
Derivados sobre el riesgo de crédito, de *commodities*, índices bursátiles, bonos y otros

PID_00268522

Cecilia Téllez Valle

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 3 horas



Cecilia Téllez Valle

El encargo y la creación de este recurso de aprendizaje UOC han sido coordinados por la profesora: Elisabet Ruiz Dotras (2020)

Primera edición: marzo 2020
© Cecilia Téllez Valle
Todos los derechos reservados
© de esta edición, FUOC, 2020
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Realización editorial: FUOC

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares de los derechos.

Índice

Introducción.....	5
1. Contratos derivados sobre acciones.....	7
2. Contratos derivados sobre índices bursátiles.....	9
2.1. Futuros sobre índices	10
2.2. Opciones sobre índices	12
3. <i>Equity swap</i>: contratos derivados sobre la rentabilidad de una cartera.....	13
4. Contratos derivados del riesgo de crédito.....	15
4.1. Calificación crediticia	15
4.2. Prima de riesgo	17
4.3. <i>Credit default swap</i> (CDS)	18
4.4. <i>Equity default swap</i> (EDS)	19
4.5. <i>Total return swap</i>	19
5. Contratos derivados sobre materias primas.....	20
5.1. Valoración del futuro sobre <i>commodities</i>	20
5.2. Contratos derivados sobre <i>commodities</i> en España	22
5.2.1. Aceite de oliva	22
5.2.2. Naranja	22
5.2.3. Electricidad	23
5.3. Contratos derivados de la minería	24
6. Contratos derivados meteorológicos.....	30
6.1. Derivados sobre la temperatura	31
6.2. Derivados sobre las precipitaciones	33
6.3. Derivados sobre catástrofes	34
Bibliografía.....	37

Introducción

Recordemos que en los mercados derivados no se negocia un activo financiero al uso, como acciones o bonos; lo que se negocia es la posibilidad de entregar un activo subyacente, dentro de cierto tiempo, a un precio dado.

En este módulo trataremos los instrumentos derivados que cubren como activos subyacentes el precio de las acciones: la evolución de los mercados financieros (índices), el precio de las materias primas (*commodities*), el impago de las deudas y los derivados sobre determinadas condiciones meteorológicas.

Así, un agente, temiendo que su cartera pierda valor, vende futuros sobre el índice IBEX 35, de modo que, si este desciende, gana por el futuro, compensando la pérdida que obtendría en su cartera de títulos, suponiendo que dicha cartera está formada por acciones de la bolsa española.

Asimismo, no podemos olvidar el subyacente riesgo de crédito, por el que no solo se puede cubrir un impago en un determinado servicio de la deuda, sino también la posibilidad de descenso en calificación crediticia.

Todos conocemos multitud de situaciones en las que es posible un impago de un cliente en un préstamo, un crédito, una factura, los salarios en una empresa, el cupón o el principal de un bono, o la insolvencia en una compañía de seguros, empresa o banco frente a sus clientes. Este riesgo se puede reducir con garantías, seguros o derivados de crédito.

Cuanto mayor sea el riesgo que asume un inversor, mayor será la rentabilidad que exija a dicha inversión. Recordad que el binomio riesgo-rendimiento siempre deberían moverse en el mismo sentido.

Si pensamos en materias primas o *commodities*, podemos pensar que una empresa necesitada de un mineral para su proceso productivo necesitará cubrir el riesgo de cambio de precio en el mineral. De modo que, puede conocer el precio que se aplicará en sus operaciones futuras de antemano, al ser reconocidos mundialmente los precios emanados de estos mercados derivados.

Finalmente, señalar que el cambio climatológico está a la orden del día. El impacto de este cambio es muy diverso. Así pues, el activo subyacente de los derivados meteorológicos es muy diverso:

- **Temperatura:** un alto porcentaje de la demanda que reciben las empresas energéticas está relacionado con el mantenimiento de la temperatura ambiental. Por lo tanto, unos veranos calurosos e inviernos muy fríos hacen que sus beneficios se vean incrementados considerablemente. Su riesgo

climático consistiría en aquellos años en los que no se den temperaturas extremas.

- Lluvia: un parque de atracciones desea que no llueva mucho, por ejemplo (como máximo cuarenta días de lluvia al año).
- Viento: empresas de energía alternativa renovables, necesitadas de energía eólica, contratarán la velocidad del viento.
- Nieve: cada vez hay más empresas interesadas en que nieve poco en lugar de mucho. Muchas compradoras y pocas vendedoras. Los creadores de mercado deberían actuar como vendedores.

A continuación se trata cada uno de estos mercados derivados.

1. Contratos derivados sobre acciones

Un mercado europeo importante para la negociación de derivados sobre índices y sobre acciones es EURONEXT (mercados de productos derivados procedentes de la fusión de las bolsas de París, Ámsterdam, Lisboa, Oporto y Bruselas y el Mercado de Futuros y Opciones de Londres).

Las características del contrato básico de futuros sobre acciones españoles negociados en el MEFY ya fueron detalladas como ejemplo en el apartado «Características del mercado» del módulo anterior. También detallamos con algunos ejemplos las posiciones básicas y algunas estructuras estratégicas. Por lo tanto, relegamos al presente apartado una diferenciación sucinta de las diferencias entre su tipología de contratos.

Recordemos que el nominal del futuro sobre acciones son 100 acciones, que se pueden liquidar por entrega o por diferencias, que se realiza con una liquidación diaria de pérdidas y ganancias, etc.

El activo subyacente de los futuros sobre dividendos de 1.000 acciones es la suma de los dividendos ordinarios de una compañía en un periodo determinado. El tipo Plus, en cambio, acoge dividendos de 25.000 acciones.

Para acercar sus productos a los inversores, el MEFY permite a los miembros participantes solicitar cualquier fecha de vencimiento, hasta el máximo vencimiento estándar admitido a negociación, y en la forma de liquidación se permite por entrega o por diferencias.

Las características del contrato de opciones sobre acciones españolas, de tipo europeo, se listan en la tabla 1.

Tabla 1. Características de las opciones sobre acciones europeas

Activo subyacente	Acciones de las sociedades que se indiquen por circular.
Nominal del contrato	100 acciones por contrato. Por lo tanto, el precio de un contrato de opciones sobre acciones con una prima, por ejemplo, de 1,27 € será: $100 \cdot 1,27 = 127$ €. Debido a operaciones societarias, algunos contratos tienen temporalmente en algunos vencimientos un nominal distinto a 100 acciones por contrato.
Estilo de la opción	Europea, solo se pueden ejercer en la fecha de vencimiento.
Tipos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Call</i> (opción de compra). Esta opción da a su comprador el derecho a comprar y a su vendedor la obligación a vender el activo subyacente, al precio de ejercicio y en la fecha de vencimiento, a cambio del pago para el comprador o el cobro para el vendedor de una prima. • <i>Put</i> (opción de venta). Esta opción da a su comprador el derecho a vender y a su vendedor la obligación a comprar el activo subyacente, al precio de ejercicio y en la fecha de vencimiento, a cambio del pago para el comprador o el cobro para el vendedor de una prima.

Vencimientos	Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación: <ul style="list-style-type: none"> • Los cuatro vencimientos semanales más próximos incluyendo la tercera semana del mes (disponible solo en algunos subyacentes). • Los dos vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral. • Los cuatro vencimientos más próximos del ciclo trimestral marzo-junio-septiembre-diciembre. • Adicionalmente podrán introducirse en la negociación contratos del ciclo trimestral hasta diez vencimientos y del ciclo semestral hasta una vida máxima de cinco años.
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o, en su caso, el viernes del vencimiento semanal.
Fecha de ejercicio	La fecha de vencimiento.
Fecha de liquidación del contrato	En la fecha de ejercicio se realizarán las compraventas de acciones, que se liquidarán en el plazo que les corresponda.
Ejercicio	El ejercicio se comunicará al MEFF RV conforme al procedimiento establecido en las condiciones generales, en su caso, tal como se desarrolle y especifique por circular, lo que generará la correspondiente operación bursátil de contado el mismo día del ejercicio. La asignación de ejercicios se hará de forma proporcional, y se les comunicará a los afectados de acuerdo a los procedimientos y horarios que se establezcan por circular.
Último día de negociación	La fecha de vencimiento.
Precios de ejercicio	Los precios de ejercicio vendrán establecidos por las condiciones generales, excepto cuando haya habido ajustes en el precio de ejercicio.
Forma de cotización de la primas	En euros por acción, con una fluctuación mínima de 1 céntimo de euro.
Fluctuación máxima de las primas	No existe.
Liquidación de las primas	Primer día hábil posterior a la fecha de la transacción.
Liquidación de las comisiones	Primer día hábil posterior a la fecha de la transacción.
Garantías	Variable (ved la circular <i>Parámetros a utilizar para el cálculo de garantías diarias</i>). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del día hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 8:30 a. m. hasta las 9:00 a. m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a. m. hasta las 5:35 p. m.

Fuente: MEFF (2019).

El MEFF permite para las opciones sobre acciones liquidadas por diferencias que los miembros participantes puedan solicitar cualquier fecha de vencimiento y cualquier precio de ejercicio, siendo siempre de estilo europeo.

En cuanto a las opciones sobre acciones liquidadas por entrega, el MEFF permite a sus miembros solicitar cualquier fecha de vencimiento y cualquier precio de ejercicio, tanto opciones europeas como americanas. Recordemos que la diferencia estriba en que las europeas se pueden ejercer exclusivamente a vencimiento, y las americanas, en cualquier momento.

2. Contratos derivados sobre índices bursátiles

Una información importante de las noticias financieras es la situación del IBEX 35, pero ¿sabemos qué significado tiene esa cifra y qué información nos aporta?

