Mercats derivats

Pablo Larraga López

P03/01091/01133

UOC
www.uoc.edu

Índex

Introducció 5

Objectius 7

1. Introducció a la gestió del risc 9
1.1. Risc financer 9
1.2. Termes introductoris a la gestió del risc 10
1.3. Classificació dels productes i mercats financers 11

2. Futurs financers 13
2.1. Els *forward* i els contractes de futurs 13
2.1.1. Exemple d'operació *forward*. Operació de cobertura d'una compravenda a termini 15
2.2. Característiques generals dels mercats organitzats 18
2.2.1. Risc de contrapartida 18
2.3. Classificació operativa dels mercats de futurs 21
2.3.1. Cobertura 22
2.3.2. Especulació 23
2.3.3. Arbitratge 24
2.4. Reflexions sobre preus de diferents mercats al comptat i de derivats 25

3. Opcions financeres 27
3.1. Definició d'opció financera 27
3.2. Aspectes generals de les opcions 28
3.3. Classificació de les opcions 29
3.4. Estratègies bàsiques 30
3.4.1. Beneficis i pèrdues al venciment de les posicions bàsiques 31
3.5. Aplicacions pràctiques amb opcions 33
3.6. Comparativa: opcions-futurs 34
3.6.1. *Call*-futur 34
3.6.2. *Put*-futur 35
3.7. Factors rellevants en la valoració d'opcions 35
3.7.1. Càlcul de la prima en condicions de certesa (qualsevol data) 39
3.8. Estratègies combinades i diferencials 40
3.8.1. *Long straddle* (con comprat) 40
3.8.2. *Short straddle* (con venut) 40
3.8.3. *Long strangle* (bressol comprat) 41
3.8.4. *Short strangle* (bressol venut) 41
3.8.5. Futurs sintètics en la relació de paritat *put-call* 42
3.8.6. Altres estratègies amb opcions 43

4. Derivats sobre renda variable: índexs i accions 45
4.1. Funció dels índexs borsaris 45
4.2. Índexs de la borsa espanyola 45
4.2.1. Característiques de l'Ibex-35 45
4.3. Índexs de borses internacionals 46
4.4. Contractes derivats sobre Ibex-35, Eurostoxx-50 i accions 47
4.4.1. Especificacions tècniques dels contractes derivats 47
4.4.2. Valoració d'un contracte de futurs sobre índex borsari 47

5. Derivats sobre tipus d'interès 50
5.1. *Forward* 52
5.2. FRA (forward rate agreement) 53
5.2.1. Història i classificació dels FRA 54
5.2.2. Estratègies amb els FRA 55
5.2.3. Liquidació dels FRA 55
5.2.4. Compra de FRA 56
5.2.5. Venda de FRA 58
5.3. Contractes de futurs sobre euríbor a tres mesos 60
5.3.1. Cotització del contracte de futurs sobre euríbor 61
5.3.2. Estratègies amb contractes de futurs sobre euríbor i FRA 62

6. Derivats sobre bo nocional de deute públic. Futurs sobre bo nocional 63
6.1. Contractes sobre deute púbic en diferents mercats 63
6.2. Contracte de bo nocional al venciment 65
6.3. Característiques dels futurs sobre Bund d'EUREX 65
6.4. Formació del preu del futur 68
6.5. Operacions amb futurs sobre bo nocional 70
6.5.1. Operacions de cobertura 70
6.5.2. Operacions d'arbitratge 74
6.5.3. Operacions d'especulació 75

7. Commodities 77
7.1. Antecedents històrics 77
7.2. Concepte de *commodity* 77
7.3. Transaccions 79
7.4. Estratègies mitjançant futurs sobre *commodities* 79
7.4.1. Estratègies de cobertura 80
7.4.2. Estratègies d'especulació 81
7.5. Opcions sobre futurs sobre *commodities* 82
7.6. Producte OTC sobre *commodities* 83

Resum 85

Bibliografia 87

Introducció

Els instruments derivats han assolit una expansió molt important en els mercats financers, tant en l'àmbit nacional com en l'internacional.

El coneixement dels instruments derivats comença a ser imprescindible per a qualsevol professional vinculat a les finances, tant per a aquells que participen directament en els mercats financers, com per als usuaris de productes financers que, directament o indirectamente, utilitzen productes derivats en operacions d'inversió/especulació o de cobertura.

És per aquest motiu que, en una formació financera universitària, és imprescindible abordar l'anàlisi dels instruments derivats, per tal de conèixer-ne les característiques bàsiques i les aplicacions, tant des de la perspectiva dels subjacents financers –tipus d'interés, divises i cotitzacions d'accions i índexs borsaris–, com des de la perspectiva tradicional dels *commodities*, terme que engloba productes no estrictament financers, com ara primeres matèries, productes agopeqüaris, metalls, energia, etc.

Els derivats financers arriben a l'Estat espanyol a través de mercats organitzats entre 1989-90. D'aleshores ençà han experimentat un desenvolupament excepcional tant pel que fa a volum de contractació, com a agents participants i difusió internacional: han assolit cotes molt importants de liquidesa i d'eficiència operativa. Tot i amb això, l'arribada de la tercera fase de l'euro l'any 1999 ha truncat parcialment aquesta trajectòria en afavorir la globalització dels mercats i la concentració de la liquidesa en un nombre reduït de places financeres europees.

Aquest procés de pérdua de liquidesa ha afectat especialment els mercats en què es negocien instruments derivats sobre tipus d'interés i divises, mentre que, de moment, els instruments derivats de renda variable (accions i índexs borsaris) encara mantenen volums de contractació elevats i nivells de liquidesa altament satisfactoris, cosa que es pot justificar perquè les sociedats que cotitzen en borsa mantenen, en molts casos, una condición diferencial segons els països, la normativa pròpia y els sectors, mentre que els tipus d'interés s'han vist unificats plenament en el tram de la corba a curt termini i són gairebé coincidents, i amb diferencials estables, en el segment de Deute Públic a mitjà i llarg termini.

Per a pal·liar aquesta manca de liquidesa en el mercat espanyol de derivats sobre tipus d'interés, el MEFF *holding* (Mercat espanyol de futurs financers) ha establert acords de col·laboració amb diferents mercats europeus (França, Itàlia i Portugal) y americans (Chicago Mercantile Exchange), creant una aliança paritària denominada EUROGLOBEX que estableix vincles operatius

d'altes prestacions per als membres i clients usuaris dels dits mercats. Al seu torn, el mes de març de 2000 es va dur a terme la connexión dels membres del mercat espanyol de MEFF amb el mercat alemany (EUREX), la qual cosa permet d'accedir a la negociació dels contractes europeus de major liquidesa, que es negocien en l'EUREX (Bund, Bobl, Schatzs i DAX30).

El mes de gener de 2001, MEFF va llançar contractes de futurs sobre les cinc accions amb més liquidesa de la borsa espanyola (Telefónica, BBVA, SCH, Repsol i Endesa) i en abril de 2002, hi va afegir quatre nous contractes de futurs sobre accions (Iberdrola, Telefónica Móviles, Inditex i Terra).

D'altra banda, durant els anys 2001 i 2002 s'ha produït la creació i el desenvolupament del *holding* de mercats financers, integrat per MEFF, SENAF i AIAF que, al seu torn, haurà d'integrar-se en un *holding* més ambiciós amb la Sociedad de Bolsas, les quatre societats rectores de borses, Futuros de Cítricos i Mercaderías de Valencia (FC&M), i les diferents societats rectores de sistemes de liquidació i compensació.

En el context europeu, cal destacar l'aliança Euronext que, lentament, genera noves adhesions (en 2003 ja s'hi han adherit França, el Regne Unit, Luxemburg, Bèlgica, Holanda i Portugal). Malgrat que en l'àmbit polític ja s'han produït avenços importants, en l'àmbit operatiu encara queda molt de camí per fer i encara hi ha molts mercats europeus que funcionen de manera autònoma, tot i que el predomini d'EUREX (Frankfurt) en contractes derivats sobre tipus d'interés a mitjà i llarg termini i índexs borsaris, i el de Londres en contractes derivats sobre tipus monetaris i divises, fa que s'hi concentri una part molt important de la contractació en detriment d'altres mercats europeus.

Objectius

Els materials didàctics d'aquest mòdul proporcionen els coneixements fonamentals perquè l'estudiant assoleixi els objectius següents:

1. Conèixer les característiques bàsiques dels principals instruments derivats, especialment *forwards*, futurs i opcions.

2. Dissenyar estratègies de cobertura, inversió/especulació i arbitratge amb instruments derivats sobre tipus d'interès a curt, mitjà i llarg termini, divises, índexs borsaris, accions i *commodities* en general.

3. Valorar determinats productes financers derivats.

4. Construir productes estructurats i analitzar la composició de diferents productes financers que incloguin instruments derivats de manera explícita i implícita.

5. Saber localitzar i analitzar la informació referent als diferents mercats d'instruments derivats nacionals i internacionals.

1. Introducció a la gestió del risc

1.1. Risc financer

El risc financer, des de la perspectiva dels mercats financers, pot ser originat per variacions en el tipus de canvi (risc de tipus de canvi), variacions en el tipus d'interès (risc de tipus d'interès) i variacions en les cotitzacions (risc de variació desfavorable de les cotitzacions).

Nota

Conèixer el concepte de risc financer és imprescindible per a afrontar amb garantia l'estudi dels derivats financers.

- El **risc de tipus de canvi**: consisteix en la possibilitat de perdre diners com a conseqüència d'una apreciació, una devaluació, una revaluació o un realineament de paritats de la moneda nacional domèstica respecte a divises exteriors. Aquesta situació es pot donar en diferents circumstàncies:

– En operacions d'importació/exportació denominades en divises.
– En operacions d'inversió/finançament denominades en divises.

- El **risc de tipus d'interès** a curt, mitjà i llarg termini: es dóna com a conseqüència de la pujada o baixada de tipus d'interès en futures operacions d'inversió o finançament, i també com a conseqüència de la valoració patrimonial d'actius referents a tipus d'interès.

- El **risc de variació desfavorable en les cotitzacions borsàries** de les accions: ocorre quan es posseeix una cartera d'accions i la borsa experimenta caigudes de les cotitzacions. També es dóna quan es preveu adquirir una cartera d'accions i el mercat borsari experimenta un alça, la qual cosa comporta un desemborsament més gran per la compra del mateix nombre d'accions, o bé la reducció del nombre d'accions que cal adquirir.

Els riscs descrits es poden afrontar amb actituds passives o actives:

- Les **actituds passives** consisteixen a deixar transcórrer els esdeveniments i confiar que evolucionin favorablement per als mateixos interessos, o bé cada situació en particular o bé la mitjana de totes aquestes. Aquesta política de deixar transcórrer els esdeveniments, que no sempre és perjudicial, s'anomena també *especulació passiva*.

- Les **actituds actives** consisteixen a intentar evitar el perjudici financer mitjançant instruments de protecció o cobertura (que són adequats, però no els únics).

Intentar gestionar el risc financer no solament consisteix a evitar-lo o reduir-lo mitjançant operacions de protecció, també consisteix a assumir-lo, la qual cosa genera operacions d'inversió o especulació.

El risc financer no inclou els riscos de il·liquiditat i de crèdit que, encara que tenen una importància extraordinària en la gestió financera empresarial, no són objecte d'estudi en aquesta assignatura que, bàsicament, aborda el risc de preu i, per extensió, el de mercat.

1.2. Termes introductoris a la gestió del risc

A l'efecte d'homogeneïtzar terminologia, es descriuen els termes introductoris a la gestió del risc següents:

- **L'operació al comptat** és aquella en què la negociació i la liquidació i compensació són simultànies en el temps, o hi ha un reduït desfasament temporal entre aquestes, a causa de raons administratives.

  Exemple

  - Mercat de divises = dos dies laborables.
  - Mercat de deute públic anotat = cinc dies laborables.
  - Mercat interbancari de dipòsits = dos dies euríbor.
  - Mercat borsari d'accions = tres dies laborables (D + 3).

- **L'operació a termini** és aquella en què la negociació i la liquidació i compensació tenen un desfasament temporal superior a l'establert per a les operacions al comptat.

  Exemple

  - Mercat de divises ≥ dos dies laborables (*forward* sobre divises o assegurances de canvi).
  - Mercat de deute públic anotat ≥ cinc dies laborables (*forward* sobre deute).
  - Mercat interbancari de dipòsits ≥ dos dies euríbor (FRA).
  - Accions. Sempre es liquida en el mercat espanyol en tres dies laborables (D + 3).

- **El derivat** és l'instrument financer que es negocia prenent com a referència un subjacent (normalment un actiu negociat al comptat), de manera que es permet de prendre o reduir/eliminar riscos sobre la base d'acords de liquidació i compensació a termini en ferm o condicionats.

  Exemple

  Futurs, opcions, *forwards* i *swaps*, estructurats sobre instruments financers (tipus d'interès, divises, accions i índexs) i no financers (*commodities*).

- **El subjacent** és l'instrument que es pren com a referència per a negociar un producte derivat

  Exemple

  - **Futur** sobre euríbor a tres mesos.
  - **Opció** sobre Telefònica, Nokia o Deutche Telekom.
  - **Opció** sobre euro/dòlar.
  - ***Forward*** sobre emissió de deute públic anotat.
  - ***Swap*** sobre tipus d'interès euríbor a un any.

- **El mercat derivat organitzat** és aquell en què hi ha cambra de compensació (*clearing house*). La cambra de compensació s'interposa entre les parts contractants per tal de subrogar-se en les obligacions contractuals de les parts negociants, donant-los garantia del bon final de l'operació.

  Exemple

  Mercats de futurs i determinats tipus d'opcions.

- **El mercat derivat no organitzat** és aquell en què no hi ha cambra de compensació. Aquest tipus de mercats, generalment se l'anomena *OTC* (*over the counter*).

  Exemple

  Mercats de FRA, *swaps*, *forwards* sobre divises i deute públic anotat, i determinats tipus d'opcions.

1.3. Classificació dels productes i mercats financers

Els productes financers es poden negociar en mercats organitzats o bé en mercats no organitzats.

Un **mercat organitzat** es caracteritza per negociar productes amb un alt grau d'estandardització. A més hi ha una cambra de compensació que garanteix que les operacions arribin a bon port, de manera que se subroguen en les obligacions contractuals de comprador i venedor. Segons el tipus d'instrument financer, s'apliquen dipòsits de garantia i liquidacions diàries de pèrdues i guanys.

En un **mercat no organitzat** (OTC) es negocien productes o instruments no estandarditzats, és a dir, productes que adopten prestacions a mida. Per conseqüent, no hi ha cambra de compensació, ni s'acostumen a aplicar dipòsits de garantia ni liquidacions diàries de pèrdues i guanys.

A continuació es detallen els instruments o productes negociats en cada mercat, les definicions dels quals es veuran més endavant:

Mercats organitzats	
Futurs sobre...	Tipus d'interès (curt, mitjà i llarg termini)
	Divises
	Índexs borsaris
	Accions
	Commodities
Opcions sobre...	Tipus d'interès (curt, mitjà i llarg termini)
	Divises
	Índexs borsaris
	Accions
	Commodities (productes agrícoles i ramaders, metalls i productes energètics)

OTC	
Forwards sobre...	FRA (*forward rate agreement* o *forward* sobre tipus d'interès)
	Deute públic
	Divises (assegurança de canvi)
	Accions
Opcions ordinàries sobre...	Deute públic
	Divises
	Altres
Swaps sobre...	Tipus d'interès
	Divises
	Actius
	Accions
Caps, *floors* i *collars*	
Opcions exòtiques sobre...	Asiàtiques (preus mitjans)
	Barrera
	Digitals/binàries
	Look back
Opcions sobre *swaps* (*swaptions*)	Bons protegits
	Warrants
	Bons convertibles
	Bons bescanviables
	Drets preferents de subscripció
	Dipòsits
	Fons
	Assegurances
	Bons garantits
	Altres productes estructurats

Aquesta classificació...

... resulta incompleta, ja que l'heterogeneïtat dels productes OTC i la innovació financera en què es troben immersos generen constantment l'aparició de nous productes.

Principals mercats d'instruments derivats
Chicago Board of Trade
Chicago Mercantile Exchange
Chicago Board of Options Exchange
NYMEX (Nova York)
EUREX (Frankfurt)
EURONEXT (Londres, París, Amsterdam, Brussel·les i Lisboa)
MEFF (Madrid i Barcelona)
Tokio, Singapur i Hong Kong

WEB

Visiteu www.meff.com (enllaços a altres mercats).

2. Futurs financers

2.1. Els *forward* i els contractes de futurs

Un **contracte de futurs** és un acord, negociat en una borsa o mercat organitzat, que obliga les parts contractants a comprar o vendre un nombre de béns o valors (actiu subjacent) en una **data futura** amb un **preu establert per endavant**.

Qui **compra** contractes de futurs adopta una posició llarga, per la qual cosa en la data de venciment del contracte té el dret de rebre l'actiu subjacent objecte de la negociació.

Qui **ven** contractes adopta una posició curta, per la qual cosa en arribar a la data de venciment del contracte haurà de lliurar el corresponent actiu subjacent, i rebrà a canvi la quantitat corresponent, acordada en la data de negociació del contracte de futurs.

Els contractes de futurs, que es compren amb la intenció de mantenir el compromís fins a la data del seu venciment, quan es procedeix al lliurament o recepció de l'actiu corresponent, també es poden utilitzar com a instrument de referència en **operacions de tipus especulatiu o de cobertura**, ja que no és necessari mantenir la posició oberta fins a la data de venciment. Si es creu oportú, es pot tancar la posició amb una operació de signe contrari a la inicialment efectuada: si es té una posició compradora, venent el nombre de contractes compradors que es posseeixin i si la posició és venedora, comprant el nombre precís de contractes de futurs per a quedar compensat.

Els contractes de futurs són instruments que presenten un alt grau d'**estandardització**, tant en els contractes en si mateixos com en el referent als diferents processos de negociació, liquidació i compensació. Aquesta estandardització és un aspecte molt avantatjós, ja que permet de racionalitzar tots els processos i establir una reducció considerable de costos, de manera que s'incrementen els volums de contractació i la liquiditat dels mercats:

- Venciments escassos i específics (dates concretes).

  Exemple

  Futuros sobre Ibex-35: venciment, tercer divendres de cada mes.

  Futurs sobre *Bund* alemany: venciment trimestral (10 de març, 10 de juny, 10 de setembre, 10 de desembre).

- Format nominal del contracte (individualitat dels contractes).

WEB

Aquests contractes tenen supervisió estricta de la CNMV. Podeu consultar la normativa en les adreces següents:
www.CNMV.es
www.meff.com (enllaços amb altres mercats)

- Regles i horaris de negociació.

- Possibilitat de tancament anticipat de la posició (reducció/eliminació del risc d'il·liquiditat) en operació de compravenda en mercat.

Tot això es tradueix en una liquiditat concentrada en un centre de contractació, amb l'avantatge de disposar de preus d'oferta i demanda amb un alt grau de transparència i un important nivell de liquiditat.

Òptim de liquiditat

Possibilitat de comprar o vendre el màxim volum efectiu (expressat en nombre de contractes) en el mínim temps possible i amb la mínima pertorbació dels preus vigents.

L'estandardització va en contra de l'**especialització** i per això, quan es volen portar a terme operacions especials (amb dates diferents a les dels contractes estandarditzats o amb clàusules específiques), s'acudeix als productes **OTC**, que són contractes dissenyats per acord exprés entre les parts que es negocien, sense necessitat de creuar l'operació en mercat organitzat ni compensar i liquidar per mitjà de cambra de compensació.

Podem definir els *forward* com futurs negociats en mercats no organitzats.

Diferències entre *forward* i futurs

Recorrent a un símil del sector de la confecció, podríem afirmar que els productes derivats per mitjà de mercats organitzats són "prêt-à-porter", mentre que els productes OTC són "vestits a mida". És a dir, com que les prestacions dels productes OTC estaran més ajustades a les necessitats específiques de cada usuari, el seu cost és més elevat.

