámetros relevantes**:

- el precio de ejercicio
- el nivel de la barrera

Por lo tanto, **podemos distinguir entre**:

- Opciones *knock in*: se activan cuando el activo subyacente alcanza la barrera.
- Opciones *knock out*: se desactivan cuando el activo subyacente alcanza la barrera.

Tanto las *knock in*, como las *knock out*, se activan o se desactivan, respectivamente, en función del movimiento del subyacente, es decir, en función de una subida, *up*, o de una bajada, *down*, del mismo. Así pues, nos encontraremos con las siguientes cuatro posibilidades de barrera:

Cuadro 3 Tipos de barrera		
Movimiento del subyacente		
	<i>Knock in</i>	<i>Knock out</i>
	Subida	Bajada
	<i>Knock-in-up</i>	<i>Knock-out-up</i>
	<i>Knock-in-down</i>	<i>Knock-out-down</i>

- Una opción barrera *knock-in-up* se activa cuando el subyacente alcanza la barrera en sentido ascendente.

Por ejemplo: una opción con barrera *knock-in-up* con *strike* 20, barrera 25 y subyacente 22 no se activará hasta que el subyacente alcance el nivel de la barrera, 25. Una vez activada, ésta se convierte en una opción europea estándar. En caso contrario la opción no se activará.

- Una opción barrera *knock-in-down* se activa cuando el subyacente alcanza la barrera en sentido descendente.

Por ejemplo: una opción con *strike* 20, barrera 17 y subyacente 22 no se activará hasta que el subyacente alcance el nivel de la barrera, 17. Una vez activada se convierte en una opción europea estándar. En caso contrario la opción no se activará.

- Una opción barrera *knock-out-up* se desactiva cuando el subyacente alcanza la barrera en sentido ascendente.

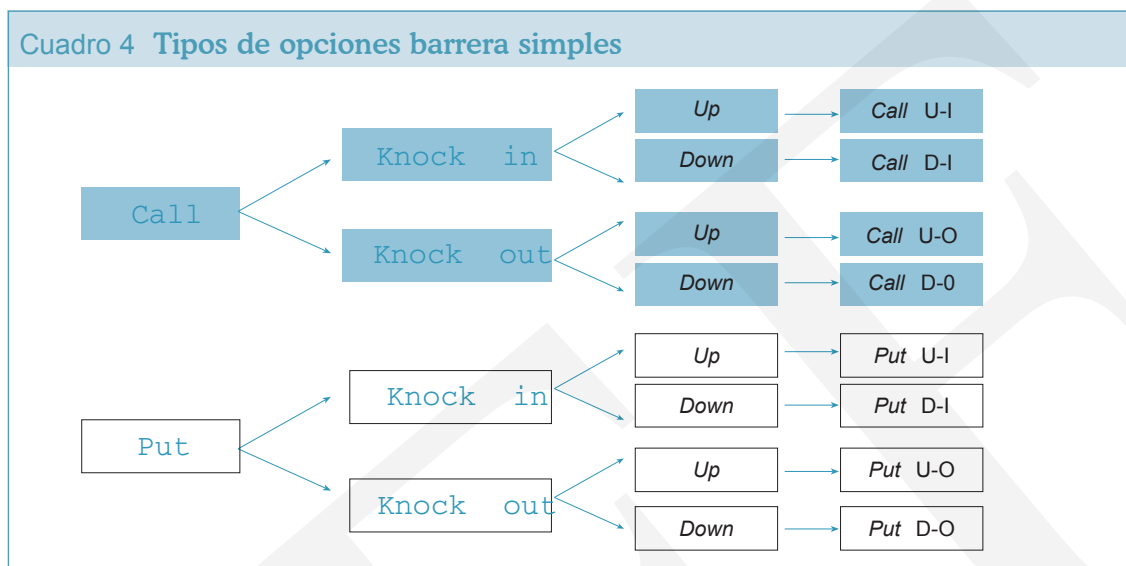
Por ejemplo: una opción con *strike* 20, barrera 25 y subyacente 22 se desactivará cuando el subyacente alcance el nivel de la barrera, 25. Una vez desactivada desaparece. En caso de que la opción llegue a su vencimiento activada, su *payoff* será el mismo que el de una opción europea estándar.

- Una opción barrera *knock-out-down* se desactiva cuando el subyacente alcanza la barrera en sentido descendente.

Por ejemplo: una opción con *strike* 20, barrera 17 y subyacente 22 se desactivará cuando el subyacente alcance el nivel de la barrera, 17.

do el subyacente alcance el nivel de la barrera, 17. Una vez desactivada desaparece. En caso de que la opción llegue a su vencimiento activada, su *payoff* será el mismo que el de una opción europea estándar.

Combinando las cuatro posibles barreras con la naturaleza *call* y *put* de las opciones, obtenemos ocho tipos de opciones con barrera simples:



**El precio de la opción barrera es inferior al de su opción europea equivalente.** Ello se debe a que la opción barrera es una opción europea condicionada.

La barrera puede ser simple o doble, puede permanecer vigente toda la vida de la opción o caducar y normalmente se refiere al propio subyacente, pero podría tomar referencias externas.

Existe la posibilidad de que el tenedor de la opción reciba un reintegro parcial compensatorio por la prima pagada (rebate o “premio de consolación”) en el caso de que la opción llegue a su vencimiento inactiva o desactivada. Lo percibe el comprador de la *knock-in* si ésta nunca llega a activarse o el comprador de la *knock-out* si ésta llega a desactivarse.

Determinado tipo de opciones barrera, integradas en productos estructurados, pueden ser difíciles de entender por parte del cliente y difíciles de asimilar ante situaciones de desaparición fugaz de los beneficios previsiblemente acumulados. Esto es así, sobretodo, si no se ha puesto especial énfasis en explicar las características favorables y no las desfavorables de las barreras. Su coste comercial puede ser muy elevado.