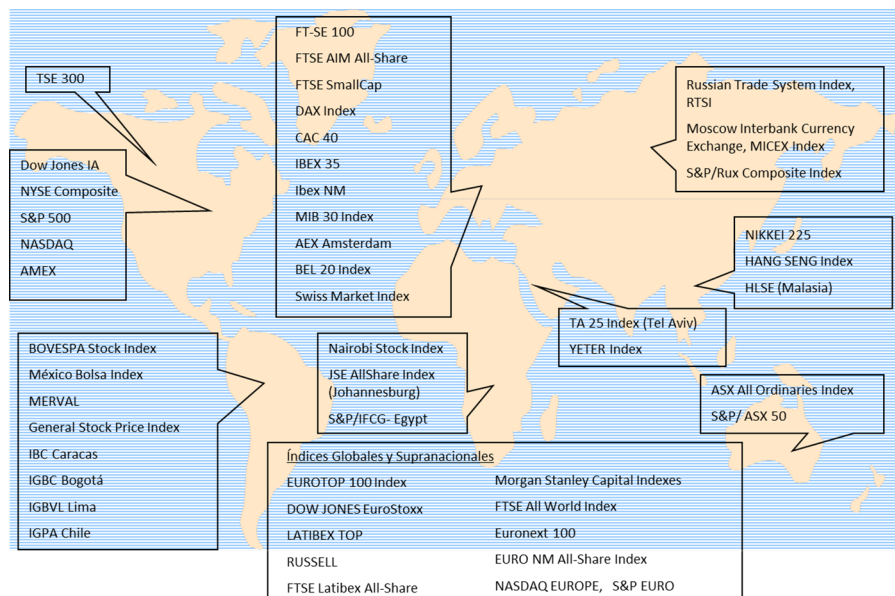
Los índices bursátiles tratan de valorar la situación económica de un mercado concreto mediante el uso de un indicador. En el caso del IBEX 35, la situación de las 35 empresas del mercado continuo español con mayor liquidez. La cotización se expresa en puntos del índice, respecto a un año base. Si el índice sube, el mercado español ha evolucionado favorablemente, aumentando su cotización 35 empresas de gran calado en el mercado.

Comprar un IBEX 35

Reflexionemos un poco, ¿es posible comprar un IBEX 35? ¿Nos entregarían las 35 acciones del IBEX, una de cada compañía?

La tipología de índices es muy amplia. Con relación al ámbito nos encontramos índices regionales, nacionales, supranacionales o globales. También pueden ser generales o sectoriales, simples o compuestos, con o sin ponderación respecto a la capitalización bursátil, con o sin ajustes de ampliación de capital, etc. A continuación, en la figura 1 se ilustra la ubicación espacial de los títulos que componen determinados índices.

Figura 1. Índices internacionales más representativos



Fuente: Martín Marín y Téllez Valle (2014).

Las acciones que pertenecen a un índice ven aumentado su valor añadido, su liquidez y solvencia, así como su imagen, y obtienen una ventaja comparativa respecto al resto de títulos que cotizan en bolsa.

Como se podría dilucidar por la propia naturaleza del índice, no es posible una entrega física de una cesta de acciones, ya que no es su fin, pueden cotizar en distintos mercados y cada empresa tiene un determinado peso en el índice,

distinto al de las demás. Por tanto, esta cifra de cotización se utiliza solo como referencia o *benchmark* de determinados contratos. En el caso que nos ocupa, nos centraremos en los futuros y las opciones sobre el IBEX 35, que cotizan en el MEFF. Los contratos disponibles son los siguientes:

- Futuros IBEX 35
- Futuros IBEX Sectoriales
- Futuros Mini IBEX 35
- Futuros Micro IBEX 35
- Futuro IBEX 35 impacto dividendo
- Opciones sobre IBEX 35

Web recomendada

Para una información detallada de las características de cada contrato y de las cotizaciones, recomendamos seguir la web oficial <http://www.meff.es/esp/>

2.1. Futuros sobre índices

Como ejemplo, listaremos las características del primero, el **Futuro IBEX 35**, en la tabla 2.

Tabla 2. Características del Futuro IBEX 35

Activo subyacente	Índice IBEX 35.
Descripción del índice	El IBEX 35 es un índice ponderado por capitalización, compuesto por las 35 compañías más líquidas que cotizan en el mercado continuo de las cuatro bolsas españolas.
Multiplicador	10 €. Es la cantidad por la que se multiplica el índice IBEX 35 para obtener su valor monetario. Por lo tanto, cada punto del índice IBEX 35 tiene un valor de 10 €.
Nominal del contrato	En cada momento, el nominal del contrato se obtiene multiplicando la cotización del futuro IBEX 35 por el multiplicador. De este modo, si el futuro IBEX 35 tiene un precio en puntos de 10.000, su correspondiente valor en euros será: $10.000 \cdot 10 = 100.000$ €.
Forma de cotización	En puntos enteros del índice, con una fluctuación mínima adecuada según la cotización del activo subyacente y/o las necesidades del mercado, lo que se establecerá por circular. La fluctuación mínima podrá ser distinta en operaciones negociadas directamente entre miembros.
Fluctuación máxima	No existe.
Vencimientos	<p>Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los diez vencimientos más próximos del ciclo trimestral marzo-junio-septiembre-diciembre. • Los dos vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral. • Los vencimientos del ciclo semestral junio-diciembre no incluidos anteriormente hasta completar vencimientos con una vida máxima de cinco años.
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento.
Último día de negociación	La fecha de vencimiento.
Precio de liquidación diaria	El precio de liquidación diaria del primer vencimiento se obtendrá por la media ponderada por volumen de las transacciones ejecutadas en el libro de órdenes entre las 17:29 p. m. y 17:30 p. m. con un decimal.
Precio de liquidación a vencimiento	Media aritmética del índice IBEX 35 entre las 16:15 p. m. y las 16:45 p. m. de la fecha de vencimiento, tomando un valor por minuto.
Liquidación diaria de pérdidas y ganancias	Antes del inicio de la sesión del día hábil siguiente a la fecha de transacción, en efectivo, por diferencias entre el precio de compra o venta y el precio de liquidación diaria. A modo de ejemplo, una compra de 30 Futuros IBEX 35 a 10.000 con un precio de liquidación a final de sesión de 10.020 tendrá la siguiente liquidación: $(10.020 - 10.000) \cdot 30 \cdot 10 = + 6.000$ €.

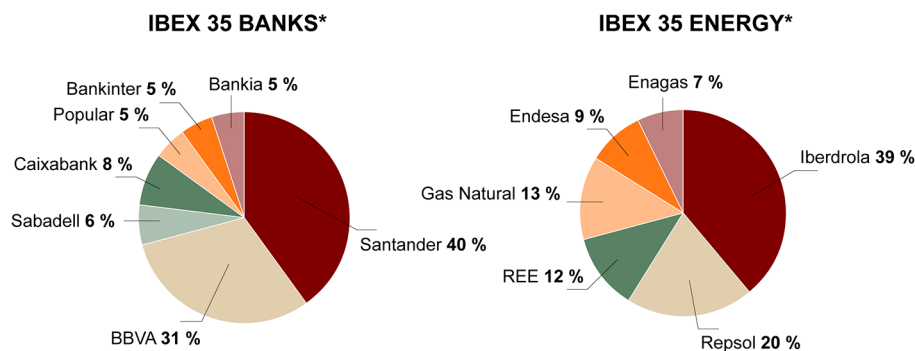
Liquidación de comisiones	Primer día hábil posterior a la fecha de la transacción.
Liquidación a vencimiento	Por diferencias con respecto al precio de liquidación a vencimiento.
Garantías	Variable en función de la cartera de opciones y futuros (ved el apartado «Cálculo de garantías»). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del día hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 7:55 a. m. hasta las 8:00 a. m.
Horario de mercado	Desde las 8:00 a. m. hasta las 8:00 p. m.

Fuente: MEFF (2019).

El resto de los contratos de futuros sobre el índice disponibles ven modificadas algunas de las características del inicial para así poder llegar al inversor final con más facilidad y ajustarse mejor a sus necesidades. Así, el futuro IBEX Sectorial está compuesto por el IBEX 35 Bancos e IBEX 35 Energía, que a su vez contiene las acciones cotizadas de estos sectores en las cuatro bolsas españolas. En el Mini IBEX 35 recoge todas las empresas del IBEX 35, pero su multiplicador es 1 €, y en el Micro IBEX 35, 0,1 €. El índice IBEX 35 Impacto Div recoge el importe acumulado de los dividendos, en puntos del índice, pagados por las compañías del índice en un periodo concreto (anual, comenzando el tercer viernes de diciembre). Su multiplicador es 10 €.

Respecto a los futuros IBEX sectoriales, hay que decir que el multiplicador es 5 €, las comisiones 0,15 € por contrato y los vencimientos abiertos son 2 mensuales, 10 trimestrales y 5 semestrales. Los títulos que forman parte de este índice son los reflejados en la figura 2.

Figura 2: Composición del IBEX Sectorial



(*) ponderaciones a 22/08/2016.

Además de la creación de otros contratos de futuros relacionados con el IBEX, el mercado crea productos a la medida de los usuarios, y en el caso de los futuros sobre el IBEX 35 los miembros participantes pueden solicitar cualquier fecha de vencimiento, hasta el máximo vencimiento estándar admitido en la negociación.

2.2. Opciones sobre índices

En la tabla 3 se especifican las características del contrato de opción sobre índice, negociado en el MEFF. Adicionalmente, el MEFF permite para las opciones sobre IBEX 35 que los miembros participantes puedan solicitar cualquier fecha de vencimiento y cualquier precio de ejercicio, siendo siempre de estilo europeo.