	Forward	Futurs
Contracte	Operació a termini que obliga comprador i venedor.	Operació a termini que obliga comprador i venedor.
Volum	Determinat segons la transacció i les necessitats de les parts contractants.	Estandarditzat.
Data de venciment	Determinada segons la transacció.	Estandarditzada.
Mètode de transacció	Contractació i negociació directa entre comprador i venedor.	Actuació i cotització oberta en el mercat.
Aportació garanties	No n'hi ha. Resulta molt difícil desfer l'operació. Benefici o pèrdua al venciment del contracte.	El marge inicial és efectuat per totes dues parts contractants, si bé els complementaris es portaran a terme segons l'evolució dels preus de mercat (*marking to market*).
Mercat secundari	No n'hi ha. Resulta molt difícil desfer l'operació. Benefici o pèrdua al venciment del contracte.	Mercat organitzat "borsa de futurs". Possibilitat de desfer l'operació abans del seu venciment. Benefici o pèrdua "materialitzable" en qualsevol moment.
Institució garant	Els mateixos contractants.	Cambra de compensació.
Compliment del contracte	Mitjançant el lliurament per diferències.	Possible lliurement al venciment, però generalment es cancel·la la posició anticipadament amb una operació de signe contrari. També es pot liquidar per diferències.

2.1.1. Exemple d'operació *forward*. Operació de cobertura d'una compravenda a termini

Suposem una operació de compravenda a termini de cafè entre una empresa compradora (Saimaza) i un venedor (Juan Valdés).

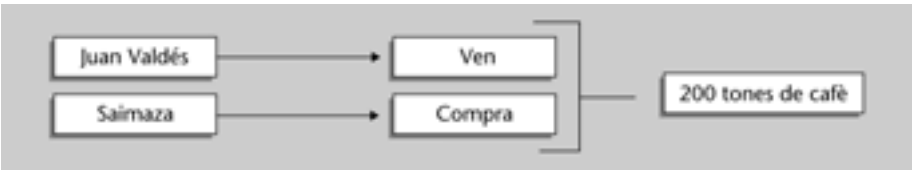
Juan Valdés i Saimaza tenen riscos vinculats a la fluctuació del preu del cafè, però en sentit contrari.

- Juan Valdés: preocupació que baixin els preus del cafè, la qual cosa representaria reduir els seus ingressos per la venda futura de la seva collita.
- Saimaza: preocupació que pugin els preus del cafè, per la qual cosa vol tancar les operacions comercials amb els seus clients i li convé conèixer el seu cost d'aprovisionament.

Juan Valdés i Saimaza es coneixen des de fa anys i mantenen fluïdes relacions comercials. Per això, fan una operació de compravenda a termini (*forward*) sobre cafè a noranta dies.

Cafè

Cafè d'una determinada qualitat, grau d'humitat, característiques organolèptiques i amb cert marge de tolerància.



Juan Valdés i Saimaza decideixen negociar un *forward* sobre el cafè que s'haurà de liquidar i compensar als noranta dies al preu pactat de 30 u.m./kg.

Preu

Preu majorista traduït del seu equivalent natural en dòlars/tona.

Avantatges del *forward*:

- Juan Valdés

– S'assegura la venda de cafè a 30 u.m./kg.
– S'assegura el lliurament de cafè al seu client.

- Saimaza

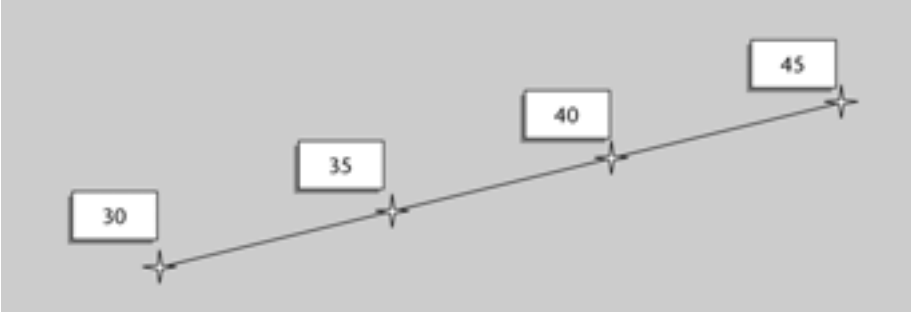
– S'assegura un cost per compra de cafè a 30 u.m./kg.
– S'assegura l'aprovisionament de cafè per part del seu proveïdor.

- Saimaza i Juan Valdés eliminen el risc de fluctuació de preus i garanteixen el lliurament/recepció del cafè.

Desavantatges (riscos) del *forward*:

- Risc d'insolvència (contrapartida).

Situació A



Forward

Una excepció al termini esmentat la trobem en els valors amb venciment superior (fins i tot, perpetu), amb cupons variables referenciats a terminis no superiors a un any i que no comportin, en conjunt, més del 25% de la cartera.

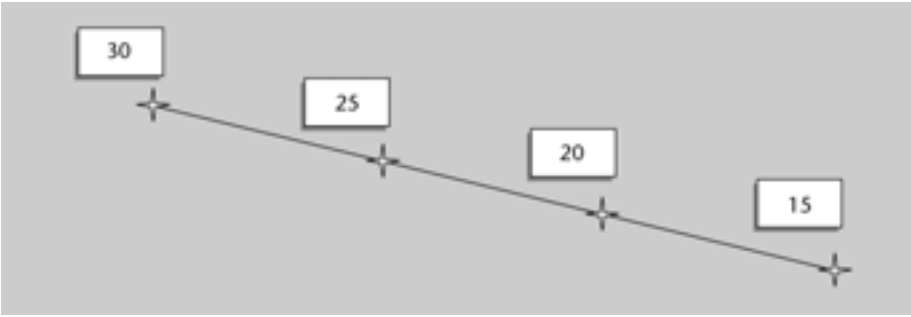
El preu del cafè al comptat ha pujat des de les 30 u.m. el dia de la negociació a les 45 u.m. el dia de la liquidació i compensació. Evidentment, Juan Valdés preferiria no haver fet el *forward*, mentre que Saimaza està encantada amb la situació que, d'altra banda, afavoreix l'incompliment per part de Juan Valdés.

Després de pensar-s'ho molt, Juan Valdés decideix incomplir el seu pacte amb Saimaza. Ven el cafè en el mercat al comptat a 45 u.m., s'excusa davant Saimaza (una plaga, un incendi) o, simplement, desapareix.

Saimaza es troba amb el problema que no s'aprovisiona al preu de 30 u.m. i ho ha de fer en el mercat al comptat amb un altre proveïdor al preu de 45 u.m, la qual cosa el porta a retallar beneficis o a generar pèrdues pel que fa a la comercialització del cafè amb els seus clients a preus convinguts.

Es pot pensar que, en cas de tenir el contracte plasmat per escrit, Saimaza recorrerà als tribunals per a reclamar pel perjudici ocasionat a causa de l'incompliment de Juan Valdés.

Situació B



El preu del cafè al comptat ha baixat des de les 30 u.m. el dia de negociació, a les 15 u.m. el dia de liquidació i compensació. Evidentment, Saimaza preferiria no haver fet el *forward*, mentre que Juan Valdés està encantat amb

la nova situació (si no hagués fet el *forward*, els seus ingressos s'haurien reduït a la meitat), que, d'altra banda, afavoreix l'incompliment per part de Saimaza.

Després de pensar-s'ho, Saimaza decideix incomplir el seu pacte amb Juan Valdés i no comprar-li el cafè a 30 u.m. El comprarà en el mercat al comptat a un altre proveïdor al preu de 15 u.m.

Mentrestant, Juan Valdés ha recollit el cafè, l'ha col·locat en sacs i està preparat per a l'arribada del camió de Saimaza. No dubta que passarà la inspecció, li estampillaran els sacs amb el certificat de qualitat i li pagaran les 30 u.m./kg pactades.

No obstant això, en veure que passen els dies, que Saimaza no ve i que tampoc no contesten a les seves trucades telefòniques, decideix baixar a la ciutat, presentar-se a les oficines de Saimaza i esperar que el rebin. Després d'algunes hores d'espera, la secretària de direcció s'encarrega de transmetre-li que no se li comprarà el cafè pel preu pactat. Si li interessa vendre'l al preu actual de mercat al comptat, no hi haurà cap problema, però si no és així, es donaran els compromisos per tancats.

Juan Valdés haurà de vendre el seu cafè en el mercat al comptat a 15 u.m./kg, quan tenia previst fer-ho a 30 u.m./kg.

Cal pensar que, en cas de tenir el contracte plasmat per escrit, Juan Valdés recorrerà als tribunals per a reclamar pel perjudici ocasionat a causa de l'incompliment de Saimaza.

Malgrat que el risc d'insolvència (contrapartida) existeix, afortunadament la immensa majoria d'acords *forward*, fets entre entitats financeres, empreses, etc., se salden de manera correcta i sense cap tipus d'incidències.

D'altra banda, aquest risc va ser el que va portar, ja a meitats del segle XIX, a crear un mercat organitzat (Chicago), en què es podien negociar contractes molt similars als *forwards*: els contractes de futurs, que es descriuen d'una manera detallada seguidament.

- Risc d'il·liquiditat

Una vegada pactada una operació de *forward*, no és possible cancel·lar-la anticipadament de manera unilateral, cal que la contrapartida original estigui disposada a fer-ho.

Es podria fer una operació de signe contrari a la posició vigent, però si és amb una altra contrapartida, la qual cosa generarà mantenir dues posicions obertes de signe contrari.

En l'exemple de referència que ens ocupa, si Juan Valdés decideix cancel·lar anticipadament la seva opció, ho haurà de sol·licitar a Saimaza i si aquesta no accepta, haurà de comprar un *forward* sobre cafè amb una altra contrapartida.

El risc d'il·liquiditat consisteix que, en lloc de tancar la posició, es mantenen vigents dues operacions de signe contrari. Amb això s'evita el risc de preu, llevat que la contrapartida que perdi no compleixi, i la contrapartida seria que perdi i sí que hagi de complir.

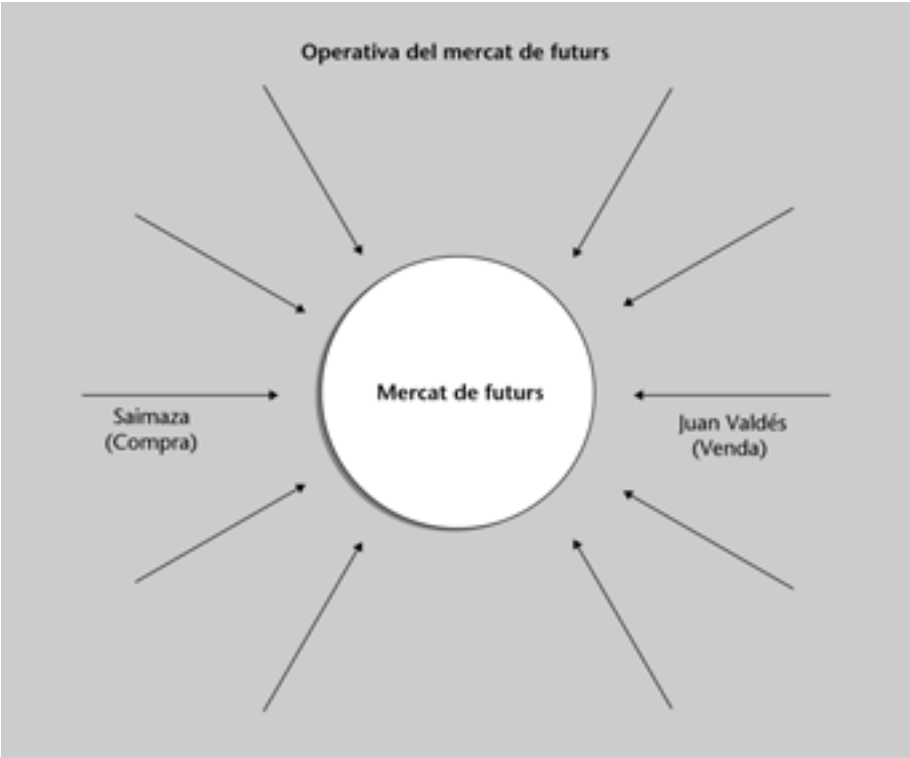
2.2. Característiques generals dels mercats organitzats

2.2.1. Risc de contrapartida

El risc de contrapartida propi de les operacions *forward* desapareix en els contractes de futurs per la presència de la cambra de compensació que integrada en la mateixa societat rectora o en una companyia jurídicament diferent, però operativament vinculada, subroga les obligacions contractuals de comprador i venedor (és venedora per al comprador i compradora per al venedor) i garanteix que les operacions arribin a bon port exercint una funció de contrapartida a l'efecte de risc. Els eixos bàsics del sistema de garanties de la cambra de compensaciósón els següents:

- Dipòsits de garantia.
- Liquidació diària de pèrdues i guanys.
- Altres mesures complementàries (límits de posicions, comissió de supervisió i vigilància, membres reconeguts, sistema de negociació, liquidació i compensació en temps real, etc.).

Per a entrar en més detalls, tornem a l'exemple anterior.



Mitjançant el contracte de futurs, Juan Valdés i Saimaza ja no operen en *forward*, el que fan és comprar (Saimaza) i vendre (Juan Valdés) futurs sobre cafè.

Amb això, els dos han assegurat el preu de compravenda i el subministrament/recepció del cafè, i eliminat el risc de contrapartida. Això es deu que, immediatament després de tancar l'operació en el mercat de futurs (probablement sense que s'arribin a conèixer, a causa que el mercat es regeix pel principi d'anonimat de la contrapartida o "mercat cec"), la cambra de compensació ha assumit la funció de contrapartida. D'aquesta manera, haurà exigit els corresponents dipòsits de garantia a les dues parts i haurà liquidat diàriament les pèrdues i guanys, fins al venciment, o fins que una de les parts (o les dues) decideixi sortir del mercat. Una vegada arribat aquest moment, es farà el corresponent lliurament/recepció del cafè i cobrament/pagament del seu import.

Dia 1 (10 h)

Juan Valdés i Saimaza creuen una operació per un contracte de venciment a noranta dies al preu de 30 u.m. Cada una de les parts aporta a la cambra un dipòsit d'1,5 u.m.

Aquest mateix dia al tancament de mercat, el preu del contracte de futur sobre cafè d'aquest venciment és igual a 30,5 u.m. Aquesta diferència generarà una liquidació efectiva de pèrdues i guanys de 0,5 u.m. (30,5 u.m. – 30 u.m.), en sentit positiu (guanys i cobrament per a Saimaza) i en sentit negatiu (pèrdua i pagament per a Juan Valdés). És aquí on es pot fer referència al risc d'il·liquiditat (enunciat en l'apartat de *forwards*).

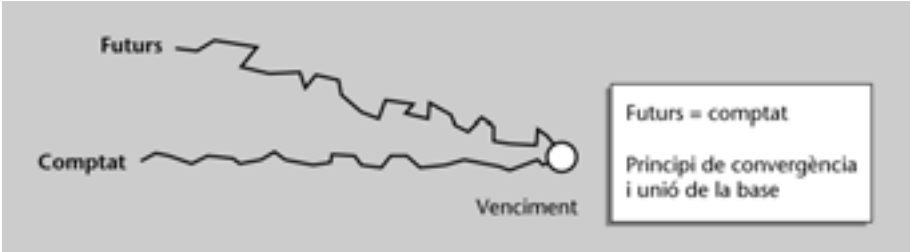
Risc d'il·liquiditat

En les operacions *forward* no és possible cancel·lar l'operació anticipadament; sí que es pot compensar amb una operació en sentit contrari i del mateix venciment, la qual cosa implica mantenir dos "fronts" oberts de possible risc de contrapartida.

Els contractes de futurs que cotitzen en un mercat tenen un preu, són instruments financers i es poden comprar i vendre tantes vegades com es vulgui.

El terme *contracte de futurs* s'ha de dissociar del concepte tradicional en què se suposa que els contractes es plasmen per escrit, amb còpia per a les parts i, en ocasions, fins i tot amb intervenció de fedatari públic. En els mercats de futurs, *contracte* significa 'instrument financer', i el seu preu, que pot ser molt volàtil, s'estableix en estreta vinculació amb el preu del subjacent negociat al comptat:

Futur = comptat + cost net de finançament (base, *cost of carry* o punt *swap*).

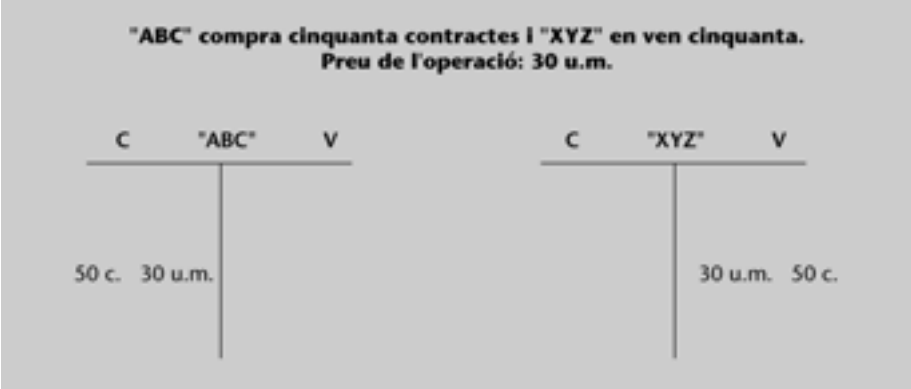


Principi de convergència i unió de la base.

Liquidació del contracte de futurs

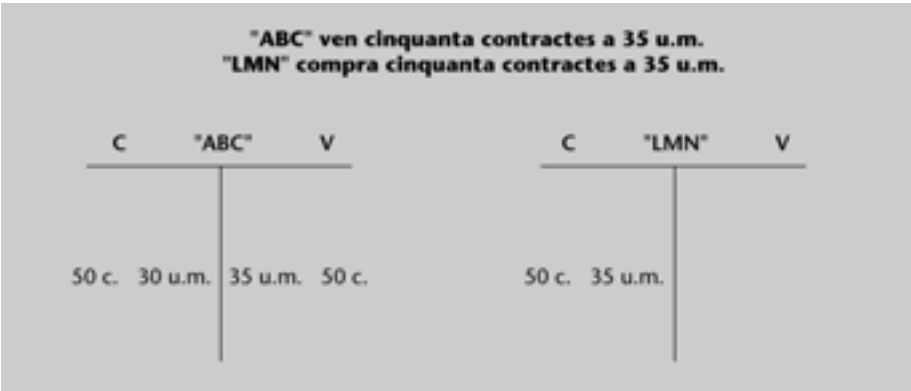
Els contractes de futurs, quan arriben al venciment, i segons les condicions legals establertes, es liquiden per lliurament obligatori o per diferències (no acostumen a ser criteris optatius, tret de casos excepcionals com els futurs sobre accions de MEFF).

Ara bé, algú que no vulgui arribar a venciment amb la posició oberta simplement haurà d'anar al mercat i efectuar una operació de signe contrari a la que va fer quan s'hi va incorporar (comprar si havia venut o vendre si havia comprat). El tancament de posicions abans de venciment funciona de la manera següent:



El mateix dia o en qualsevol data posterior i abans del venciment:

- ABC ven cinquanta contractes a 35 u.m.
- LMN compra cinquanta contractes a 35 u.m

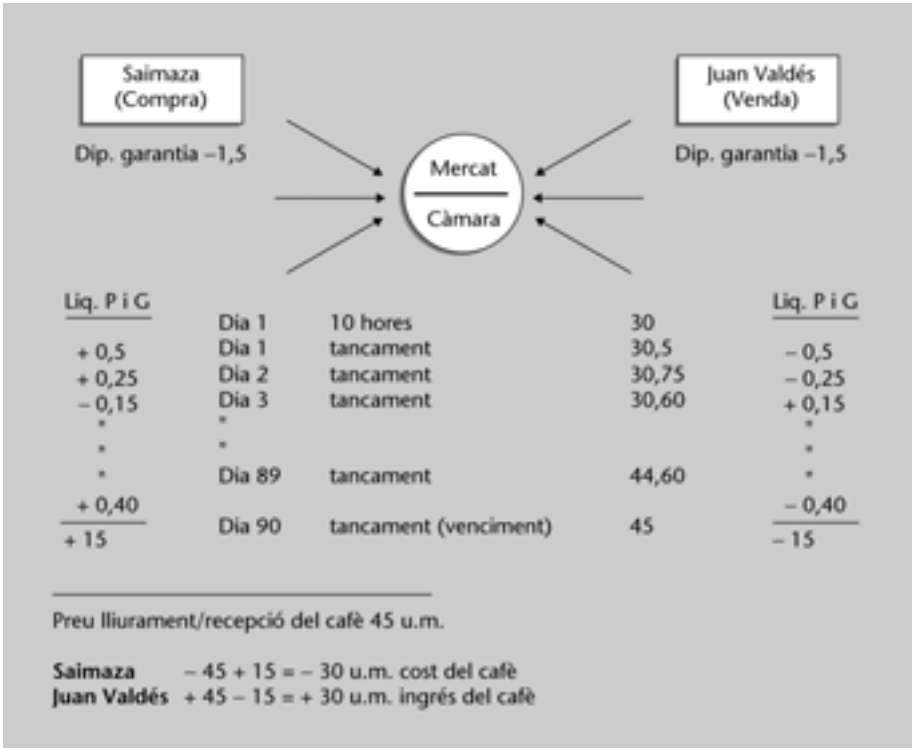


ABC ha comprat i venut cinquanta contractes. Amb això, la seva posició ha quedat tancada i li ha generat un benefici de 5 u.m. (35 u.m. – 30 u.m.).