**Gracias a que las opciones barrera son más baratas que las opciones estándar favorecen un mejor aprovechamiento de las diferentes estrategias especulativas donde, no sólo se especula sobre el valor del activo subyacente en el vencimiento, sino también sobre su evolución hasta ese momento.**



En los dos cuadros siguientes se muestran las posibles estrategias que se pueden utilizar con opciones barrera en función de las expectativas:

**Cuadro 5 Opciones call barrera**

Opción	Valor intrínseco		Expectativas
Call U - I	MAX (0, $S_n - E$ ) si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $\geq B$ R ó 0 si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $< B$	$S_1$ y $E < B$	Muy alcista
Call U - O	MAX (0, $S_n - E$ ) si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $< B$ R ó 0 si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $\geq B$	$S_1$ y $E < B$	Moderadamente alcista
Call D - I	MAX (0, $S_n - E$ ) si MIN ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $\leq B$ R ó 0 si MIN ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $> B$	$S_1$ y $E^* > B$	Bajista / alcista
Call D - O	MAX (0, $S_n - E$ ) si MIN ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $> B$ R ó 0 si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $\leq B$	$S_1$ y $E^* > B$	Muy alcista

E = Precio de ejercicio; B = Barrera;  $S_i$  = Precio del activo subyacente en el momento i;

$S_1$  = Precio del activo subyacente en el momento inicial;  $S_n$  = Precio del activo subyacente en el vencimiento; R = Rebate

\* Relación más habitual pero no necesaria

Fuente: Instituto MEFF

**Cuadro 6 Opciones put barrera**

Opción	Valor intrínseco		Expectativas
Put U - I	MAX (0, $E - S_n$ ) si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $\geq B$ R ó 0 si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $< B$	$S_1$ y $E^* < B$	Alcista / bajista
Put U - O	MAX (0, $E - S_n$ ) si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $< B$ R ó 0 si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $\geq B$	$S_1$ y $E^* < B$	Muy bajista
Put D - I	MAX (0, $E - S_n$ ) si MIN ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $\leq B$ R ó 0 si MIN ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $> B$	$S_1$ y $E > B$	Muy bajista
Put D - O	MAX (0, $E - S_n$ ) si MIN ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $> B$ R ó 0 si MAX ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ) $\leq B$	$S_1$ y $E > B$	Moderadamente bajista

E = Precio de ejercicio; B = Barrera;  $S_i$  = Precio del activo subyacente en el momento i;

$S_1$  = Precio del activo subyacente en el momento inicial;  $S_n$  = Precio del activo subyacente en el vencimiento; R = Rebate

\* Relación más habitual pero no necesaria

Fuente: Instituto MEFF

Para efectuar operaciones de cobertura de carteras, las opciones barrera tienen una mayor capacidad de adaptación y flexibilidad, ya que ofrecen la prestación de activar la cobertura a partir de un determinado nivel o de eliminarla cuando ya no se considere necesaria.

Al plantearse las decisiones inversoras con opciones barrera, deben contemplarse determinadas estrategias que, o bien pueden no tener valor nunca, luego la prima deberá ser igual a cero, o bien podrían considerarse opciones irracionales o simplemente inviables de negociarse; o su comportamiento y sus prestaciones son idénticas a las de las opciones estándar, en cuyo caso su valoración deberá ser idéntica a la de esas opciones.

Seguidamente se muestran algunos de estos casos:

<i>Call knock in-up</i>	→	$S < B \leq E$	→	Opción estándar
<i>Call knock out-up</i>	→	$S < B \leq E$	→	Opción sin valor
<i>Put knock in-down</i>	→	$S > B \geq E$	→	Opción estándar
<i>Put knock out-down</i>	→	$S > B \geq E$	→	Opción sin valor

#### ■ Ejemplo:

¿Qué prima máxima pagaría por comprar esta opción?

- Opción *call* barrera *knock out-up*. (*call* U - O)
- Precio de ejercicio: 45,00.
- Precio de la barrera: 45,00.
- Cotización actual del subyacente: 40,00.
- Volatilidad histórica del subyacente: 65%.

El valor de esta opción será siempre cero. En el momento de emisión se encuentra OTM. Aunque el subyacente subiera, cuando la opción se encontrara ATM se desactivaría. Luego es imposible que la opción esté nunca ITM, y por lo tanto, la prima de la opción será siempre cero.

## B.3 Opción *cliquet*

**Modalidad de opción que establece distintas fechas antes del vencimiento en las que, si en ese momento la opción tiene valor intrínseco, éste queda asegurado al vencimiento.**

**Son opciones más caras que las opciones estándar debido a la ventaja que supone poder asegurar rendimientos, pasándolos de provisionales o latentes a definitivos.**

Es un tipo de opción creada pensando en los mercados de renta variable, donde tras varios años o periodos de alzas bursátiles, se teme que pueda haber una corrección de cierta magnitud. **Con la opción *call cliquet* se intenta consolidar los periodos alcistas buenos, que puedan existir en la vida de la opción y que se intercalen entre periodos muy volátiles y de ciclo bajista.**

Un aspecto muy importante que hay que tener en cuenta, es la existencia de reseteo y la modalidad del mismo.

El reseteo supone analizar, para cada periodo temporal de consolidación de rentabilidad, el valor de la referencia que deberá tomar el precio de ejercicio de la opción. Resetear es determinar el nuevo precio de ejercicio para un nuevo periodo de consolidación, a partir de la evolución del precio del subyacente de un periodo anterior, según cual sea la modalidad de reseteo.