Tabla 3. Características de las opciones IBEX 35 negociadas en el MEFF

Activo subyacente	Un Futuro mini sobre IBEX 35 del mismo vencimiento.
Nominal del contrato	En cada momento, el nominal del contrato se obtiene multiplicando la cotización del futuro Mini IBEX 35 por 1 €.
Estilo de la opción	Europea (se ejerce solo en la fecha de ejercicio).
Tipos de opción	De compra (<i>call</i>) y de venta (<i>put</i>).
Vencimientos	<p>Estarán abiertos a negociación, compensación y liquidación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cuatro vencimientos semanales más próximos incluyendo la tercera semana del mes. • Los dos vencimientos mensuales más próximos que no coincidan con el primer vencimiento del ciclo trimestral. • Los diez vencimientos más próximos del ciclo trimestral marzo-junio-septiembre-diciembre. • Los vencimientos del ciclo semestral junio-diciembre no incluidos anteriormente hasta completar vencimientos con una vida máxima de cinco años.
Fecha de vencimiento	Tercer viernes del mes de vencimiento o en su caso el viernes del vencimiento semanal.
Fecha de ejercicio	La fecha de vencimiento.
Fecha de liquidación del contrato	Primer día hábil posterior a la fecha de vencimiento.
Ejercicio	Automático para todos los contratos que aporten beneficio a su tenedor.
Último día de negociación	La fecha de vencimiento.
Precios de ejercicio	En puntos enteros del Futuro Mini sobre IBEX 35. Para los contratos con vencimiento superior a dos meses, los precios de ejercicio terminarán en centena exacta; para los contratos con vencimiento inferior a dos meses, los precios de ejercicio podrán terminar en 50 o en centena exacta.
Forma de cotización de las primas	En puntos enteros del Futuro Mini sobre IBEX 35, con una fluctuación mínima adecuada según la cotización del activo subyacente y/o las necesidades del mercado, lo que se establecerá por circular. La fluctuación mínima podrá ser distinta en operaciones negociadas directamente entre miembros.
Fluctuación máxima de las primas	No existe.
Liquidación de las primas	Primer día hábil posterior a la fecha de la transacción.
Liquidación de las comisiones	Primer día hábil posterior a la fecha de la transacción.
Garantías	Variable en función de la cartera de opciones y futuros (ved el apartado «Cálculo de garantías»). Se suministrarán antes del inicio de la sesión del día hábil siguiente a la fecha del cálculo.
Horario de subasta	Desde las 8:30 a. m. hasta las 9:00 a. m.
Horario de mercado	Desde las 9:00 a. m. hasta las 5:35 p. m.

Fuente: MEFF (2019).

3. *Equity swap*: contratos derivados sobre la rentabilidad de una cartera

Como ya estudiamos en el módulo anterior, un *swap* era un contrato de permuta financiera. Un IRS (*Interest Rate Swap*) es un *swap* de tipos de interés, por el que un agente del *swap* permuta el servicio de la deuda de un interés fijo por otro variable, responsabilidad del otro agente, o entre dos variables. También podemos encontrarnos permutas financieras de servicio de deudas nominadas en distintas divisas como se verá más adelante en un módulo posterior.

En el caso que nos ocupa, el *equity swap*, se permuta el servicio de la deuda de un tipo de interés dado (fijo o variable) por un índice de rentabilidad de un activo financiero concreto o una cartera completa, que se acuerda previamente, y que se basa en un valor notional fijado también de antemano. Los agentes oferentes de un *equity swap* suelen ser entidades financieras.

Así, en la práctica, nos podemos encontrar como tipos de interés de referencia más usuales el euríbor o el líbor, frente a la rentabilidad de acciones de una compañía, frente a la rentabilidad del IBEX 35 o del S&P 500, frente a la rentabilidad de pagarés financieros, frente a la rentabilidad de un fondo de pensiones, frente a la rentabilidad de un fondo de inversión, frente a la rentabilidad de un ETF (*Exchange Traded Funds*), o frente a una cartera de inversión completa de una empresa.

El *equity swap* se liquida por diferencias. Una entidad no financiera desearía contratar este producto cuando necesite neutralizar el rendimiento de su cartera para vincularlo a un tipo de interés (bien sea fijo, bien variable). A la contraparte le sirve para diversificar su cartera sin necesidad de adquirirla. Otras situaciones en las que este instrumento resulta de utilidad podrían ser:

- Un inversor tiene una cartera tal de acciones en una compañía que hace que mantenga cierto control. Estima que el precio de las acciones bajará en un corto plazo, pero no quiere deshacerse de su cartera para no perder dicho control. Por lo tanto, podría contratar un *equity swap* por el valor de su cartera (5 M€) contra el líbor + 40 p. b. sobre el mismo nominal (1 p. b. representa 0,01 %). De este modo, si se cumplen sus expectativas y se reduce coyunturalmente el valor de su cartera, se cubriría recibiendo el tipo de interés contratado, mientras mantiene la propiedad de los títulos.
- Un inversor desea tener en su cartera determinados títulos en los que no le está permitido invertir, por determinados condicionante legales. Si adquiere la pata de la rentabilidad de esas acciones, recibirá la misma en todo caso.

- Un agente que desea invertir en una cartera de títulos pero no desea que consten en su balance, puede obtener beneficios de su revalorización mediante un *swap*.
- Un agente se encuentra endeudado a tipo variable y desea, en vez de permutarlo por uno fijo, utilizar la rentabilidad de una cartera de acciones que posee, con lo que cubrirá, por una parte, el riesgo de evolución a la baja de la cartera y, por otro, la evolución al alza de los tipos de interés.

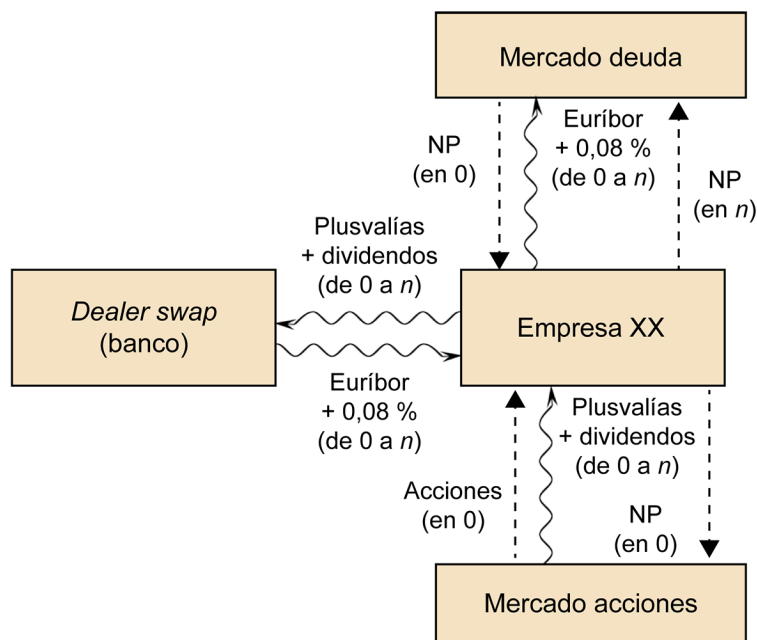
Ejemplo 1. *Equity swap*

La empresa XXX, S. A. posee una deuda de 2 M€ a tipo variable, con euríbor a 1 año + 0,08 % (8 p. b.). Está soportando un riesgo de tipos que desea cubrir, porque considera que estos van a subir. A su vez, posee una cartera de acciones bien diversificada por esa misma cuantía. En la figura 3 observamos el diagrama de flujos del *equity swap* que contrata, donde la empresa recibe el euríbor a 1 año más un diferencial del 0,08 % y paga el rendimiento de su cartera, tanto plusvalías como dividendos. De este modo tiene asegurado el pago del servicio de la deuda sin ningún riesgo. Debemos recordar que en realidad se produce un pago o cobro por la diferencia, de la siguiente forma:

- Si el euríbor alcanza el valor de 1 % en el primer periodo y la cartera reduce su valor en un 2 % en el primer periodo, recibiría el 3,08 % de 2M ($1 + 0,08 + 2$), o lo que es lo mismo, 61.600 €.
- Si, por el contrario, el euríbor alcanza el valor de 2,05 % y la cartera sube un 4 %, debería desembolsar el 1,87 % de 2M ($2,05 + 0,08 - 4$ %), o lo que es lo mismo, 37.740 €.

Tanto en uno como en otro caso tiene asegurado los dos riesgos a la vez, el de mercado de la cartera y el de tipos de la deuda contraída.

Figura 3. *Equity swap* de tipo variable frente a cartera de acciones



4. Contratos derivados del riesgo de crédito

Cuando un agente adquiere una deuda, tendrá derecho a percibir el servicio de la deuda correspondiente, cupones y nominal en el caso de obligaciones o bonos. Pues bien, el riesgo de crédito que soporta al adquirir la deuda será que, por la circunstancia que sea, no reciba algún cupón periódico o el nominal a vencimiento.

Si la deuda es emitida por el Estado, a este tipo de riesgo se le denomina riesgo soberano.

El riesgo de crédito se define como la posibilidad de no hacer frente al servicio de la deuda contraída en tiempo y forma, así como la modificación en la calificación crediticia del emisor o la emisión.

Esta definición es muy importante porque la idea general relacionada con el riesgo de crédito es que se produzca una situación de *default* o incumplimiento en el pago. Pero este riesgo es algo más amplio, pues también engloba la posibilidad de reducción en la calificación crediticia.

A continuación explicamos varias aproximaciones al riesgo de crédito, tanto cualitativas como cuantitativas, para desembocar en los instrumentos derivados creados para su cobertura.

4.1. Calificación crediticia

Comencemos detallando qué se entiende por calificación crediticia. La calificación crediticia es un criterio que detalla la capacidad de pago de empresas o emisiones concretas. La dotan agencias de calificación, más conocidas como agencias de *rating*, entre las que se encuentran Standard & Poor's, Moody's o Fitch. Estas agencias califican tanto deuda corporativa como soberana, atendiendo a estudios cuantitativos y cualitativos sobre la entidad emisora y su contexto, para concluir una calificación que sigue un sistema de letras y números, en función del plazo de la deuda.

