

Productos derivados financieros

Instrumentos, valuación y cobertura de riesgos

Alfonso de Lara

Productos derivados financieros

**Instrumentos, valuación
y cobertura de riesgos**

Alfonso de Lara



MÉXICO • España • Venezuela • Colombia

De Lara Haro, Alfonso

Productos financieros derivados : Instrumentos, valuación y cobertura de riesgos / Alfonso de Lara Haro. -- México : Limusa, 2005.

186 p. : il. ; 15.5 cm.

ISBN: 968-18-6633-9

Rústica

1. Valores derivados 2. Finanzas


Dewey: 332.632'2 - dc21


LA PRESENTACIÓN Y DISPOSICIÓN EN CONJUNTO DE
PRODUCTOS DERIVADOS FINANCIEROS
INSTRUMENTOS, VALUACIÓN Y COBERTURA DE RIESGOS

SON PROPIEDAD DEL EDITOR, NINGUNA PARTE DE ESTA OBRA PUEDE SER REPRODUCIDA O TRANSMITIDA, MEDIANTE NINGÚN SISTEMA O MÉTODO, ELECTRÓNICO O MECÁNICO (INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO, LA GRABACIÓN O CUALQUIER SISTEMA DE RECUPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN), SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DEL EDITOR.

DERECHOS RESERVADOS

© 2005 EDITORIAL LIMUSA, S.A. de C.V.
GRUPO NORIEGA EDITORES
BALDERAS 95, MÉXICO, D.F. C.P. 06040

 (5) 8503-80-50
01(800) 7-06-91-00

 (5) 512-29-03
limusa@noriega.com.mx
www.noriega.com.mx

CANIEM Núm. 121

PRIMERA EDICIÓN
HECHO EN MÉXICO
ISBN 968-18-6633-9



Contenido

PREFACIO, 5

1. INTRODUCCIÓN A LOS PRODUCTOS DERIVADOS, 11

- 1.1. Antecedentes, 11
- 1.2. Contratos adelantados o forwards, 14
- 1.3. Valuación de forwards/futuros, 16
- 1.4. Creación de forwards sintéticos, 18
- 1.5. Contratos de futuros, 21
- 1.6. Contratos de opciones, 23
- 1.7. Contratos de swaps, 24

2. LOS PRODUCTOS DERIVADOS EN MÉXICO, 27

- 2.1. Instrumentos listados en los mercados organizados, 27
- 2.2. La Cámara de Compensación ASIGNA, 29
- 2.3. Márgenes y red de seguridad, 30
- 2.4. El mercado extrabursátil de productos derivados, 34

3. CONTRATOS DE FUTUROS DEL DÓLAR DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, 37

- 3.1. El contrato de futuros del dólar, 37
- 3.2. Características generales del contrato de futuros en MexDer, 38
- 3.3. Precio de valuación de un contrato de futuros del dólar (USD), 40

- 3.4. Arbitraje con futuros del dólar estadounidense (USD), 41
- 3.5. Mecánica de cobertura (*hedging*) con futuros, 44
- 3.6. Riesgo de la base e índice de cobertura óptima, 46
- 3.7. Engrapados de divisas, 47

4. FUTUROS DEL IPC Y ACCIONES, 49

- 4.1. Definición, 49
- 4.2. Características del contrato de futuros del IPC y de títulos accionarios, 49
- 4.3. Valuación de los contratos de futuros del IPC y de títulos accionarios, 50
- 4.4. Mecánica de cobertura con futuros de IPC y acciones, 52
- 4.5. Arbitraje con futuros de capitales, 53

5. FUTUROS DE TASAS DE INTERÉS, 55

- 5.1. Tasas de interés, 55
- 5.2. Tasas discretas vs tasas continuas, 57
- 5.3. Estructura de tasas de interés, 58
- 5.4. Tasas de interés futuras o forwards, 60
- 5.5. Valuación de bonos, 62
- 5.6. El reporto, 65

- [5.7. Medidas de riesgo de tasas de interés, 67](#)
- [5.8. Futuros de tasas de interés, 71](#)
- 6. OPCIONES FINANCIERAS, 81**
 - 6.1. Definiciones, 81
 - 6.2. Opciones que cotizan en MexDer, 84
 - 6.3. Liquidación del mercado de opciones, 85
 - [6.4. Estrategias de cobertura con opciones, 86](#)
 - [6.5. Valuación de una opción, 87](#)
 - 6.6. Paridad *put-call*, 97
 - 6.7. Medidas de sensibilidad al precio de una opción, 97
 - [6.8. Modelo Montecarlo para valorar opciones, 106](#)
- [7. ESTRATEGIAS CON OPCIONES, 109](#)**
 - [7.1. Arbitraje con instrumentos sintéticos, 109](#)
 - [7.2. Estrategias con opciones, 112](#)
- [8. METODOLOGÍA DE MÁRGENES EN OPCIONES LISTADAS EN MEXDER, 121](#)**
 - [8.1. Antecedentes de la metodología TIMS, 121](#)
 - [8.2. Margen por posiciones opuestas, 122](#)
 - 8.3. Margen por prima, 124
 - 8.4. Margen por riesgo, 124
 - [8.5. Margen de entrega para opciones ejercidas/asignadas al vencimiento, 125](#)
 - [8.6. Opciones ejercidas/asignadas anticipadamente, 130](#)
- [9. SWAPS, 131](#)**
 - [9.1. Swaps de tasas de interés, 132](#)
 - [9.2. Swaps de divisas, 139](#)
 - [9.3. Swaptions, 143](#)
- 10. CONSIDERACIONES CONTABLES Y FISCALES DE LOS DERIVADOS EN MÉXICO, 147**
 - 10.1. Tratamiento contable según boletines C-2 y C-10 del IMCP, 147
 - 10.2. Contabilización para instituciones de crédito según criterios de la CNBV, 154
 - [10.3. Estados Unidos de Norteamérica: US GAAP, 161](#)
 - 10.4. Normas Internacionales de Contabilidad (NIC), 168
 - 10.5. Generalidades del tratamiento fiscal aplicable a los derivados en México, 170
- [BIBLIOGRAFÍA, 177](#)**
- [APÉNDICE, 181](#)**
- [ÍNDICE TEMÁTICO, 183](#)**

Introducción a los productos derivados

1.1. Antecedentes

A pesar de que el crecimiento de los productos derivados se intensificó durante las décadas de 1980 y 1990, la historia registra la existencia de este tipo de instrumentos desde el siglo XII, cuando los vendedores de ciertos productos firmaban contratos o *letras de cambio* que prometían la entrega de la mercancía al comprador en una fecha futura. En el siglo XVII los japoneses feudales vendían arroz para entregas futuras en un mercado llamado *cho-ai-mai*. Además, durante muchos años, en mercados de productos agrícolas, de metales (en el sector minero) y más recientemente monedas, acciones y bonos, el uso de contratos de futuros ha sido una forma de protección contra el riesgo de variación de precios.

En la actualidad prácticamente ningún individuo, empresa, gobierno o proyecto con enfoque de negocios, escapa a los fuertes impactos que provocan las fluctuaciones de los tipos de cambio, las tasas de interés y los precios de las acciones y las materias primas, entre otras variables.

A pesar de que algunos productos derivados se diseñaron e implementaron hace varios siglos, en realidad sólo a partir de 1970 cobraron mayor importancia.

Los productos derivados se operan tanto en mercados organizados como en los mercados extrabursátiles, denominados *Over the Counter* (OTC).

Un producto derivado se define como un instrumento cuyo valor depende o se “deriva” del valor de un bien denominado subyacente. Un bien subyacente puede ser alguna materia prima cuyo precio se cotice en los mercados internacionales (*commodity*), como el trigo, el oro o el petróleo, o bien algún instrumento financiero, como los títulos accionarios, índices, monedas (tipos de cambio) o un instrumento de deuda.

Con base en la definición anterior, se puede decir que los instrumentos derivados son contratos cuyo precio depende del valor de un activo que se cotiza en el mercado de contado y que es comúnmente denominado como el “bien o activo subyacente” de dicho contrato.

Se puede afirmar que los mercados de productos derivados son “mercados de transferencias de riesgos”, ya que el riesgo que algunos agentes económicos no desean asumir se traspasa a otros agentes económicos que tienen interés por dichos riesgos a cambio de obtener una ganancia o rendimiento.

Los productos derivados son más valiosos en entornos de alta volatilidad o variación de precios. Han cobrado importancia en las últimas décadas porque las variables que antes se caracterizaron por su estabilidad, ahora son muy volátiles; tal es el caso de los precios del petróleo o de los tipos de cambio.

Los productos derivados más simples, denominados de primera generación o *plain vanilla*, son los siguientes:

- Contratos adelantados o *forwards*.
- Contratos de futuros.
- Contratos de opciones.
- Contratos de *swaps*.

Estos contratos tienen tres finalidades básicas: cobertura de riesgos, especulación o aprovechamiento de oportunidades de arbitraje. Veamos cada una:

- Cobertura de riesgos (*hedging*): los productos derivados son útiles para el agente económico que desea mitigar o cubrir el riesgo de variaciones o cambios adversos en los precios de los activos que dicho agente tiene en el mercado de contado o de físicos.
- Especulación: en este caso el agente económico no desea reducir o cancelar riesgos. Por el contrario, el especulador realiza una apuesta direccional en los movimientos del precio de un producto derivado para obtener una ganancia o rendimiento acorde con el riesgo que asume. Esta actividad es muy útil en los mercados organizados, ya que a mayor número de especuladores, mayor liquidez.
- Arbitraje: consiste en realizar una operación en los mercados financieros para obtener una ganancia a valor presente sin riesgo, aprovechando alguna imperfección detectada en dichos mercados. El arbitraje más simple consiste en comprar y vender simultáneamente un mismo activo en dos mercados distintos, para asegurar una utilidad (la imperfección consiste en que el activo de referencia podría tener dos precios diferentes en sendos mercados). [1]

Los productos derivados pueden comprarse o venderse en mercados organizados. El mercado organizado más antiguo es el *Chicago Board of Trade* (CBOT),

que inició operaciones en 1848, para operar principalmente contratos estandarizados de futuros sobre granos. [2] Asimismo, en 1919 nació el *Chicago Mercantile Exchange*, que a partir de 1973 se especializó en listar contratos de futuros y opciones financieros (monedas e instrumentos de deuda, principalmente). En 1973 inició operaciones también el *Chicago Board of Options Exchange* (CBOE) para operar contratos de opciones sobre acciones e índices de acciones. [3]

Los contratos de opciones tienen también una larga historia. Se han usado desde el siglo XVII con tulipanes en Holanda. Los comerciantes de tulipanes compraban opciones de compra o *calls* cuando querían asegurarse de que podrían incrementar sus inventarios si los precios subían. Estas opciones daban al comprador el derecho pero no la obligación de comprar tulipanes a un precio preestablecido. Otros buscaban protección si los precios bajaban mediante la compra de opciones de venta o *put*, que daban el derecho pero no la obligación de vender tulipanes a un precio previamente acordado. Los vendedores de las opciones de tulipanes asumían sus riesgos a cambio de quedarse con una prima pagada por los compradores de estas opciones.

En Estados Unidos las opciones sobre acciones de empresas aparecieron en 1790, antes de que se creara el *New York Stock Exchange* (NYSE).

Hoy las opciones están implícitas en muchas actividades cotidianas. Por ejemplo, cualquier persona que adquiere un crédito hipotecario con el privilegio del prepago, es poseedor de una opción. El acreditado tiene el derecho pero no la obligación de prepagar al banco su crédito. Obviamente que los bancos que otorgan este beneficio a sus acreditados, otorgan el crédito con una tasa de interés más elevada que aquellos que no cuentan con el beneficio del prepago. Es decir, le venden una opción a cambio de una prima. Si las tasas de interés bajan, el acreditado tendrá muchos incentivos para prepagar el crédito y contratar otro a una tasa menor.