A continuación, analizaremos tres modalidades de opción cliquet, tomando como referencia del subyacente la evolución del Ibex-35 representada a continuación:

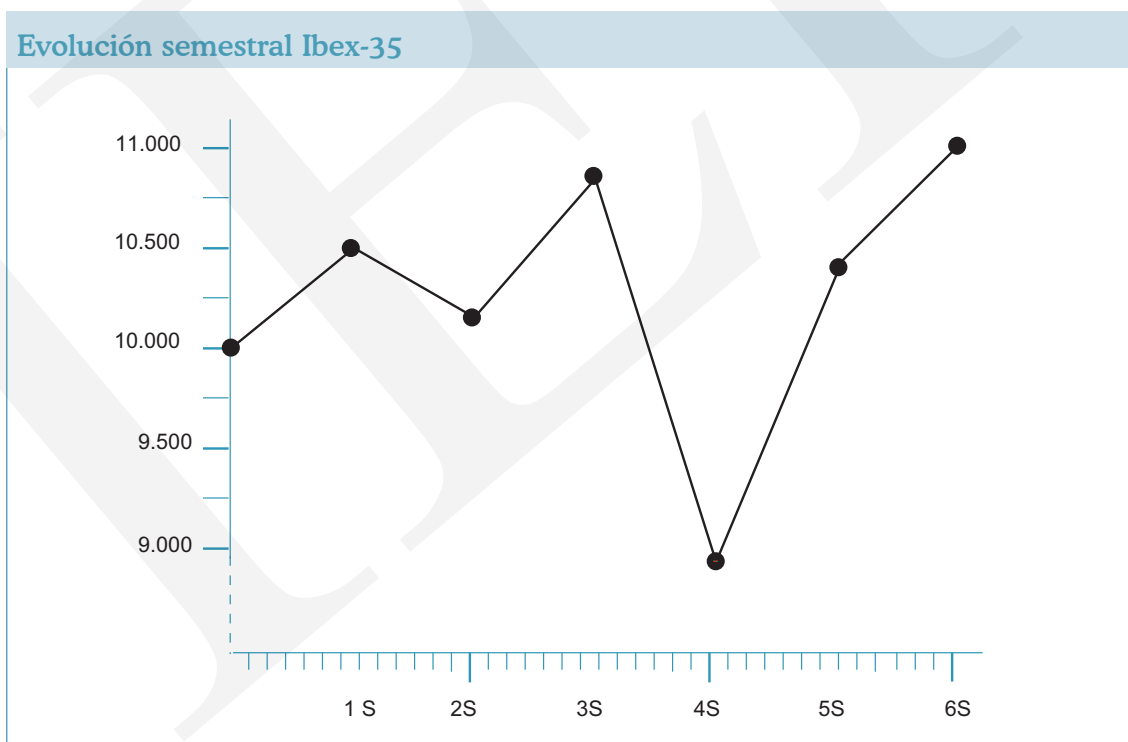


Gráfico 1

Para ello, vamos a suponer que las 3 opciones *call cliquet* que hay que analizar, tienen un mismo periodo de vida: 6 semanas, y tienen las mismas fechas de consolidación de resultados: cada semana (1 semana, 2 semanas, ..., 6 semanas).

**Cuadro 7** *Call cliquet con reseteo del precio de ejercicio al alza y a la baja sin restricción. Reseteo total.*

Semestre	Ibex-35	Cliquet		
0	10.000		<b>Características:</b> • máxima capacidad de generar beneficios • prima muy cara  Periodo 1: Opción ITM $10.500 - 10.000 = 500$ Periodo 2: Opción OTM Periodo 3: Opción ITM $10.800 - 10.200 = 600$ Periodo 4: Opción OTM Periodo 5: Opción ITM $10.400 - 9.000 = 1400$ Periodo 6: Opción ITM $11.000 - 10.400 = 600$	
1	10.500	500		
2	10.200	0		
3	10.800	600		
4	9.000	0		
5	10.400	1.400		
6	11.000	600		
<b>Total</b>		3.100	3.100	

El reseteo total supone consolidar el valor intrínseco de la opción, de tal manera que el *strike* para la siguiente fecha de consolidación ( $S + 1$ ), tomará el valor del subyacente utilizado para la determinación de la cantidad a que hay que consolidar en la fecha actual ( $S$ ).

Por lo tanto, en este caso, los *strikes* serán: 10.000 para  $S = 1$ , 10.500 para  $S = 2$ , 10.200 para  $S = 3$ , 10.800 para  $S = 4$ , 9.000 para  $S = 5$  y 10.400 para  $S = 6$ .

**Cuadro 8** *Call cliquet con reseteo total del precio de ejercicio al alza y a la baja, pero con un reseteo mínimo igual al precio de ejercicio inicial.*

Semestre	Ibex-35	Cliquet		
0	10.000		<b>Características:</b> • elevada capacidad de generar beneficios • prima cara, pero menos que con el reseteo total  Periodo 1: Opción ITM $10.500 - 10.000 = 500$ Periodo 2: Opción OTM Periodo 3: Opción ITM $10.800 - 10.200 = 600$ Periodo 4: Opción OTM Periodo 5: Opción ITM $10.400 - 10.000 = 400$ Periodo 6: Opción ITM $11.000 - 10.400 = 600$	
1	10.500	500		
2	10.200	0		
3	10.800	600		
4	9.000	0		
5	10.400	400		
6	11.000	600		
<b>Total</b>		2100	2.100	

Este tipo de reseteo difiere del anterior en que el nuevo *strike* para la próxima fecha de consolidación ( $S + 1$ ) deberá ser siempre superior o igual al *strike* de la fecha de consolidación inicial ( $S = 1$ ). En este caso, 10.000 puntos.

Por esa razón, para el cálculo del valor intrínseco en  $S = 5$ , se toma como *strike* 10.000 puntos, y no 9.000 como en el reseteo total.

Cuadro 9 Reseteo del precio de ejercicio exclusivamente al alza

Semestre	Ibex-35	Cliquet	Características:
0	10.000		<ul style="list-style-type: none"><li>• menor capacidad de generar beneficios que en los reseteos a la baja</li><li>• prima más barata que en los casos anteriores, pero más cara que la opción <i>plain vanilla</i></li><li>• si el subyacente está en niveles máximos respecto a los reseteos anteriores, coincide su relación de pagos con la opción estándar</li></ul>
1	10.500	500	
2	10.200	0	
3	10.800	300	
4	9.000	0	
5	10.400	0	
6	11.000	200	
Total		1000	<div>Periodo 1: Opción ITM    <math>10.500 - 10.000 = 500</math></div> <div>Periodo 2: Opción OTM</div> <div>Periodo 3: Opción ITM    <math>10.800 - 10.500 = 300</math></div> <div>Periodo 4: Opción OTM</div> <div>Periodo 5: Opción OTM</div> <div>Periodo 6: Opción ITM    <math>11.000 - 10.800 = 200</math></div> <div>1.000</div>

En este caso, el precio de ejercicio sólo se reseteará al alza, tomando como referencia el valor del subyacente más alto de todos los utilizados como precio de ejercicio hasta ese momento, para calcular el valor intrínseco de consolidación.