La tabla 4 nos muestra este sistema, donde las AAA son las deudas que mejor calificación gozan y, por lo tanto, las que menor riesgo de crédito tienen. Hay que diferenciar también entre grado de inversión y especulativo. El primero es utilizado por inversores institucionales como fondos de inversión, compa-

ñías de seguros o bancos, que tratan fondos de terceros. Los segundos no son aconsejables para este fin, solo para los agentes que deseen arriesgar sus propios fondos.

Tabla 4. Calificaciones de la deuda, según las agencias de *rating*

Deuda a largo plazo				
Grado	Significado	Standard Poor's	Moody's	Fitch
Inversión	Máxima calidad	AAA	Aaa	AAA
	Alta calidad	AA+ AA AA-	Aa1 Aa2 Aa3	AA+ AA AA-
	Fuerte capacidad de pago	A+ A A-	A1 A2 A3	A+ A A-
	Capacidad adecuada de pago	BBB+ BBB BBB-	Baa1 Baa2 Baa3	BBB+ BBB BBB-
Especulativo	Pago probable pero incierto	BB+ BB BB-	Ba1 Ba2 Ba3	BB+ BB BB-
	Alto riesgo	B+ B B-	B1 B2 B3	B+ B B-
	Dudosa probabilidad de pago	CCC+ CCC CCC- CC C	Caa1 Caa2 Caa3 Ca C	CCC+ CCC CCC- CC C
	Incumplimiento (<i>default</i>)	D	D	D
Deuda a corto plazo				
Grado	Significado	Standard Poor's	Moody's	Fitch
Inversión	Máxima calidad	A1+	–	F1+
	Alta calidad	A1	P1	F1
	Fuerte capacidad de pago	A2	P2	F2
	Capacidad de pago adecuada	A3	P3	F3
Especulativo	Pago probable pero incierto	B1 B2 B3	– – –	– B –
	Alto riesgo	C	–	C
	Incumplimiento (<i>default</i>)	D	D	D

El hecho de descender en la escala de calificación crediticia hace que la entidad emisora de la deuda deba ofrecer una mayor rentabilidad para atraer a inversores.

Recordemos la regla de oro de las finanzas: a mayor riesgo, mayor rentabilidad exigida.

4.2. Prima de riesgo

Ahora bien, esta forma de medir el riesgo de crédito es categórica, una relación ordenada de letras, no cuantitativa. Podemos utilizar la prima de riesgo como medida de rentabilidad adicional que ofrece un título, sea del tipo que sea, por encima del título considerado libre de riesgo (suelen considerarse como tal las letras del Tesoro o los bonos del Estado). Por lo tanto, la prima por riesgo de crédito es la compensación exigida por los inversores ante la posibilidad de impago del emisor. Ahora bien, los títulos emitidos por el Estado, ¿están exentos del riesgo de crédito?

Ante esta medida de prima de riesgo soberano situada en 180 p. b., hay que aclarar dos conceptos: uno, el significado de la prima de riesgo soberana y el otro, su unidad de medida.

Si toda prima de riesgo es la rentabilidad adicional sobre un título libre de riesgo, si el Estado es considerado libre de riesgo, ¿con qué título se compara? La deuda emitida en euros se compara con el bono alemán del mismo plazo (*bund*); y la deuda emitida en dólares, con el norteamericano (*T-Bond*). Por lo tanto, 180 representará la rentabilidad adicional por encima de la ofrecida por el bono alemán a 10 años.

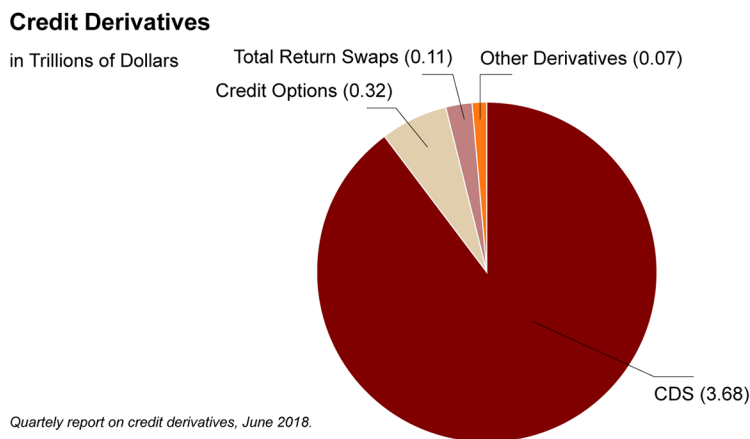
p. b. son las siglas de puntos básicos. El punto básico es un uno por ciento de un uno por ciento: 1 p. b. = 0,01 %. De este modo, la deuda soberana española a 10 años ofrecerá una rentabilidad de 1,8 % superior a la alemana de las mismas características.

Para cuantificar dicho riesgo se tiene en cuenta la probabilidad de que suceda, y el porcentaje del impago que se recupere no tiene por qué considerarse un impago completo de una deuda.

Reflexión

Si oímos en las noticias que la prima de riesgo española a 10 años se sitúa en 180 p. b., ¿qué se nos quiere decir?

Figura 4. Volumen de negociación de los derivados de crédito (en trillones USD, junio 2018)



Fuente: U. S. Comptroller of the Currency (junio 2018).

En la figura 4 se detallan los volúmenes de negociación de estos activos financieros derivados. Se muestra que los CDS son los más populares y utilizados, pero también debemos conocer la existencia de opciones sobre el riesgo de crédito (*credit options*), donde mediante el pago de la prima tenemos derecho a ejercer la opción, ante el evento de impago, de que el vendedor nos indemnice con el servicio de la deuda impagado.

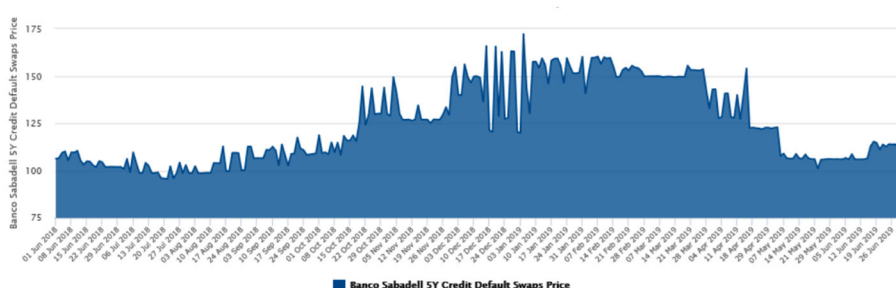
4.3. Credit default swap (CDS)

El producto que ofrece cobertura para el riesgo de crédito más conocido, sea el emisor soberano o corporativo, son los *credit default swap* o CDS, con los que se cuantificará el coste de hacer frente a ese riesgo, en la unidad p. b. Son títulos negociados en el mercado OTC (a la medida), por lo que en ocasiones la falta de regulación y su reducido tamaño dificultan la obtención de datos relevantes en la medición del posible *default*.

El CDS es un activo derivado del riesgo de crédito, y se puede entender como una especie de seguro de crédito que se activa cuando se produce un determinado evento, el fallido de un emisor de una deuda o su reestructuración. En realidad es un *swap* del riesgo de crédito, donde el comprador de la cobertura (comprador del CDS) transfiere el riesgo de exposición a otro inversor (el vendedor del CDS).

Los CDS cubren emisiones tanto corporativas como soberanas y van aumentando la liquidez de sus mercados, incrementando a su vez la importancia. La importancia del producto reside en que al negociarse en un mercado financiero ofrece precios continuamente y los conocemos y tratamos en tiempo real; no hay que esperar a que las agencias de *rating* estudien una emisión y la califiquen o modifiquen, después de años, su calificación crediticia.

Figura 5. Precios históricos del CDS 5-Y del Banco Sabadell (enero a junio 2019)



Fuente: assetmacro.com

En la figura 5 se observa la evolución en las cotizaciones del CDS a 5 años del Banco Sabadell. En ese primer semestre de 2019 ha tenido picos donde para cubrir el riesgo de crédito de la emisión, el 3 de enero de 2019, había que desembolsar 172 p. b. (1,72 % sobre el nominal de la emisión), y el 23 de mayo de 2019, solo 101 p. b. para cubrir el mismo riesgo.

4.4. *Equity default swap (EDS)*

Al igual que existe el CDS para cubrir el riesgo de crédito de la deuda, el *equity default swap (EDS)* es un activo negociado en el mercado OTC que dota de protección frente a algún evento relacionado con una acción de referencia, como la reducción en su cotización. Por ejemplo, la protección frente a bajadas del 60 % en su precio. Toma su nombre del CDS, pero no está relacionado directamente con el riesgo de crédito por impago, ya que las acciones, al menos las ordinarias, no están obligadas a remunerar a los accionistas.

4.5. *Total return swap*

El *total return swap* es un caso particular del *equity swap*; de hecho también es conocido como *cash settled equity swap*. Con este instrumento se trasvasa el total de las desviaciones en el tipo de interés y de la rentabilidad positiva o negativa del activo. En el caso del *partial return swap*, se suele permutar el 50 % de las desviaciones. Aunque este producto combina el riesgo de crédito y el de mercado, con tipos de interés, no es un derivado de crédito al uso, ya que su fin último no es cubrir ante posibles impagos.

Ved también

Consultad la información sobre *equity swap* en el apartado «*Equity Swap*» de este módulo didáctico.

5. Contratos derivados sobre materias primas

Aparte de todos los activos financieros imaginables, pueden ser activos subyacentes de contratos de futuros (más frecuentes) y opciones las materias primas (*commodities*). El funcionamiento general es similar a otro tipo de futuros y la rentabilidad se valora del mismo modo.

Como hemos indicado, existen multitud de *commodities* sobre las que se pueden generar mercados financieros derivados. Para generar una demanda de sus instrumentos de cobertura deben darse, principalmente, dos condiciones:

- Que el activo subyacente tenga una alta demanda, o el nivel de producción de la zona donde se decida instaurar el mercado sea importante.
- Que los precios del producto fluctúen considerablemente, es decir, que tengan una alta volatilidad, dándose un riesgo de mercado que cubrir.