El primer esfuerzo por aplicar las matemáticas a la valuación de opciones fue de Louis Bachelier en 1900. Sin embargo, fué hasta 1960 que algunos académicos trataron de encontrar un modelo de valuación de opciones adecuado. Fisher Black (físico-matemático doctorado en Harvard), Myron Scholes (doctorado en la Universidad de Chicago) y Robert Merton (profesor de matemáticas del MIT) fueron quienes en 1970 determinaron el modelo más conocido para valorar opciones financieras.

Fisher Black y Myron Scholes enviaron un artículo, en octubre de 1970, a la revista que publicaba la Universidad de Chicago, denominada *The Journal of Political Economy*. El artículo se titulaba *The pricing of options and corporate liabilities*. Los editores de la revista rechazaron el artículo aduciendo que se trataba de finanzas y no de economía. Los autores no cejaron y lo enviaron a la revista editada por la Universidad de Harvard, denominada *Review of Economics and Statistics*, pero igualmente fue rechazado.

Finalmente, en mayo/junio de 1973, la reluctante revista *The Journal of Political Economy* aceptó publicar el artículo, el cual se convirtió en una de las piezas de investigación más importantes en el mundo de las finanzas internacionales. Ese trabajo obtuvo el Premio Nobel de Economía en 1997.

Como coincidencia, en abril de 1973 inició operaciones el *Chicago Board of Options Exchange* (CBOE), casi al tiempo de la publicación del artículo de Black y Scholes. En el primer día de operaciones se negociaron 911 contratos de opciones de 16 acciones individuales. Para 1995, el número de contratos de opciones operados (lo que se conoce como interés abierto) era de un millón. El CBOE es una de las más sofisticadas bolsas de derivados en el mundo que realiza por vía electrónica operaciones segundo a segundo.

En julio de 1979, Mark Rubinstein, John Cox y Stephen Ross publicaron un artículo en *The Journal of Financial Economics* con el título: *Options pricing: A simplified approach*. En él propusieron un modelo alternativo al de Black y Scholes para valorar opciones. Se trata del modelo binomial, que tiene la ventaja de valorar opciones que pueden ser ejercidas por el tenedor de la opción en cualquier momento durante la vida de la opción en lugar de esperar al vencimiento. [4]

En México, el mercado de derivados es el MexDer, que inició operaciones en diciembre de 1998. En sus inicios se listaron contratos de futuros financieros. En junio de 2003 el MexDer y el Mercado Español de Futuros y Opciones Financieros (MEFF) celebraron un acuerdo de asociación estratégica para desarrollar un mercado de contratos de opciones listados en México, que inició en marzo de 2004 con las opciones del IPC (Índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores) y sobre acciones individuales.

1.2. Contratos adelantados o *forwards*

Un contrato adelantado o *forward* es un acuerdo entre dos partes para comprar o vender un activo en una fecha futura y a un precio previamente pactado. Es decir, la operación se pacta en el presente pero ocurre (se liquida) en el futuro.

Los contratos *forward* operan en el mercado extrabursátil (también llamado OTC) entre dos instituciones o entre una institución financiera y uno de sus clientes.

Una de las partes en el contrato *forward* asume una *posición larga* y se compromete a comprar el activo (entregar efectivo) en una fecha futura. Por tanto, un agente económico tiene una posición larga cuando al comprar el contrato de futuros adquiere la obligación de comprar el bien subyacente en una fecha futura y a un precio acordado en el mercado. Si se tiene posición larga y el precio del futuro aumenta, se registrará una ganancia en la posición; de lo contrario, si el precio en el mercado de futuros disminuye, se registrará una pérdida en la posición.

El perfil de pago de una posición larga en *forwards* es el siguiente:

$$F_m - K$$

Donde K es el precio pactado de entrega del activo (parámetro fijo) y F_m es el precio de mercado del *forward* o futuro (parámetro variable). En la figura 1.1 se muestra una gráfica del perfil de pago de una posición larga de un *forward* o futuro.

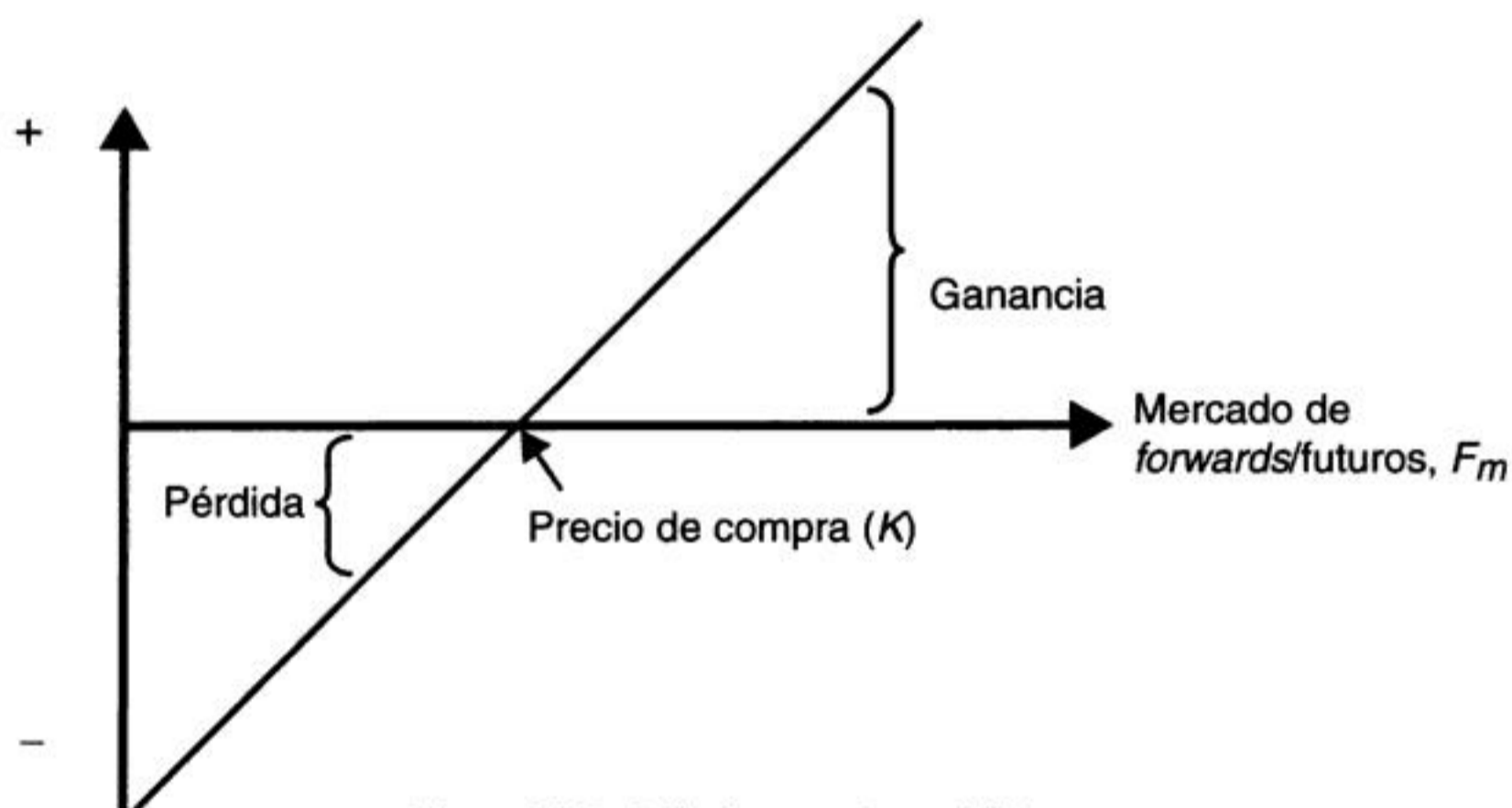


Figura 1.1 Posición larga en *forwards*/futuros

La otra parte del contrato *forward* asume una *posición corta* y se compromete a vender o entregar el activo en la misma fecha. Por tanto, un agente económico tiene una posición corta cuando al vender o “escribir” (sinónimo de emitir) el contrato de futuros, adquiere la obligación de vender el bien subyacente en una fecha futura y a un precio acordado en el mercado. Si se tiene posición corta y el precio del futuro aumenta, se registrará una pérdida en la posición; de lo contrario, si el precio en el mercado de futuros disminuye, se registrará una ganancia en la posición. De manera semejante, el perfil de pago de una posición corta en *forwards* es el siguiente:

$$K - F_m$$

Donde K es el precio pactado de entrega del activo y F_m el precio de mercado del *forward* o futuro. En la figura 1.2 se muestra un ejemplo del perfil de pago de una posición corta de un *forward* o futuro.

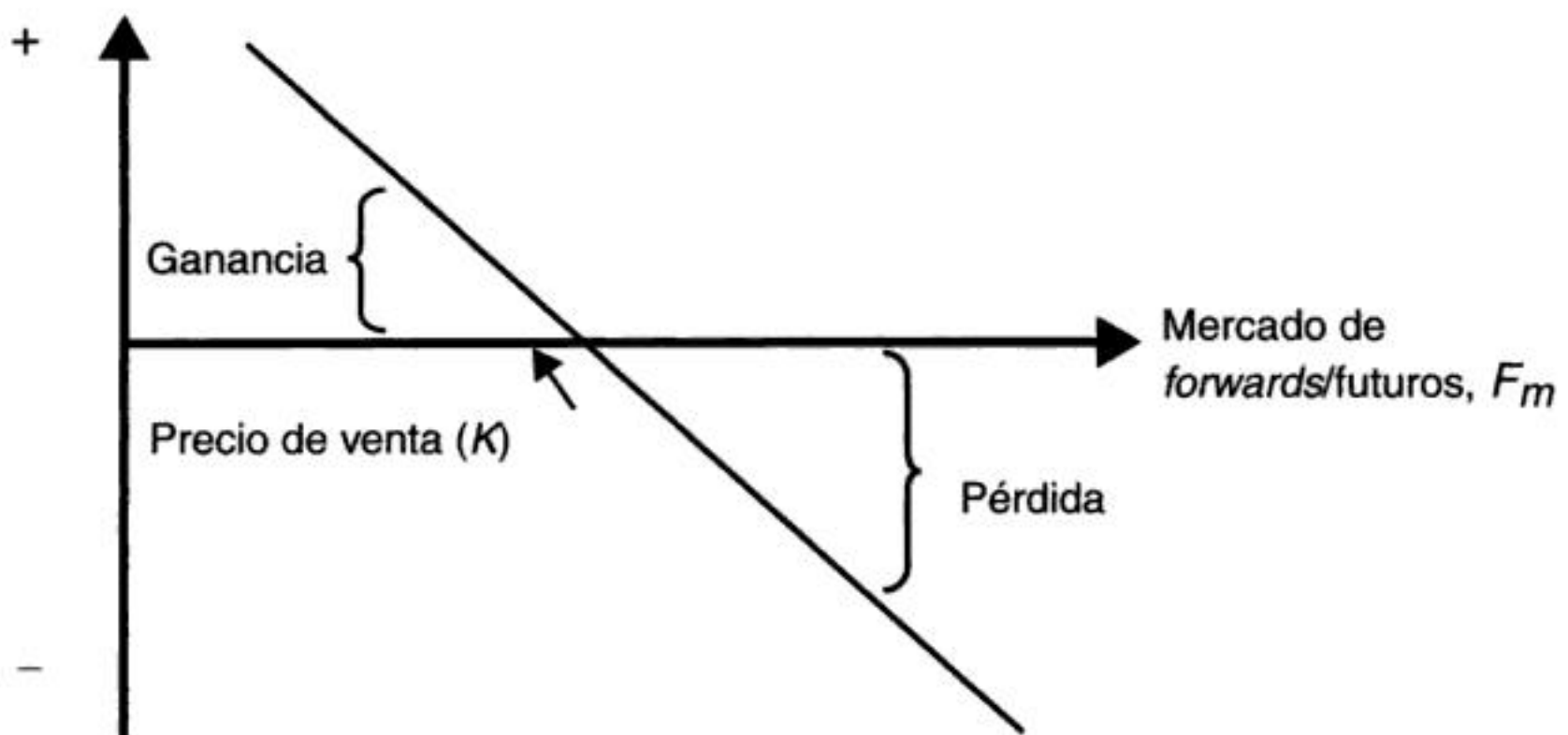


Figura 1.2 Posición corta en *forwards/futuros*

Es conveniente aclarar que en el mercado de *forwards* o futuros, a diferencia del mercado de contado, es posible vender contratos sin que previamente se requiera contar con el bien subyacente, ya que vender es sinónimo de “emitir” o “escribir” un contrato. Recuérdese que en el mercado de contado, para vender un bien que no se tiene, se debe pedir prestado previamente, en lo que se conoce como la operación de “venta en corto”. [5]

En la fecha de vencimiento del contrato de *forwards* o futuros, los participantes se comprometen a realizar la liquidación (entrega del activo subyacente contra el pago en efectivo) en la fecha definida en los contratos que mantengan abiertos. Por lo general, en las operaciones de *forwards*, la liquidación es en $t + 2$, es decir, dos días después del vencimiento del contrato.