En función de las diferentes prestaciones que ofrecen las opciones *cliquet* y del tipo de reseteo, se puede efectuar la siguiente clasificación según el importe de la prima, en orden decreciente:

- **Call cliquet con reseteo total.**
- **Call cliquet con reseteo total al alza y a la baja, pero con *strike* mínimo en el precio de ejercicio inicial.**
- **Call cliquet con reseteo exclusivamente al alza.**
- **Opción call *plain vanilla*.**

## B.4 Opción *rainbow*

Una opción *rainbow* es aquella opción cuyo *payoff* depende del comportamiento o de la evolución de dos o más activos subyacentes.

La denominación *rainbow* hace referencia a la multitud de colores del arco iris, de tal manera que cada uno de los activos subyacentes de la opción, “representa” a cada uno de los colores del arco iris.

Por lo tanto, una opción cuyo subyacente esté referenciado a la evolución del: S&P 500, Euro Stoxx 50, Libor 6 meses y del tipo de cambio dólar/yen, será una opción *rainbow*.

Existen muchas modalidades de opción *rainbow*, de entre las cuales destacaremos, por su proliferación en la construcción de productos estructurados, las siguientes: opciones cesta, opciones *best* y *worst of*, y opciones Himalaya.

#### B.4.1 Opción cesta

**La opción cesta es una modalidad de opción *rainbow*, en la que el *payoff* se determina a partir de una cartera de valores o índices.**

Por lo tanto, el subyacente de una opción cesta puede ser una cartera de valores como por ejemplo: 40% de Telefónica y 60% de BBVA; o una cartera de índices, por ejemplo: 40% de S&P 500 y 60% de FTSE 100.

El valor de la opción, al vencimiento, se determinará por la relación entre el valor efectivo de la cartera subyacente, en la fecha de vencimiento de la opción, con respecto al precio de ejercicio de la opción, que normalmente será el valor de la cartera subyacente al inicio de la emisión.

A modo de ejemplo se presenta el siguiente caso de opción cesta:

##### ■ Opción *put* cesta sobre Nikkei 225, S&P 500 y Euro Stoxx 50

- Proporción de la cartera subyacente: 1/3 para cada índice
- Valor de los índices en la fecha de emisión de la opción:

> Nikkei 225	16.289,55
> S&P 100	1.393,22
> Euro Stoxx 50	4.084,33
- Vencimiento: 2 años
- Valor nominal de la opción: 10.000 €

### Situación en el momento del vencimiento de la opción

- Valor de los índices en la fecha del vencimiento de la opción:

> Nikkei 225	8.238,64	(disminución del 49,42%)
> S&P 500	911,29	(disminución del 34,59%)
> Euro Stoxx 50	2.429,94	(disminución del 40,51%)

### Opción cesta estándar

En las opciones cesta estándar, el *payoff* se determina a partir de la rentabilidad de la cesta de valores, es decir, a partir de la variación relativa del valor efectivo de la cesta subyacente, entre el vencimiento y el momento de la emisión; dos años en este caso.

- Valor de la opción en la fecha de vencimiento:

$$(-49,42\%) \cdot \frac{1}{3} + (-34,59\%) \cdot \frac{1}{3} + (-40,51\%) \cdot \frac{1}{3} = -41,51\%$$

Como se ha producido una depreciación media del -41,51% y el nominal de la opción es 10.000 €, el tenedor de la opción *put* percibirá al vencimiento 4.151 €.

### Variante de la opción cesta estándar

Una posible variante de opción cesta, es aquella que presenta el mismo *payoff* en el vencimiento que la opción cesta estándar, siempre que la revalorización/depreciación de la cartera, de forma particular para cada activo o índice, sea positiva/negativa. En caso de que algún activo o índice tuviera una rentabilidad negativa/positiva de forma individual, no computaría en el cálculo del *payoff* final.

- En el caso de la *put* anterior y suponiendo, por ejemplo, que la rentabilidad del Nikkei 225 hubiera sido del 49,42%, el valor de la opción en la fecha de vencimiento sería de:

$$10.000 \text{ €} \cdot ((-34,59\%) \cdot \frac{1}{3} + (-40,51\%) \cdot \frac{1}{3}) = 2.503,23 \text{ €}$$

La parte de Euro Stoxx 50 y S&P 500 de la opción se encuentran ITM, pero la parte de Nikkei 225 está OTM, luego no se incluirá en el cálculo del valor de la opción a vencimiento.

Como se ha producido una depreciación media del 25,03% y el nominal de la opción es 10.000 €, el tenedor de la opción percibirá al vencimiento 2.503,23 €.

**El valor de una opción cesta, tiende a ser menor que la suma de las partes individuales de las opciones estándar que la pudieran integrar.**

La opción cesta se ha utilizado mucho en fondos garantizados sobre índices internacionales, para abaratar la prima (debido a la menor volatilidad del subyacente) y para ofrecer mayores participaciones sobre revalorizaciones/depreciaciones totales o medias. Es una forma de llevar a cabo una diversificación de la inversión o de la cobertura, dando mayor o menor importancia a diferentes segmentos de la inversión.

### B.4.2 Opciones *best of* y *worst of*

#### Opción *best of*

Una opción *best of* es una opción *rainbow* cuyo valor cuando venza se determinará a partir del valor de la referencia del subyacente que haya tenido un comportamiento más favorable para el tenedor de la opción.

Las opciones *best of* tienen un precio superior a las opciones *plain vanilla*, debido a que la relación de pagos se establece con la referencia del subyacente de mejor comportamiento.

#### Opción *worst of*

Una opción *worst of* es una opción *rainbow* cuyo valor cuando venza se determinará a partir del valor de la referencia del subyacente que haya tenido un comportamiento más desfavorable para el tenedor de la opción.

Las opciones *worst of* tienen un precio inferior a las *plain vanilla*, debido a que la relación de pagos se establece con la referencia del subyacente de peor comportamiento.