Per a sortir-se del mercat, ha necessitat trobar una contrapartida, que en aquest cas ha estat LMN.

El mercat ha de casar sempre operacions i posicions com el principi de partida doble de la comptabilitat.

Reprenent l'exemple de la compravenda de cafè, en la imatge següent s'observa que el lliurament del cafè es fa a 45 u.m.; no obstant això, les liquidacions de pèrdues i guanys per 15 u.m. determinen que el cost o ingrés per cafè coincideix amb el preu d'entrada en el contracte (30 u.m.), amb lleugeres distorsions per finançament o inversió de les liquidacions de pèrdues i guanys rebudes o lliurades anticipadament:



La part més gran de les operacions creuades en els mercats de futurs no arriben al venciment, ja que el lliurament per mitjà del mercat de futurs no acostuma a interessar a les posicions compradores o venedores.

És freqüent utilitzar el mercat de futurs com a referència de preus per a cobrir riscos o per a afrontar-los, però la pràctica habitual és que si algú vol rebre o lliurar el subjacent, ho faci mitjançant el proveïdor o client habitual.

2.3. Classificació operativa dels mercats de futurs

Les estratègies que mouen a participar en el mercat de futurs són les següents:

- Cobertura
- Especulació
- Arbitratge

2.3.1. Cobertura

Cobertura és sinònim de *protecció*, i es tracta d'una estratègia encaminada a compensar possibles pèrdues en el mercat o la posició al comptat amb els beneficis generats pel contracte de futurs. Té l'inconvenient que si en el comptat s'estan generant beneficis, aquests quedaran absorbits per les pèrdues del contracte de futurs.

Reprenem l'exemple de l'operació de compravenda de cafè.

El mercat s'acostuma a utilitzar per a cobrir un risc, però es prefereix fer el lliurament o recepció del cafè en un lloc a elecció de les parts (sense necessitat que el lliurament s'hagi de fer en un dels magatzems habilitats per la cambra) i en la data que resulti més convenient.

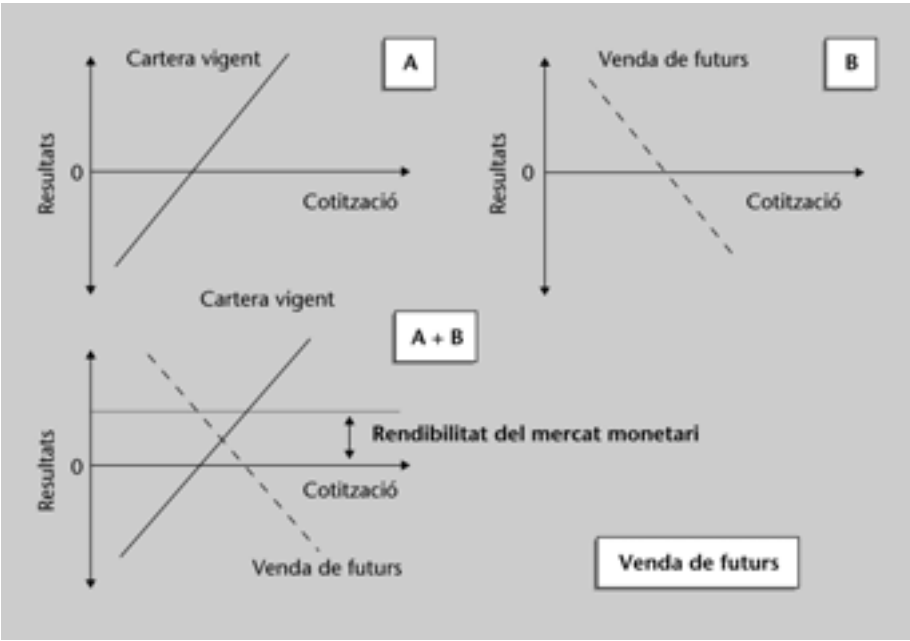
Seria suficient que Juan Valdés o Saimaza haguessin sortit del mercat instants abans de tancar la negociació de futurs l'últim dia per a evitar així el lliurament obligatori del cafè. D'aquesta manera, s'han protegit contra l'alça o la baixa dels preus del cafè. Lliuren o reben el cafè del seu client o proveïdor habitual al preu vigent en el mercat al comptat.

Principis bàsics de la cobertura:

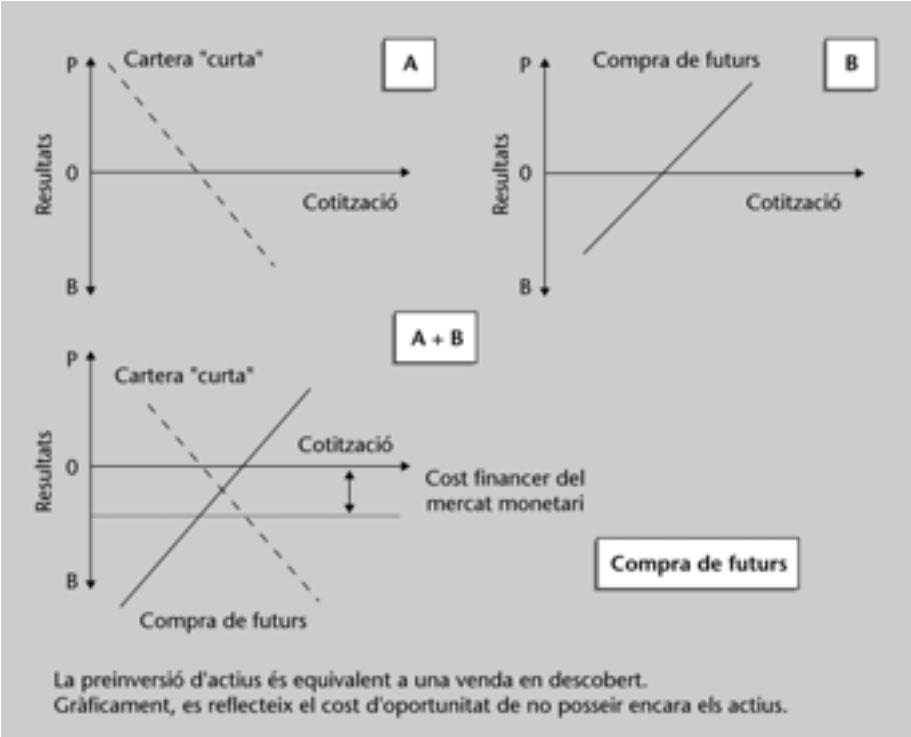
- Elecció del contracte adequat (si és possible, òptim).
- Presa de posicions contraposades (comprat de comptat/venut de futurs i venut de comptat/comprat de futurs).
- Càlcul de la ràtio de cobertura: determinació del nombre de contractes que s'ha de comprar o vendre.

Tipus de cobertura:

- Cobertura de la cartera vigent.



- Cobertura de preinversió.



La preinversió d'actius és equivalent a una venda en descobert.
Gràficament, es reflecteix el cost d'oportunitat de no posseir encara els actius.

2.3.2. Especulació

L'especulació és l'intent de maximitzar beneficis en el mínim temps possible i aportant els mínims fons propis o finançats. L'especulador, dit sense ambigüitats, intenta maximitzar els seus beneficis de manera legítima. Lògicament, hi ha especuladors que encerten i s'enriqueixen, i n'hi ha que s'equivoquen i s'arruïnen.

L'especulador

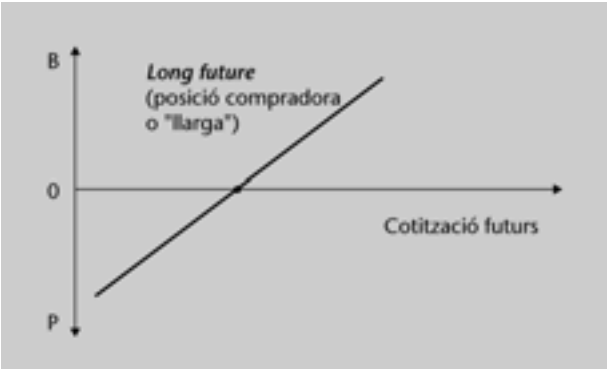
La figura de l'especulador és imprescindible per al correcte funcionament del mercat: sense la seva presència, la liquiditat es veuria molt retallada.

És freqüent que la contrapartida d'un "coberturista" sigui un especulador.

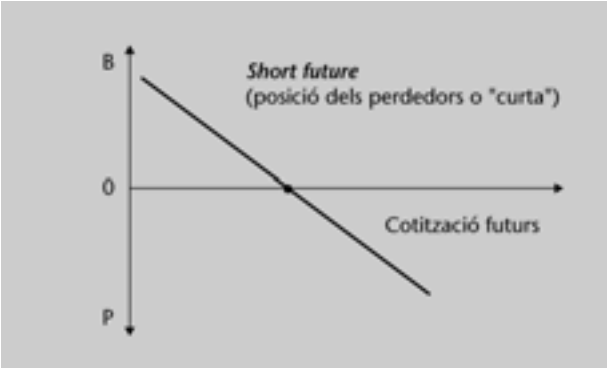
L'alt grau de moviment dels futurs (escassa aportació de garantia respecte del valor nominal o efectiu del contracte), segons quines siguin les expectatives de preus (alcistes o baixistes), poden generar elevats beneficis (encert) o importants pèrdues (error).

Tipus d'especulació:

- Especulació alcista (compra de futurs).



- Especulació baixista (venda de futurs).



2.3.3. Arbitratge

La imperfecció o ineficàcia dels mercats genera les oportunitats d'arbitratge: quan els preus de dos mercats vinculats entre si s'han desajustat, es pot efectuar una compravenda simultània d'aquests instruments comprant el que estigui infravalorat i venent el que estigui sobrevalorat.

Una operació genuïna d'arbitratge consisteix en l'execució d'una estratègia creuada d'intercanvis amb les característiques següents:

- No requereix cap inversió inicial neta, ja que l'operació es fa amb finançament aliè; si es fes amb fons propis, s'hauria de considerar el cost d'oportunitat corresponent.

- Produeix un benefici net positiu.

- Està lliure de risc de tenir pèrdues.

L'arbitratgista obté beneficis per a si mateix i, alhora, genera un benefici per a la globalitat del mercat, de manera que fa que els preus de tots dos mercats vinculats entre si, que s'havien desajustat momentàniament, tornin a un nivell de relació eficient i que les funcions d'oferta i demanda de tots dos mercats (comptat, derivats o diferents derivats entre si) tendeixin a homogeneïtzar-se.

El preu dels futurs, i per extensió de la resta de productes derivats, es basa sempre en relacions d'arbitratge.

Cotització de Telefónica a Madrid i Barcelona (juliol de 1986)

- A Madrid, les accions de Telefónica es compraven a 1.640 pessetes i es venien a 1.650.

- A Barcelona, es compraven a 1.665 pessetes i es venien a 1.675 pessetes.

A la vista de la situació, sorgia una oportunitat de fer arbitratge que consistia, per exemple, a comprar sis mil accions de Telefónica a 1.650 pessetes a la Borsa de Madrid i vendre-les a la Borsa de Barcelona a 1.665 pessetes.

Aquesta operació comportava per a l'arbitratgista un benefici brut de 90.000 u.m. La conseqüència per la cotització de Telefónica és que, gràcies a l'arbitratge, es pressionarà comprant a Madrid i venent a Barcelona, i els preus tendiran a igualar-se.

Aquesta és una oportunitat d'arbitratge clàssica, que es podia donar amb freqüència en els nostres mercats borsaris quan no hi havia mercat continu electrònic i les accions cotitzaven en les quatre borses en sistema de ròdols.

WEB

En el material web de l'assignatura, podeu trobar un exemple d'arbitratge entre or al comptat i futur/*forward* sobre or.

2.4. Reflexions sobre preus de diferents mercats al comptat i de derivats

Els contractes de futurs no són bons predictors de l'evolució dels preus al comptat en la data de venciment del contracte. Tot i així, tenint en compte que els preus de comptat i derivats són perfectament arbitrables, les possibles expectatives que hi hagi sobre els preus del comptat i els derivats es tradueixen immediatament a preus actuals, i la relació entre comptat i derivats torna a ser d'estricta equivalència financera.

Quan els preus de comptat i derivats no són perfectament arbitrables per dificultats operatives, es poden generar imperfeccions en la formació dels preus que no es corregeixen fàcilment. La liquiditat més gran de comptat o derivat i la tendència alcista o baixista intensa o moderada potser portaran a obtenir informació o expectatives futures d'evolució de preus al comptat.

Una primera qüestió preliminar és que el preu d'un contracte de futurs i el d'un contracte *forward* sobre el mateix subjacent es valoren de la mateixa manera.

Els preus es calculen i es basen sempre en **relacions d'arbitratge**. Les operacions amb derivats sempre s'ubiquen en l'especulació/inversió, la cobertura o els arbitratges. En les relacions d'arbitratge no hi ha risc i sí que hi ha un cert benefici, com a conseqüència que els preus de dos instruments vinculats entre si (per exemple, comptat i futur; futur i *forward*, o comptat i *forward*) s'han desajustat i ofereixen l'oportunitat de guanyar diners mitjançant la compra del que és barat i la venda del que és car, sempre en termes relatius d'un instrument respecte de l'altre.

Entre comptat i futur, hi ha una diferència: el ***cost of carry*** (punt *swap* que correspon a un diferencial de tipus d'interès). Quan en un *forward* un client sol·licita una assegurança de canvi d'importació a un banc, és perquè tres mesos més tard haurà de pagar una divisa, per exemple dòlars EUA, i tem que hi pugui haver una depreciació i el contravalor a euros li resulti més car.

Per això, el que farà el banc és comprar avui els dòlars, finançar l'operació en contravalor d'euros durant tres mesos i invertir els dòlars comprats durant tres mesos en el mercat monetari. En transcórrer aquest temps, acaba el finançament dels euros i la inversió dels dòlars, amb la qual cosa l'entitat financera ja té els dòlars disponibles per a oferir-los a l'empresa que va sol·licitar el client.

Hem de considerar que al preu del dòlar al comptat, s'hi ha d'afegir el diferencial de tipus d'interès, la qual cosa genera el tipus *forward*. Si un banc aplica al seu client exactament el mateix tipus que s'ha calculat com a tipus d'equilibri, el seu benefici en l'operació seria igual a zero. Així, doncs, el que farà és aplicar al tipus d'equilibri un diferencial molt petit, petit, gran o molt gran, segons que el client que tingui davant sigui FECSA-ENDESA, El Corte Inglés, les indústries tèxtils del Maresme o la papereria de la cantonada.

Evidentment, aquest exemple de l'assegurança de canvi podria ser aplicable a qualsevol contracte derivat en què, una vegada determinat el preu d'equilibri, si ens trobem que en el mercat es pot comprar més barat o vendre més car, això serà generador de benefici sense assumpció de riscos teòrics, perquè el que es farà és un arbitratge, o bé un arbitratge directe (*cash & carry*) o bé un arbitratge invers (*reverse cash & carry*).

Un arbitratge invers no es pot fer "venent comptat i comprant futur o *forward*", si no es té el comptat per a poder-lo vendre. El que sí que es pot fer és demanar prestat el comptat i pagar-ne una comissió, si així ho sol·liciten.

Amb relació als preus de diferents mercats al comptat i de derivats, s'ha de tenir en compte el següent:

- Els preus de la divisa al comptat i de la divisa en preu *forward* (comptat més diferencial de tipus d'interès entre les dues divises de referència).

- Els preus de futur sobre índex són iguals a índex al comptat més *cost of carry* (interessos menys dividends).

- Els tipus d'interès implícits (*forwards*, FRA o futurs sobre euríbor) s'obtenen per encreuament entre tipus d'inversió i finançament o viceversa a curt i llarg termini. Generalment, es considera que els tipus implícits poden ser els millors estimadors de com seran en un futur els tipus al comptat, si bé l'estimació no és donada pel FRA o el futur sobre euríbor, sinó per l'ETTI (estructura temporal de tipus d'interès) al comptat. No obstant això, funcionen malament amb molta freqüència

WEB

En la prestatgeria virtual trobareu uns supòsits pràctics d'inversions apalancades sobre futurs.

3. Opcions financeres

3.1. Definició d'opció financera

L'opció financera és un **contracte** que atorga al comprador el **dret**, però **no** l'**obligació**, de comprar (o vendre), mitjançant el pagament de la prima, un instrument financer específic a un preu determinat, al llarg o al final d'un període de temps concret.

Especificacions de l'opció financera:

- Pot ser de compra (***call***) o de venda (***put***).
- És un **instrument subjacent** o de referència.
- La quantia de valors que comprèn el contracte (per exemple, cent accions per contracte d'opció).
- La **data de venciment** és la data del límit per a exercir una opció de tipus americà, i l'única possible per a exercir una opció europea.
- El **preu de exercici de l'opció** (***strike price***) és el preu al qual es pot exercir l'opció, comprant si és *call* i venent si és *put*.

De la mateixa manera que en els futurs s'observa l'existència de dues estratègies elementals, la compra i la venda de contractes, en opcions hi ha quatre estratègies elementals, que són les següents:

- Compra d'opció de compra (*long call* o posició llarga *call*).
- Venda d'opció de compra (*short call* o posició curta *call*).
- Compra d'opció de venda (*long put* o posició llarga *put*).
- Venda d'opció de venda (*short put* o posició curta *put*).

La simetria de drets i obligacions que hi ha en els contractes de futurs, en què les dues parts s'obliguen a efectuar la compravenda en arribar la data de venciment, es trenca en les opcions, ja que una de les parts (la compradora de l'opció) té el dret, però no l'obligació, de comprar (*call*) o vendre (*put*), mentre que el venedor de l'opció només tindrà l'obligació de vendre (*call*) o de comprar (*put*). Aquesta diferència de drets i obligacions genera l'existència de la prima, que és l'import que abonarà el comprador de l'opció al seu venedor.

En les opcions es trenca el caràcter simètric que tenien els futurs i els *forward*, ja que una part té drets i paga prima, i la contrapartida cobra prima i per això assumeix obligacions.

No s'ha de confondre el preu de l'opció (prima) amb el preu d'exercici de l'opció.

- La prima és l'objecte de la negociació d'una opció.
- El preu d'exercici forma part de l'especificació del contracte.

Per exemple, una opció de compra sobre Telefónica amb un preu d'exercici de 10 € cotitza a una prima de 0,75/0,82 €.

WEB

En el material web de l'assignatura, trobareu un exemple de contracte d'opció.

3.2. Aspectes generals de les opcions

L'**opció de compra** confereix al comprador el dret d'escollir, si exerceix l'opció o no ho fa. El comprador, pel pagament de la prima, té el dret, però no l'obligació, de comprar l'actiu subjacent al preu fixat de l'exercici. El venedor, en haver rebut la prima i si el comprador exerceix l'opció, té l'obligació de vendre l'actiu subjacent al preu fixat de l'exercici.

L'**opció de venda** confereix al venedor de l'opció l'obligació de complir-la, si el venedor l'ha exercida. El comprador, pel pagament de la prima, té el dret, però no l'obligació, de vendre l'actiu subjacent al preu fixat de l'exercici. El venedor, en haver rebut la prima i si el comprador exerceix l'opció, té l'obligació de comprar l'actiu subjacent al preu fixat de l'exercici.