1.3. Valuación de *forwards/futuros*

Si una empresa necesita comprar trigo para utilizarlo como insumo en sus procesos productivos dentro de 90 días, tiene dos opciones:

1. Comprar el trigo a precio de contado (*spot*), por ejemplo \$150 por tonelada, y guardarlo durante 90 días. En esta opción la empresa, obviamente, tendrá que pagar los costos de almacén y transporte.
2. Firmar un contrato de *forward* o futuro en el cual la empresa se comprometa a comprar el trigo en una fecha futura y a un precio previamente acordado, por ejemplo a \$170 por tonelada.

En principio pareciera que la primera opción es la más barata, pero la empresa debe pagar los costos de almacenamiento, seguro y flete. Además, probablemente

tendrá que pedir prestados los \$150 por tonelada, o de lo contrario tendrá que disponer en parte de la utilidad obtenida en el periodo.

Dados estos costos y beneficios, el precio teórico del contrato de futuros debe ser aquel con el cual a la empresa le sea indiferente pedir prestado y comprar el activo en el mercado de contado teniendo que almacenarlo, o comprar un futuro en el mercado de derivados.

Por tanto, el precio de un contrato de *forward* o futuro debe ser:

$$F = S(1 + r + a)$$

Donde:

F es el precio del contrato de *forward* o futuro.

S es el precio del activo en el mercado de contado.

r es la tasa de interés en el mercado.

a es el costo de almacén, seguro y flete durante el tiempo del contrato.

En adición a la expresión anterior, es posible obtener algunos beneficios al mantener el activo en inventario desde el inicio hasta el final del periodo. Por ejemplo, si el activo es una acción en el mercado de capitales, se puede obtener un dividendo en el periodo, o si el activo es una moneda (USD dólares, por ejemplo), el beneficio sería la tasa de interés externa que obtendría la empresa al invertir los dólares durante dicho periodo.

Por este motivo, es posible añadir a la expresión anterior el efecto del beneficio de mantener el activo, de la siguiente manera:

$$F = S(1 + r + a - b)$$

Donde b es el beneficio de mantener el activo durante un periodo.

La expresión anterior se aplica de forma general a un *forward* o futuro sobre un activo físico que necesariamente se tenga que guardar en un almacén. Sin embargo, los activos financieros (acciones, índices, bonos o monedas) no tienen costos de almacén, seguro y transporte. Es decir, $a = 0$. Entonces la expresión genérica del precio del futuro financiero es la siguiente:

$$F = S(1 + r - b)$$

$$\text{O también: } F = e^{r-b}$$

Donde b es la tasa de pago de dividendos de una acción, o la tasa de interés externa en el caso de que el activo sea alguna moneda, o bien, el pago de cupón de un bono.

Cabe señalar que en caso de que el precio teórico que se obtenga de esta expresión no coincida con el precio de mercado, habrá oportunidades de arbitraje, es decir, la oportunidad de realizar una ganancia libre de riesgo.

El arbitraje consiste en pedir prestado a la tasa r y comprar el activo, y simultáneamente vender un contrato de futuros. Al vencimiento del contrato, se entrega el activo a la contraparte del contrato de futuros, se recibe el efectivo de dicha contraparte y se liquida el préstamo con sus intereses. El remanente sería la ganancia por arbitraje. Esta operación se explica con más detalle en capítulos subsiguientes.

1.4. Creación de *forwards* sintéticos

El concepto de *forwards* sintéticos es importante para entender la mecánica de valuación de este instrumento. Si no existiera un mercado de derivados formal, ¿cómo se podría replicar o reproducir una posición corta de un *forward*? Para contestar esta pregunta se tendrían que seguir los siguientes pasos:

Forward sintético en posición corta:

A la fecha actual:

- a) Pedir prestado el monto equivalente al valor del activo o bien subyacente a una tasa de interés de mercado.
- b) Con el dinero del préstamo, comprar el activo.
- c) Guardar el activo (o invertirlo si se trata de alguna moneda distinta a la doméstica), hasta la fecha de vencimiento del préstamo.

A la fecha del vencimiento del préstamo:

- d) Entregar el activo al comprador.
- e) Recibir el efectivo del comprador y liquidar el préstamo y sus intereses.

De manera semejante, para replicar sintéticamente la posición larga de un *forward* se tendrían que seguir los siguientes pasos:

A la fecha actual:

- a) Pedir prestado el activo o bien subyacente a un prestamista en el mercado. [6]
- b) Vender el activo en el mercado de contado (esta operación se conoce como venta en corto).
- c) Recibir el monto en efectivo como consecuencia de la venta realizada e invertirlo al plazo del préstamo pactado, a una tasa libre de riesgo (cetes al plazo del préstamo).

A la fecha del vencimiento del préstamo:

- d) Entregar el efectivo a la contraparte vendedora (como pago del activo).
- e) Recibir el activo del comprador y entregarlo al prestamista con los intereses que implicó el préstamo.

Más adelante se explica por qué estas estrategias son muy útiles para definir los modelos de valuación de los *forwards*, las relaciones entre el precio de contado del activo y el precio *forward*, así como las operaciones de arbitraje con *forwards* y futuros. Sin embargo, para entender cabalmente este concepto, a continuación se ejemplifica la operación de un *forward* sintético de dólares para una posición corta, es decir, para vender un *forward* (entregar dólares y recibir pesos en una fecha futura).

Sea un *forward* sintético de USD 1'000,000 con los siguientes datos:

Tipo de cambio *spot* = 10.48 pesos por dólar.

Plazo = 180 días.

Tasa de interés doméstica (pesos) = 9.0% anual.

Tasa de interés externa (dólares) = 1.80% anual.

De acuerdo con lo explicado anteriormente, el *forward* sería de la siguiente manera:

A la fecha actual:

- a) Solicitar un préstamo en pesos al equivalente de USD 1'000,000 a valor presente:

$$\text{Valor presente de USD 1'000,000} = \frac{\text{USD 1'000,000}}{1 + 0.018 \times \frac{180}{360}} = \text{USD 991,080.28}$$

El préstamo a solicitar sería de:

$$\text{USD 991,080.28} \times 10.48 \frac{\text{pesos}}{\text{USD}} = 10'386,521.31 \text{ pesos}$$

- b) Con el dinero del préstamo, comprar dólares norteamericanos:

$$\frac{10'386,521.31}{10.48} = \text{USD 991,080.28}$$

- c) Invertir los dólares a la tasa de interés externa al plazo del *forward* (180 días a una tasa de 1.80% anual). Con esto se obtendría USD 1'000,000 de la operación:

$$\text{USD } 991,080.28 \times \left(1 + 0.018 \times \frac{180}{360} \right) = \text{USD } 1'000,000$$

Dentro de 180 días:

- a) Entregar USD 1'000,000 al comprador del *forward*. Note que la inversión en dólares que se realizó inicialmente tiene ese valor.
 b) Deben liquidarse el préstamo y sus intereses, es decir:

$$10'386,521.31 \times \left(1 + 0.09 \times \frac{180}{360} \right) = 10'853,914.77 \text{ pesos}$$

Si dividimos los flujos que se dieron al final del plazo, es decir, los pesos que se entregaron y los dólares del *forward*, tenemos el valor teórico del tipo de cambio *forward*:

$$\frac{10'853,914.77}{\text{USD } 1'000,000} = 10.8539 \frac{\text{pesos}}{\text{USD}}$$

Por tanto, en caso de pactar un *forward* de tipo de cambio, la contraparte debe recibir el efectivo en pesos del comprador a un tipo de cambio de 10.8539 pesos por dólar, ya que de otra manera habría oportunidades de arbitraje.

Este valor se puede comparar con la fórmula de valuación de un *forward* de tipo de cambio que se analizará en el capítulo 3 con detalle y que es la siguiente:

$$F = \text{Tipo de cambio} \times \frac{1 + r_{\text{pesos}} \times \frac{t}{360}}{1 + r_{\text{USD}} \times \frac{t}{360}} = 10.48 \times \frac{1 + 0.09 \times \frac{180}{360}}{1 + 0.018 \times \frac{180}{360}} = 10.8539 \frac{\text{pesos}}{\text{USD}}$$

Esto significa que se realizó una operación sintética en la que el tipo de cambio a futuro pactado fue de 10.8539 pesos por dólar.

Si se observa la operación desde el punto de vista de los flujos de efectivo que se dieron al vencimiento del *forward* en el ejemplo anterior, tenemos un flujo positivo de 10'853,914.77 pesos (USD 1'000,000 × 10.8539 pesos por dólar) como consecuencia del pago del comprador, y un flujo negativo de 10'853,914.77 pesos como consecuencia del pago del préstamo y sus intereses. El flujo neto es cero, y se confirma que el precio teórico al que se debe pactar el *forward* en el mercado es de 10.8539 pesos por dólar.

Nótese que si el precio del *forward* se pactara a un tipo de cambio distinto a 10.8539 pesos por dólar, el flujo neto sería distinto a cero y, por tanto, habría una ganancia por arbitraje.

1.5. Contratos de futuros

Al igual que los contratos adelantados o *forward*, un contrato de futuros es un acuerdo entre dos partes para comprar o vender un activo en una fecha futura y a un precio previamente pactado. También en este caso la operación se pacta en el presente pero ocurre (se liquida) en el futuro.

A diferencia de los contratos *forward*, los contratos de futuros son estandarizados y se operan en un mercado organizado o bolsa de productos derivados. Las dos contrapartes no se conocen necesariamente, ya que los mercados organizados contemplan mecanismos de liquidación que garantizan que los compromisos contraídos tanto por los compradores como por los vendedores, se cumplirán. En otras palabras, en un mercado organizado de derivados, el riesgo de contraparte no existe. [7] A esta ventaja se le suma la gran liquidez que se ofrece en dichos mercados, lo que permite cancelar o cerrar posiciones abiertas en cualquier momento.

El contrato estandarizado de futuros debe contener al menos las siguientes especificaciones:

- Activo o bien subyacente.
- Calidad y lugar de entrega (en particular si el activo es alguna materia prima).
- Tamaño del contrato.
- Fecha de vencimiento.

El precio pactado es fijado por el mercado a través de la postura más competitiva que se encuentre en el momento de realizar la operación. En la mayoría de los casos, los participantes en el mercado no mantienen los contratos pactados hasta el final, ya que prefieren cerrar su posición antes del vencimiento. Cerrar la posición significa realizar la operación contraria a la originalmente pactada. Por ejemplo, un inversionista que compra un contrato de futuros del dólar en MexDer el 10 de enero, con vencimiento al 24 de marzo, podría cerrar su posición el 15 de febrero mediante la venta de dicho contrato (aprovechando la liquidez del mercado). La ganancia o pérdida de dicho inversionista se determinaría por el cambio de precios del contrato de futuros entre el 10 de enero y el 15 de febrero.

1.5.1. Operación de márgenes en contratos de futuros

La Cámara de Compensación del mercado de derivados establece a los participantes del mercado, márgenes por cada contrato de futuros. Ambos participantes, comprador y vendedor, deben realizar un depósito de buena fe para garantizar a la Cámara de Compensación el cumplimiento del contrato a su vencimiento.