A modo de ejemplo mostramos el siguiente caso práctico:

#### ■ Opción *call worst of*

- Subyacente: Telefónica, British Petroleum, General Electric, Nokia y Deutsche Bank
- *Payoff* en su vencimiento: la revalorización de la acción que tenga el peor comportamiento, teniendo en cuenta que si ésta es negativa la opción se encontrará OTM.
- Precio de ejercicio: en este ejemplo, consideraremos como precio de ejercicio el precio del activo, en la fecha de inicio de la opción, que presente el peor comportamiento en su revalorización el día del vencimiento de la misma.



- Nominal de la opción: 10.000 €

- Valor de los activos de referencia en la fecha de inicio de la opción:

> Telefónica	16,10
> British Petroleum	517,97
> General Electric	35,00
> Nokia	16,18
> Deutsche Bank	98,9

### Situación 1

- Valor de los activos de referencia en la fecha del vencimiento de la opción:

> Telefónica	16,95
> British Petroleum	529,25
> General Electric	28,53
> Nokia	17,05
> Deutsche Bank	58,11

- Resultado:

El *payoff* de la opción en su vencimiento es 0, ya que alguna de las referencias, en concreto las acciones de Deutsche Bank y General Electric, presentan una revalorización negativa. Por lo tanto, la opción no vale nada porque se encuentra OTM a vencimiento.

### Situación 2

- Valor de los activos de referencia en la fecha de vencimiento de la opción:

> Telefónica	16,96
> British Petroleum	610,50
> General Electric	39,00
> Nokia	21,57
> Deutsche Bank	105,91

- Resultado:

El *payoff* de la opción en su vencimiento es positivo, ya que todas las referencias presentan una revalorización positiva, y por lo tanto se encuentra ITM.

Las revalorizaciones de los activos de referencia son:

> Telefónica	$(16,96 / 16,10) - 1 = 5,34\%$
> British Petroleum	$(610,50 / 517,97) - 1 = 17,86\%$

- > General Electric  $(39,00 / 35,00) - 1 = 11,43\%$
- > Nokia  $(21,57 / 16,18) - 1 = 33,31\%$
- > Deutsche Bank  $(105,91 / 98,9) - 1 = 7,09\%$

Interesa ver qué acción ha experimentado una menor revalorización, ya que será la que determinará el valor intrínseco de la opción.

El importe que debe percibir el comprador de esta opción es de 534,16 €, ya que el nominal de la opción es de 10.000 € y el activo que se toma como referencia es Telefónica, que ha registrado la menor revalorización de las cinco acciones: 5,3416%.

### B.4.3 Opción Himalaya

Una opción Himalaya es un híbrido entre una opción *rainbow* y una opción *cliquet*. Es decir, es una opción *rainbow* (porque su *payoff* depende del comportamiento de más de una referencia) con unas fechas determinadas para la consolidación de su valor intrínseco (característica propia de las opciones *cliquet*).

Al llegar a cada fecha de consolidación, se asegura el rendimiento de la referencia que ha tenido mejor comportamiento, y dicha referencia se excluye de las futuras observaciones.

Hay varios tipos de opciones Himalaya, entre ellas, la modalidad estándar, cuyo *payoff* es la suma de los valores intrínsecos de los periodos de consolidación; y la modalidad asiática, cuyo *payoff* es una media de los valores intrínsecos de los periodos de consolidación.

A modo de ejemplo mostramos el siguiente caso práctico:

#### ■ Opción *call* Himalaya

- Vencimiento: dentro de 3 años
- Periodos de referencia: final del año 1, final del año 2 y final del año 3
- Subyacentes de referencia en el momento inicial:
  - > Euro Stoxx 50.
  - > Iboxx Euro Sovereign Germany 3-5 years (Iboxx 3-5) (índice de renta fija del rendimiento de los bonos del gobierno alemán con un plazo entre 3 y 5 años, calculado por la bolsa de Frankfurt).

> Tipo de cambio USD/EUR (el inverso del tipo de cambio EUR/USD publicado diariamente por el BCE. Se apuesta así por la revalorización del dólar frente al euro).

- El flujo de pagos de la opción será la media aritmética de las tres observaciones recogidas.

### Situación 1. Opción Himalaya

Ejemplo de cálculo de rentabilidad			
Periodo	Euro Stoxx 50	Iboxx 3-5	USD/EUR
Año 1	12,5%	3,5%	4,1%
Año 2	18,0%	2,4%	-2,8%
Año 3	11,5%	3,2%	2,8%

Se observa que en el año 1, la mejor rentabilidad ha sido la del Euro Stoxx 50. Ésta se recoge para promediar cuando venza y se excluye de nuevas observaciones. En el segundo periodo ya no se toma en consideración el Euro Stoxx 50 y el mejor comportamiento ha sido el del índice Iboxx 3-5, que se recoge para promediar y se excluye de las nuevas observaciones, quedando solamente como dato observable para el tercer periodo la evolución de la cotización USD/EUR.

Si la opción tiene un nominal de 1.000 €, el valor de la opción al vencimiento será de 59 €, ya que el promedio de las rentabilidades es:  $(12,5\% + 2,4\% + 2,8\%) / 3 = 5,90\%$ .

### Situación 2. Opción Himalaya

Ejemplo de cálculo de rentabilidad			
Periodo	Euro Stoxx 50	Iboxx 3-5	USD/EUR
Primero	-15,4%	5,0%	2,1%
Segundo	28,0%	3,4%	-0,8%
Tercero	-9,5%	3,2%	-2,9% *

Si la opción tiene un nominal de 1.000 €, el valor de la opción al vencimiento será 110 €, ya que el promedio de las rentabilidades es:  $(5,0\% + 28,0\% + 0,0\%) / 3 = 11,0\%$

(\*) Las cifras negativas se consignan como cero al efectuar la media, si bien en algunas opciones Himalaya, las cifras negativas se utilizan para promediar.

## B.5 Opción bermuda

Es una opción que permite al tenedor el ejercicio anticipado en varias fechas preestablecidas. También son conocidas como opciones casi-americanas, *mid-american* o de ejercicio estructurado.