Todos hemos oído hablar del precio del oro o del riesgo y los futuros de este. Igualmente, cuando se habla del precio del barril **Brent** de petróleo, en realidad nos están dando información del precio de futuro del Brent. Pero, de manera más próxima, y cumpliendo los dos condicionantes anteriores, en nuestro país se crearon el mercado del aceite de oliva en Jaén, el de las naranjas en Valencia, ahora ambos sin funcionamiento, y el de la electricidad, que sí se encuentra vigente y activo.

Como todos los mercados de futuros, en los futuros sobre *commodities* se acuerda una cantidad, características y calidad de los productos establecidos, a un precio y vencimientos dados. Se requiere, además, unos depósitos en concepto de márgenes, se actualizan diariamente las pérdidas y ganancias, existen unos límites a la fluctuación diaria de precios, no se conoce el agente que actúa como contrapartida y su modo de entrega también está preestablecida.

5.1. Valoración del futuro sobre *commodities*

Todo contrato de futuro se estima capitalizando el tipo de contado a la tasa libre de riesgo. Así, si denominamos F al precio del futuro, S al precio de contado e i al tipo de interés libre de riesgo, la situación de equilibrio se produciría cuando $F = S \cdot (1 + i)$.

De este modo, si el precio de contado es 99 y el tipo libre de riesgo el 10 %, el precio a futuro sería 99,99 ($99 \cdot [1 + 0,1] = 99,99$).

Ahora bien, no siempre se da esta situación de equilibrio, especialmente en el mercado derivado sobre *commodities*, en el que nos podemos encontrar situaciones de *contango* y de *backwardation*, en las que a veces se dan situaciones abusivas.

- El *contango* consiste en que el precio del futuro es superior al de contado capitalizado, es decir, $F > S \cdot (1 + i)$.
- El *backwardation* consiste en que el precio del futuro es inferior al de contado capitalizado, es decir, $F < S \cdot (1 + i)$.

Una situación de *contango* se produce cuando hay una compra excesiva a futuros de una determinada materia prima, que no puede ser absorbida por la oferta. Si multitud de agentes muestran su intención de comprar, el precio subirá más de lo esperado.

Una situación de *backwardation*, por el contrario, se produce cuando existe una venta a futuro masiva de una materia prima, que no puede ser absorbida por la demanda del producto. Por lo cual, como con cualquier otro producto, si hay una venta masiva, su precio se reduce, y por lo tanto el precio a futuro es inferior al que debería ser en teoría.

Ejemplo 2. Apalancamiento con futuros

Si el precio al contado de una materia prima es de 125 € y queremos establecer el precio de un futuro sobre esta a un año, sabiendo que los tipos de interés libre de riesgo a un año están al 1%, calculemos el valor teórico de cotización del futuro. Si compramos ese futuro sobre esa mercancía al precio calculado anteriormente y en el momento de la contratación nos exigen el depósito de un margen del 5 % sobre el valor del futuro, calculemos la rentabilidad obtenida por la operación, en los siguientes supuestos:

1) El precio del subyacente al vencimiento es de 132 €.

$$\text{Cotización futuro} = 125 \cdot (1 + 0,01) = 126,25 \text{ €}$$

$$\text{Depósito} = 0,05 \cdot 126,25 = 6,31 \text{ €}$$

$$\text{Beneficio al vencimiento} = 132 - 126,25 = 5,75 \text{ €}$$

$$\text{rentabilidad} = \frac{(5,75 + 6,31)}{6,31} \cdot 100 = 91,125 \%$$

2) El precio del subyacente al vencimiento es de 119 €.

$$\text{Pérdida al vencimiento} = 119 - 126,25 = -7,25 \text{ €}$$

$$\text{rentabilidad} = \frac{(-7,25 + 6,31) - 6,31}{6,31} \cdot 100 = 114,9 \%$$

Podemos observar con los resultados el gran efecto de apalancamiento que tienen los futuros sobre materias primas, lo que puede hacer que tengamos rentabilidades que rondan el 100 % o pérdidas superiores a ese porcentaje.

5.2. Contratos derivados sobre *commodities* en España

A continuación daremos unas nociones de algunos mercados financieros derivados sobre materias primas, unos por tener o haber tenido su sede en España, y otros, por ser de interés.

5.2.1. Aceite de oliva

El Mercado de Futuros del Aceite de Oliva (MFAO), supervisado por la CNMV, comenzó a operar en 2004 en Jaén, tras años de alta volatilidad en los precios del aceite y siendo potentes productores a nivel internacional. En 2012 se configuró la Sociedad Rectora del Mercado de Futuros del Aceite de Oliva. Tras varios años de funcionamiento, se demostraba que no generaba suficiente volumen de negociación y los usuarios finales necesitados de cobertura no actuaban en este mercado, por lo que en 2016 se procedió a iniciar la disolución y liquidación de la sociedad.

5.2.2. Naranja

La Sociedad Rectora del Mercado de Futuros y Opciones sobre cítricos (FC&M) de Valencia fue autorizada como mercado secundario oficial en julio de 1995, actuando la cámara de compensación como mediadora, asegurando la liquidez y la contrapartida a la operación.

Entre las peculiaridades de FC&M destacan las normas de calidad del subyacente, el procedimiento de liquidación por entrega y las situaciones especiales relacionadas con el subyacente, como medidas excepcionales de tipo climático o de cualquier otra índole que afecten al subyacente o a la oferta disponible.

Se negociaban tres tipos de contratos:

- Contrato de futuro sobre la naranja Navel-Navelina.
- Contrato de futuro sobre naranja Valencia Late.
- Contrato de futuro sobre clementina.

A vencimiento podía darse la entrega física o la liquidación por diferencias.

Los miembros del mercado podían actuar como:

- negociador (negociando directamente en el mercado por cuenta propia o de clientes);
- liquidador (negocia y responde del cumplimiento de obligaciones de pagos y cobros);
- liquidador custodio (además de las funciones anteriores, recibe y custodia las garantías), y

- creadores de mercado (que cotiza precios de compra y venta de forma continuada para asegurar una contrapartida).

5.2.3. Electricidad

Desde 2011 el MEFf ofrece al mercado los servicios de una cámara de compensación para derivados sobre la energía (MEFF *Power*). En este mercado no se negocian opciones, solo futuros, *forward* y *swap*. Se acuerda la compra o venta de una cantidad específica de electricidad en una fecha futura a un precio fijado. Si se liquidan diariamente las pérdidas y ganancias, se denomina futuro; si no se hace diariamente, se denomina *swap*.

Como se liquida por diferencias, el activo subyacente es la entrega de electricidad nomenclada, durante determinadas horas, según el polo español del Mercado Ibérico de Energía (MIBEL), distinguiendo entre carga base (a primera y última hora del día) y carga punta (desde las 9:00 a. m. a las 8:00 p. m. de los días laborables).

En cualquier momento se puede cerrar la posición entrando en una posición contraria a su actual contrato a futuro, vendiendo si su posición era compradora o comprando si su posición era vendedora.

- El periodo de entrega es anual, trimestral, mensual y semanal. Para el caso del *swap* también existe el diario. Los contratos anuales y trimestrales vencen en cascada, convirtiéndose en contratos más pequeños (así, un anual se convierte en cuatro trimestrales). Para el caso de periodo de entrega semanal, se distingue entre semana hábil, semana completa o fin de semana.
- La unidad de registro es 1 MW o 100 JW (0,1 MW).
- El precio del contrato es en EUR/MWh o EUR/KWh, con un máximo de 2 decimales, siendo el horario de registro desde las 8:30 a. m. hasta las 7:00 p. m.
- El nominal o multiplicador del contrato para 1 MW o 0,1 MW es 1 MW (o 0,1 MW) \times n.º días de contrato \times n.º de horas relevantes en el día del producto en cuestión. Como ejemplo listamos en la tabla 5 las posibilidades del nominal del contrato semanal.

Contenido complementario

Toda la información relativa a los futuros sobre la electricidad se puede encontrar en la web del Mercado Español de Futuros y Opciones Financieras, MEFf, S.A.

Tabla 5. Nominales de contratos de futuros sobre la electricidad Base y Mini

Plazo	Periodo de entrega	Días	N.º (MWh)	N.º Mini (MWh)
Semana	Completa - Sin cambio horario	7	168	16,8
	Completa - Marzo con cambio horario	7	167	16,7
	Completa - Octubre con cambio horario	7	169	16,9
	Fin de semana - Sin cambio horario	2	48	4,8
	Fin de semana - Marzo con cambio horario	2	47	4,7
	Fin de semana - Octubre con cambio horario	2	49	4,9

Fuente: MEF (www.meff.es).

La codificación es muy particular, detallándose como sigue:

- Los dos primeros caracteres indican el instrumento derivado del que se trate (donde *swap* es SW, futuro, FT y, si son Mini, SM o FM).
- El siguiente carácter establece el tipo de perfil plano: carga base, B, o punta, P.
- El cuarto carácter, si tiene liquidación por diferencias, C.
- Los últimos caracteres del periodo de entrega: si es anual, CAL; si es trimestral, Q; si es mensual, M; si es semanal, W; si es completa, K; si es hábil, B; si es de fin de semana E, y si es diario, D.

Siguiendo estas premisas, el activo SWBCQ119 será un *swap* carga base, liquidación por diferencias *cash* y entrega el primer trimestre de 2019; FTBCW02B19 será un futuro carga base, liquidación *cash* y entrega la segunda semana hábil de 2019.

Al igual que en los casos anteriores, la cámara de compensación media entre las partes y asegura la contrapartida.

5.3. Contratos derivados de la minería

Algunos de los activos subyacentes son los derivados de la minería. En este caso se hacía necesario el mercado por la elevada fluctuación en el precio final respecto a las expectativas de ambas partes, debido principalmente a la larga duración de los periodos de entrega, por los largos ciclos de explotación, y a la complejidad en la extracción.