El operador del mercado solicitará a su cliente un monto que deberá ser depositado en una cuenta establecida por la Cámara de Compensación al momento de pactar un contrato. A éste se le denomina margen inicial. En el MexDer se le denomina aportación inicial mínima (AIM). Al final de cada día de operación, la cuenta de margen se ajusta para reflejar la ganancia o pérdida del cliente. A este proceso se le denomina “marcar a mercado” (*mark-to-market*).

Para entender esta mecánica, como ejemplo hipotético asuma que un participante en el mercado compra un contrato de futuros del dólar en MexDer el 10 de enero. El vencimiento del contrato es al 24 de marzo y el monto que debe depositar como AIM del contrato es de \$5,000; el tamaño del contrato es de USD 10,000 (\$100,000, asumiendo un tipo de cambio *spot* de 10 pesos por dólar). Al término del 10 de enero, el precio del futuro disminuye de \$11.50 a \$11.48. El inversionista ha perdido \$2,000 ($0.02 \times \$100,000 = \$2,000$). El saldo en la cuenta de margen se reduce de \$5,000 a \$3,000. De manera semejante, si el precio del contrato al término del 11 de enero sube de \$11.48 a \$11.49, el inversionista tiene una ganancia de \$1,000 ($0.01 \times 100,000 = \$1,000$), y el saldo en su cuenta de margen será de \$4,000.

Para asegurar que la cuenta de margen nunca sea negativa, se establece lo que se conoce como margen de mantenimiento. Si el saldo en la cuenta de margen llegara a ser igual o menor que el margen de mantenimiento, el cliente recibe lo que se conoce como llamada de margen (*margin call*) o aportación extraordinaria en MexDer, y se espera que el participante restituya el margen inicial en $t + 1$, es decir, al día siguiente de dicha llamada.

En caso de que el participante no restituya el margen solicitado al día siguiente de la detonación de la llamada de margen, se considerará como incumplimiento y se cerrarán todas sus posiciones en el mercado de manera inmediata. En caso de existir alguna pérdida, se tomarían los recursos del margen depositado como primera línea de defensa en la red de seguridad previamente diseñada para estos efectos. En el capítulo 2 se explica con detalle el papel que juega la Cámara de Compensación en el mercado y el funcionamiento de la red de seguridad diseñada para salvaguardar los intereses del mercado.

Es conveniente señalar que en el MexDer existen depósitos de los participantes en adición al margen inicial, denominados aportaciones excedentes. Estas aportaciones están en función del riesgo de contraparte del cliente y son montos que pueden significar hasta dos veces o más el margen inicial. El margen de manteni-

miento se establece como porcentaje de dicho margen excedente (normalmente es del 50% de la aportación excedente).

1.6. Contratos de opciones

Los contratos de opciones se diseñaron para que el comprador de la opción se beneficie de los movimientos del mercado en una dirección pero no sufra pérdidas como consecuencia de movimientos del mercado en la dirección contraria. Una opción le da al tenedor el derecho pero no la obligación de ejercer el contrato (comprar o vender el bien subyacente). Existen dos tipos de opciones: las de compra (*call option*) y las de venta (*put option*). Veamos ambas definiciones:

Una opción de compra (*call option*) es:

- El derecho de *comprar* en una fecha futura,
- una cantidad específica de un activo denominado subyacente,
- a un precio determinado denominado: precio de ejercicio,
- durante la vigencia del contrato o en la fecha de vencimiento.

La opción de compra garantiza un derecho al tenedor de la opción pero no le impone una obligación.

En el caso de las opciones de compra, el tenedor de la opción ejercerá su derecho de comprar el bien subyacente si el precio en el mercado es suficientemente alto (por arriba del precio de ejercicio), y su ganancia será la diferencia entre el precio del bien subyacente y el precio de ejercicio.

Una opción de venta (*put option*) es:

- El derecho de *vender* en una fecha futura,
- una cantidad específica de un activo denominado subyacente,
- a un precio determinado denominado: precio de ejercicio,
- durante la vigencia del contrato o en la fecha de vencimiento.

De manera semejante, en el caso de las opciones de venta, el tenedor de la opción ejercerá su derecho de vender el bien subyacente si el precio en el mercado es suficientemente bajo (por debajo del precio de ejercicio), y su ganancia será la diferencia entre el precio de ejercicio y el precio del bien subyacente.

De hecho se podría afirmar que los contratos de opciones son similares a los contratos de futuros, pero con la diferencia fundamental de que en estos últimos ambas contrapartes tienen en todo momento la obligación de realizar la operación de compra-venta en el futuro, mientras que en el caso de las opciones se adquiere el derecho pero no la obligación de realizar la operación en el futuro. En ese

sentido, se puede afirmar que los contratos de opciones tienen más flexibilidad que los futuros y, por tanto, son mejores instrumentos (aunque más caros).

Los contratos de opciones contemplan un precio de ejercicio del subyacente, un periodo de expiración para ejercer los derechos del contrato y a su precio se le denomina “prima”. Dicha prima estará en función del periodo de expiración del contrato, de la volatilidad de los rendimientos del subyacente, de la relación entre el subyacente, del precio de ejercicio y de la tasa de interés libre de riesgo, principalmente. Más adelante se explican los modelos de valuación para determinar el valor de dicha prima.

El vendedor de la opción de compra o venta, por su parte, recibirá la prima y no la devolverá al comprador en ningún caso. Si el comprador no ejerce su derecho, perderá la prima.

En la figura 1.3 se muestra el perfil de pérdidas y ganancias que presentan las opciones de compra y venta.

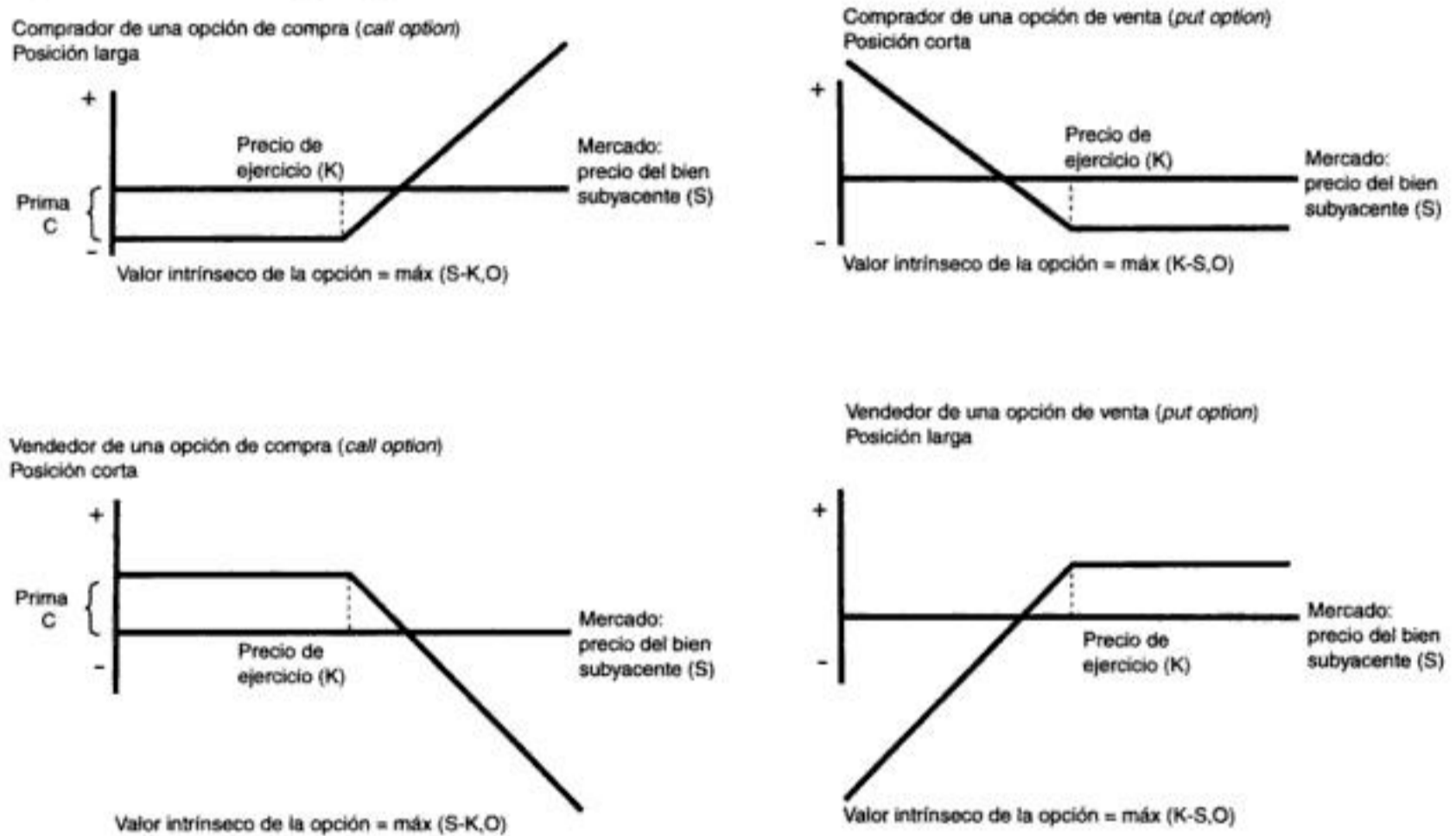


Figura 1.3 Perfil de pérdidas y ganancias de las opciones de compra y venta

Nótese que la compra de una opción *put* es una posición corta, porque a pesar de que es “compra”, el perfil de pérdidas y ganancias del bien subyacente es de posición corta. En el caso de la venta de una opción *put*, se trata de una posición larga, en virtud de que el bien subyacente tiene este perfil.

1.7. Contratos de *swaps*

El término *swap* significa intercambio. Por tanto, un *swap* se refiere a que dos participantes en el mercado intercambian simultáneamente varios flujos de efecti-

vo que pueden tener distintas monedas o distintas bases en el cálculo de tasas de interés (por ejemplo pago de tasa fija por tasa flotante).

Las modalidades de *swaps* básicos o *plain vanilla* son los de tasas de interés (IRS, *interest rate swaps*) y de monedas (CCIRS, *cross currency interest rate swaps*). Estos instrumentos pueden utilizarse para manejar los perfiles de riesgo de activos y pasivos en el balance de empresas financieras y no financieras.

El desarrollo del mercado de *swaps* refleja en gran medida el desarrollo del mercado de derivados en el mundo. Al final de la década de 1990, el valor nominal de los *swaps* era de USD 5 trillones. El 47% de las operaciones se realizan en Estados Unidos, el 35% en Europa, el 17% en Asia y el 1% restante en otros países. [8]

En el capítulo 9 se detallarán las características de los *swaps* y su valuación con algunos ejemplos.

Notas

1. El arbitraje es un concepto que ha cobrado cada vez más importancia en los mercados en la medida en que han proliferado más instrumentos financieros. Más adelante se explicarán diversos tipos de arbitrajes con productos derivados.
2. El CBOT se ha especializado en contratos de materias primas, lo que se conoce como *commodities*.
3. El CBOT, CME y CBOE operan el 85% del total de productos derivados listados en mercados organizados a nivel mundial.
4. Como se explica en el capítulo 6, las opciones que pueden ser ejercidas en cualquier momento durante la vida de la opción se denominan americanas, mientras que aquellas que sólo pueden ser ejercidas al vencimiento de la opción, se denominan europeas.
5. Una venta en corto es una operación que se realiza en el mercado de contado, con el propósito de obtener una ganancia cuando el precio del bien disminuya. Se realiza mediante la venta del bien en el mercado, tomando en préstamo dicho bien por el periodo de la venta en corto. Al término del periodo del préstamo, o antes, el bien se recompra en el mercado y se regresa al prestamista. Si efectivamente el precio disminuyó en ese periodo, el inversionista obtendrá una ganancia y le pagará al prestamista una prima por el préstamo. En caso contrario, el inversionista sufrirá una pérdida como en cualquier operación de especulación.
6. En el caso de acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, existe un mercado de préstamo de valores organizado, de acuerdo con lo que establece la regulación en la materia.
7. Más adelante se explica con detalle el concepto de Cámara de Compensación, que es el instrumento que hace posible que no exista riesgo para la contraparte o de crédito en una operación de derivados.
8. Fuente: ISDA (International Swaps and Derivatives Association).