	Comprador	Venedor
Call	Dret a comprar	Obligació de vendre
Put	Dret a vendre	Obligació de vendre

El venedor de l'opció, o bé de compra o bé de venda, assumeix l'obligació de complir el contracte.

Segons el **moment en què es pot exercir l'opció**, es poden distingir dos tipus d'opcions:

- Opció americana: es pot exercir en qualsevol moment del contracte.
- Opció europea: només es pot exercir el dia de venciment del contracte.

Pel que fa a **l'obertura i tancament de posicions**, el comprador d'opcions (posició llarga) té tres maneres de tancar la seva posició i el venedor (posició curta), dues.

Maneres de tancar la posició del comprador:

- Deixar expirar l'opció (esperar al venciment).
- Vendre l'opció.
- Exercir l'opció.

Maneres de tancar la posició del venedor:

- Esperar fins al venciment de l'opció, amb la qual cosa s'exposa que s'exerceixi l'opció o expiri.
- Tornar a comprar l'opció.

De la mateixa manera que passava amb els contractes de futurs, les opcions es poden negociar en **mercats organitzats** (opcions estandarditzades), o bé en mercat extraborsari o **OTC** (opcions "a mida").

WEB

En la prestatgeria virtual podeu trobar un document sobre opcions negociades i mercats.

Opcions negociades i mercats

En el MEFF:

- Sobre futur ibex-35.
- Sobre accions (Telefónica, Repsol, BBVA, Endesa, Iberdrola, Banco Santander Central Hispano, Unión Fenosa, Acesa, Acerinox, Bankinter, Banco Popular, Gas Natural, Altadis, Terra, Amadeus, TPI, Indra i Sogecable).

En altres mercats internacionals:

- Chicago (CBOT, CME y CBOE)
- Nymex (Nueva York)
- Eurex (Frankfurt i Suissa)
- Liffe (Londres)
- Euronext (París, Bèlgica, Holanda i Luxemburg)
- Tokio, Singapur i Hong Kong

Els contractes...

... que es negocien a l'Estat espanyol, també es negocien en altres centres financers internacionals, però aplicats als respectius subjacents domèstics.

Els **actius subjacents** sobre els quals es negocien els contractes d'opcions són els següents:

- Tipus d'interès i instruments de deute.
- Divises.
- Accions.
- Índexs borsaris (individuals i cistells).
- Contractes de futurs.
- *Swaps* i FRA.
- *Commodities*.

WEB

En el material web de l'assignatura, podeu trobar algunes anotacions respecte de les opcions sobre contractes de futurs.

3.3. Classificació de les opcions

Les opcions (tant de compra com de venda) es poden classificar segons diferents criteris:

- Segons el **mercat** en què es negocien, poden ser organitzades o *over the counter* (OTC).

- Segons el **període d'exercici**, poden ser europees o americanes.

- Segons les **innovacions** incorporades, poden ser ordinàries (*plain vanilla*)* o exòtiques.

- Segons la **individualitat** de l'opció, poden ser individuals o integrades en altres productes financers (fons garantits de renda variable, participacions

*** El terme *plain vanilla* s'utilitza per a opcions genèriques o tradicionals, mentre que el terme *exòtiques* s'utilitza com a producte amb innovacions diferencials respecte del producte genèric.**

preferents, contractes financers atípics d'accions i una àmplia gamma de productes estructurats).

- Segons el **subjacent** negociat, poden ser sobre comptat o sobre un altre derivat (futur, *forward* o *swap*).

  L'opció sobre contractes de futurs pren com a subjacent un contracte de futurs.

  Normalment, contracte d'opció i contracte de futurs estan llistats en el mateix mercat, ja que es tracta de productes pertanyents a mercats organitzats.

  - *Long call*. Compra d'una opció de compra que dóna el dret, però no l'obligació, a prendre una posició compradora de contractes de futurs al preu d'exercici.
  - *Short call*. Venda d'una opció de compra que inclou l'obligació de prendre una posició venedora de contractes de futurs, quan el comprador de l'opció opta per exercir-la.
  - *Long put*. Compra d'una opció de venda que dóna el dret, però no l'obligació, a prendre una posició venedora de contractes de futurs al preu de exercici.
  - *Short put*. Venda d'opció de venda que inclou l'obligació de prendre una posició compradora de contractes de futurs, quan el comprador de l'opció opta per exercir-la.

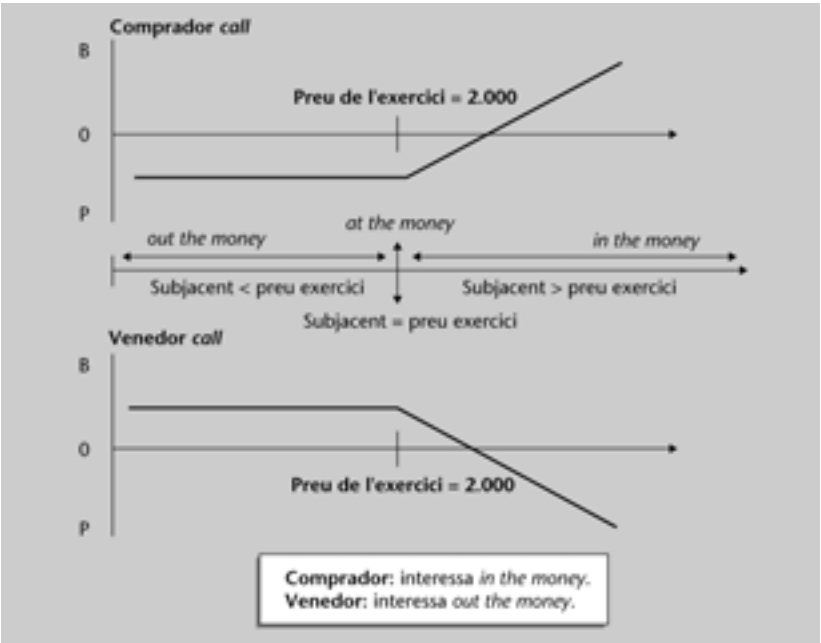
  El venciment de les opcions sobre contractes de futurs pot coincidir amb la data de venciment del contracte de futurs subjacent (euríbor a tres mesos o Ibex-35) o vèncer algunes sessions abans que ho faci el futur subjacent (bo nocional de deute públic).

3.4. Estratègies bàsiques

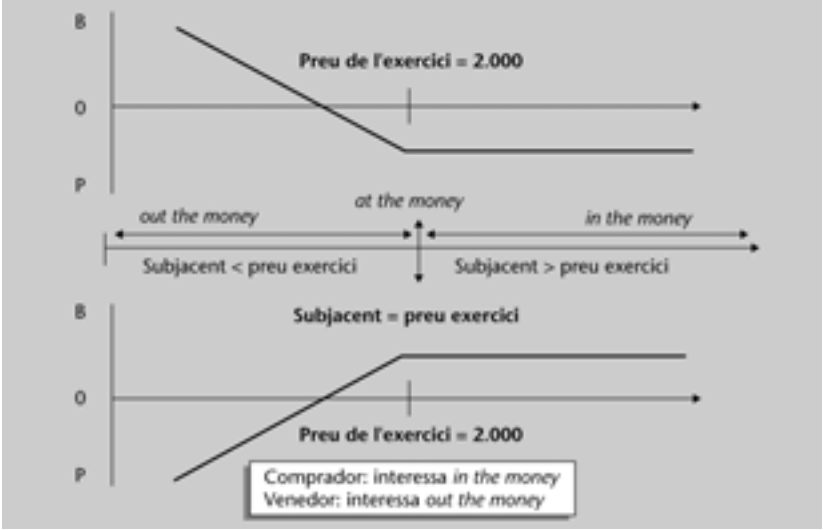
Com ja hem assenyalat anteriorment, les posicions que es poden prendre en una opció (tant si és *call* com *put*) són de compra o de venda.

Quan una opció genera beneficis, direm que està ***in the money*** **(ITM);** quan generi pèrdues, ***out the money*** **(OTM)** i quan no genera ni beneficis ni pèrdues, és a dir quan coincideixen el preu de mercat del subjacent i el preu d'exercici de l'opció, direm que l'opció està ***at the money*** **(ATM).**

- ***Call: in, at, out the money.***

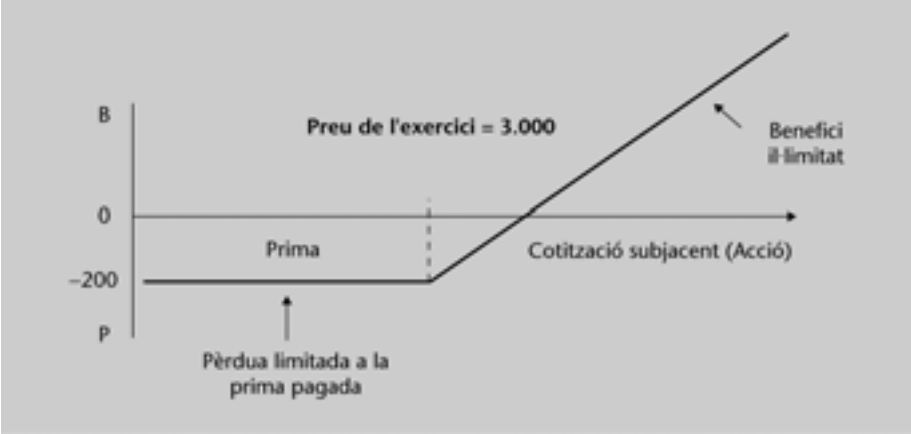


- ***Put: in, at, out the money.***

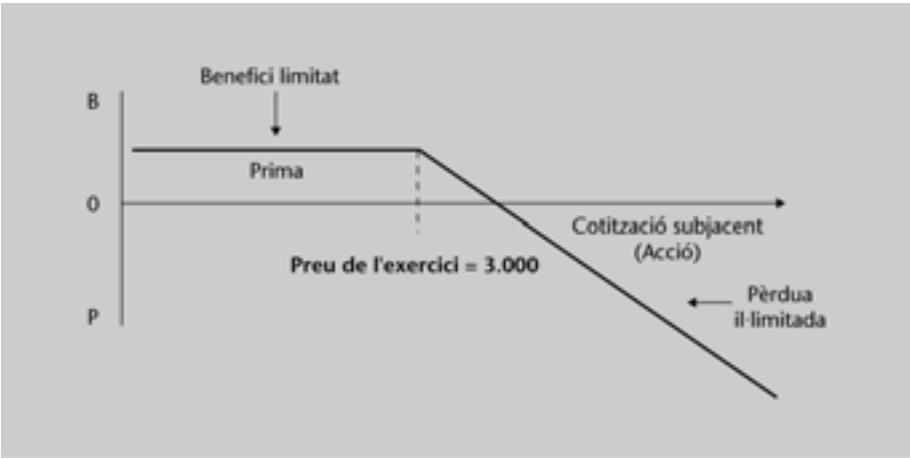


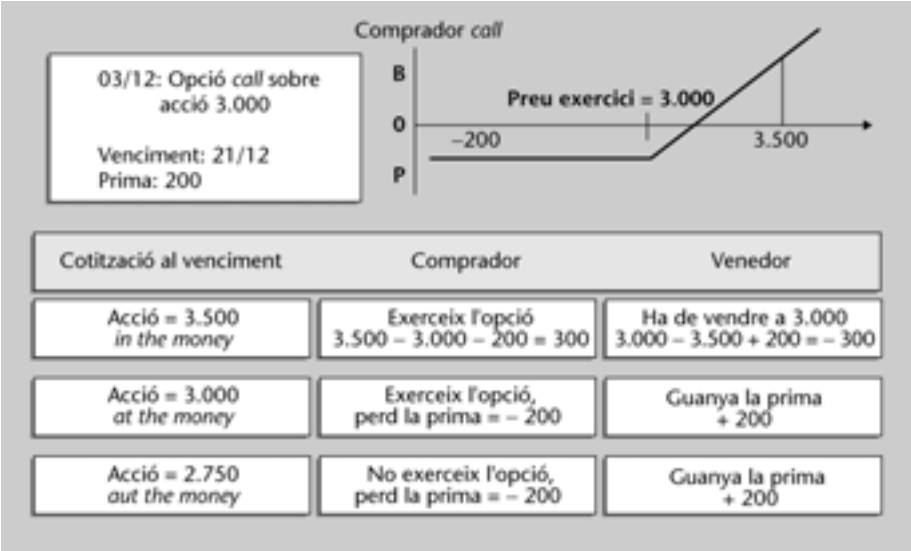
3.4.1. Beneficis i pèrdues al venciment de les posicions bàsiques

- Comprador *call*.

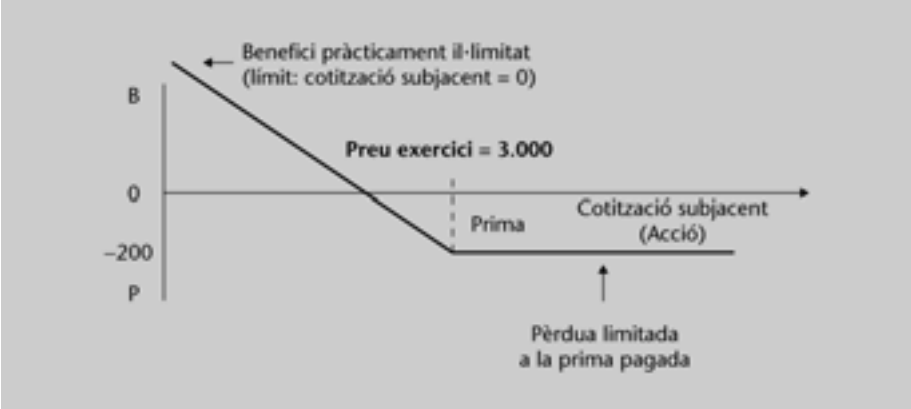


- Venedor *call*.

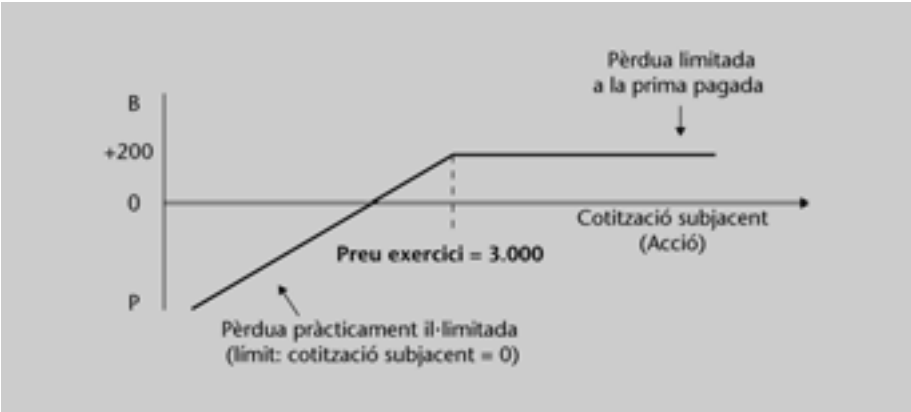


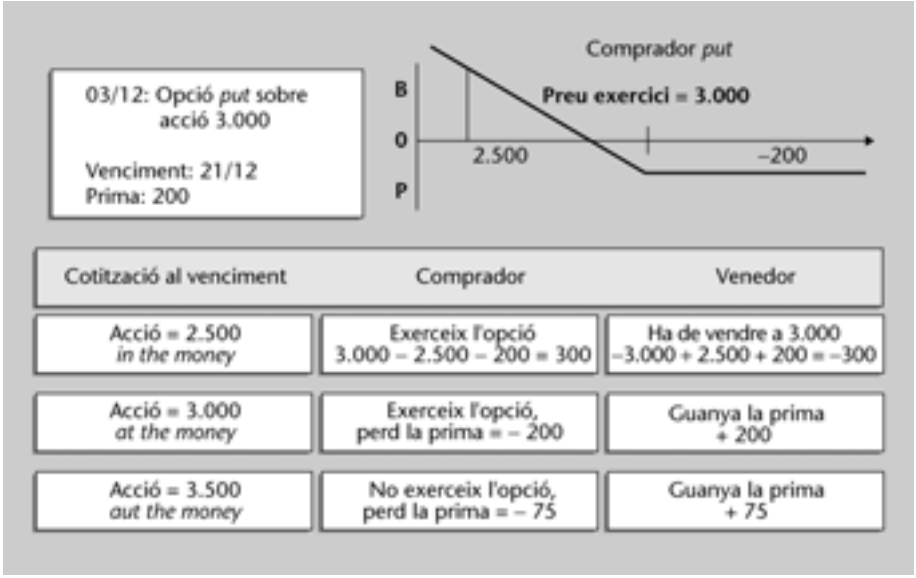


- Comprador *put*.



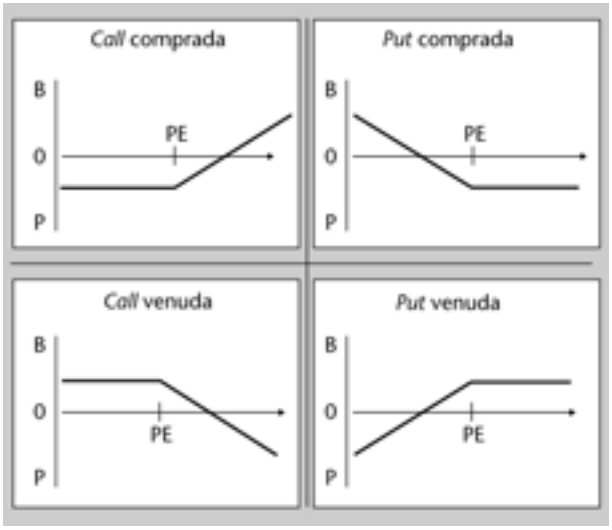
- Venedor *put*.





Les pèrdues que potencialment poden generar els venedores d'opcions són il·limitades en el cas de les *calls*, i molt elevades en el de les *puts*. No obstant això, són susceptibles de ser protegides per mitjà d'adequades cobertures dinàmiques (delta zero, delta *hedge* o delta normal).

Resum de les posicions en les opcions



3.5. Aplicacions pràctiques amb opcions

Les principals finalitats de la negociació de les opcions són les següents:

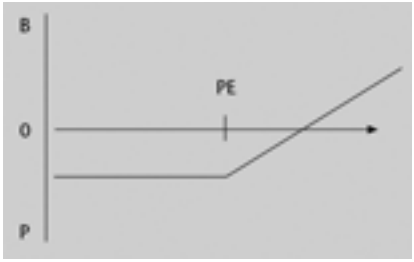
- Cobertures, especulacions i arbitratges.
- Inversions amb límit de risc i elevat grau de palanquejament.
- Preinversió en la compra d'actius.

- Predesinversió en la venda d'actius.
- Millora de rendibilitat en la gestió de carteres.
- Cobertures totals o parcials de carteres vigents o pendents d'adquirir de comptat o derivats.
- Incorporació a altres instruments financers (productes estructurats).
- Activitat de *market-making* (creació de mercat).

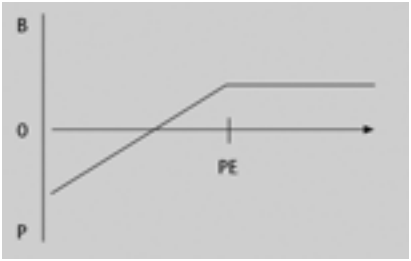
Market maker

Persona que crea mercat; és a dir, que dóna preus de compra i venda al mercat.

Si l'expectativa de cotitzacions és a l'alça:

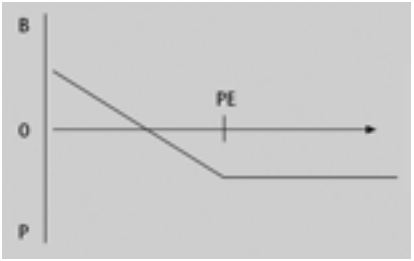


L'operador que estigui llarg de *calls* (comprat) es beneficiarà d'un alça de preu en l'actiu subjacent: el comprarà, exercint l'opció al preu d'exercici, i el podrà vendre en el mercat al comptat a un preu més alt.

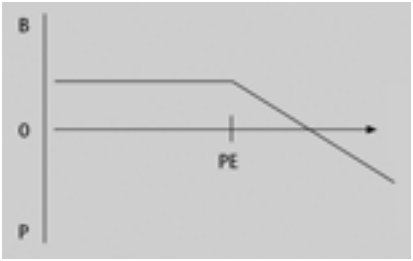


L'inversor que estigui curt de puts (venent) també es beneficiarà de l'alça: el comprador de l'opció no exercirà el seu dret i el venedor conservarà la prima cobrada per aquesta.