Todos hemos escuchado en algún momento a cómo cotiza el **oro**. Los derivados sobre el oro son ideales para tomar posiciones a muy corto plazo y con objetivo especulativo, ya que la volatilidad en los precios por sesión es muy alta y no es necesario tener el oro físico con el alto coste de liquidez y de almacenamiento que eso supone. Con los futuros y las opciones puedes invertir

en evolución del oro. En la fecha de preparación del presente material, la onza troy se encuentra a unos 1.400 USD, con perspectivas alcistas. Pero no es el oro el único metal que se negocia.

La distribución por categorías de los metales en los mercados derivados es como sigue:

- Metales preciosos: oro, plata, paladio y platino.
- Metales ferrosos: hierro.
- Metales no ferrosos: aluminio, cobre, cinc y níquel, entre otros.
- Metales menores: cobalto y molibdeno.

Los mercados derivados más importantes a nivel mundial son los siguientes:

- LME: London Metal Exchange. Es el de mayor volumen de negociación y referencia de precios.
- MCX: Multi Commodity Exchange, de la India. En él se negocian no solo derivados sobre los metales y sobre lingotes, sino también sobre productos agrarios o sobre productos relacionados con la energía.
- SHFE: Shanghai Metal Exchange.
- CME: Chicago Mercantile Exchange. En este mercado se negocian diversidad de productos subyacentes. Aparte de los citados para el MCX podemos destacar los relacionados con los tipos de interés y de cambio, o los derivados meteorológicos.

Ved también

Estudiaremos los derivados meteorológicos en el apartado «Contratos derivados meteorológicos» de este módulo didáctico.

En un contrato de *forward* o de futuros sobre un metal, las partes se comprometen a comprar o vender una cantidad de metal con unas características dadas en un plazo dado y a un precio convenido en el momento de la contratación. Por el contrario, el agente vendedor de un contrato de futuros sobre el metal se compromete a vender una cantidad de metal con unas características dadas en un plazo dado y a un precio acordado en el momento de la contratación. En este producto financiero, ambas partes asumen los mismos riesgos y se cubren del mismo modo, asegurándose un precio a futuro.

En la práctica del LME, el comprador de un futuro a 3 meses sobre el cobre, y un precio de ejercicio 7.000 USD/Tm, está comprando hoy 25 Tm de cobre en cátodos, grado A de calidad, con entrega a 3 meses, sin desembolsar el precio pactado hoy, solo con un margen de garantía por la operación. El vendedor de un futuro a 3 meses sobre el cobre en el LME se compromete a vender el producto especificado dentro de 3 meses a 5.920 USD/Tm. Dentro de 3 meses se producirá la compra y la venta física del metal, y ambas partes se han

cubierto de forma efectiva, ya que, independientemente de la evolución del precio del metal en el mercado al contado, el precio que hay que desembolsar en la operación es el acordado 3 meses antes.

Un contrato de opción sobre mineral, en cambio, da al comprador de la *call* o la *put* el derecho a comprar o vender un activo subyacente, en este caso un lote de un metal, a un precio dado, en un momento posterior al cambio del pago de una prima inicial. El vendedor de un contrato de opción sobre el metal tiene la obligación de dar contrapartida a su comprador. Por lo tanto, el vendedor de una opción asumirá riesgos y el comprador se lo transferirá.

Podemos extrapolar todo lo explicado para la *call* y la *put* con subyacente activo financiero a la *call* y la *put* sobre un mineral, solo que las condiciones de la entrega y las características del producto son muy concretas.

Figura 6. Evolución del precio del cobre

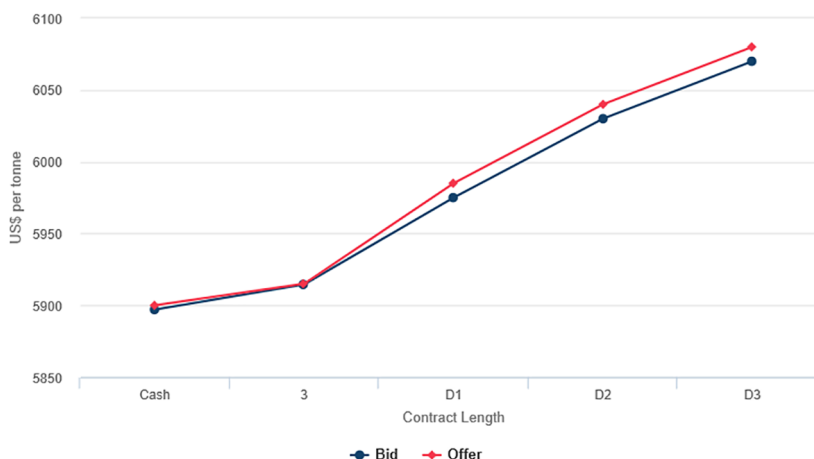


Fuente: London Metal Exchange (20/11/2017).

La figura 6 refleja la evolución histórica del precio del cobre (en USD por tonelada). Se observa que tiene una alta volatilidad, lo que avala la necesidad de la existencia de los mercados derivados líquidos como cobertura de variaciones futuras en los precios.

En la figura 7 se muestran los distintos precios sobre los que se contrata el cobre a distintos plazos el 04/07/2019 en el LME: a contado, a 3 meses, a 1 año (diciembre 2020), a 2 años (diciembre 2021) y a 3 años (diciembre 2022). Esta información es muy útil para todos los agentes involucrados en el sector del metal, ya que, al ser estos mercados financieros muy profundos, hay multitud de órdenes de compra y venta a esos precios, por lo que los agentes que operan en los mercados están acordando estos precios, que son ampliamente aceptados a nivel mundial.

Figura 7. Cotización del precio del cobre a distintos vencimientos a 4/07/2019

LME COPPER OFFICIAL PRICES CURVE

Fuente: London Metal Exchange (4/07/2019).

En definitiva, con la simple observación del mercado derivado, al ser estos precios ampliamente reconocidos y fiables, cualquier empresa relacionada con el sector puede establecer un precio estimado para las operaciones futuras, independientemente de su implicación o no con este mercado LME.

Explicaremos brevemente el funcionamiento del London Metal Exchange, donde se negocian más del 80 % de los contratos de futuros sobre **metales no ferrosos**, casi 40 veces la producción mundial. Este mercado reúne a participantes de la industria y de la comunidad financiera, es un mercado de futuros dinámico, muy relacionado con la industria y con una amplia red mundial de almacenes.

Una buena cobertura da lugar a los siguientes beneficios:

- Protección contra la volatilidad en los precios de los productos en inventario.
- Aseguramiento de los márgenes de beneficios y unos precios fijos a largo plazo tanto para clientes como para vendedores.
- Mejora en la previsión presupuestaria.
- Conversión del inventario en efectivo, dotándose de seguridad económica.
- Ante una reducción de la producción, el cliente se ha asegurado un precio futuro de compra.
- Ante un aumento de la producción, el productor se ha asegurado un precio futuro de venta.

Contenido complementario

Los precios *bid* o de compra (línea azul) y *ask* o de venta (línea roja) para un intermediario. Se observa que los precios *ask* son superiores a los *bid*; se vende más caro que se compra, como era de esperar. De ese diferencial en precios se benefician los intermediarios.

Ilustremos estas posibilidades de cobertura con dos ejemplos básicos, un productor de cobre que desea asegurarse unos ingresos por venta y, para demostrar que la cobertura es eficiente –se encuentre el agente en cualquier etapa de la cadena de valor–, un productor de aluminio que desea asegurarse unos márgenes.

Ejemplo 3. Aseguramiento márgenes ventas productor

Un productor de cobre desea asegurarse unos ingresos por ventas futuras.

Si hoy fuera julio de 2019 y el productor acuerda la venta de 2.500 Tm de cobre para julio de 2020, por el largo ciclo de explotación de su producto, el riesgo que estaría soportando sería que los precios dentro de un año vista cayeran considerablemente.

Dado que en julio de 2019 el precio a futuro del cobre con entrega en julio de 2020 es 5.975 USD/Tm (precio *bid*), como se observa en la figura 7, el productor acuerda la venta de 100 contratos de futuro (2.500 Tm) en el LME, con vencimiento en julio de 2020, al precio de 5.975 USD/Tm.

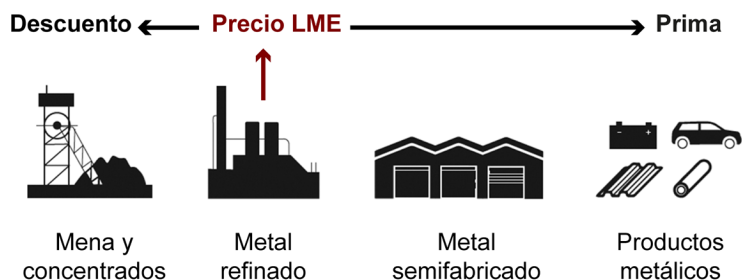
Llegado el vencimiento, julio de 2020, independientemente del valor del cobre en el mercado al contado en esa fecha, el productor va a vender su producto al precio pactado de antemano.

Si en el mercado al contado el producto se encuentra en 6.100 USD, el productor, actuando por diferencias, perdería 125 USD/Tm ($6.100 \text{ USD} - 5.975 \text{ USD}$), debiendo entregar al comprador del futuro esta diferencia de precios para 2.500 Tm, es decir, 312.500 USD. Al mismo tiempo, vende su producto en el mercado al contado, recibiendo 6.100 USD/Tm, en total 15.250.000 USD. Por lo tanto, la posición neta del productor es la venta por 5.975 USD/Tm (pago de 125 USD/Tm y cobro de 6.100 USD/Tm), como había contratado un año antes.

Ejemplo 4. Aseguramiento de márgenes de venta metal semifabricado

Un extrusor de aluminio asegura un margen futuro.