Los productos derivados en México

Los productos derivados se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a) Instrumentos que se cotizan en los mercados organizados o bursátiles.
- b) Instrumentos que se cotizan en los mercados extrabursátiles (también conocidos como *over the counter*, OTC).

2.1. Instrumentos listados en los mercados organizados

Tradicionalmente, los productos derivados que se cotizan tanto en la bolsa de Chicago como en la de México, iniciaron mediante el sistema llamado de “viva voz”, que consiste en reunir a un grupo de operadores en un lugar denominado piso de remates para que todos tengan información del mercado en tiempo real y así las operaciones sean del conocimiento de todos de manera transparente y justa, ya que éstas deben pactarse a las posturas más competitivas.

No obstante lo anterior, durante la década de 1990, algunas bolsas en el mundo, tanto de valores como de productos derivados, han migrado su sistema de negociación hacia uno electrónico. Los sistemas electrónicos se caracterizan porque los operadores se encuentran frente a computadoras conectadas en red, para colocar posturas de compra o venta y pactar transacciones, de manera que ya no es necesario que todos los operadores se encuentren físicamente reunidos en un piso de remates.

La bolsa de derivados en México es MexDer: Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V., la cual inició operaciones el 15 de diciembre de 1998 al listar contratos de futuros sobre subyacentes financieros, siendo constituida como una sociedad anónima de capital variable, autorizada por el gobierno federal a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). [1]

MexDer y su Cámara de Compensación (Asigna) son entidades autorreguladas que funcionan bajo la supervisión de las autoridades financieras (SHCP, Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores-CNBV).

Las instituciones que participan en el mercado son:

- MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, S.A de C.V. (bolsa de derivados).
- Asigna, Compensación y Liquidación (Cámara de Compensación constituida como fideicomiso de administración y liquidación de operaciones).
- Socios liquidadores de Asigna.
- Miembros operadores y formadores de mercado.

Miembros operadores

Los miembros operadores proporcionan servicios de intermediación a sus clientes y operan también por cuenta propia. Hasta agosto de 2004 había 20 miembros operadores en el mercado. Los miembros operadores no requieren necesariamente ser socios del MexDer.

Formadores del mercado

En mayo de 2002, el MexDer creó la figura de “formador de mercado” con el objetivo de crear liquidez por medio de la operación directa de casas de bolsa y bancos. Esta figura opera por cuenta propia y su compromiso es realizar determinado volumen mensual proporcionando precios en el mercado para crear liquidez con un beneficio dado por un diferencial de precios o *spread* máximo obligatorio. Hasta agosto de 2004 existían 23 formadores de mercado autorizados, generando el 95% del volumen operado en el mercado.

Los contratos de futuros listados en MexDer hasta el mes de agosto de 2004, eran los siguientes:

	<i>Contrato de futuros</i>	<i>Clave</i>
DIVISAS	Dólar de Estados Unidos de América	DEUA
ÍNDICES	Indice de Precios y cotizaciones de la BMV	IPC
DEUDA	THE de 28 días	TE28
	CETES de 91 días	CE91
	Bono M de 3 años	M3
	Bono M de 10 años	M0
	Udibono	UDI
ACCIONES	Cemex CPO	CXC
	Femsa UBD	FEM
	Gcarso A1	GCA
	Telmex L	TXL
	América Móvil L	AXL

Para desarrollar un mercado de contratos de opciones listados en México, MexDer y el Mercado Español de Futuros y Opciones Financieros (MEFF) celebraron un acuerdo de Asociación estratégica, por lo que a partir de marzo de 2004 inició la operación de los contratos de opciones del IPC y de acciones individuales. En un futuro próximo se estima listar opciones de tipo de cambio y de tasas de interés.

2.2. La Cámara de Compensación ASIGNA

En los mercados de derivados listados o estandarizados, la función de la Cámara de Compensación es fundamental, en virtud de que esta entidad es la contraparte real y, por tanto, garante de todas las obligaciones financieras que se desprenden de la operación de los contratos que cotizan en la bolsa organizada. Esta función la cumple Asigna, Compensación y Liquidación (ASIGNA), que es la Cámara de Compensación para todas las transacciones que se realizan en MexDer (Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V.).

ASIGNA es un fideicomiso de administración establecido en BBVA Bancomer. Los fideicomitentes o socios de ASIGNA son, a su vez, fideicomisos de administración y pago, constituidos por los principales grupos financieros del país: Banamex, BBVA Bancomer, Scotiabank Inverlat y Santander-Serfin. A estas instituciones se les denomina socios liquidadores y son aportantes de recursos para la constitución del “fondo de compensación” y del “fondo de aportaciones”. ASIGNA cuenta también con el socio patrimonial S.D. Indeval.

Los fideicomisos constituidos por los socios liquidadores pueden ser de cuenta propia o por cuenta de terceros. Son de cuenta propia aquellos que se dedican a liquidar las posiciones de cuenta propia de las instituciones financieras (grupos financieros) y sus subsidiarias. Los fideicomisos por cuenta de terceros se dedican a liquidar las operaciones de los clientes de los miembros operadores y de los formadores de Mercado. [2]

El máximo órgano de gobierno de ASIGNA es la asamblea de fideicomitentes, la cual establece los fines a los que será destinado el patrimonio de la Cámara y delega las decisiones administrativas en un comité técnico que, a su vez, está integrado por representantes de los propios socios liquidadores, el socio patrimonial y miembros independientes.

ASIGNA, como participante del mercado financiero, se encuentra regido por una serie de reglamentos y normas que pretenden establecer una sana operación y manejo claro en la compensación y liquidación de los contratos operados en MexDer. Esta regulación contempla las disposiciones emitidas por las autoridades financieras, el MexDer y los ordenamientos propios. Las entidades que regulan a ASIGNA son la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y el Banco de México. En esta regulación destacan dos disposiciones:

1. Reglas a las que habrán de sujetarse las sociedades y fideicomisos que intervengan en el establecimiento y operación de un mercado de futuros y opcio-

- nes cotizados en bolsa, publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* el 31 de diciembre de 1996 y modificadas mediante resoluciones publicadas en el mismo *Diario Oficial* el 12 de agosto de 1998 y el 30 de diciembre de 1998.
2. Disposiciones de carácter prudencial a las que se sujetarán en sus operaciones los participantes en el mercado de futuros y opciones cotizados en bolsa, publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* el 26 de mayo de 1997 y modificadas mediante resoluciones publicadas en el mismo *Diario Oficial* el 12 de agosto de 1998.

Las reglas y disposiciones gubernamentales establecen la creación de un marco autorregulatorio. Esto significa que ASIGNA cuenta con facultades de supervisión, dictaminación y sanción a los socios liquidadores con quienes interactúa. Estas facultades se encuentran contenidas en el reglamento interior de ASIGNA, Compensación y Liquidación, y en el manual operativo de ASIGNA.

Asimismo, ASIGNA tiene la facultad de supervisar la suficiencia financiera de sus socios, para lo cual dichos socios liquidadores tienen la obligación de proporcionar toda la información de carácter operativo, debiendo mantener los registros de las transacciones ejecutadas por un periodo de al menos cinco años. Antes de iniciar operaciones con un cliente nuevo, los socios liquidadores deben proporcionar a ASIGNA los datos generales del participante (física o moral); en el caso de personas morales, deben presentar los datos de los representantes legales.

Los socios liquidadores entregan diariamente a ASIGNA un reporte, en el cual señalan su nivel de patrimonio mínimo para realizar operaciones, la segmentación de los activos que lo constituyen y los estados financieros en forma mensual, mencionando las inversiones realizadas en el fondo de excedentes de aportaciones iniciales mínimas y en el fondo de patrimonio mínimo. También proporcionan los estados financieros anuales dictaminados.

Los socios liquidadores tienen también la obligación de informar a ASIGNA, el mismo día hábil que sucedan, sobre los cambios relacionados con el cumplimiento de los requisitos e información que para ser socio liquidador se establecen en el reglamento y en el manual operativo, y deben someterse a auditorías que consisten en revisión, examen y verificación de los contratos, manuales, registros y sistemas operativos y contables de los socios liquidadores, con el propósito de comprobar el cumplimiento de sus obligaciones contenidas en la regulación mencionada. Las auditorías pueden ser sin previo aviso y por instrucciones del comité técnico de ASIGNA, de acuerdo con los lineamientos que establezca el subcomité de auditoría y plantee el Reglamento Interior de ASIGNA.

2.3. Márgenes y red de seguridad

Para garantizar el cumplimiento de las operaciones que se realizan en el MexDer, se ha establecido el requerimiento de márgenes o aportaciones iniciales mínimas (AIMS), que se valúan diariamente. [3]

Asimismo, por cada operación que se liquida, los socios liquidadores deben realizar una aportación al denominado fondo de compensación. También se establecen montos mínimos de patrimonio que deben mantener los socios liquidadores.

Existen tres tipos de márgenes, a saber:

- *El margen inicial (AIM: aportación inicial mínima):* es un depósito de buena fe que ASIGNA establece como un monto en pesos por contrato listado, que se determina mediante el concepto de valor en riesgo (VaR) y equivale a la pérdida potencial máxima como consecuencia de una variación de precios adversa, en un día y con 99% de probabilidad. ASIGNA puede establecer un margen mayor al VaR en periodos de alta volatilidad. Para el cálculo del VaR se aplican las tres metodologías comúnmente aceptadas en administración de riesgos: el método de varianza-covarianza, simulación histórica y Montecarlo, además de otros modelos complementarios. [4] El margen inicial o AIM puede ser aportado también, en efectivo o en valores de renta fija o renta variable. Si la AIM es aportada con valores, es necesario que el participante aporte un monto adicional (*haircut*), que establece la propia Cámara, dependiendo del instrumento de que se trate.
- *El margen excedente:* es un monto que usualmente varía de 0 a 2.5 veces el margen inicial y es determinado por el socio liquidador, en función del riesgo de incumplimiento de cada contraparte. Este margen se deposita en una cuenta del socio liquidador.
- *El margen de mantenimiento o liquidación extraordinaria:* debido a que la Cámara valúa las garantías diariamente, y el margen puede registrar minusvalías como consecuencia de movimientos adversos en el precio del derivado, ASIGNA, a través de sus socios liquidadores, realiza llamadas de margen si se incurre en una minusvalía importante. Asimismo, en caso de que la valuación del margen arroje una ganancia o plusvalía, habría una devolución de la garantía al participante en el mercado. Estas llamadas de margen deben cubrirse antes de las 10:00 AM del día hábil siguiente al de la operación.

El fondo de contribución

El fondo de contribución, constituido por ASIGNA, comprende todas las aportaciones de AIMS o márgenes iniciales aportados por los participantes en el mercado. El principal objetivo de este fondo es asegurar que exista el suficiente efectivo para hacer frente a la pérdida potencial de un día.

El fondo de compensación

El fondo de compensación lo forman los socios liquidadores mediante una aportación del 10% del margen inicial por cada operación. El principal objetivo de este

fondo es asegurar que exista un monto de efectivo adicional para cubrir el evento extraordinario y poco probable de que el margen inicial sea insuficiente para cubrir las pérdidas potenciales por movimientos adversos en los precios.

Patrimonio mínimo de los socios liquidadores

Los fideicomisos de cuenta propia y por cuenta de terceros deben mantener un patrimonio mínimo establecido por la Cámara. Este patrimonio es una línea de defensa adicional para el caso extraordinario y poco probable de que el margen excedente, el margen inicial y el fondo de compensación no sean suficientes para cubrir la pérdida potencial debido a cambios adversos en los precios del mercado. Este patrimonio mínimo debe ser del 4 y 8% de los márgenes iniciales para fideicomisos de cuenta propia y de cuenta de terceros, respectivamente.