Si l'expectativa de cotitzacions és a la baixa:



L'operador que estigui llarg de *puts* es beneficiarà d'una baixada de preu en l'actiu subjacent: el vendrà al preu d'exercici, encara que en el mercat al comptat estigui a un preu inferior.



L'inversor que estigui curt de *calls* també es beneficiarà de la baixada: el comprador de l'opció no exercirà el seu dret i el venedor conservarà la prima cobrada per aquesta.

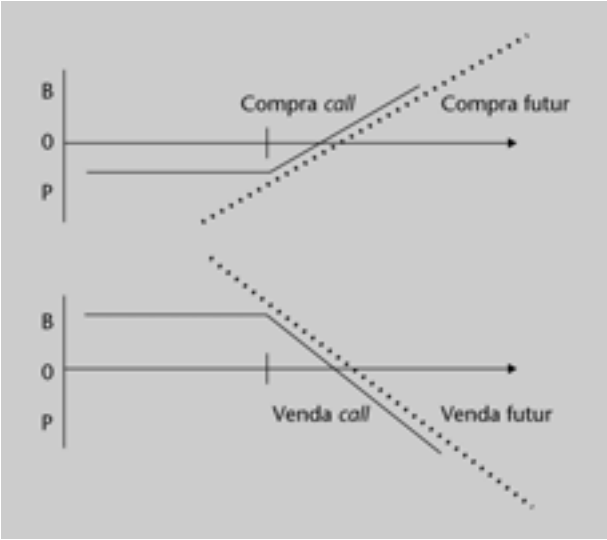
WEB

En el material web de l'assignatura, trobareu una explicació superficial de la cobertura de cartera amb opcions i de la cobertura de preinversió de cartera amb opcions.

3.6. Comparativa: opcions-futurs

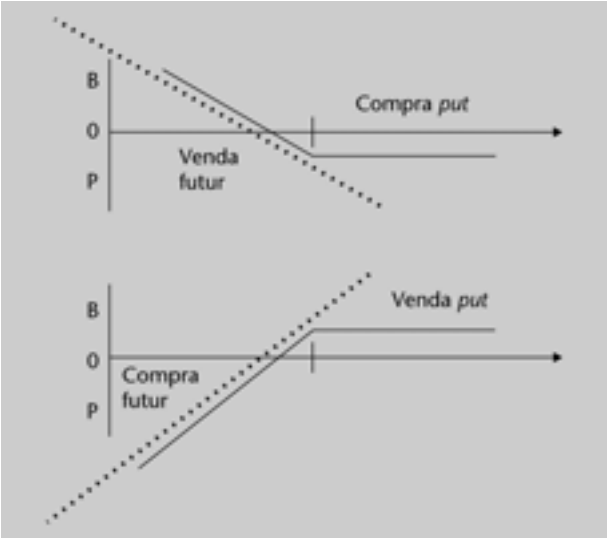
3.6.1. *Call*-futur

S'observa el component simètric dels futurs i el seu perfil rectilini, mentre que en les opcions, el perfil es trenca, la qual cosa limita les pèrdues en *long call* i els ingressos en *short call*. Alhora, en les opcions, en *long call* el benefici potencial és il·limitat i en *short call* la pèrdua potencial pot ser il·limitada si no es cobreix adequadament.



3.6.2. *Put*-futur

Els futurs presenten un perfil rectilini, mentre que en les opcions *put* el perfil es trenca i limita pèrdues en *long put* i ingressos en *short put*. Alhora, en les opcions, en *long put* el benefici potencial és pràcticament il·limitat i en *short put* la pèrdua potencial pot ser pràcticament il·limitada si no es cobreix adequadament.



3.7. Factors rellevants en la valoració d'opcions

La **prima** és el preu que el comprador de l'opció ha de pagar al venedor a canvi del dret de comprar (*call*) o vendre (*put*) l'actiu subjacent. Atès que es calcula per la llei de l'oferta i la demanda, la prima pot experimentar notables fluctuacions.

El venedor conserva l'import de la prima, no és reemborsable, independentment de si el comprador de l'opció decideix exercir el seu dret o no. Per tant, el comprador de l'opció perdrà com a màxim la prima, i el venedor guanyarà com a màxim la prima.

Els factors que determinen el preu de l'opció o prima són la cotització de l'instrument subjacent, el preu d'exercici, el temps restant per al venciment, el tipus d'interès lliure de risc, els dividends o cupons (import i data) i la volatilitat implícita.

En les opcions sobre divises,...

... s'haurien de tenir en compte els tipus d'interès lliure de risc (mercat monetari) per a les dues divises que formen part del contracte.

Cal distingir els dos factors que conformen la prima: el valor intrínsec i el valor temporal.

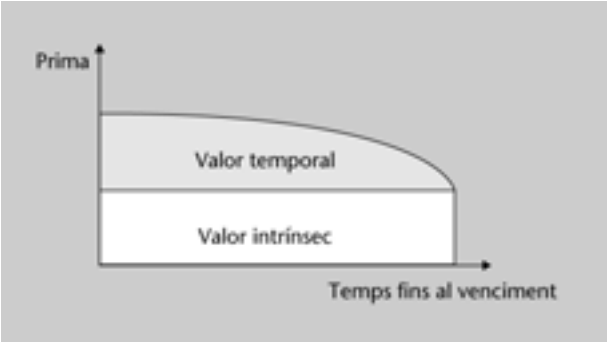
- El **valor intrínsec** és el benefici que obtindria el comprador en exercir l'opció i depèn del preu de l'opció i de la cotització del subjacent al comptat. En concret, es calcula de la manera següent:

  Opció *call*: subjacent – preu d'exercici
  Opció *put*: preu d'exercici – subjacent

- El **valor temporal** (o extrínsec) incorpora al preu de l'opció els factors següents: el tipus d'interès, el temps fins al venciment i la volatilitat del subjacent. En concret. es calcula de la manera següent:

  Tipus d'interès + temps fins el venciment + volatilitat implícita

Com més lluny s'està del venciment d'una opció, adquireix un valor temporal més gran i, per tant, les primes seran més cares.



El valor temporal de les primes descendeix molt ràpidament al final del període de vida de l'opció. De fet, en el moment del venciment, atès que el valor temporal és nul, només es té en compte el valor intrínsec de la prima.

Resum d'influències sobre el preu de l'opció

- El valor de la prima d'una opció augmentarà en els casos següents:

– Quan la cotització del subjacent disminueixi en una opció *put* o augmenti en una opció *call*.

– Quan el preu d'exercici augmenti en una opció *put* o disminueixi en una opció *call*.

– Quan el temps fins al venciment augmenti tant en una opció *put* com en una opció *call*.

– Quan la volatilitat augmenti tant en una opció *put* com en una opció *call*.

– Quan el tipus d'interès disminueixi en una opció *put* o augmenti en una opció *call*.

– Quan els dividends augmentin en una opció *put* o disminueixin en una opció *call*.

• El valor de la prima d'una opció disminuirà en els casos següents:

– Quan la cotització del subjacent augmenti en una opció *put* o disminueixi en una opció *call*.

– Quan el preu d'exercici disminueixi en una opció *put* o augmenti en una opció *call*.

– Quan el temps fins al venciment disminueixi tant en una opció *put* com en una opció *call*.

– Quan la volatilitat disminueixi tant en una opció *put* com en una opció *call*.

– Quan el tipus d'interès augmenti en una opció *put* o disminueixi en una opció *call*.

– Quan els dividends disminueixin en una opció *put* o augmentin en una opció *call*.

La valoració de les opcions és un dels temes més complexos que hi ha en l'àmbit dels derivats. Per a portar-la a terme, s'han ideat múltiples fórmules molt complicades (logaritmes neperians, integrals, distribució normal bivariant, etc.). Per aquest motiu, en aquest curs el tema de valoració es tractarà sota una perspectiva simple i superficial.

El fet fonamental és ser capaç de valorar el preu d'una opció a partir de les dades o *inputs** necessaris, és a dir, obtenir la prima.

*** Els *inputs* necessaris són tots aquells factors o variables que afecten el valor de la prima de l'opció,**

Una d'aquestes fórmules de valoració és la Black & Scholes, que va ser elaborada el 1973 per Fischer Black, Myron Scholes i Robert H. Merton. Als dos últims, els van donar el Premi Nobel d'Economia el 1997 (Fischer Black havia mort) i un any després gairebé el van haver de retornar pel famós escàndol de la societat-fons que gestionaven (Long Term Capital Management), que va fallir i va haver de rebre l'auxili de les entitats financeres que hi estaven obligades per la FED. A causa de la magnitud del problema, podien generar un important risc sistèmic en l'àmbit dels mercats financers mundials de bons, derivats i accions.

Aquesta fórmula va consagrar autènticament la negociació d'opcions, ja que, encara que es tracta d'una fórmula molt imperfecta i que parteix de supòsits molt restrictius, és molt fàcil d'implementar des del punt de vista informàtic i dóna resultats bons en molts tipus d'opcions i acceptables en altres casos. Posteriorment van aparèixer altres fórmules com Black 76 (opcions sobre futurs), Binomial (tot tipus d'opcions Cox-Ross-Rubinstein) o Garman-Kolhagen (opcions sobre divises).

Aquestes fórmules són una mena de "cocteleres" en què s'introdueixen els diferents ingredients, es combinen i s'agiten de manera adequada i donen com a resultat la valoració de l'opció.

A continuació es calcula el preu d'una opció en el supòsit més senzill, però que resultarà útil, ja que aquí es pot veure que per a opcions *call in the money* (les de tipus *on the money* i *at the money* valdran zero), la valoració és la següent:

$$S - E = C$$

S: valor del subjacent
E: preu d'exercici
C: valor de la *call*

D'aquesta resta tan senzilla, se'n pot deduir que el valor de la *call* ascendirà segons ho faci S, i com més pugi S, l'opció *call* tindrà un valor més gran.

Les opcions *put* es tracten amb el mateix plantejament, però la fórmula és la següent:

$$E - S = P$$

S: valor del subjacent
E: preu d'exercici
P: valor de la *put*

Si creiem que el mercat pot baixar, és possible comprar *puts*, o bé per a cobrir una cartera vigent o bé per a especular a la baixa amb "xarxa de seguretat" (el màxim que s'arrisca és la prima pagada).

Observem que si el subjacent baixa, en ser la fórmula en el venciment $E - S$, la diferència es fa cada vegada més gran i el valor de P (prima de l'opció *put*) resulta cada vegada més elevat.

- *Call*

  Si $S > E$ $S - E$
  Si $S \leq E$ 0

- *Put*

  Si $S < E$ $E - S$
  Si $S \geq E$ 0

S: valor del subjacent
E: preu d'exercici

Si a aquestes fórmules els incorporem el factor temps, el tipus d'interès i, sobretot, el factor volatilitat, es complica el càlcul del valor de l'opció.

No obstant això, el que importa és saber que a temps més gran, valor "temporal" més gran en l'opció, i que el valor temporal tendeix a extingir-se amb el pas del temps fins que és igual a zero en el venciment. No parlem necessàriament del valor de l'opció, sinó del valor temporal. S'ha de tenir en compte que la prima es descompon en dues parts:

- El valor intrínsec ($S - E$ o $E - S$).

- El valor extrínsec. Depèn del temps, el tipus d'interès i la volatilitat. La volatilitat, que és una mida de dispersió o de risc (desviació estàndard anual), té una gran importància en la valoració d'una opció, ja que varia amb la situació de risc en els mercats (tranquil·litat o gran variabilitat quant a preus): com més gran sigui la volatilitat, més cares seran les primes, i viceversa.

Volatilitat

La volatilitat incorporada en el preu de les opcions es denomina *volatilitat implícita* i és la mateixa per a opcions *call* i *put* amb el mateix preu d'exercici.

Exemple

Els mercats de renda fixa són més estables i per tant menys volàtils que els de renda variable. No obstant això, dins dels mercats de renda variable, els valors dels sectors tecnològics són molt més volàtils que els de les companyies elèctriques o les autopistes.

Si consulteu *Expansión* o la web de MEFF, veureu que Terra té una volatilitat del 100%, Telefónica possiblement del 50% i ACESA, potser, del 35%. Això significa que les opcions de Terra són més cares que les de Telefónica, i aquestes més que les d'ACESA.

3.7.1. Càlcul de la prima en condicions de certesa (qualsevol data)

- *Call*

$$C = S - \frac{E}{1 + i\frac{t}{360}}$$

Demostració

$$S_T = S\left(1 + i\frac{t}{360}\right) \qquad S = \frac{S_T}{1 + i\frac{t}{360}}$$

$$C_T = C\left(1 + i\frac{t}{360}\right) \qquad C = \frac{C_T}{1 + i\frac{t}{360}}$$

$$C_T = S_T - E \qquad C = \frac{S_T - E}{1 + i\frac{t}{360}}$$

$$C = \frac{S\left(1 + i\frac{t}{360}\right) - E}{1 + i\frac{t}{360}} \qquad C = S - \frac{E}{1 + i\frac{t}{360}}$$

C_T : *call* al venciment
S_T : subjacent al venciment
t : temps per a venciment
i : tipus d'interès
E : preu d'exercici

- *Put*

$$P = \frac{E}{1 + i\frac{t}{360}} - S$$

Demostració

$$S_T = S\left(1 + i\frac{t}{360}\right) \qquad S = \frac{S_T}{1 + i\frac{t}{360}}$$

$$P_T = P\left(1 + i\frac{t}{360}\right) \qquad P = \frac{P_T}{1 + i\frac{t}{360}}$$

$$P_T = E - S_T \qquad P = \frac{E - S_T}{1 + i\frac{t}{360}}$$

P_T : *put* al venciment
S_T : subjacent al venciment
i : temps per a venciment
E : preu d'exercici

$$C = S \cdot N(d_1) - \frac{E}{1 + i\frac{t}{360}} \cdot N(d_2)$$

$$C = \frac{E - S\left(1 + i\frac{t}{360}\right)}{1 + i\frac{t}{360}} \qquad P = \frac{E}{1 + i\frac{t}{360}} - S$$

WEB

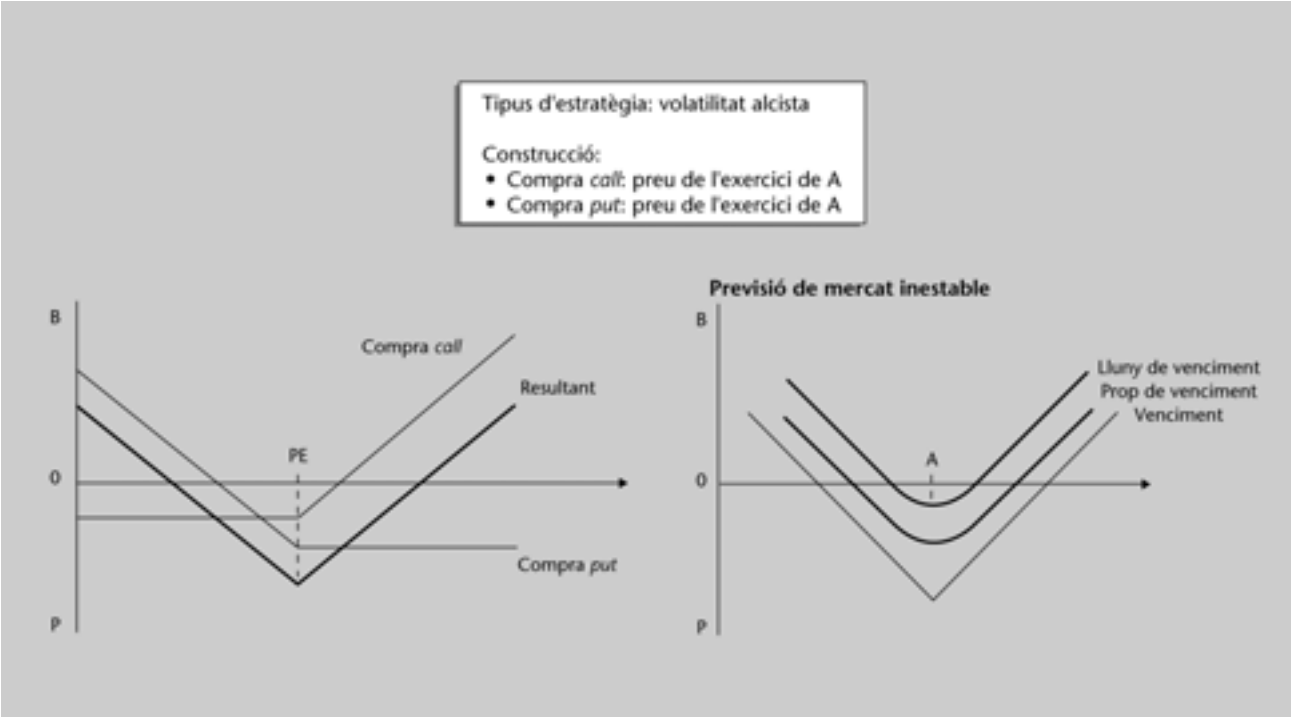
En el material web de l'assignatura trobareu un document que explica la valoració d'opcions al venciment en condició d'incertesa i un document sobre l'anàlisi i el càlcul de la volatilitat.

3.8. Estratègies combinades i diferencials

3.8.1. *Long straddle* (con comprat)

El *long straddle* consisteix a comprar una opció de compra i una opció de venda amb igual preu d'exercici i venciment.

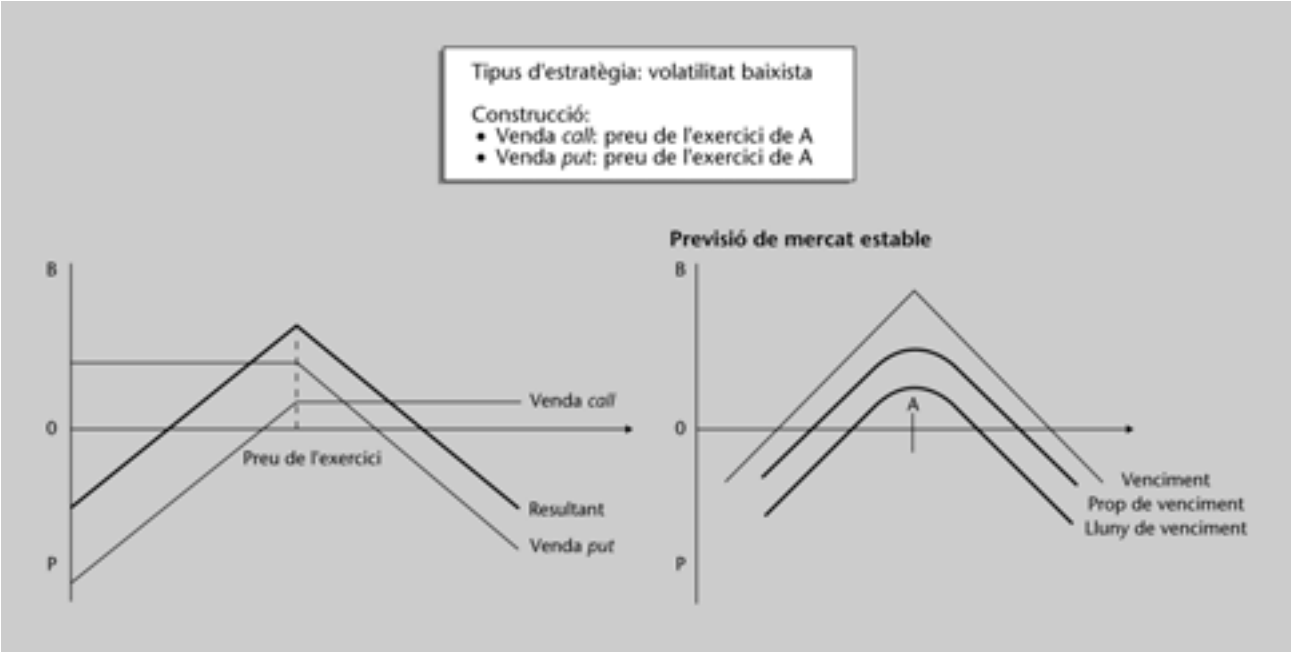
Si el preu de cotització de l'actiu és similar al preu d'exercici al venciment, el *straddle* produeix una pèrdua. No obstant això, si hi ha un moviment suficientment gran en qualsevol direcció, resultarà un benefici significatiu. Un *straddle* és apropiat quan un inversor espera un moviment gran en el preu de l'actiu subjacent, però es desconeix en quina direcció serà aquest.