Este ejemplo, basado en la información aportada por LME, alude a un punto de la cadena de valor distinto al fabricante; por lo tanto se hacen necesarias dos operaciones, la compra del producto primario y, tras su transformación, la venta del producto final, asegurándose un margen en las operaciones.



Hoy, julio de 2019, el extrusor de aluminio acuerda la venta de aluminio para entregar en diciembre de 2020. Como le lleva dos meses producirlo, necesita el aluminio primario (por ejemplo 100 Tm) en octubre de 2020.

El riesgo que está soportando esta empresa son las subidas del precio del aluminio primario en octubre de 2020 y su bajada en diciembre de 2020. Por lo tanto, necesita una doble cobertura, de un lado, la compra de cuatro contratos de futuro sobre el aluminio para octubre de 2020 (1.893 USD/Tm) y, de otro, la venta de sendos contratos de futuro sobre aluminio para diciembre de 2020 (1.903 USD/Tm).

Sean cuales sean los precios al contado en octubre y en diciembre de 2020, suponiendo que le añade al precio del aluminio primario unos costes de fabricación de 300 USD/Tm, se asegurará unos márgenes de 310 USD/Tm ($-1.893 + 1.903 + 300$).

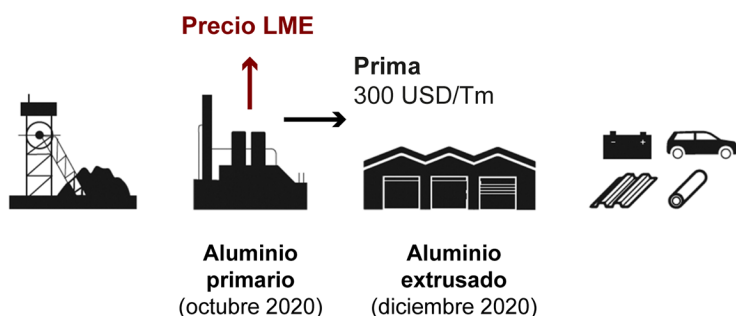
Veamos el caso de un precio al contado del aluminio primario en octubre de 2020 de 1.920 USD/Tm y en diciembre de 2020, de 2.000 USD/Tm. Bajo este supuesto, en octubre

tendría unos beneficios en el contrato de futuros de 27 USD/Tm (1.920 – 1.893), y al mismo tiempo compraría en el mercado al contado 100 Tm a 1.920 USD/Tm, con lo que el resultado neto sería un desembolso de 1.893 USD/Tm (+27 – 1.920).

Durante los dos meses que dura el ciclo de explotación de la extrusión del aluminio se le van incorporando los 300 USD de coste, de valor añadido al producto. Si en diciembre de 2020 el precio del aluminio primario al contado es de 2.000 USD/Tm, en el mercado LME tendría una pérdida de 97 USD/Tm (2.000 – 1.903); y al mismo tiempo vendería en el mercado al contado 100Tm a 2.300 USD/Tm (2.000 USD del mercado, +300 USD de valor añadido al producto). Ese día tendría un beneficio neto de 2.203 USD/Tm (2.300 – 97).

En conclusión, si en octubre tiene un desembolso neto de 1.893 USD/Tm y en diciembre un beneficio neto de 2.203 USD/Tm, el beneficio global neto del proceso completo resulta 310 USD/Tm, como ya adelantamos.

Resumen de la operación: venta de 100 Tm de aluminio extrusado en diciembre de 2020.



Julio de 2019 Acuerda la venta de 100 Tm de aluminio extrusado para diciembre de 2020	Octubre de 2020 Precio contado aluminio primario, 1.920 USD/Tm	Diciembre de 2020 Precio contado de aluminio primario, 2.000 USD/Tm
Compra 4 futuros de aluminio primario en octubre de 2020 a 1.893 USD/Tm.	<ul style="list-style-type: none"> • En el mercado de futuros LME, beneficio de 27 USD/Tm. • En el mercado al contado compra 100 Tm a 1.920 USD/Tm. • Precio final conseguido para la compra aluminio primario, 1.893 USD/Tm. 	
Vende 4 futuros de aluminio primario en diciembre de 2020 a 1.903 USD/Tm.		<ul style="list-style-type: none"> • En el mercado de futuros LME, pérdida de 97 USD/Tm. • Venta del aluminio extrusado a 2.300 USD/Tm (2.000 USD/Tm al contado + 300 USD/Tm valor añadido al producto). • Beneficio de la operación, 2.203 USD/Tm (2.300 – 97).

Beneficio global de la fabricación y venta de 1 Tm de aluminio = 310 USD/Tm (2.203 – 1.893).
 Beneficio global de la fabricación y venta de 100 Tm aluminio = **31.000 USD.**

Por lo tanto, hemos demostrado que, independientemente de la evolución de los precios de los productos subyacentes, utilizando los contratos derivados como cobertura, se logra una cobertura perfecta, conociéndose a ciencia cierta de antemano los beneficios reales de las operaciones.

6. Contratos derivados meteorológicos

El estado del tiempo no supone un riesgo financiero propiamente dicho; no obstante, el éxito y la rentabilidad de multitud de empresas dependen de cómo evolucionen las condiciones climáticas. Podemos pensar en estaciones de esquí donde la nieve es imprescindible, parques de atracciones donde desean escasez de lluvia, agricultores que desean lluvias y no nevadas, o incluso las empresas heladeras que ven multiplicadas sus ganancias cuando suben sustancialmente las temperaturas.

Independientemente del cambio climático, por lo tanto, existen multitud de empresas que están situadas en zonas de riesgo meteorológico. Tanto los seguros como los derivados meteorológicos les ayudan a reducir las pérdidas asociadas al estado del tiempo desfavorable para su actividad. Hay que indicar que los seguros solo cubren determinados eventos catastróficos y no llegan a compensar las pérdidas generadas por eventos meteorológicos no catastróficos. En la tabla 6 se especifican las diferencias entre ambos tipos de cobertura.

Tabla 6. Diferencias entre los contratos de seguros meteorológicos y los derivados

Seguros meteorológicos	Derivados meteorológicos
Cobertura para una situación meteorológica catastrófica.	Cobertura situaciones comunes no catastróficas.
Baja probabilidad de ocurrencia, pérdidas catastróficas.	Alta probabilidad de ocurrencia, pérdidas cuantiosas pero no catastróficas.
Indemnización por pérdidas que se hayan probado causadas por el evento, debe producirse el daño y demostrarse.	Pago sobre niveles del índice meteorológico acordado, independientemente de que existan pérdidas probadas o no.
Riesgo moral.	Se pueden adquirir con fines coberturistas, especulativos o arbitrajistas.
	Existe un mercado OTC.

A los derivados meteorológicos también se les denomina derivados climáticos, aunque no están vinculados a la evolución en el clima, sino al estado del tiempo en cada momento. Los derivados climáticos funcionan desde finales de los años noventa del siglo pasado. Son mecanismos alternativos de transferencia de riesgos (*Alternative Risk Transfer*, ART). Se trata de que determinadas empresas se cubran de excesos de lluvia, falta de esta o cantidad de nieve acumulada, por ejemplo. Estos activos derivados están diseñados para cubrir situaciones donde no podrían estar aseguradas por los altos costes que supondrían. Estos contratos son los derivados climáticos y los bonos catastróficos.

El principal objetivo de estos contratos derivados del clima es cubrir los riesgos asociados a los volúmenes de ventas, en la demanda del producto, más que los riesgos en el precio del producto final. Para esta última casuística, aunque el precio se vea afectado por circunstancias meteorológicas, se cubre de forma eficiente a través de contratos derivados sobre dicha mercancía, futuros u opciones sobre *commodities*.

Los activos subyacentes pueden ser la temperatura, el nivel de precipitación de agua o nieve, la velocidad del viento, el nivel del cauce de los ríos, etc. El precio de ejercicio es el nivel dado de un índice de referencia. El tamaño del *tick* es el USD por unidad de índice.

El precio de estos contratos se calcula teniendo en cuenta tanto datos históricos como modelos de previsión de los niveles de las variables meteorológicas involucradas.

6.1. Derivados sobre la temperatura

¿Cómo funciona un mercado de coberturas que proteja a las empresas contra variaciones de la temperatura, usando información de las estaciones meteorológicas?

Estos contratos se negocian en un mercado OTC, avalados por empresas reaseguradoras y grandes bancas de inversión.

En 1999 se crean los mercados de futuros y opciones climáticos en el Chicago Mercantile Exchange (CME). La negociación ha ido creciendo exponencialmente hasta la actualidad. Utiliza la información ofrecida por estaciones meteorológicas de ciudades de EUA, Europa, Oriente Medio y Australia.

Hay dos índices vinculados al mercado de derivados sobre la temperatura:

- *Heating Degree Days* (HDD), índice de horas de calefacción diarias.
- *Cooling Degree Days* (CDD), índice de horas de refrigeración diarias.

En el índice HDD, cuyos contratos se negocian en la temporada de invierno, se contabiliza la desviación diaria acumulada (*Cumulative Average Temperature*, ACT) por debajo de 64 °F (18 °C). Esta cifra se elige como la temperatura a la que el sector energético no necesita ni calentar ni enfriar los hogares. Ese índice se utiliza del siguiente modo:

Si un día de invierno la temperatura fue de 34 °F, los HDD de ese día son 30 (la diferencia con 64). Día a día, se van sumando los HDD, bien de un mes concreto, bien de la temporada completa (de noviembre a marzo).

¿Quién contrata derivados climáticos?

Entre las empresas que contratan derivados climáticos nos encontramos las relacionadas con el sector energético, seguidas por las turísticas, las agrícolas y, en menor medida, la construcción o el transporte.

Web recomendada

Para más información sobre las características de todos los derivados meteorológicos cotizados, consultad la web oficial del mercado: <https://www.cmegroup.com/trading/weather/>

Si un día de invierno la temperatura es superior a 64 °F, los HDD acumulados ese día serían 0.