Red de seguridad de ASIGNA

Líneas de defensa		Descripción
1	Margen excedente depositado por el cliente en una cuenta del socio liquidador.	0 a 2.5 veces el margen inicial. El socio liquidador podría solicitar un monto mayor.
2	AIM o margen inicial depositado por el participante en una cuenta de ASIGNA. Forma el fondo de contribución o de aportaciones.	Se determina calculando la pérdida potencial máxima en un día (VaR) con un nivel de confianza o probabilidad de 99%.
3	Patrimonio del socio liquidador en exceso del mínimo establecido.	Corresponde al patrimonio variable del socio liquidador.
4	La parte proporcional del fondo de compensación que pertenece al socio liquidador.	El fondo de compensación se forma con las aportaciones del socio liquidador, equivalentes al 10% de los márgenes iniciales que se acumulan en el tiempo.
5	El patrimonio remanente del socio liquidador, es decir, su patrimonio mínimo.	El patrimonio mínimo representa el 4 y 8% de las AIMS para fideicomisos de cuenta propia y de cuenta de terceros, respectivamente.
6	El total del fondo de compensación.	Se mutualizan las obligaciones, ya que la pérdida de un socio liquidador puede redundar en pérdidas de otros socios, vía el fondo de compensación.
7	El capital de ASIGNA	Última línea de defensa.

Por la solidez de su red de seguridad, su fuerza financiera y el control efectivo de riesgos que desempeña, ASIGNA ha sido calificada como AAA local por las siguientes empresas calificadoras: *Fitch*, *Standard & Poors* (BBB calificación global) y *Moody's* (A1 calificación global).

Como contraparte de todos los contratos operados en el mercado de derivados, ASIGNA desarrolla una serie de actividades encaminadas a mantener la integridad financiera y operativa de sus socios, clientes y de sí misma. El control de riesgos está orientado por las siguientes actividades:

- Monitoreo permanente del comportamiento del mercado.
- Monitoreo de las posiciones abiertas y posiciones límite.
- Supervisión de los procesos de liquidación diaria y al vencimiento de los contratos.
- Vigilancia del cumplimiento de manuales y reglamentos internos.
- Observación de los parámetros operativos.

Como una medida de prevención de quebrantos de socios y clientes, se lleva a cabo una evaluación del riesgo al que se exponen. Para realizar esta actividad, ASIGNA realiza lo siguiente:

- Monitorea en tiempo real las posiciones de sus socios operadores y clientes, así como la suficiencia de recursos.
- Realiza simulaciones con movimientos extremos de precios para cada cuenta abierta en el mercado.
- Establece alarmas sobre la insuficiencia de recursos con el fin de requerir recursos de manera oportuna.
- Detona una liquidación extraordinaria en caso de que las aportaciones iniciales mínimas (AIM) sean insuficientes.

Con el propósito de mantener la integridad financiera del mercado, ASIGNA desempeña las siguientes funciones:

- Determina las aportaciones iniciales mínimas (AIM) aplicables a cada uno de los contratos de futuros negociados en MexDer.
- Evalúa y determina los descuentos (*haircuts*) que se deben aplicar a los valores constituidos como AIM.
- Monitorea en tiempo real la suficiencia de las AIM.
- Evalúa la suficiencia del fondo de compensación mediante pruebas de estrés.
- Monitorea de manera permanente la suficiencia y liquidez del patrimonio de los fideicomisos liquidadores.

2.3.1. Esquema operativo y proceso de liquidación de ASIGNA

ASIGNA instala terminales de cómputo en el domicilio de cada socio liquidador, [5] a través de las cuales dichos socios confirman cada operación, indicando la posición (si es de apertura o de cierre) y la cuenta (propia o de terceros). En el momento en que se registra una operación en el sistema de compensación y liquidación de ASIGNA, la posición de la cuenta de destino en que se realizó la operación, se actualiza conforme a los siguientes principios:

1. Para las cuentas propias: si la posición existente es corta, las posiciones cortas nuevas se adicionan y las posiciones largas se cancelan. De igual forma, si la posición existente es larga, las posiciones largas nuevas se adicionan y las posiciones cortas se cancelan.
2. Para el caso de cuentas de clientes que llevan de manera simultánea posiciones largas y cortas: las posiciones largas se adicionan a las posiciones largas existentes cuando el socio liquidador indicó apertura en el momento de la confirmación. Las posiciones cortas se adicionan a las posiciones cortas existentes cuando el socio liquidador indicó apertura. Las posiciones largas cancelan a las posiciones cortas existentes cuando el socio liquidador indicó el cierre en el momento de la confirmación.

Las posiciones cortas cancelan a las posiciones largas existentes cuando el socio liquidador indicó el cierre en el momento de la confirmación. Para todos los casos, la compensación se realiza en tiempo real.

Por su parte, ASIGNA realiza un proceso de liquidación diaria *denominado mark-to-Market*. Este proceso actualiza las obligaciones y derechos de los socios liquidadores ante ASIGNA. Conforme a este esquema, los saldos acreedores o deudores que los socios liquidadores generan en un día de operación se liquidan entre las 9:00 y las 10:00 horas del día siguiente.

2.4. El mercado extrabursátil de productos derivados

No todas las operaciones de productos derivados se realizan a través de un mercado organizado, sino que un volumen importante se realiza en los mercados extrabursátiles, también llamados en el medio financiero *over-the-counter* (OTC). De hecho, el mayor volumen de operaciones de productos derivados en el mundo se realiza fuera de bolsa, mediante sistemas de teléfono y sistemas de cómputo en red que unen a distintos participantes.

Los principales instrumentos que se negocian en el mercado extrabursátil, conocido como OTC, son los siguientes:

- Contratos adelantados o *forwards* de divisas.
- Contratos adelantados de tasas de interés conocidos como FRA (*forward rate agreements*).
- Opciones de divisas.
- Opciones de tasas de interés.
- Opciones sobre acciones individuales.
- *Swaps* de tasas de interés.
- *Swaps* de monedas.
- Productos derivados exóticos.

La característica más importante de este tipo de contratos es que los atributos que acuerdan las partes son adaptables a las necesidades tanto del comprador como del vendedor. No se tienen que apegar a las características de contratos estándar como en el caso de los mercados organizados. Sin embargo, la desventaja que presentan es que existe el riesgo de incumplimiento de la contraparte, ya que en este mercado no existe una Cámara de Compensación que asuma dicho riesgo.

En capítulos posteriores se explicará la valuación y operación de los contratos mencionados.

Adicionalmente a los productos derivados de primera generación mencionados en el capítulo 1, el mercado de estos instrumentos se ha desarrollado y especializado de acuerdo con las necesidades de los agentes económicos participantes y los avances tecnológicos en los sistemas de registro y control de operaciones, así como con la liquidación de las transacciones. En la década de 1990 y en los umbrales del siglo XXI se empezaron a operar productos derivados denominados de segunda generación o exóticos.

Dichos productos se distinguen principalmente porque algunos de sus elementos son distintos a la estructura fundamental de un contrato conocido en el mercado como *plain vanilla* o básico.

Algunos ejemplos de estos instrumentos son los siguientes:

- *Notas estructuradas*: combinación de instrumentos de deuda con un producto derivado. En la mayoría de los casos el producto derivado es una opción sobre tipo de cambio, de tasa de interés o de algún índice de acciones.
- *Combinaciones de productos derivados de primera generación*: combinación de *forwards*/futuros con opciones o *swaps*. Un ejemplo de estos instrumentos es el *swaption*, una opción en la que el bien subyacente es un *swap*.
- *Derivados de crédito*: instrumentos financieros cuyo valor depende del riesgo de crédito de alguna entidad privada o gubernamental, distinta a la contraparte de la transacción del propio instrumento financiero. En esencia, son productos derivados rediseñados para mejorar el riesgo de contraparte. También se denominan “Credit Default Swaps”.

- *Opciones que modifican el perfil de pago (pay-off modified)*: el pago en el futuro no es lineal; por ejemplo, en una opción digital se acuerda pagar una cantidad que depende de qué tanto terminó la opción “en el dinero”, es decir, depende de la magnitud del valor intrínseco de la opción.
- *Opciones dependientes del tiempo (time dependent)*: el comprador del derivado tiene el derecho de definir alguna característica del contrato durante o al término del mismo. Por ejemplo, el comprador de una opción podría definir si la opción es *call* o *put* a una fecha predeterminada posterior al inicio del contrato y antes de su vencimiento.
- *Opciones dependientes del comportamiento del subyacente (path dependent)*: el valor de la opción depende del comportamiento del activo subyacente durante la vida del contrato. Como ejemplo podemos citar las opciones asiáticas, cuyo pago se determina al vencimiento del contrato comparando el precio de ejercicio de la opción con el promedio del precio diario del activo subyacente que se registró durante la vida de la opción.
- *Opciones con un límite (limit dependent)*: si el precio del activo subyacente toca un determinado límite, la opción podría desaparecer o nacer. Un ejemplo son las conocidas *barrier options*: si el precio del bien subyacente alcanza un límite previamente especificado, la opción nace (*knock-in*), o bien la opción desaparece (*knock-out*).
- *Instrumentos multi-activos*: el pago acordado en el futuro depende del valor de más de un activo, es decir, de un portafolio. Involucra el concepto de correlación entre rendimientos de precios de activos en la valuación del derivado.

Notas

1. MexDer es una sociedad anónima de capital variable cuyo capital social está formado por la Bolsa Mexicana de Valores (78.61%), el MEFF (7.50%), los socios liquidadores de ASIGNA y algunos miembros operadores, que en total poseen 13.89% de dicho capital.
2. ASIGNA opera a través de diez fideicomisos. Cuatro instituciones son los fideicomitentes o dueños de los fideicomisos: Banamex, BBVA-Bancomer, Scotiabank Inverlat y Santander-Serfin. Banamex y Scotiabank Inverlat tienen dos fideicomisos cada uno: uno de cuenta propia y otro por cuenta de terceros. BBVA tiene cuatro fideicomisos: dos de BBVA y dos de Bancomer. Santander-Serfin tiene dos fideicomisos: uno de cuenta propia y otro por cuenta de terceros.
3. Al proceso de valuar las garantías diariamente se le denomina *Mark to market*.
4. Para mayores detalles del concepto de valor en riesgo, véase el capítulo 4 de Medición y control de riesgos financieros, de Alfonso de Lara, Editorial Limusa.
5. El sistema desarrollado por ASIGNA se denomina SIMAR: Sistema de Monitoreo y Administración de Riesgos.

Contratos de futuros del dólar de Estados Unidos de América

3.1. El contrato de futuros del dólar

El contrato de futuros del dólar listado en el MexDer debe entenderse como un acuerdo entre dos partes para comprar/vender, en una fecha futura, dólares norteamericanos (USD) a un precio previamente acordado y determinado por el mercado. Es decir, la operación de compra-venta se pacta en el presente, pero la liquidación (entrega de los USD por parte del vendedor y del efectivo en pesos por parte del comprador), ocurre en el futuro, al vencimiento del contrato.

Como ya se señaló en los capítulos anteriores, un agente económico acudirá al mercado de futuros en calidad de especulador o con el propósito de cubrir sus riesgos de mercado. En el caso del contrato de futuros del dólar, los riesgos que se desean cubrir se refieren a las pérdidas potenciales que se puedan registrar por variaciones adversas en el tipo de cambio peso/dólar.

Entre los agentes económicos que acuden al mercado de futuros para cubrirse ante variaciones del tipo de cambio, están los exportadores e importadores de bienes y servicios. En la figura 3.1 se puede observar que los importadores de bienes en México o deudores en dólares norteamericanos están expuestos al riesgo de variación del tipo de cambio peso/USD, ya que si éste aumentara (el peso se depreciara), sufrirían una pérdida cambiaria. Asimismo, los exportadores o tenedores de dólares también están expuestos al riesgo de variación del tipo de cambio, ya que si éste disminuyera (el peso se apreciara), sufrirían una pérdida cambiaria.

Por este motivo, el hecho de contar con dos preocupaciones opuestas (que el tipo de cambio suba o baje), permite que haya liquidez en el mercado de este contrato, ya que siempre habrá quien desee comprar y quien desee vender contratos a efecto de cubrir sus riesgos (véase la figura 3.1).