3.8.2. *Short straddle* (con venut)

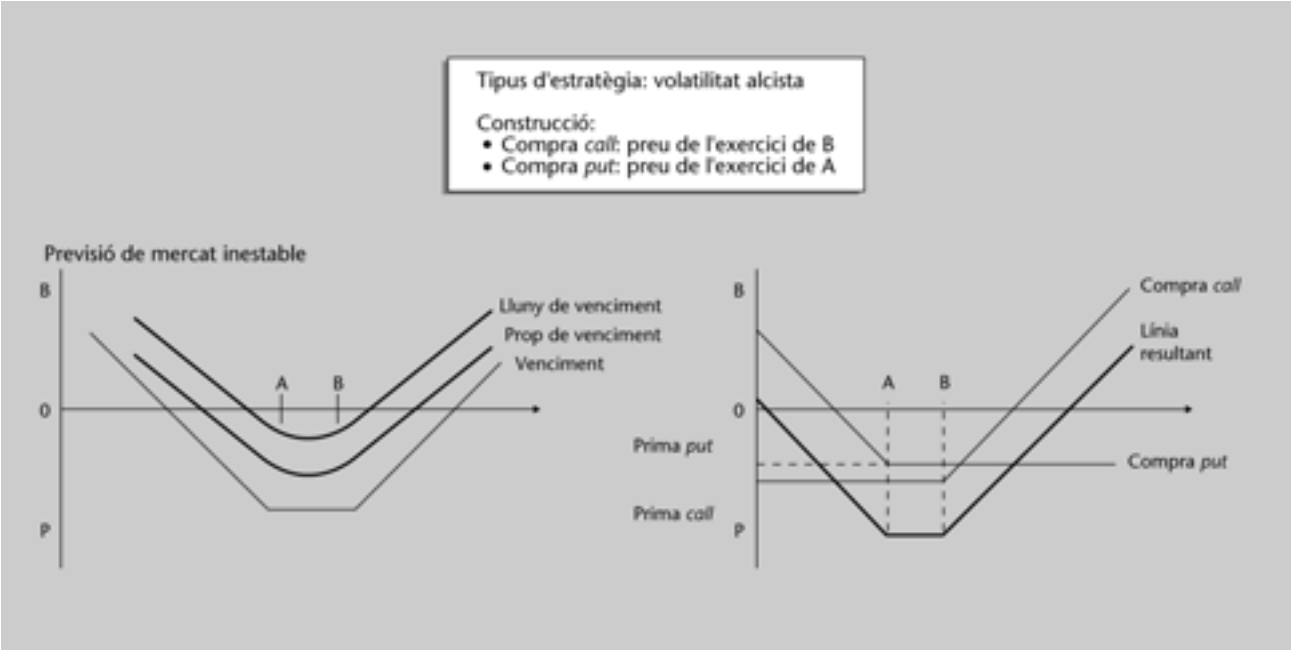
El *short straddle* consisteix a vendre una opció de venda i una opció de compra amb igual preu d'exercici i venciment.

Si el preu de l'actiu subjacent és similar al preu d'exercici al venciment de les opcions, l'*straddle* produeix beneficis. No obstant això, si hi ha un moviment suficientment gran en qualsevol direcció, resultarà una pèrdua significativa.



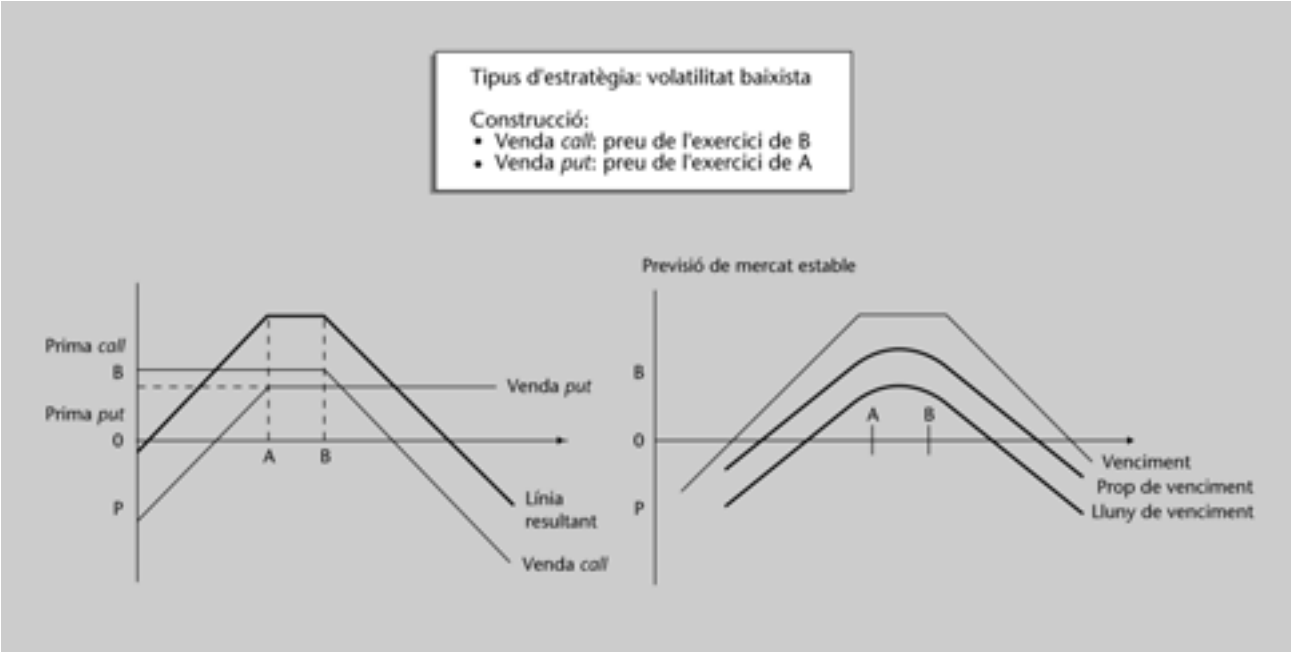
3.8.3. *Long strangle* (bressol comprat)

El *long strangle* consisteix a comprar una opció de compra i una opció de venda amb igual venciment i diferents preus d'exercici.



3.8.4. *Short strangle* (bressol venut)

El *short strangle* consisteix a vendre una opció de compra i una opció de venda amb igual venciment i diferents preus d'exercici.



3.8.5. Futurs sintètics en la relació de paritat *put-call*

Un futur sintètic és una estratègia que no es compra o ven, sinó que es construeix de la manera següent:

- Futur sintètic comprador: compra de *call* i venda de *put* al mateix preu d'exercici, venciment i subjacent.

- Futur sintètic venedor: venda de *call* i compra de *put* al mateix preu d'exercici, venciment i subjacent.

Si es representa gràficament, es pot veure com la combinació de les opcions, independentment del preu del subjacent en el venciment, té un comportament rectilini amb pendent positiu (futur sintètic comprador) o amb pendent negatiu (futur sintètic venedor).

Això implica que algú que vol tenir una estratègia de futur comprat pot comprar directament el futur o construir-lo, encara que construir-lo és més barat que comprar-lo. Per tant, es poden generar estratègies d'arbitratge entre futurs i opcions, o el que és el mateix, entre futurs i futurs sintètics.

En termes de risc, un futur comprat i un futur sintètic venut és una estratègia tancada sense risc. Es poden haver efectuat com a posició sobrevinguda o com a estratègia combinada i que s'ha estat fet per un desajust en els preus. Aquest desajust ha portat a fer un arbitratge que es tancarà en el venciment d'opcions i futurs.

Exemple

Suposem un arbitratge entre un futur comprat sobre Ibex-35 , una *call* venuda a preu d'exercici de 7.200 u.m. i una *put* comprada a 7.200 u.m.

Si els tres tenen el mateix venciment i un benefici per arbitratge de quinze fluctuacions mínimes (*ticks*), què ocorre en arribar al venciment?

Una de les opcions estarà ITM i l'altre estarà OTM. Si la que està ITM és la *put*, l'exercirem. I si ho està la *call*, ens l'exerceixen. En exercir una *put*, us lliuren un futur en posició venuda i si us exerceixen una *call*, us obliguen a prendre un futur venedor. En tots dos casos, el futur venut compensa el futur que teníem comprat. L'altra opció expira sense que l'exercim o ens l'exerceixin, i amb això les tres posicions queden tancades, i es materialitza el benefici previst de quinze fluctuacions mínimes pel nombre de contractes emprats i pel valor de la fluctuació mínima, menys les comissions pagades.

Aquesta estratègia dels futurs sintètics és molt utilitzada, no solament com a arbitratge, sinó com a inversió, especialment a Espanya, per part de fons d'inversió. A causa de les polítiques de diversificació de riscos i la normativa de coeficients que impedeixen comprar Telefónica, BBVA, BSCH per sobre del 10% de l'import de la cartera (excepte en fons-índex), es compren accions al comptat fins al límit legal i la resta es replica mitjançant la compra de futurs sintètics. Des de l'1 de gener de 2001, ja no cal, en molts casos, fer futurs sintètics, ja que només cal comprar directament futurs sobre accions.

3.8.6. Altres estratègies amb opcions

Spread

Aquesta estratègia implica prendre una posició en dues o més opcions del mateix tipus, és a dir, en dues o més opcions de compra o en dues o més opcions de venda.

Quan el mercat sustenta *spreads* **alcistes**, algunes de les possibles estratègies són les següents:

- ***Bull spread* (*call*)**. Aquesta estratègia consisteix a comprar, per exemple, una *call* a un preu d'exercici inferior al què es ven la *call* següent, totes dues amb el mateix venciment.

Bull spread

Quan un inversor firma un *bull spread* espera que el preu de les accions pugi.

- ***Bull spread* (*put*)**. Aquesta estratègia consisteix a comprar una *put* a un preu inferior i vendre'n una altra a un preu superior, les dues amb igual venciment.

- ***Bull spread* horizontal**. Aquesta estratègia consisteix a comprar i vendre una opció a un mateix preu d'exercici, però amb venciments diferents.

- ***Bull spread* diagonal**. Aquesta estratègia consisteix a comprar opcions en què tant la data d'expiració com el preu d'exercici són diferents. Hi ha diferents tipus de *spreads* diagonals. Un *bull spread* diagonal es basa en comprar una *call* a un preu d'exercici baix amb venciment llarg i vendre a un preu més gran amb venciment pròxim.

Quan el mercat sustenta *spreads* **baixistes**, algunes de les possibles estratègies són les següents:

- ***Bear spread* (*call*).** Aquesta estratègia consisteix a comprar una *call* a un preu d'exercici alt i vendre a un preu d'exercici baix amb igual venciment.

- ***Bear spread* (*put*).** Aquesta estratègia consisteix a comprar una *put* a un preu alt i vendre'n una altra a un preu baix amb el mateix venciment que l'anterior.

- ***Bear spread* horizontal.** Aquesta estratègia consisteix a comprar i vendre simultàniament una opció amb el mateix preu d'exercici, però amb venciments diferents.

- ***Bull spread* diagonal.** Aquesta estratègia consisteix a comprar una *put* a un preu elevat amb venciment llarg i vendre'n una altra a un preu inferior amb venciment pròxim.

Bear spread

Quan un inversor firma un *bear spread* espera que el preu de les accions baixi.

WEB

Podeu trobar més informació sobre les estratègies amb opcions en l'adreça següent: http://www.meff.es/docs/publicaciones/19990709.pdf.

Butterfly

Aquesta estratègia consisteix a comprar dues *calls*, una a un preu d'exercici baix i l'altra a un preu elevat, i vendre-les simultàniament a un preu d'exercici mitjà, a igual venciment.

Condor

Aquesta estratègia consisteix a comprar dues *calls*, una a un preu elevat i l'altra a un preu baix, i vendre-les, una a un preu mitjà baix i l'altra a un preu mitjà alt. Totes les opcions comprades han de presentar el mateix venciment. Les opcions venudes, també.

Ratio spread

- ***Ratio call spread*.** Es basa en la compra d'una *call* a un preu d'exercici baix i la venda de diferents *calls* a un preu superior però amb anàlegs venciments.

- ***Ratio put spread*.** Consisteix en la compra d'una *put* a un preu d'exercici elevat i, simultàniament, la venda de diferents *puts* a un preu d'exercici superior i venciments comuns.

WEB

En la prestatgeria virtual trobareu diferents supòsits pràctics referents a opcions financeres.

4. Derivats sobre renda variable: índexs i accions

4.1. Funció dels índexs borsaris

Un índex borsari és un indicador que expressa de manera representativa la variació en terme mitjà dels preus de les accions que cotitzen en una borsa de valors. Per a calcular-lo, es considera una mostra de les emissores més representatives del mercat.

Els índexs borsaris són molt útils com a mida representativa de l'evolució del mercat borsari (global i sectorial) i permeten la comparació del rendiment de les carteres de renda variable, ja que es comparen respecte d'un determinat índex borsari de referència. A més, serveix de referència de la rendibilitat potencial de productes garantits.

Els índexs són un bon baròmetre de la conjuntura econòmica (encara que amb algunes objeccions) i són útils per a l'anàlisi tècnica de mercats.

4.2. Índexs de la borsa espanyola

- Madrid: IGBM
- Barcelona: BCN Global-100
- Bilbao: IGBB
- València: IGBV
- Ibex-35

4.2.1. Característiques de l'Ibex-35

L'Ibex-35 és l'índex representatiu del mercat borsari espanyol (mercat continu, SILBE), integra les trenta-cinc societats amb més liquiditat (oscil·la entre el 85-95% del volum de contractació total i de la capitalització borsària total) i és propietat de la societat de borses que el dissenya, calcula i difon.

Els valors que integren l'Ibex-35 s'escullen per criteri de liquiditat, tenint en compte diferents factors com la capitalització borsària, l'índex de rotació, la freqüència de cotització, el grau de concentració de la negociació per mitjà d'un sol operador i referències estadístiques com per exemple la volatilitat i el regressor beta. No obstant això, el criteri prioritari (i quasi determinant) de selecció dels valors és el volum de contractació efectiu depurat, és a dir, una vegada retirat l'import de les grans aplicacions.

Hi ha un comitè assessor tècnic de l'Ibex-35 integrat en l'actualitat per vuit persones, que semestralment es reuneixen per a revisar la composició de l'índex (hi pot haver reunions extraordinàries), supervisar el càlcul de l'índex, verificar les normes tècniques i donar-los l'oportuna publicitat.

Comitè assessor

En les reunions del comitè assessor s'acostumen a retirar i incorporar alguns valors (habitualment no més de tres).

El març de 2001 es van incorporar nous requisits per a formar part de l'Ibex-35:

- Haver complert un mínim de jornades cotitzant en el mercat per a valors de recents sortida a borsa (exigència d'un terç de sessions del semestre anterior, excepte que per capitalització borsària se situï entre els quinze primers valors de l'índex).
- Haver aconseguit una ponderació superior al 0,3%, criteri que no és necessari per a mantenir-se en l'índex, només per a la incorporació.

L'Ibex-35 es calcula en temps real cada vegada que es creua una operació nova a preu diferent de les anteriors. Al llarg del dia s'obtenen els diferents índexs: l'estimador de preobertura, obertura, tancament i mitjà, i els innumerables índexs ordinaris.

Al llarg de l'any 2000...

... es van establir processos de càlcul segons capital flotant (*free-float*).

L'Ibex-35 s'ajusta per ampliacions de capital, però no per pagament de dividends.

L'Ibex-35 és un índex de preus d'execució, a diferència d'índexs que hi ha en altres mercats que utilitzen preus d'oferta i demanda.

L'Ibex-35 s'utilitza com a instrument subjacent d'instruments derivats organitzats (MEFF renda variable) i OTC.

WEB

En la prestatgeria virtual trobareu un quadre de l'evolució de l'Ibex-35.
Si voleu conèixer les notes tècniques de càlcul, informes al final de dia i composició històrica, podeu consultar la web del SIBE: www.sbolsas.es.

4.3. Índexs de borses internacionals

Els índexs que es detallen a continuació serveixen d'actius subjacents en contractes de futurs i opcions:

- Frankfurt: Dax 30 (www.exchange.de).
- Londres: FT SE -100 "Footsie" (www.ftse.com).
- París :CAC 40 (www.bourse-de-paris.fr).
- Zuric: SMI 24 (www.soffex.ch).
- Milà: MIB 30 (www.borsaitalia.it).
- Europa: Stoxx-50 i Eurostoxx-50 (www.stoxx.com), i Eurotop 100 (www.ftse.com).
- Nova York: Dow Jones –DJIA 30– (averages.dowjones.com), Nasdaq 100 (www.nasdaqtrader.com), i New YorkStandard & Poor's 100 i S&P 500 (www.spglobal.com).
- Tokio: Nikkei 225 (www.nni.nikkei.co.jp).

4.4. Contractes derivats sobre Ibex-35, Eurostoxx-50 i accions

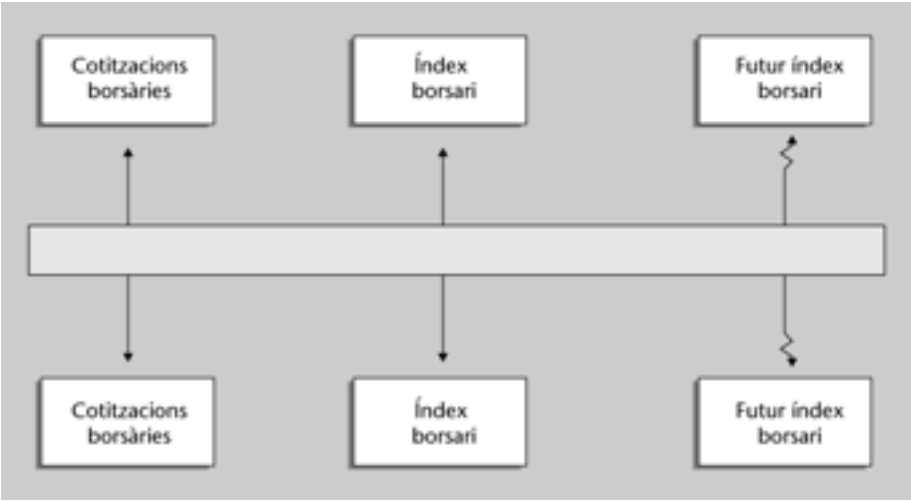
Els productes derivats sobre índexs i accions que es negocien en el mercat espanyol de futurs i opcions són els següents:

- Futurs sobre Ibex-35.
- Futurs i opcions sobre Mini Ibex-35.
- Futurs sobre Eurostoxx-50.
- Opcions sobre accions.
- Futurs sobre accions.

WEB

Podeu trobar les característiques i especificacions de cada contracte en la web del mercat espanyol de futurs i opcions (www.MEFF.com), en l'apartat "Información / Productos MEFF".
Des d'aquesta mateixa adreça podeu consultar també vincles a altres mercats internacionals, en què podreu trobar els principals contractes de futurs i opcions sobre índexs borsaris i futurs sobre accions en LIFFE.

4.4.1. Especificacions tècniques dels contractes derivats



Del gràfic anterior, se'n desprèn que si les expectatives són alcistes i s'acaben complint, la borsa en el seu conjunt, l'Ibex-35 i el futur sobre Ibex-35 pujaran amb idèntica o similar intensitat a com ho fa l'índex al comptat. En conseqüència, davant **expectatives alcistes**, un inversor/especulador que vol operar en el futur Ibex-35 compra contractes ara, amb la idea de liquidar-los per venda en una data posterior, o bé esperant el venciment i liquidant per diferències.

Lògicament, el que s'ha exposat anteriorment, però davant **expectatives baixistes**, implicaria cotitzacions borsàries a la baixa i descensos tant en la cotització de l'Ibex-35 com del futur sobre Ibex-35. Per tant, es vendran contractes de futurs, que es compraran en una data posterior, o bé es portaran a venciment.