De esta manera, una empresa generadora de energía deseará que sea un invierno frío, que se acumulen al menos 300 HDD en un mes. Por lo tanto, adquirirá una cobertura en el mercado de futuros que le compense si los HDD son menores a 300. Se crean coberturas contra temperaturas excepcionalmente altas en invierno, recibiendo una compensación por parte de la banca de inversión. En cambio, si el invierno es más frío de lo normal y la demanda de energía se ve incrementada, la banca de inversión recibirá la compensación por parte de la empresa energética.

En el índice CDD, cuyos contratos se negocian en la temporada de verano, se contabiliza la desviación diaria acumulada por encima de 64 °F (18 °C), del siguiente modo:

Si un día de verano la temperatura fue de 80 °F, los CDD de ese día son 16 (la diferencia con 64). Día a día, se van sumando los CDD de un mes concreto, o de la temporada completa (de mayo a septiembre).

Si un día de verano la temperatura es inferior a 65 °F, los CDD acumulados ese día serán 0.

De esta manera, una empresa generadora de energía deseará que sea un verano caluroso, que se acumulen al menos 300 CDD. Por lo tanto, adquirirá una cobertura en el mercado de futuros que le compense si los CDD son menores a 300. Se crean coberturas contra temperaturas excepcionalmente bajas en verano.

En el CME se toman los datos de referencia en Estados Unidos de las ciudades de Atlanta, Chicago, Cincinnati, Dallas, Las Vegas, Minneapolis, Nueva York y Sacramento. En el caso de Europa, de Ámsterdam y de Londres. En la tabla 7 se expresan algunas características de algunos de estos contratos, sin ánimo de ser exhaustivos.

Tabla 7. Características de algunos contratos derivados sobre temperaturas negociados en CME

Producto	Unidad	Precio	Horario	Fluctuación mínima	Contratos	Intervalo precio de ejercicio
Futuro HDD europeo	20 GBP * HDD Londres; 20 € * HDD en otros europeos	Libra en Londres, euros en el resto	Domingo 5:00 p. m.; viernes 3:15 p. m.	20 libras o 20 euros	HDD- noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo	
Opción HDD europea (tipo europea, subyacente el futuro sobre el índice HDD)	20 GBP * HDD Londres; 20 € * HDD otros europeos	Libra en Londres, euros en Ámsterdam	De lunes a viernes, de 8:30 a. m. a 3:15h p. m.		HDD- noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo	1 punto del índice en un rango desde 1 a 1.700 puntos.

Producto	Unidad	Precio	Horario	Fluctuación mínima	Contratos	Intervalo precio de ejercicio
Futuro CDD EE. UU.	20 USD * índice CDD	Dólares por punto del índice	Domingo 5:00 p. m. Viernes 3:15 p. m.	20 dólares	CDD- mayo, junio, julio y septiembre	
Opción CDD EE. UU. (tipo europea, subyacente el futuro sobre el índice CDD)	20 GBP * HDD Londres; 20 € * HDD otros europeos	Dólares por punto del índice	De lunes a viernes, de 8:30 p. m. 3:15 p. m.		CDD- mayo, junio, julio, agosto y septiembre	1 punto del índice en un rango desde 1 a 1.500 puntos

Fuente: Chicago Mercantile Exchange.

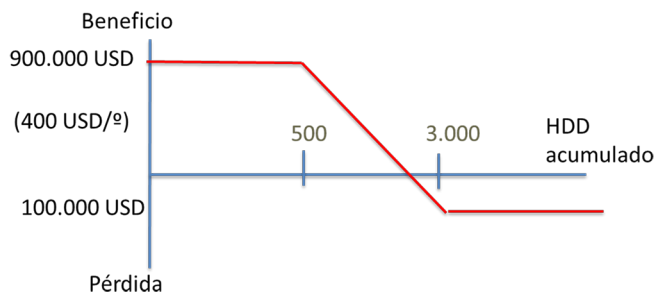
Ejemplo 5. Opción *put* para temperaturas

Una compañía distribuidora de gas en la zona de Cincinnati está soportando el riesgo de que el invierno sea cálido y no se necesite demasiado su producto para calentar tanto hogares como empresas.

Para mitigar el riesgo decide comprar opciones *put* sobre temperatura, CAT (excesos acumulados desde noviembre a marzo, 150 días) de HDD, con estación de referencia Cincinnati.

Para un nivel de ejercicio de 3.000 HDD debe desembolsar una prima de 100.000 \$. El tamaño del *tick* son 400 USD. Establece un límite de compensación de 1.000.000 USD, que se daría en un nivel de barrera de 500 HDD, como se observa en la figura 8, dado que $(3.000 - 500) \cdot 400 = 1.000.000$ USD.

Figura 8. Diagrama de beneficios para una *put* sobre temperatura, nivel de ejercicio 3.000 HDD acumulado, con barrera *down and out* de 500



En dicha gráfica se observa que, como HDD son grados acumulados en los 150 días por debajo de 64 °F, desea un invierno frío, con al menos 3.000 HDD. Por encima de ese nivel, no desea cobertura, el mercado ya coloca su producto de forma adecuada. No obstante, cuando los niveles de HDD bajan (o las temperaturas suben) no es tan necesario su producto y puede generar menos beneficios de lo esperado; en ese caso, se activan las opciones *put* y cobra 400 USD por cada grado de diferencia. Al bajar hasta niveles de 500 HDD, el agente no desea cobertura, abaratando la prima, ya que considera poco probable que eso suceda, estableciéndose un límite de compensación de 1.000.000 USD que, al deducirse la prima desembolsada inicialmente, representa un beneficio de 900.000 USD.

6.2. Derivados sobre las precipitaciones

México es país pionero en los contratos derivados sobre precipitaciones, ya que tiene zonas donde los contratos de seguros no llegan. De hecho, según Forbes México, esta situación se da en aproximadamente 700.000 ha de cultivos, que están cubiertas por instrumentos derivados. Hay contratos que cubren tanto

la falta como el exceso de lluvia. Tienen el inconveniente de la necesidad de buscar contrapartida a estos contratos, ya que son OTC o no organizados. Hay índices para la lluvia, la nieve o el hielo.

Ejemplo 6. Opción *call* sobre nieve

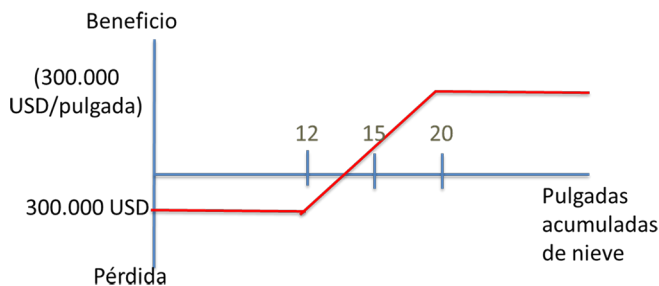
Un pueblo norteamericano presupuesta tres millones de USD para la retirada de nieve durante la temporada invernal. Con este importe se suele financiar la retirada de unas 14 pulgadas de nieve. Cada pulgada adicional supondrá unos costes en horas extras y nuevo personal de 300.000 USD.

El riesgo que soporta será un aumento de las precipitaciones de nieve por encima de las 14 pulgadas. Para cubrir ese riesgo contrata una opción *call* a un coste de 300.000 USD por pulgada adicional por encima de las 14 (precio de ejercicio), hasta las 20 pulgadas (muy improbable que suceda), con nivel de barrera *up and out*.

Características de este contrato:

- Adquisición de una opción de compra sobre la cantidad de precipitación de nieve acumulada por encima de un nivel dado. Este nivel se tomará en la estación de referencia de entre las listadas en el mercado más cercana.
- Periodo: de noviembre a marzo.
- Precio de ejercicio: 14 pulgadas.
- Prima: 300.000 USD.
- *Tick*: 300.000 USD por pulgada.

Figura 9. Diagrama de beneficios para una *call* sobre precipitaciones, nivel de ejercicio 14 pulgadas de nieve, con barrera *up and out* de 20 pulgadas



En la figura 9 se muestra cómo se desembolsa una prima anticipada para poder obtener una cobertura efectiva en los niveles de precipitaciones acumuladas en los 150 días entre 12 y 20 pulgadas, donde cada pulgada adicional de nieve se vería recompensada con los 300.000 USD que supone la contratación de personal para su retirada. Para niveles inferiores a 12 pulgadas, no se activa la opción porque no es necesaria la cobertura. Cuando la barrera se activa, por encima de 20 pulgadas, se renuncia a beneficiarse del coste de la retirada de la nieve, habiéndose elegido esta opción tanto para desembolsar una prima menor como por su baja probabilidad en función de las precipitaciones históricas en la zona.

6.3. Derivados sobre catástrofes

Como explicamos con anterioridad, también se negocian derivados catastróficos. Todos somos conscientes de que hay zonas en las que hay más probabilidades de se produzcan ciclones, huracanes, sequías, inundaciones, incendios o heladas. Hace unos años había pocos instrumentos para cubrirse de estos eventos, solo existían algunos seguros frente a huracanes, tornados e inundaciones. En estos momentos, en el CME se negocian contratos que cubren nueve zonas desde Texas hasta la zona del Atlántico Norte (Virginia).

El índice de referencia para huracanes es el CHI. Para más información, consúltese el mercado.

Bibliografía

Hull, J. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. (6.^a ed.). México: Pearson Education.

Martín Marín, J. L.; Téllez Valle, C. (2014). *Finanzas Internacionales*. (2.^a ed.). Madrid: Thomson-Paraninfo.

Martín Marín, J. L.; Trujillo Ponce, A. (2011). *Mercados de activos financieros*. Delta Publicaciones.

Téllez Valle, C. (2000). *Mercados de opciones de tipos de interés*. Valencia: Tirant lo Blanch.