Las opciones bermuda son un **híbrido entre las opciones europeas y las americanas**. Si el precio de ejercicio es único para todas las oportunidades de ejercicio anticipado, cuantas más fechas de ejercicio anticipado existan, más se parecerá la opción bermuda a la opción americana estándar. En cambio, cuantas menos fechas de ejercicio anticipado existan, más se parecerá la opción bermuda a la opción europea estándar. Por esta razón su prima estará limitada entre la prima de ambas.

El precio de ejercicio puede ser igual para todas las fechas de ejercicio anticipado o diferente.

La opción bermuda **se encuentra presente en diferentes productos financieros**, tales como:

- **Bonos convertibles o canjeables**
- **Bonos amortizables anticipadamente: *callable bonds* y *putable bonds*.**
- **Participaciones preferentes**

### ■ Ejemplo:

#### Emisión de Notas Cancelables del Estado

En 1999 el Tesoro Público español emitió unas Notas Cancelables del Estado (emisión experimental similar a la de las Obligaciones del Estado, pero con opción de amortización anticipada por parte del tenedor en una de las varias fechas previstas) cuyas características eran las siguientes:

- Fecha de emisión: 10 de agosto de 1999
- Volumen emitido: 500 millones de €
- Vencimiento: 10 de agosto de 2009
- Importe del cupón anual: 4,78%
- Emisión a la par
- Amortización: *putable bond* con posibilidad de amortización anticipada en las siguientes fechas:
  - > 10 de agosto de 2003, precio de amortización 96,10% y TIR consecuente del 3,86%.

- > 10 de agosto de 2005, precio de amortización 96,40% y TIR consecuente del 4,24%.
- > 10 de agosto de 2007, precio de amortización 98,03% y TIR consecuente del 4,57%.
- > 10 de Agosto de 2009, precio de amortización 100,00% y TIR consecuente 4,78%.

Conviene conocer que en el momento de la emisión de las Notas Cancelables del Estado, las condiciones de rentabilidad (TIR) de las emisiones del Estado español presentaban las siguientes cifras en el mercado secundario:

• Bonos/Obligaciones del Estado a 4 años	4,50%
• Obligaciones del Estado a 6 años	4,83%
• Obligaciones del Estado a 8 años	5,30%
• Obligaciones del Estado a 10 años	5,34%

Se puede observar cómo el Estado español emitió las Notas Cancelables a un coste inferior al vigente en aquel momento para emisiones a plazos similares, debido a que, con la obligación, se vendía una opción bermuda. La venta de la opción bermuda reportaba al emisor la prima de quienes compraban las Notas Cancelables y, por lo tanto, se abarataba a priori la emisión.

Si los tipos de interés se mantenían o bajaban, seguramente los inversores no ejercerían la opción bermuda en ninguna de sus oportunidades. En cambio, si los tipos de interés subían en una determinada magnitud, los tenedores podrían ejercer la opción, amortizando anticipadamente la Nota Cancelable a un precio fijo. De esta manera, los inversores podían salir de un producto que se había quedado desfasado en términos de rentabilidad, y entrar en otro con una rentabilidad actualizada superior.

El riesgo para el Tesoro Público es que si los tipos de interés suben, se le amortiza anticipadamente la emisión y tiene que renovar la financiación con nuevas emisiones a tipos de interés más elevados.

## B.6 Opción binaria o digital

**Las opciones binarias o digitales son opciones de carácter europeo o americano, que proporcionan a su tenedor un importe fijo o una cantidad de activo subyacente, sólo si cuando vence y/o durante la vida de la opción, la opción se encuentra ITM. En caso contrario, no pagan nada.**

Existen **múltiples modalidades de opciones binarias** de las cuales destacamos:

- **Cash or nothing:** opción binaria que paga un importe fijo al comprador si al vencimiento o durante la vida de la opción, dependiendo de la modalidad, se encuentra ITM, independientemente de cuanto *in the money* esté la opción.
- **Asset or nothing:** opción binaria cuya relación de pagos se realiza a través de la entrega de una determinada cantidad de subyacente, si al vencimiento o durante la vida de la opción, dependiendo de la modalidad, se encuentra ITM.
- **Supershare:** opción binaria cuyo *payoff* es el subyacente si en el vencimiento o durante la vida de la opción, dependiendo de la modalidad, se sitúa entre un rango de precios.
- **Gap:** opción binaria cuyo *payoff* es el subyacente menos una constante de referencia, en el supuesto de que la opción esté ITM.

■ **Ejemplo de opciones digitales o binarias:**

- **Opción cash or nothing:** el comprador de una *call* recibirá 1.000 € si el Ibex-35 en la fecha de vencimiento de la opción está por encima de 8.500.
- **Opción asset or nothing:** el comprador de una *put* recibirá 150 onzas de oro si en la fecha de vencimiento la onza de oro se sitúa en un valor inferior a 700 dólares USA.
- **Opción supershare:** el comprador de una *call* recibirá acciones de Nokia si en la fecha de vencimiento el precio de las acciones se sitúa entre 10,20 euros y 11,30 euros.
- **Opción Gap:** el comprador de una *call*, con precio de ejercicio 35, recibirá el diferencial entre la cotización al vencimiento de Carrefour y 33 euros, siempre que la opción esté ITM (es decir, siempre que la cotización de Carrefour en la fecha de vencimiento sea superior a 35 euros).

## B.7 Opción *lookback*

Son opciones que tienen en cuenta el precio más favorable al que haya cotizado el subyacente, durante la vida de la opción, para determinar su *payoff*.

Existen **múltiples modalidades de opciones *lookback***, si bien las más utilizadas son:

- Las opciones ***lookback* con precio de ejercicio flotante**
- Las opciones ***lookback* con precio de ejercicio fijo**

### B.7.1 Opción *lookback* con precio de ejercicio flotante

Son opciones que permiten a su tenedor comprar (*call*) o vender (*put*) el activo subyacente al precio más favorable al que haya cotizado durante el periodo de vida de la opción.

- **Opción *call***

Permite comprar el subyacente al precio más bajo durante el periodo de vida de la opción. El *strike* es el precio mínimo del subyacente durante el periodo de vida de la opción.