4.4.2. Valoració d'un contracte de futurs sobre índex borsari

Una fórmula simplificada per a calcular el preu teòric del contracte de futurs, que apareix freqüentment en els manuals, és la següent:

$$Fi = Ic \cdot [1 + i\,(t / 360)] - d^*$$

***Fi*: valor futur sobre índex borsari**
***Ic*: índex al comptat**
***i*: tipus d'interès**
***d**: rendibilitat efectiva del dividend expressada en punts de l'índex**
***t*: temps (afecta directament al tipus d'interès)**

Aquesta fórmula resulta d'una gran simplicitat operativa i permet d'obtenir un preu teòric bastant aproximat. També es pot considerar que $[1 + i\ (t / 360)] - d^*$ romandrà invariable al llarg de la sessió, la qual cosa permet de calcular aquest factor financer abans de l'inici de la sessió i aplicar-lo als diferents índexs al comptat que es van calculant i difonent.

Tot i així, aquesta fórmula és insuficient per a efectuar operacions d'arbitratge, ja que omet una sèrie d'aspectes, com per exemple els preus compradors i venedors (demanda i oferta) per a calcular l'índex al comptat. En fer operacions d'arbitratge, l'índex al comptat, que es calcula amb preus d'operacions fetes, deixa de ser rellevant. S'ha de calcular amb preus d'oferta i de demanda.

Per a fixar una taxa precisa de *d*, és necessari fer el càlcul individualitzat i periodificat per a cada societat present en l'índex borsari i integrar-lo en la fórmula global de càlcul del preu teòric de l'índex.

S'ha de tenir en compte que, encara que la component *i* ha estat habitualment superior a la *d* (amb tipus d'interès sobre el 2,50% ja no és tan habitual), en moments en què moltes societats integrades en l'índex paguen dividends en dates pròximes entre si, o bé quan falten pocs dies per al venciment del comptat, *d* pot ser superior a *i*, i en conseqüència el preu del futur serà inferior a la *Ic*.

La valoració del preu a termini (futur) de l'índex borsari es pot descompondre analitzant individualment les trenta-cinc accions (o el nombre d'accions de cada índex) de l'Ibex-35 seguint aquests passos:

- Fixar el preu a termini o de futur per a cada una de les accions.
- Introduir les dades en la fórmula de càlcul de l'índex borsari Ibex-35.

El **preu a termini** de cada acció es forma a partir del seu preu al comptat, capitalitzant fins a la data de venciment del comptat de futurs segons una taxa d'interès de mercat monetari lliure de risc. A aquest import se li ha de restar el dividend net que s'ha de percebre des de la data actual fins al venciment del comptat (degudament capitalitzat fins al venciment del futur). També s'ha de restar l'import del dividend retingut capitalitzat o actualitzat fins a aquesta data, segons l'ordre que segueixin la data del venciment del comptat i la data de recuperació de la retenció fiscal del dividend.

$$C'1 = C1 \cdot [1 + (i \cdot t/360)] - DN1 \cdot (1 + [i' \cdot t'/360] - [DR1 / (1 + (i'' \cdot t'' / 360)])$$

$C'1$: preu a termini de l'acció 1 integrada en l'índex borsari
$C1$: preu al comptat actual de l'acció 1 integrada en l'índex borsari
i: tipus d'interès al comptat en mercats monetaris per a un període de t dies (fins al venciment de comptat)
t: nombre de dies entre avui i l'últim dia de negociació del comptat
$DN1$: dividend net que s'ha de percebre per l'acció 1 de l'índex borsari
i': tipus *forward* en mercats monetaris per un període de t' dies
t': nombre de dies entre la data de pagament del dividend i l'últim dia de negociació del contracte
$DR1$: dividend retingut que fa referència a $DN1$
i'': tipus *forward* en mercats monetaris per un període de t'' dies
t'': nombre de dies entre l'últim dia de negociació i la data de recuperació del dividend retingut

Després d'obtenir el preu a termini per a totes les accions de l'índex, s'introdueix en la fórmula de càlcul de l'índex i s'obté el preu teòric del contracte de futurs sobre índex borsari.

Òbviament, per a fer els **arbitratges** corresponents, seria necessari plantejar-se les operacions d'arbitratge directe (*cash & carry*) i arbitratge invers (*reverse cash & carry*) , i, per tant, s'hauria d'atacar preus de compra o de venda de les accions, treballar amb tipus d'interès d'inversió i finançament en mercats monetaris i considerar alhora els preus per a comprar o vendre contractes de futurs sobre índex.

El càlcul d'altres futurs sobre accions i altres índexs segueix el procés presentat. Vegem a continuació un exemple d'un futur sobre accions:

Futurs sobre Telefónica

- Preus de compra i de venda (*spread*) de Telefónica al comptat: 10 / 10,02.
- Tipus de mercat monetari (inversió/finançament a *x* dies per al venciment del contracte): 2,5 / 2,52.
- Dies per al venciment dels contractes de futurs: 90 dies. En els pròxims noranta dies no està previst el pagament de dividends per part de Telefónica
- Preu teòric dels futurs sobre Telefónica: 10,06 (10,0625) / 10,08 (10,0831).

El coneixement de la formació del preu d'un contracte de futurs sobre índex borsari és imprescindible per a valorar un futur sobre accions.

WEB

En la prestatgeria virtual trobareu un conjunt de supòsits pràctics de derivats sobre índexs i accions que complementen aquesta exposició teòrica.

5. Derivats sobre tipus d'interès

Els tipus d'interès a curt termini es converteixen en subjacent de diferents instruments derivats (*forwards*, futurs, opcions i *swaps*, entre d'altres), la qual cosa permet que mitjançant l'estructura temporal dels tipus d'interès, i les diferents expectatives que aquesta mateixa pot generar, es negociïn aquests instruments derivats en operacions de cobertura, especulació i arbitratge. Aquestes operacions seran efectuades pels diferents agents financers que intervenen en els mercats monetaris.

Eonia, euríbor i eurolíbor són tipus d'interès que donen referència de la situació dels tipus interbancaris en la zona euro, i també en l'euromercat de dipòsits a Londres. Són les referències més utilitzades pels instruments derivats sobre tipus d'interès a curt termini.

Eonia (*euro overnight interest average*)

L'eonia és el tipus d'interès oficial del mercat interbancari a un dia, calculat pel Banc Central Europeu, recollint totes les operacions fetes "sense garantia" en el mercat interbancari europeu a un termini d'un dia amb participació d'un grup d'entitats financeres seleccionades.

S'estableix un terme mitjà ponderat entre preu i tipus d'interès, es calcula a les 18.30 i es publica aproximadament a les 18.45.

Serveix per a liquidar operacions de comptat i derivat a terminis d'un dia (*call money swap*) i per a determinar el tipus de penalització a les entitats que es queden al descobert en els comptes de tresoreria en el seu Banc Central.

Euríbor (*european interbank offered rate*)

L'euríbor és el tipus d'interès oficiós creat per la FBE (Federació Bancària Europea) i per l'Associació de Canvistes Europeus. És una referència homogènia, transparent de càlcul i molt representativa per a la zona euro.

WEB

La pàgina web de l'euríbor té l'adreça següent: www.euribor.org

Considera terminis d'una, dues i tres setmanes i terminis mensuals d'entre un i dotze mesos.

Hi ha la contribució de tipus teòrics d'oferta entre les 10.30 i les 10.45 hores (ECT-hora de Brussel·les) per part d'un selecte grup de quaranta-nou entitats financeres (quaranta-una d'aquestes de la zona euro).

Bancs que participen en la formació de l'euríbor

Bancs de la UE membres de la zona euro	Bancs de la UE no-membres de la zona euro	Grans bancs internacionals no integrants de la UE, però amb un gran volum d'operacions en la zona euro
Alemanya: Bankgesellschaft Berlin, Bayerische Hypo- und Vereinsbank, Bayerische Landesbank Girozentrale, Commerzbank, Deutsche Bank, DZ Bank Deutsche Genossenschaftsbank, Dresdner Bank, Landesbank Baden-Württemberg Girozentrale, Landesbank Hessen - Thüringen Girozentrale, Norddeutsche Landesbank Girozentrale, West LB AG **Àustria**: Erste Bank der Österreichischen Sparkassen, RZB - Raiffeisen Zentralbank Österreich AG **Bèlgica**: DEXIA Banque, Fortis Bank, KBC **Espanya**: Banc Bilbao Vizcaya Argentaria, Banc Santander Central Hispano, Confederació Espanyola de Caixes d'Estalvis **Finlàndia**: Nordea **França**: BNP – Paribas, Natexis Banques Populaires, Caisse des Dépôts et Consignations IXIS, Crédit Agricole, HSBC CCF, Crédit Lyonnais, Société Générale, Crédit Industriel et Commercial CIC **Grècia**: National Bank of Greece **Irlanda**: Bank of Ireland, AIB Group **Itàlia**: IntesaBci, Capitalia SPA, Banca Nazionale del Lavoro, Istituto San Paolo di Torino, Monte dei Paschi di Siena, UniCredito Italiano **Luxemburg**: Banque et Caisse d'Épargne de l'État **Països Baixos**: ABN Amro Bank, ING Bank, Rabobank **Portugal**: Caixa Geral De Depósitos (CGD)	Barclays Capital Den Danske Bank Svenska Handelsbanken	Bank of Tokyo – Mitsubishi J.P. Morgan Chase & Co. Citibank UBS/Warburg Dillon Read

De les contribucions fetes per les entitats financeres, se n'exclouen les set més altes i les set més baixes, i amb les trenta-cinc restants es calcula la referència *fixing* amb una mitjana aritmètica.

Els tipus d'interès contribueixen amb dos decimals i el resultat de l'euríbor es calcula i es difon amb tres decimals.

La difusió dels tipus euríbor es fan cap a les 11.00 (ECT) per mitjà de Reuters, Bloomberg i altres *vendors* i portals financers, així com en la premsa vespertina o del dia següent.

S'ha de diferenciar entre euríbor com a negociació entre bancs, euríbor com a *fixing* i euríbor com a referència de préstecs hipotecaris (previsible substitut oficial del míbor):

- Hi ha un tipus d'oferta i de demanda per a negociar préstecs de diners en el mercat interbancari, que es coneix com a euríbor per a la zona euro.
- L'euríbor com a *fixing* ja ha quedat definit com el tipus d'interès per a liquidar operacions financeres de comptat o derivats que prenen com a referència aquest índex.
- L'euríbor com a índex oficial per a liquidar interessos de préstecs hipotecaris és difós i calculat pel Banc d'Espanya, amb periodicitat mensual i a partir de les dades diàries del *fixing* euríbor a un any.

WEB

Per a obtenir més informació al respecte podeu consultar la web del Banc d'Espanya: www.bde.es.

Euríbor/míbor

L'euríbor com a referència del mercat hipotecari es calcula fent la mitjana aritmètica simple dels valors diaris del tipus *fixing* euríbor de Brussel·les a un any.

El míbor com a referència del mercat hipotecari es calcula fent la mitjana aritmètica simple dels valors diaris del tipus míbor a un any publicat pel Banc d'Espanya.

El míbor va deixar de ser oficial per als préstecs hipotecaris contractats a partir del començament de l'any 2000.

Eurolíbor

L'eurolíbor és l'euríbor cotitzat a Londres i considera el termini setmanal i els terminis mensuals, d'un a dotze mesos. Es consideren setze bancs i hi ha incertesa respecte de la seva viabilitat.

5.1. Forward

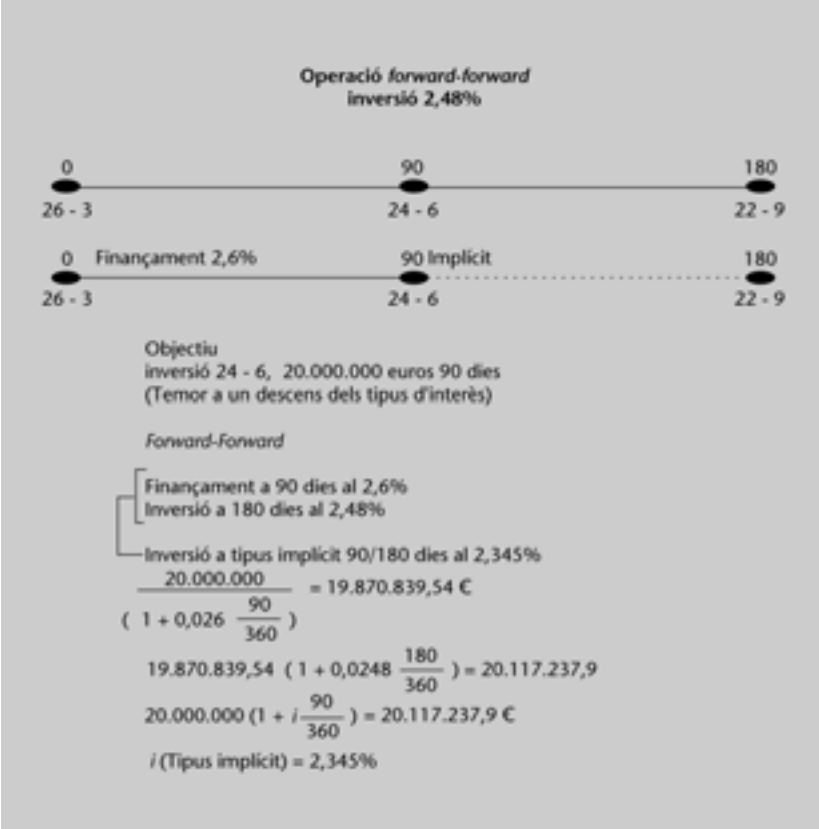
En els contractes de derivats sobre tipus d'interès a curt termini, tenen gran rellevància els tipus d'interès a termini, els *forward*.

El *forward* és un acord que obliga les parts contractants a comprar o vendre un nombre de béns o valors en una data futura a un preu determinat a bestreta. Aquesta definició és generalista i a partir d'aquesta es pot particularitzar per als diferents tipus d'operacions *forward* (FRA, deute públic, assegurances de canvi, etc.).

Esquema i exemple numèric de determinació d'un forward a partir d'una operació *forward-forward*.

Una empresa té la intenció d'invertir vint milions d'euros a un termini de tres mesos amb començament de l'operació d'aquí a noranta dies. Per a defensar-se d'una possible baixada dels tipus d'interès, s'efectua una operació *forward-forward*.

En el *forward-forward* presentat (tres contra sis) s'efectua una operació implícita d'inversió a termini per un període de tres mesos, per mitjà de l'execució de dues operacions simples al comptat (una d'inversió a sis mesos i l'altra de finançament a tres mesos), les diferents taxes d'inversió i finançament a diferents terminis generen un tipus *forward* o implícit que és el d'una inversió a tres mesos sintèticament efectuada d'avui en tres mesos. El *forward-forward* permet de garantir un tipus d'inversió.



A més de l'estructura temporal dels tipus d'interès a curt termini, el *forward* permet d'obtenir expectatives sobre la futura evolució d'aquests tipus d'interès, tant sobre la tendència (alcista o baixista) com sobre la magnitud i data dels canvis.

El *forward* 3/6 intenta preveure com estaran els tipus al comptat a tres mesos d'aquí a noranta dies. S'obté segons la fórmula següent:

$$\left(\frac{1 + 0,0255 \cdot \frac{180}{360}}{1 + 0,260 \cdot \frac{90}{360}} - 1\right) \cdot \frac{360}{90} = 2,484\ \%$$

- 3 mesos: 2,60%
- 6 mesos: 2,55%
- 9 mesos: 2,53%
- 12 mesos: 2,48%

Aquesta situació simplificada, de corba amb pendent negatiu (tipus a llarg termini, més baixos que tipus a curt termini), descompta expectatives de baixades de tipus.

El forward 6/9 intenta preveure com estaran els tipus al comptat a tres mesos d'aquí a cent vuitanta dies. S'obté segons la fórmula següent:

$$\frac{1 + 0,0253 \cdot \frac{270}{360}}{1 + 0,255 \cdot \frac{180}{360}} - 1 = 2,459\ \%$$

- 3 mesos: 2,60%
- 6 mesos: 2,55%
- 9 mesos: 2,53%
- 12 mesos: 2,48%

Línia d'implícits (expectativa de baixada dels tipus d'interès):

3/6: 2,484%
6/9: 2,459%
9/12: 2,289%

Aquesta situació, de corba amb pendent *pontur* (tipus a llarg termini més alts que tipus a curt termini), descompta expectatives de pujades de tipus.

En l'exemple del *forward-forward*...

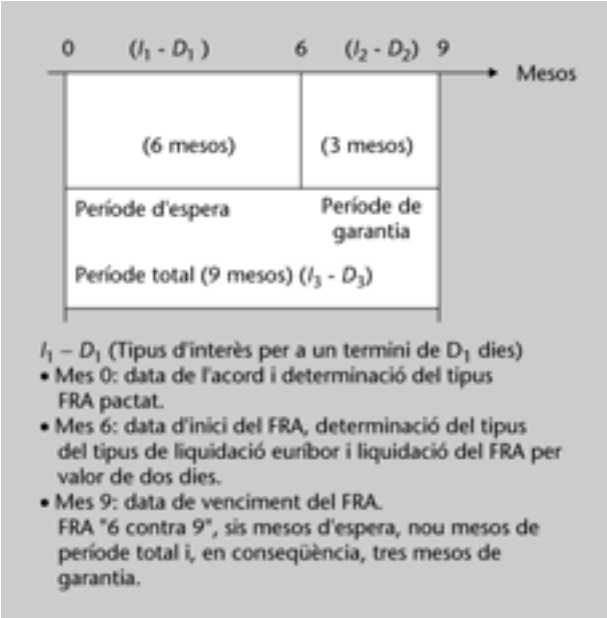
... s'ha fet el càlcul d'un tipus implícit (3/6), és a dir, la previsió de com estaran els tips d'interès a tres mesos d'aquí a noranta dies. Aquesta previsió es fa a partir de l'estructura temporal dels tipus d'interès al comptat que han determinat els operadors del mercat interbancari.

Convé no sobreestimar la capacitat predicativa dels tipus *forward*, ja que no sempre encerten. Acostumen a encertar la tendència, però és més complex encertar plenament la magnitud i el moment del canvi en els tipus d'interès.

5.2. FRA (*forward rate agreement*)

Un FRA (acord sobre tipus d'interès a termini) és una operació en què comprador i venedor acorden la liquidació en una data futura, **data d'inici**, del diferencial entre el tipus d'interès pactat i el tipus d'interès de liquidació, que és aquell tipus d'oferta que es cotitzarà un dipòsit interbancari en la data d'inici. El diferencial es calcula per a un termini i un import especificat en el contracte.

Descripció cronològica del FRA "sis contra nou"



El comprador té dret a percebre la diferència positiva entre el tipus de liquidació el dia de venciment del període d'espera i el tipus pactat en negociar el FRA, i l'obligació d'abonar la diferència negativa entre el tipus de liquidació el dia de venciment del període de espera i el tipus pactat en negociar el FRA.

El venedor té dret a percebre la diferència positiva entre el tipus pactat en negociar el FRA i el tipus de liquidació el dia de venciment del període d'espera, i l'obligació d'abonar la diferència negativa entre el tipus pactat en negociar el FRA i el tipus de liquidació el dia de venciment del període d'espera.

5.2.1. Història i classificació dels FRA

Els FRA es van començar a negociar a Espanya el 1986, gràcies a una circular del Banc d'Espanya que els regulava i a l'impuls de les institucions financeres, les quals, mitjançant la Comissió d'Estudis del Mercat Monetari (CEMM), van crear les característiques d'aquests contractes per mitjà del conveni FRACEMM.

El 1994, el Banc d'Espanya va assumir els processos de supervisió de la determinació dels preus de liquidació i va incloure en el sistema telefònic del mercat de diners la liquidació dels FRA. Va mantenir, en qualsevol cas, la condició de producte OTC.

Des de 1999, els FRA es liquiden segons el tipus euríbor fixing (calculat a Brussel·les per contribució de quaranta-nou entitats i difós cap a les 11 h de tots els dies del calendari TARGET).

Els FRA poden ser fixos o a mida:

- FRA fix

– Durada del contracte: noranta dies.
– Cotització: per tipus interès amb dos o tres decimals.
– Data d'inici: dilluns anterior al tercer dimecres de març, juny, setembre o desembre.
– Liquidació: es pren com a referència l'euríbor a tres mesos, valor a dos dies, convenció act/360 i mitjançant compte de tresoreria en el Banc d'Espanya.
– Període de garantia: noranta dies.