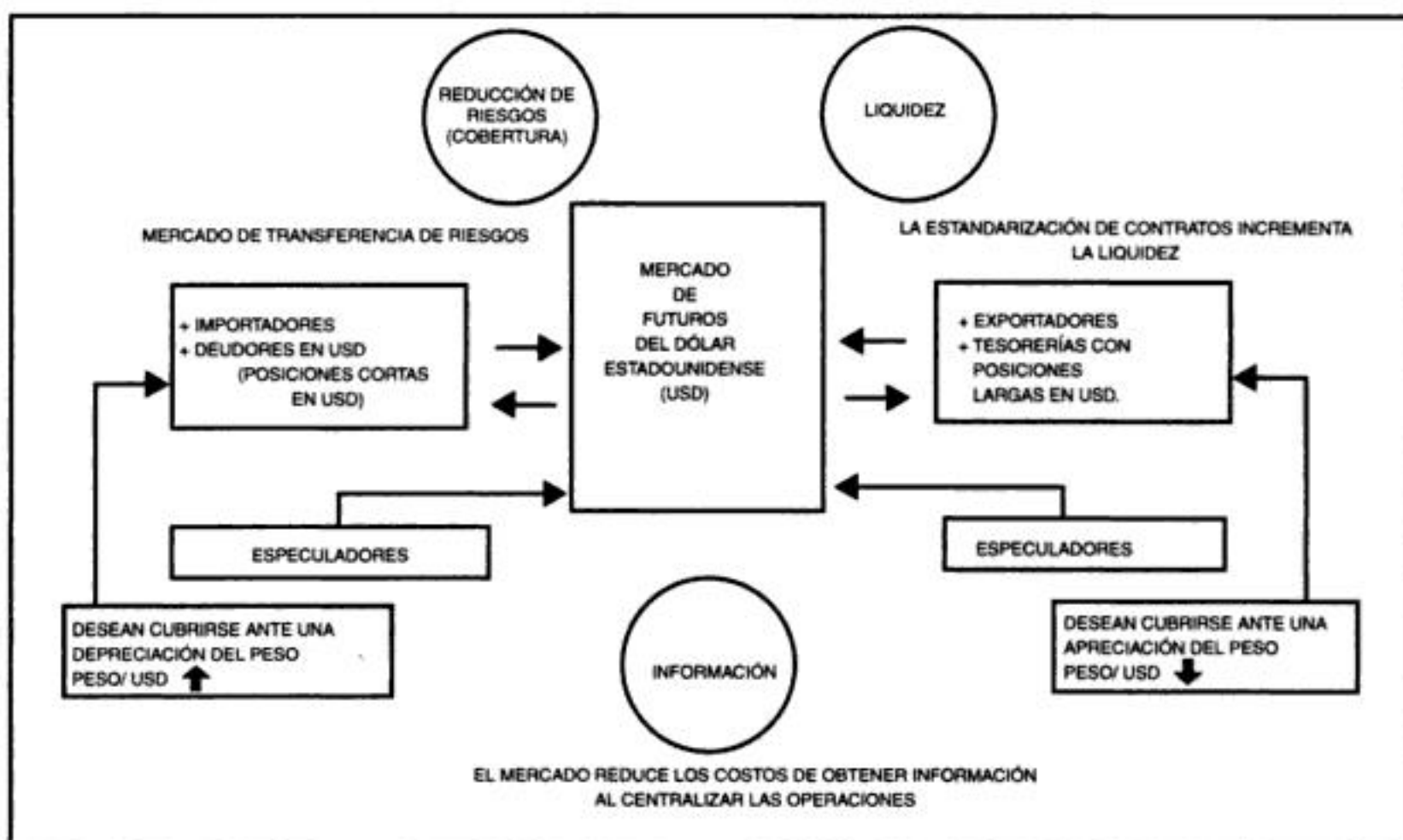


Figura 3.1 Mercado de futuros del dólar norteamericano

Es necesario tomar en cuenta que en los mercados de futuros, en ningún momento desaparece el riesgo inherente a la fluctuación de precios, sino que éste se transfiere de los agentes económicos que buscan la cobertura, a los inversionistas o especuladores que buscan realizar ganancias extraordinarias en función del riesgo que están asumiendo. Los inversionistas juegan un papel fundamental en los mercados de futuros, ya que proporcionan la liquidez necesaria para realizar operaciones fluidas en el mercado.

3.2. Características generales del contrato de futuros en MexDer

Las principales características de este contrato son las siguientes:

- Activo subyacente: dólar, moneda de curso legal en Estados Unidos de América (USD).
- Número de unidades del activo subyacente que ampara un contrato de futuro: \$10,000.00 (diez mil dólares 00/100).
- Series: en términos de sus respectivos reglamentos interiores, MexDer y ASIGNA han listado y mantienen disponibles para su negociación distintas series del contrato de futuro sobre el dólar, sobre una base de vencimientos diarios o mensuales hasta por 3 años.

- **Símbolo o clave de pizarra:** las distintas Series del Contrato de Futuro del Dólar son identificadas con un símbolo o clave de pizarra que se integrará por la expresión: "DA", a la que se agregarán dos números para identificar el día específico del mes en que ocurre su vencimiento y la primera letra más la siguiente consonante del mes de vencimiento y los últimos dos dígitos del año de vencimiento. En el siguiente cuadro se señalan algunos ejemplos:

Símbolo o clave de pizarra del contrato de futuro	Clave del activo subyacente	Día de vencimiento	Mes de vencimiento	Año de vencimiento
DA15 EN05	DA	15 = Día 15	EN = Enero	05 = 2005
DA25 EN05	DA	25 = Día 25	EN = Enero	05 = 2005
DA12 MR05	DA	12 = Día 12	MR = Marzo	05 = 2005
DA29 AG07	DA	29 = Día 29	AG = Agosto	07 = 2007

Para los efectos de difusión, los contratos que se listarán con Series mensuales aparecerán con la clave DEUA y aquellos contratos con Series diarias aparecerán como DA.

Las características y procedimientos de negociación en el MexDer para el contrato de futuros del dólar norteamericano, son los siguientes:

- **Unidad de cotización:** en la celebración de contratos en MexDer, la unidad de cotización del precio futuro se expresa en pesos mexicanos por dólar, hasta en diezmilésimas (\$0.0001) por dólar.
- **Puja:** la presentación de posturas para la celebración de contratos se refleja en fluctuaciones mínimas del precio futuro de una diezmilésimas de un peso (\$0.0001) por dólar.
- **Valor de la puja por contrato de futuro:** el valor del cambio en el precio futuro de un contrato por una puja es de \$1.00 peso, el cual resulta de multiplicar una puja (\$0.0001) por el número de unidades de activo subyacente (10,000.00 dólares) que ampara el contrato.
- **Mecánica de negociación:** la celebración de contratos de futuros del dólar se realiza mediante procedimientos electrónicos y por vía telefónica en el área de negociación de MexDer, de acuerdo con las normas y procedimientos que se establecen en su reglamento.
- **Último día de negociación y fecha de vencimiento de la serie:** el último día de negociación y la fecha de vencimiento de cada serie del contrato de futuro del dólar, es el tercer lunes del mes de vencimiento o el día hábil anterior si dicho lunes es inhábil.
- **Fecha de liquidación al vencimiento:** la fecha de liquidación ocurre dos días hábiles después de la fecha de vencimiento, siendo requisito indis-



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

La ganancia obtenida en el mercado de futuros se calcula como sigue:

$$200,000 \text{ USD} \times (10.8035 \text{ pesos/USD} - 10.5122) = 58,260 \text{ pesos}$$

Dicha ganancia en el mercado de futuros se compensará con la pérdida que significó para la empresa el efecto de apreciación del peso. La pérdida obtenida se calcula de la siguiente manera:

$$200,000 \text{ USD} \times (9.1812 \text{ pesos/USD} - 8.8590 \text{ pesos/USD}) = 64,440 \text{ pesos}$$

Como puede observarse, en este ejemplo tampoco se registra una cobertura perfecta, ya que la diferencia entre la ganancia obtenida en el mercado de futuros y la pérdida sufrida en el mercado de contado asciende a 6,180 pesos, siendo esta cantidad una pérdida neta.

3.6. Riesgo de la base e índice de cobertura óptima

Con los ejemplos de cobertura explicados anteriormente se puede apreciar que en realidad es muy difícil lograr una cobertura perfecta, es decir, que las pérdidas / ganancias en el mercado de futuros se compensen con las pérdidas/ganancias en el mercado de contado en la misma proporción.

El concepto de la base explica lo anterior. La definición de la base es la siguiente:

Base = precio del activo en el mercado de contado – precio del contrato de futuro.

Es decir:

$$\text{Base} = S - F$$

Cuando el precio del activo en el mercado de contado se incrementa más que el precio del futuro, se dice que la base se fortaleció. Cuando el precio del futuro se incrementa más que el precio del activo en el mercado de contado, se dice que la base se debilitó.

Para minimizar el riesgo de la base se recomienda aplicar el índice de cobertura óptimo, que es el siguiente:

$$\text{Índice de cob. (IC)} = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

Asimismo, el número óptimo de contratos de futuro utilizados para cubrir una posición en el mercado de contado es el siguiente:

$$N^* = \frac{IC \times N_A}{Q_F}$$

Donde:

N^* = el número óptimo de contratos de futuros para la cobertura.

N_A = la posición a cubrir (en unidades).

Q_F = tamaño de un contrato de futuros (en unidades).

Para ilustrar lo anterior, sirva el siguiente ejemplo.

Se desea cubrir una posición larga de USD 2'000,000 en el MexDer (tamaño del contrato = USD 10,000) y se tienen los siguientes datos:

$$\sigma_S = 1.63\% \text{ diario}$$

$$\sigma_F = 2.13\% \text{ diario}$$

$$\rho = 0.92$$

$$\text{Índice de cob. (IC)} = 0.92 \times \frac{0.0163}{0.0213} = 0.7040$$

$$N^* = \frac{0.7040 \times 2'000,000}{10,000} = 140.8 \approx 141 \text{ contratos}$$

Es decir, en lugar de vender 200 contratos de futuros, el número de contratos óptimo a vender es 141, que representan el 70.4% de los 200 contratos.

3.7. Engrapados de divisas

En junio de 2004, el MexDer lanzó al mercado un nuevo producto denominado "futuros dinámicos del dólar o engrapados de divisas". Este producto consiste en un portafolios de dos futuros de DEUA: una posición larga (por ejemplo a tres meses) y una posición corta a 24 o 48 horas.

El objetivo de este producto es replicar una estrategia que siguen los bancos en el mercado de *forwards* OTC. Es decir, compran/venden un *forward* y simultáneamente venden/compran al tipo de cambio *spot* para eliminar el riesgo de tipo de cambio en la operación de *forward*.

Futuros del IPC y acciones

4.1. Definición

El Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) es el principal indicador del comportamiento del mercado accionario en México, el cual lo expresa tomando como referencia los precios de una muestra balanceada, ponderada y representativa del total de los títulos accionarios cotizados en la BMV.

La muestra se revisa anualmente y está integrada por alrededor de 35 emisoras de distintos sectores de la economía. Aplicado en su actual estructura desde 1978, el IPC expresa en forma fidedigna la situación del mercado bursátil y constituye un indicador confiable.

El IPC toma como base el cálculo de un índice de precios que pondera la participación de cada una de las acciones que componen la muestra por su valor de capitalización (precio de mercado multiplicado por el número de acciones inscritas). El IPC relaciona su valor actual con el del día anterior, ajustando en su caso los precios por ejercicio de derechos (dividendos). El IPC se actualiza automáticamente en tiempo real como consecuencia de las operaciones registradas en los títulos accionarios integrantes de la muestra durante la sesión de remates del mercado de capitales de la BMV.

4.2. Características de los contratos de futuros del IPC y de títulos accionarios

El valor nominal que ampara un contrato de futuro es de \$10.00 (diez pesos 00/100) multiplicados por el valor del IPC.