- **Opción *put***

Permite vender el subyacente al precio más alto durante el periodo de vida de la opción. El *strike* es el precio máximo del subyacente durante el periodo de vida de la opción.

Una opción *lookback* con precio de ejercicio flotante nunca puede estar OTM. Está siempre ITM o ATM.

**El precio de estas opciones es sensiblemente superior al de las opciones estándar.** Para tener una idea, la serie ATM tiene, aproximadamente, un valor teórico de dos veces el de una opción estándar.

■ **Ejemplo: opción *call lookback* con precio de ejercicio flotante**

- Valor del subyacente al vencimiento de la opción: 100.
- Valor del subyacente en diferentes momentos de la vida de la opción: 80, 75, 86, 90, 88, 100, 105.

De todas las cotizaciones del subyacente, recogidas a lo largo de la vida de la opción (80, 75, 86, 90, 88, 100, 105 y 100) la que se utilizará para determinar el precio de ejercicio será la del valor más bajo (75). Por lo tanto, el valor de la opción al vencimiento será de 25 (100 - 75).

### B.7.2 Opción *lookback* con precio de ejercicio fijo

Son opciones en las que el precio de ejercicio es constante, y el precio del subyacente, que hay que tener en cuenta para el cálculo del *payoff* en la fecha de su vencimiento, es el precio máximo (para las *call*) y el precio mínimo (para las *put*) del subyacente durante el periodo de vida de la opción.

- **Opción *call*:** el precio final del subyacente es el máximo observado durante el periodo de vida de la opción.
- **Opción *put*:** el precio final del subyacente es el mínimo observado durante el periodo de vida de la opción.

De igual forma que con las opciones *lookback* con precio de ejercicio flotante, las *lookback* con precio de ejercicio fijo pueden tener una prima muy elevada si las comparamos con las opciones estándar, si bien dependerá de que en su inicio estén ATM, ITM o OTM.

#### ■ Ejemplo de opción *call lookback* con precio de ejercicio fijo:

- Valor del subyacente al vencimiento de la opción: 100
- Valor del subyacente en diferentes momentos de la vida de la opción: 80, 75, 86, 90, 88, 100, 105
- Precio de ejercicio: 90

De todas las cotizaciones del subyacente recogidas a lo largo de la vida de la opción (80, 75, 86, 90, 88, 100, 105 y 100) la que se utilizará para determinar su valor en la fecha de su vencimiento será la del valor más alto (105). Por lo tanto, el valor intrínseco de la opción será de 15 (105-90).

## Resumen

### Opciones asiáticas

- Las opciones asiáticas son muy similares a las opciones estándar, si bien el precio del subyacente o del *strike* que determina su *payoff* es una media de la serie de precios del subyacente, calculada con una periodicidad determinada durante la vida de la opción.
- Las opciones asiáticas con *strike* fijo son sensiblemente más baratas que las opciones estándar, por lo tanto, sus prestaciones, en general, son peores.



- Cuando en un producto estructurado aparece el término “revalorización media” suele ir vinculado a una opción asiática.

### Opciones barrera

- Las opciones barrera pueden activarse o desactivarse a partir de alcanzar una determinada cotización (normalmente del subyacente), que se conoce como barrera.
- En este tipo de opciones aparecen expresiones como “a lo largo de la vida de la opción”, “durante”, “hasta el vencimiento” porque lo importante no es sólo el valor del subyacente al vencimiento, sino como ha evolucionado.
- Existen ocho tipos de opciones barreras simples (combinando *call* o *put*, *knock in* o *knock out* y *up* o *down*).
- Asimismo, existen opciones con dobles barreras y opciones que incorporan “rebates” o premios de consolación para aquellas opciones que no se han activado o se han desactivado.

### Opciones *cliquet*

- La opción *cliquet* permite consolidar su valor intrínseco en diferentes momentos antes de llegar al vencimiento.
- Suele ser un tipo de opción cara o muy cara respecto a la opción estándar, debido a la ventaja adicional que supone la consolidación del valor intrínseco.
- Es importante conocer las características de la opción *cliquet*, especialmente a efectos de determinar la modalidad de reseteo o de nueva determinación del precio de ejercicio.

### Opciones *rainbow*

- Una opción *rainbow* es aquella opción cuyo subyacente está compuesto por más de una referencia. Por lo tanto, una opción cuyo subyacente esté referenciado, por ejemplo, a la evolución del: S&P 500, Euro Stoxx 50, Libor 6 meses y tipo de cambio dólar/yen, será una opción *rainbow*.
- Las opciones cesta son un tipo de opciones *rainbow*, en las que el subyacente es una cartera de valores o índices.
- Las opciones *best of* son opciones *rainbow* cuyo valor a vencimiento se determinará a partir del valor de la referencia del subyacente que haya tenido un comportamiento más favorable para el tenedor de la opción.
- Una opción *worst of* es una opción *rainbow* cuyo valor a vencimiento se determinará a partir del valor de la referencia del subyacente que haya tenido un comportamiento más desfavorable para el tenedor de la opción.

- Las *best of* son opciones más caras que las estándar, mientras que las *worst of* son más baratas.
- Un caso particular de opciones *rainbow* son las Himalaya, que están teniendo una fuerte expansión comercial en los últimos años. Son opciones *rainbow* que consolidan su valor intrínseco en unas fechas determinadas. Al llegar la fecha de consolidación, se asegura el rendimiento de la referencia que ha tenido mejor comportamiento, y dicha referencia se excluye de las futuras observaciones.

#### Opción bermuda

- Las opciones bermuda permiten el ejercicio anticipado en varios momentos puntuales a lo largo de la vida de la opción.
- Son opciones a medio camino entre las opciones europeas y las opciones americanas.
- Aparecen en determinados instrumentos financieros como los bonos convertibles o canjeables, los *callable bonds* y los *putable bonds*.

#### Opciones binarias o digitales

- Las opciones binarias o digitales presentan una relación de pagos particular:
  - > El comprador recibe y el vendedor entrega un cierto importe o activo si la opción se sitúa ITM.
  - > El comprador recibe y el vendedor no entrega nada (*nothing*) si la opción se encuentra ATM o OTM.
- Hay múltiples tipos de opciones binarias o digitales, entre las que destacan las opciones: *cash or nothing*, *asset or nothing*, *supershare*, y *gap*.

#### Opciones *lookback*

- Las opciones *lookback* son opciones que tienen en cuenta el precio más favorable al que haya cotizado el subyacente durante la vida de la opción, para determinar su *payoff*.
- Las opciones *lookback* más conocidas son las de precio de ejercicio flotante y las de precio de ejercicio fijo.
- Las opciones *lookback* adoptan múltiples modalidades, y la prima es elevada porque pueden ofrecer prestaciones muy favorables para el comprador.

## Conceptos del capítulo

Anote y describa en este espacio las frases o los conceptos clave de este capítulo que le ayuden a recordarlo.

Opción exótica:

Opción asiática:

Opción barrera:

Opción *cliquet*:

Opción *rainbow*:

Opción *lookback*:

## Evalúe sus conocimientos

1. ¿Cuál de las siguientes opciones se puede considerar de modalidad *path dependent* o con memoria?

☐ a. Estándar europea.

☐ b. Asiática.

☐ c. Digital o binaria.

☐ d. Bermuda.

2. ¿Cuál es el *payoff* al vencimiento de una opción *call* asiática con un *strike* fijo de 77, si el valor del subyacente, que hay que tener en cuenta en la valoración, es la media aritmética de la serie numérica: 60, 80, 75, 90, 105?

☐ a. 5

☐ b. 8

☐ c. 4

☐ d. 0

3. ¿Cuál es el *payoff* al vencimiento de una opción *call* asiática con un *strike* fijo de 77, si el valor del subyacente que hay que tener en cuenta en la valoración, es la media geométrica de la serie numérica: 60, 80, 75, 90, 105?

☐ a. 3,467

☐ b. 0

☐ c. 5

☐ d. 3,602

4. ¿Qué valor tendrá la siguiente opción *call barrera up & in* en la fecha de vencimiento?

Precio de ejercicio: 60

Precio de la barrera: 75

Cotización inicial: 65

Cotización al vencimiento: 80

- ☐ a. 15
- ☐ b. 20
- ☐ c. 0
- ☐ d. Ninguna de las anteriores

5. ¿Cómo se denomina el premio de consolación o compensación parcial que ofrecen un determinado tipo de opciones barrera, que no han llegado a activarse al llegar al vencimiento o se han desactivado antes de llegar?

- ☐ a. *Knock out*.
- ☐ b. Reseteo.
- ☐ c. *Knock in*.
- ☐ d. Rebate.

6. ¿Cuál es el tipo de opción que ofrece una o varias oportunidades de ejercicio anticipado, cuya prima se sitúa entre la prima de las opciones europeas y la de las opciones americanas de características similares?

- ☐ a. *Lookback*.
- ☐ b. Bermuda.
- ☐ c. Asiática.
- ☐ d. *Cliquet* con reseteo total.

7. ¿Qué tipo de opción es aquella por la que se paga una prima de 0,40 y que en función del comportamiento del subyacente pagará a su tenedor en el vencimiento una cifra que sólo podrá ser 0 ó 1,25?

- ☐ a. Asiática.
- ☐ b. *Cliquet*.
- ☐ c. Digital o binaria.
- ☐ d. Bermuda.

8. ¿Qué tipo de opción *call* es aquella que toma como subyacente la evolución individual de 5 acciones diferentes y paga el rendimiento de aquella que haya tenido peor evolución alcista, siempre y cuando haya sido positiva?

- ☐ a. Cesta.
- ☐ b. *Rainbow worst of*.
- ☐ c. *Rainbow best of*.
- ☐ d. *Rainbow warrior*.

9. ¿Qué tipo de opción *put* ofrece a su comprador prestaciones sobre la depreciación media de su subyacente?

- ☐ a. *Lookback*.
- ☐ b. Europea estándar.
- ☐ c. Barrera.
- ☐ d. Asiática.

10. En los dos últimos años la cotización máxima de Nokia ha sido de 28,56 €, hoy cotiza a 9,79 €, el precio de ejercicio de la opción es de 14 € y cuando llega a la fecha de su vencimiento, que es hoy, nos pagan 14,56 €. ¿Qué tipo de opción tenemos comprada?

- ☐ a. *Lookback* con precio de ejercicio fijo.
- ☐ b. Asiática con precio de ejercicio fijo.
- ☐ c. Bermuda.
- ☐ d. *Lookback* con precio de ejercicio flotante.

11. Hace nueve meses adquirí una opción *call* ATM con precio de ejercicio 100 €. El activo subyacente único, que son acciones de la empresa “Gaseosas desbravadas y zumos artificiales, S.A.”, hoy, a fecha de su vencimiento, cotiza a 120 € y resulta que me comunican que no voy a cobrar nada por esa opción. ¿Cuál puede ser la razón de que no cobre nada?

- ☐ a. Es una opción *lookback* con precio de ejercicio fijo.
- ☐ b. Es una opción *rainbow* Himalaya (K2).
- ☐ c. Es una opción *cliquet*.
- ☐ d. Es una opción *gap*.

12. En el supuesto de que la respuesta correcta de la pregunta anterior hubiera sido una opción barrera. ¿Qué tipo de opción barrera sería?

- ☐ a. Opción *call barrera knock in-up*, con precio de ejercicio 100 y precio de la barrera 115.
- ☐ b. Opción *call barrera knock out-up*, con precio de ejercicio 100 y precio de la barrera 115, con rebate.
- ☐ c. Opción *call barrera knock out-up*, con precio de ejercicio 100 y precio de la barrera 115, sin rebate.
- ☐ d. Pueden ser todas las anteriores.

## Compruebe sus respuestas

### Capítulo 1

1. b

2. d

3. a

4. b

5. d

6. c

7. b

8. c

9. c

10. d

11. c

### Capítulo 2

1. b

2. c

3. c

4. d

5. a

6. c

7. c

8. a

9. c

10. b

11. c

### Capítulo 3

1. b

2. a

3. d

4. b

5. d

6. b

7. c

8. b

9. d

10. a

11. d

12. c