MexDer y ASIGNA listan y mantienen disponibles para su negociación distintas series del contrato de futuro del IPC sobre una base trimestral, lo que significa que



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

Donde:

N^* = el número óptimo de contratos de futuros para la cobertura.

V = el valor de mercado del portafolios.

A = el valor del activo subyacente de un contrato.

β = el índice que mide la sensibilidad del cambio en el rendimiento de la acción o portafolios de acciones, frente a cambios en el rendimiento del IPC.

Por ejemplo, si el valor de mercado del portafolio es de \$2'000,000 y el valor del activo subyacente es 10 veces el IPC, y el IPC se encuentra en 10,000 puntos y la beta del portafolio es de 0.75, el número óptimo de contratos a vender para cubrir este portafolios es de:

$$N^* = \frac{0.75 \times 2'000,000}{10 \times 10,000} = 15 \text{ contratos}$$

4.5. Arbitraje con futuros de capitales

Como se mencionó en el capítulo 3, las oportunidades de arbitraje surgen en el momento en que el precio teórico del futuro no corresponde con el precio del contrato que se esté cotizando en el mercado. En este sentido, se detectan oportunidades de arbitraje si $F_T \neq F_m$, es decir, si el precio de mercado no coincide con el precio teórico.

Caso 1: $F_m < F_T$.

La operación de arbitraje sería la siguiente. De inmediato se realizan las siguientes operaciones:

- a) Debido a que el precio del contrato de futuros en el mercado está "barato" en relación con el precio teórico, se *compra* el futuro del IPC.
- b) Para neutralizar el riesgo que representa la posición larga en futuros, debe "venderse en corto" el subyacente, es decir, se toma en préstamo el subyacente (pactando una prima con el prestamista) y se vende dicho subyacente en el mercado *spot*. Si el subyacente es el IPC, se debe considerar una canasta de acciones altamente correlacionada con el IPC.[3]
- c) El producto de la venta en corto se invierte a una tasa libre de riesgo, es decir, en cetes al plazo del contrato.

El día del vencimiento del contrato de futuros:

- a) Se debe cumplir con el compromiso adoptado en el mercado de futuros,

entregando los pesos y recibiendo las acciones correspondientes al contrato de futuros previamente pactado. En el caso del futuro del IPC, la liquidación se hace en efectivo, es decir, no se entrega un portafolios de acciones.

- b) Se entregan las acciones al prestamista de la venta en corto, en adición a la prima del préstamo.

Caso 2: $F_m < F_T$.

La operación de arbitraje sería la siguiente. De inmediato se realizan las siguientes operaciones:

- a) Debido a que el precio del contrato de futuros en el mercado está “caro” en relación con el precio teórico, se *vende* el futuro del IPC o de la acción individual.
- b) Para neutralizar el riesgo que representa la posición corta en futuros, se debe comprar el subyacente, es decir, se adquiere un préstamo en pesos (pactando una tasa de interés por el préstamo) para comprar el subyacente.

El día del vencimiento del contrato de futuros:

- a) Se cumple con el compromiso adoptado en el mercado de futuros, entregando las acciones y recibiendo los pesos correspondientes al contrato de futuros previamente pactado. Como se mencionó anteriormente, en el caso del futuro del IPC la liquidación es en efectivo y no en especie.
- b) Se liquida el préstamo contraído originalmente, más los intereses del mismo.

Notas

1. Alternativamente se podría aplicar la tasa TIE en lugar de CETES.
2. Para entender mejor el concepto de la β , se recomienda consultar el libro *Investment Valuation* de Aswath Damodaran, Ed. Wiley, 1996.
3. También se puede vender en corto un *nastrac* en la Bolsa Mexicana de Valores, que es un título que replica el comportamiento del IPC.

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

deudor neto le paga al acreedor neto la diferencia resultante de los flujos de efectivo. El ciclo se repite hasta el pago final, que se realiza al vencimiento del contrato. En el mercado mexicano este tipo de contratos presentan una duración de tres a diez años.

Como ejemplo considere una empresa que tiene una deuda a un plazo de 112 días (4 periodos de 28 días), con pagos de intereses a TIE 28 cada 28 días y un pago del principal a vencimiento de \$100'000,000. La empresa desea estar cubierta ante cambios en tasas y acude a un banco para negociar un IRS *swap* mediante el cual la empresa cambie su deuda de tasa flotante a tasa fija y, por tanto, realice un pago constante a lo largo de los 112 días de su deuda. El IRS *swap* tiene las siguientes características:

Principal	\$100'000,000
Tasa flotante	TIE 28 + 2.7%
TIE de 28 días actual (2004)	6.5%
Convención de días/año	360
Fecha de firma del contrato	Febrero 4, 2004
Fecha efectiva de inicio	Febrero 6, 2004
Fecha de vencimiento	Mayo 29, 2004
Frecuencia de pagos	Cada 28 días

Información de mercado

Plazo	Tasa TIE28
28	6.50%
56	6.80%
84	6.95%
112	7.10%

1. El banco tendría que asegurar la tasa del crédito pactando una serie de *forwards* (FRA):

$$f_{12} = \left(\frac{1 + r_2 * \frac{t_2}{360}}{1 + r_1 * \frac{t_1}{360}} - 1 \right)$$

Tasas FRA efectivas [2]

S ₂₈₌	0.506%
FRA _{28*56=}	0.549%
FRA _{56*84=}	0.558%
FRA _{84*112=}	0.578%
SPREAD	0.210%

2. Ya que se calcularon las tasas *forward* y el *spread* fijo en los diferentes periodos, se calculan los flujos de pago de interés en cada uno de ellos y se traen a valor presente a las tasa de mercado (figura 9.3).

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

Donde:

$Valor_{swap}$ = el valor del *swap*.

F^f = el pago de interés flotante.

F^x = el pago de interés fijo.

n = el número de periodos que componen el *swap*.

r = la tasa *spot* para el periodo t .

t = número de días por liquidar del periodo valuado.

Base = convención de número de días al año (360 o 365).

En el siguiente cuadro se muestra un ejemplo con la valuación de un *swap* de tasas de interés considerando a dos años de plazo, con pagos trimestrales a la tasa TIE de 28 días como referencia para la tasa flotante. El ejemplo está hecho desde la perspectiva de que la contraparte A paga tasa fija (12.5%) y B paga tasa flotante.

Valuación de un *swap* de tasas de interés en pesos.

Monto notional	\$	100,000,000
A	Entrega tasa fija	12.50%
B	Paga tasa flotante	TIE 28 días
Plazo	1 año	
Periodo de pago	Cada 28 días	
Fecha de inicio	06-Feb-04	
Fecha de vencimiento	04-Feb-05	

Fecha	Plazos	Curva de tasas TIE
06-Feb-04	1	10.7533
	28	12.4177
	56	13.0831
	84	13.4930
	112	13.8222
	140	14.1205
	168	14.4060
	196	14.6868
	224	14.9669
	252	15.2523
	280	15.5432
	308	15.8397
	336	16.1417
	364	16.4496

Fecha de pago	Días en el periodo	Días transcurridos	Flujo fijo A	Tasas forward	Flujo flotante B	Flujo neto	Valor presente de cada flujo
05-Mar-04	28	28	\$ 972,222.22	12.4177%	\$ 965,821.11	\$ (6,401.11)	\$ (6,339.88)
02-Abr-04	28	56	\$ 972,222.22	13.6170%	\$ 1,059,098.78	\$ 86,876.56	\$ 85,143.75
30-Abr-04	28	84	\$ 972,222.22	14.0273%	\$ 1,091,014.02	\$ 118,791.80	\$ 115,165.95
28-May-04	28	112	\$ 972,222.22	14.3578%	\$ 1,116,715.05	\$ 144,492.83	\$ 138,535.47
25-Jun-04	28	140	\$ 972,222.22	14.6823%	\$ 1,141,958.60	\$ 169,736.37	\$ 160,900.82
23-Jul-04	28	168	\$ 972,222.22	15.0093%	\$ 1,167,389.52	\$ 195,167.30	\$ 182,873.10
20-Ago-04	28	196	\$ 972,222.22	15.3403%	\$ 1,193,134.61	\$ 220,912.39	\$ 204,555.81
17-Sep-04	28	224	\$ 972,222.22	15.6743%	\$ 1,219,109.34	\$ 246,887.12	\$ 225,853.93
15-Oct-04	28	252	\$ 972,222.22	16.0419%	\$ 1,247,705.99	\$ 275,483.77	\$ 248,908.69
12-Nov-04	28	280	\$ 972,222.22	16.4092%	\$ 1,276,274.51	\$ 304,052.29	\$ 271,259.28
10-Dic-04	28	308	\$ 972,222.22	16.7759%	\$ 1,304,794.09	\$ 332,571.86	\$ 292,881.42
07-Ene-05	28	336	\$ 972,222.22	17.1417%	\$ 1,333,244.00	\$ 361,021.78	\$ 313,752.92
04-Feb-05	28	364	\$ 972,222.22	17.5063%	\$ 1,361,603.73	\$ 389,381.51	\$ 333,853.72

VP total: \$ 2,567,344.99

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

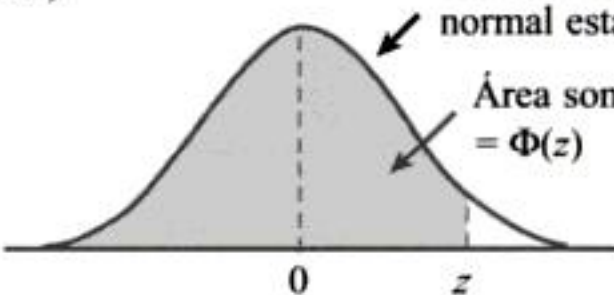
Apéndice

$$\Phi(z) = P(Z \leq z)$$

$$\Phi(z) = P(Z \leq z)$$

Función de densidad normal estándar

Área sombreada = $\Phi(z)$



Áreas de la curva normal estándar

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0013	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0038
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0352	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0310	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0722	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3482
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.471	0.4681	0.4641

(continúa)

El mercado de productos derivados ha registrado un crecimiento muy importante en nuestro país y en el ámbito internacional en los últimos años. *Productos derivados financieros* es un esfuerzo para difundir los principales conceptos de estos instrumentos operados en México desde un punto de vista pragmático, de tal suerte que los conceptos puedan ser entendidos por ejecutivos o estudiantes no expertos en la materia.

Este libro tiene las siguientes características:

- Explicaciones accesibles de la arquitectura de los mercados de derivados y de sus instrumentos financieros básicos: futuros, opciones y swaps, así como de sus aplicaciones, acompañadas de conceptos matemáticos básicos.
- Ejemplos numéricos y aplicaciones en la valuación y en la mecánica de cobertura de riesgos, que facilitan la comprensión de los temas.
- Tratamiento contable y fiscal de los instrumentos derivados en nuestro país.

En sus diferentes capítulos se pretende contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué son los instrumentos derivados?
- ¿Para qué sirven los productos derivados?
- ¿Cuál es la mecánica de cobertura con derivados?
- ¿Cómo se determina el valor razonable de estos instrumentos?
- ¿Cómo opera el mercado organizado (MexDer) y cuál es su relación con la cámara de compensación (Asigna)?
- ¿Cuál es el mercado extra-bursátil de los derivados (OTC)?
- ¿Cómo se contabilizan los derivados?

El libro contribuye a formar la cultura financiera de los mexicanos y será de gran utilidad para los empresarios que deseen cubrir sus riesgos de variación en las tasas de interés, tipos de cambio e índices bursátiles, de conformidad con los tiempos actuales en los que la incertidumbre en el comportamiento de estas variables hace difícil su predicción.

Productos derivados financieros es un libro introductorio escrito en un lenguaje sencillo que, sin embargo, profundiza en los aspectos más importantes del mercado de productos derivados y constituye un manual de consulta y de referencia para aquellos interesados en este campo.

ÁREA: FINANZAS

ISBN 968-18-6633-9



9 789681 866334

e-mail: limusa@noriega.com.mx

www.noriega.com.mx