- FRA a mida

– Durada del contracte: habitualment d'un a dotze mesos.
– Cotització: per tipus interès amb dos/tres decimals.
– Data d'inici: qualsevol (dates trencades).
– Liquidació: referència euríbor entre un i dotze mesos, valor a dos dies, convenció act/360 i mitjançant compte de tresoreria en el Banc d'Espanya.

5.2.2. Estratègies amb els FRA

	Comprar	**Vender**
Cobertura	Futures operacions de finançament. Risc de possibles pujades de tipus d'interès. Objectiu: protecció contra possibles pujades dels tipus d'interès.	Futures operacions d'inversió. Risc de possibles baixades de tipus d'interès. Objectiu: protecció contra possibles baixades dels tipus d'interès
Especulació i *trading*	Previsió de pujada dels tipus d'interès. Contractació del FRA a preu inferior al d'equilibri.	Previsió de baixada dels tipus d'interès. Contractació del FRA a preu superior al d'equilibri.
Arbitratge	Es poden fer operacions d'arbitratge amb dipòsit interbancari al comptat, amb operacions de futurs, opcions i *swaps* sobre euríbor.	

5.2.3. Liquidació dels FRA

	Comprador	**Venedor**
Dret	Percebre la diferència: $TL - TF > 0$	Percebre la diferència: $TF - TL > 0$
Obligació	Abonar la diferència: $TL - TF < 0$	Abonar la diferència: $TF - TL < 0$
Benefici (liquidació positiva que s'ha de cobrar)	Si $TL - TF > 0$	Si $TF - TL > 0$
Pèrdua (liquidació negativa que s'ha de pagar)	Si $TL - TF < 0$	Si $TF - TL < 0$

***TL*: tipus de liquidació del FRA (pàgina Telerate/altres)**
***TF*: tipus negociat en la compravenda del FRA**

$$\text{Import que ha de liquidar el comprador del FRA} = \frac{N \cdot D \cdot (TL - TF)}{36.000 + (TL \cdot D)}$$

$$\text{Import que ha de liquidar el venedor del FRA} = \frac{N \cdot D \cdot (TF - TL)}{36.000 + (TL \cdot D)}$$

***N*: import nominal o nocional del contracte**
***D*: nombre de dies del període de garantia**
***TL*: tipus de liquidació del FRA (Bloomberg/Reuters/altres)**
***TF*: tipus negociat en la compravenda del FRA**

Exemple de liquidació del FRA comprador

N: 5.000.000 €
D: 90 dies de període de garantia
TF: 3,540%
TL: 3,750%

$$\text{Import que el comprador del FRA ha de liquidar} = \frac{5.000.000 \cdot 90 \cdot (3,750 - 3,540)}{36.000 + (3,750 \cdot 90)} = 2.600,62\,€$$

En comprar el FRA, s'intenta assegurar un finançament al 3,540%:

$$5.000.000 \cdot (1 + (3,540 \cdot 90/36000)) = 5.044.250\,€$$

Per a obtenir aquest cost de finançament, s'ha d'actualitzar la liquidació del FRA al tipus de liquidació (*TL*):

$$\frac{5.000.000 \cdot 90 \cdot (3,750 - 3,540)}{36.000} = 2.625\,€;$$

$$\frac{1.050}{1 + (3,750 \cdot 90/36.000)} = 2.600,62\,€$$

$$[(5.000.000 - 2.600,62) \cdot (1 + (3,750 \cdot 90/36.000)] = 5.044.250\,€$$

5.2.4. Compra de FRA

L'entitat financera que fa *trading* compra FRA al preu d'equilibri menys el diferencial màxim que li permeten les condicions de mercat.

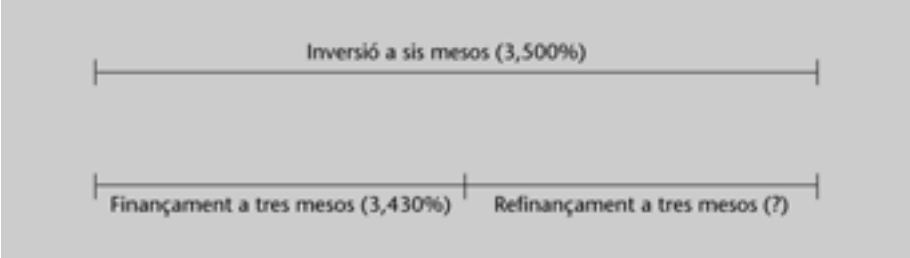
- Si el FRA cotitza per sota del preu teòric d'equilibri, es compra el FRA, s'inverteix a llarg termini i es finança i refinança a curt; termini amb això es genera un benefici concret i pràcticament exempt de risc de preu.

- Si el FRA fix està per sota del preu teòric d'equilibri, es pot arbitrar comprant el FRA i futurs euríbor a tres mesos, si se suposa que el futur euríbor està en el seu preu d'equilibri o per sota d'aquest (preu futur euríbor = 100 u.m. – tipus implícit euríbor).

L'arbitratge també es pot plantejar si hi ha diferència significativa entre diferents venciments del FRA i, per descomptat, també es poden fer arbitratges contra opcions euríbor a tres mesos.

Determinació del preu teòric de compra d'un FRA

Període en mesos	1	2	3	6	9	12
Comprador (*bid*)	3,400	3,410	3,425	3,500	3,610	3,720
Venedor (*ask*)	3,405	3,415	3,430	3,505	3,620	3,750



Refinançament a tres mesos:

$$\text{Preu teòric compra FRA} = \left[\frac{1 + (3{,}500 \cdot 180/36.000)}{1 + (3{,}430 \cdot 90/36.000)} - 1\right] \cdot (360/90) = 3{,}539648\%$$

La incògnita del refinançament dels tres mesos següents es pot resoldre per mitjà de la compra del FRA. Això és a causa que, una vegada comprat, la pujada de tipus d'interès encarirà el refinançament, si bé es veurà reduïda pel diferencial percebut en la liquidació favorable del FRA.

Si els tipus d'interès haguessin descendit, la liquidació del FRA reportaria pèrdues que es veurien compensades amb el cost de finançament més petit que hi ha en el mercat.

Amb aquest preu d'equilibri, l'entitat que compra el FRA i fa l'operació d'inversió, finançament i refinançament obté el punt d'equilibri, però l'objectiu és materialitzar un benefici sense assumpció de risc o minimitzant-lo.

Per a això, comprarà el FRA al preu teòric menys un diferencial que li haurà de generar el benefici corresponent. Com és lògic, la institució financera que efectua tota aquesta complexa operació dóna contrapartida a una altra institució financera o a un client que pren la posició contrària en el FRA (venda).

Compra de FRA (*trading*)

Preu teòric de compra del FRA: 3,540%
Diferencial aplicat: –0,100%
Preu efectiu de compra del FRA: 3,440%

- Finançament a tres mesos

$$\frac{-5.000.000}{[1 + (3{,}430 \cdot 90/36.000)]} = -4.957.489{,}53\ €$$

- Inversió a sis mesos

$$4.957.489{,}53\ [1 + (3{,}500 \cdot 180/36.000)] = 5.044.245{,}59\ €$$

- Refinançament a tres mesos

  (– 5.000.000 + 3.839,01) · [1 + (3,750 · 90/36.000)] = –5.043.000 €

- Liquidació del FRA al comprador

$$\frac{5.000.000 \cdot 90 \cdot (3,750 - 3,440)}{36.000 + (3,750 \cdot 90)} = 3.867,54 \text{ €}$$

L'entitat compradora de FRA té un cost de refinançament, per mitjà d'euríbor a noranta dies, del 3,750% a tres mesos; vint-i-un punts bàsics per sobre del que s'ha previst. Però la liquidació del FRA representa trenta-un punts bàsics, amb la qual cosa genera el benefici previst de deu punts bàsics, que és el diferencial aplicat al FRA.

- Inversió a sis mesos

  (5.044.245,59 – 4.957.489,53) = 86.756,07 €

- Finançament a tres mesos

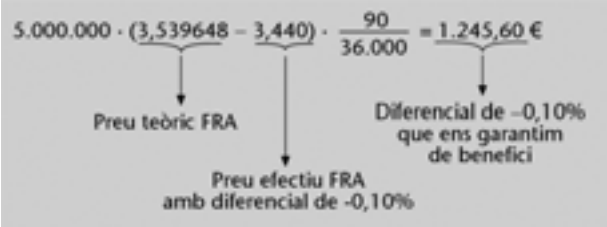
  4.957.489,53 – 5.000.000) = –42.510,47 €

- Refinançament a tres mesos

  [(5.000.000 – 3.867,54) – 5.054.212,50] = –46.839,01 €

- Liquidació del FRA al comprador: 3.839,01 €

- Benefici de l'operació de compra de FRA: 1.245,60 €



5.2.5. Venda de FRA

L'entitat financera que fa *trading* ven FRA al preu d'equilibri més el diferencial màxim que li permeten les condiciones de mercat.

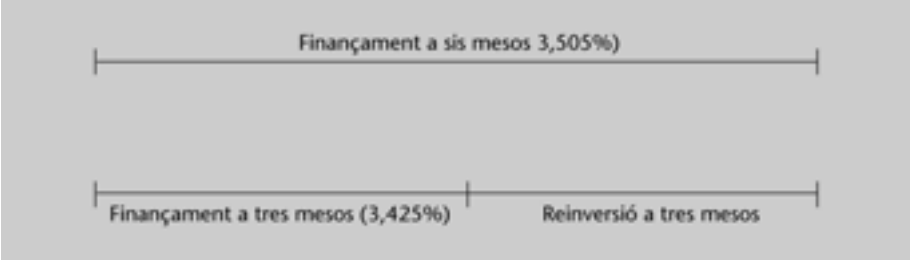
- Si el FRA cotitza per sobre del preu teòric d'equilibri, es ven el FRA, s'inverteix i reinverteix a curt termini i es finança a llarg termini. Amb això, es genera un benefici concret i pràcticament exempt de risc de preu.

- Si el FRA fix està per sobre del preu teòric d'equilibri, es pot arbitrar venent-lo i venent futurs euríbor a tres mesos, suposant que el futur euríbor estigui en el seu preu d'equilibri o per sobre (preu futur euríbor = 100 u.m. – tipus implícit euríbor).

L'arbitratge també es pot plantejar si hi ha diferència significativa entre diferents venciments del FRA. Per descomptat, igualment es poden fer arbitratges contra opcions euríbor a tres mesos.

Determinació del preu teòric de venda d'un FRA

Període en mesos	1	2	3	6	9	12
Comprador (*bid*)	3,400	3,410	3,425	3,500	3,610	3,720
Venedor (*ask*)	3,405	3,415	3,430	3,505	3,620	3,750



$$\text{Preu teòric de la venda del FRA} = \left[\frac{1 + (3,505 \cdot 180/36.000)}{1 + (3,425 \cdot 90/36.000)} - 1\right] \cdot (360/90) = 3,554564\ \%$$

La incògnita de la reinversió dels tres mesos següents es pot resoldre per mitjà de la venda del FRA. Això és a causa que, una vegada venut, la baixada de tipus d'interès empitjorarà la reinversió, si bé aquesta es veurà compensada pel diferencial percebut en la liquidació favorable del FRA.

Si els tipus d'interès haguessin pujat, la liquidació del FRA reportaria pèrdues que es veurien compensades amb la rendibilitat més gran per la reinversió efectuada.

Amb aquest preu d'equilibri, l'entitat que ven FRA i fa l'operació d'inversió, reinversió i finançament obté el punt d'equilibri, però l'objectiu és materialitzar un benefici sense assumpció de risc o minimitzant-lo.

Per a això, vendrà el FRA al preu teòric més un diferencial que li haurà de generar el benefici corresponen. Com és lògic, la institució financera que efectua tota aquesta complexa operació dóna contrapartida a una altra institució financera o a un client que pren la posició contrària en el FRA (compra).

Exemple

Preu teòric de venda del FRA: 3,555%
Diferencial aplicat: 0,100%
Preu efectiu de venda del FRA: 3,655%

- Inversió a tres mesos

$$\frac{5.000.000}{[1 + (3,425 \cdot 90/36.000)]} = 4.957.550,97\ €$$

- Finançament a sis mesos

$$4.957.489,53\ [1 + (3,505 \cdot 180/36.000)] = -5.044.432,04\ €$$

- Reinversió a tres mesos

$$(-5.000.000 + 1.734,76) \cdot [1 + (3,515 \cdot 90/36.000)] = -5.045.687,50\ €$$

- Liquidació del FRA al venedor

$$\frac{5.000.000 \cdot 90 \cdot (3,655 - 3,515)}{36.000 + (3,515 \cdot 90)} = 1.730,91 \text{ €}$$

L'entitat venedora de FRA fa una inversió al tipus euríbor a noranta dies, del 3,515% amb una rendibilitat quatre punts bàsics inferior a la prevista. A més, la liquidació del FRA representa catorze punts bàsics favorables, amb la qual cosa genera el benefici previst de deu punts bàsics, que és el diferencial positiu entre el preu teòric i el preu pactat en el FRA.

- Finançament a sis mesos

  (4.957.550,96 – 5.044.432,04) = –86.881,08 €

- Inversió a tres mesos

  5.000.000 – 4.957.550,96 = 42.449,04 €

- Reinversió a tres mesos

  [(5.045.687,50 – (5.000.000 + 1.734,76)] = 43.952,74 €

- Liquidació del FRA venedor: 1.734,76 €

- Benefici de l'operació de venda del FRA

  5.000.000 – (3,655 – 3,554564) · 90/36.000 = 1.255,46 €

5.3. Contractes de futurs sobre euríbor a tres mesos

Els contractes de futurs sobre euríbor a tres mesos tracten de la principal referència dels instruments derivats sobre tipus d'interès de mercat monetari.

Referències històriques de l'euríbor a tres mesos	
31-12-1993	5,88%
31-12-1994	6,63%
31-12-1995	5,00%
31-12-1996	3,71%
31-12-1997	4,08%
31-12-1998	3,15%
31-12-1999	3,95%
31-12-2000	4,57%
31-12-2001	3,28%
31-03-2002	3,45%
30-06-2002	3,44%
20-09-2002	3,30%
31-12-2002	2,87%
31-03-2003	2,52%

El contracte euríbor es basa en un dipòsit d'un milió d'euros, teòricament constituït el dia del venciment del contracte, per un període de noranta dies.

L'euríbor a tres mesos és el tipus d'interès dels préstecs interbancaris a tres mesos sobre l'euro que ofereixen els principals bancs en el mercat europeu. Serveix de referència al contracte de futurs euríbor.

Una peculiaritat diferencial dels contractes de futurs euríbor consisteix que cotitzen en base 100 u.m. menys el tipus d'interès implícit, a diferència dels contractes FRA, que cotitzen directament en taxa d'interès.

Característiques del contracte	
Mercats	Euro-Globex*, LIFFE, EUREX.
Subjacent	Interès acreditat per un dipòsit interbancari a tres mesos i que determina la Federació Bancària Europea (tipus d'oferta).
Nominal	1.000.000 €
Venciments negociats	Cicle de març, juny, setembre i desembre (vint venciments), i dues sèries mensuals més pròximes.
Últim dia de negociació	El mateix dia del venciment a les onze, hora de Brussel·les.
Data de venciment	Dos dies hàbils anteriors al tercer dimecres del mes del venciment.
Mètode de cotització	100,000 u.m. menys l'interès implícit del futur (amb tres decimals, essent l'últim múltiple de cinc)
Fluctuació mínima	Mig punt bàsic, igual a 12,50 € (1% de la cotització expressada en percentatge d'un milió d'euros dividit per quatre i dividit per dos).
Liquidació al venciment	Per diferències.
Dipòsits de garantia	Calculats tenint en compte la cartera global de futurs i opcions. El març de 2003 s'exigeixen 550 € per contracte comprat o venut en el LIFFE.

*** Actualment Euro-Globex (plataforma integrada pel mercat francès, espanyol, portuguès i italià) ja no negocia pràcticament res; el 98% del volum es negocia en el mercat LIFFE de Londres.**

5.3.1. Cotització del contracte de futurs sobre euríbor

Al final de les sessions, la cambra de compensació fixa el preu de liquidació al tancament per a cada venciment del contracte, de manera que reflecteix el terme mitjà ponderat de les últimes transaccions fetes en el mercat.

Informació del contracte de futur euríbor (tres mesos) en el LIFFE

Venciment	Juny 2003	Setembre 2003	Desembre 2003	Març 2004
Preu obertura	97.610	97.740	97.750	97.620
Alt	97.615	97.745	97.750	97.640
Baix	97.610	97.735	97.730	97.625
Preu tancament	97.615	97.735	97.740	97.660
Tipus implícit	2,385	2,265	2,260	2,340
Volum	94.765	142.293	112.776	42.021
Interès obert (*open interest*)	442.010	333.000	325.247	117.113
Altres divuit venciments			192.396	1.453.469
Total			**584.251**	**2.553.720**

Tipus implícit

El tipus d'interès implícit es calcula com un tipus *forward* de manera idèntica a un FRA, amb els terminis temporals corresponents i sempre amb un període de "garantia" de noranta dies.

El tipus d'interès implícit per a liquidar el contracte es calcula de la manera següent:

100 – preu de la liquidació al tancament

Exemple

Tipus d'interès implícit al venciment del juny de 2003 en el LIFFE (Londres)

100 – 97,425 = 2,575%

100 – 2,575% = 97,425 preu de la liquidació del contracte

5.3.2. Estratègies amb contractes de futurs sobre euríbor i FRA

Es pot observar que per a les mateixes aplicacions pràctiques de cobertura, especulació o arbitratge es prenen posicions oposades en contractes *forward* i en contractes de futurs euríbor. Això és pel fet que uns cotitzen en tipus d'interès i els altres en 100,000 u.m. menys el tipus d'interès implícit.

Aplicacions pràctiques dels contractes de futurs sobre euríbor i FRA

		Euríbor	FRA
Especulació	Tipus alcistes	Venda	Compra
	Tipus baixistes	Compra	Venda
Cobertura	Preinversió	Compra	Venda
	Certesa valorada a preus de mercat	Venda	Compra
	Prefinanciació	Venda	Compra
	Financiació a euríbor variable per a passar a fix	Venda	Compra
	Inversió a euríbor variable per a passar a fix	Compra	Venda
	Financiació a fix per a passar a variable euríbor	Compra	Venda
	Inversió a fix per a passar a variable euríbor	Venda	Compra
Arbitratge	Combinació d'operacions creuades simultàniament entre interbancari comptat, FRA, futurs i opcions sobre euríbor.		

6. Derivats sobre bo nocional de deute públic. Futurs sobre bo nocional

Els contractes de futurs sobre bo nocional són aquells el subjacent dels quals és alguna de les emissions de Deute Públic de l'Estat.

Característiques dels valors emesos pel tresor públic

Característiques	Lletres del tresor	Bons de l'Estat	Obligacions de l'Estat
Nominal unitari	No tenen (a efectes pràctics, 1.000 €).	No tenen (a efectes pràctics, 1.000 €).	No tenen (a efectes pràctics, 1.000 €).
Termini d'amortització	Tres, sis, dotze i divuit mesos	Tres i cinc anys	Deu, quinze i trenta anys
Forma de rendibilitat	A descompte	Cupons i diferencials de preus	Cupons i diferencials de preus
Forma d'emissió	Subhasta amb peticions competitives i no competitives.	Subhasta amb peticions competitives i no competitives. En ocasions s'adjudiquen a un sindicat d'"obligacionistes" (creadors de mercat).	Subhasta amb peticions competitives i no competitives. En ocasions s'adjudiquen a un sindicat d'"obligacionistes" (creadors de mercat).
Petició mínima	1.000 €	Competitives: 5.000 € No competitives: 1.000 €	Competitives: 5.000 € No competitives: 1.000 €
Petició màxima no competitiva	200.000 €	200.000 €	200.000 €
Tècnica de subhasta	Primera volta: convencional corregida Segona volta: convencional	Primera volta: convencional corregida Segona volta: convencional	Primera volta: convencional corregida Segona volta: convencional
Freqüència de les emissions	Mensual, amb certa discreció	Bimestral	Mensual (deu anys), bimestral (la resta)
Submissió a coeficient	No	No	No
Retenció fiscal sobre rendiments	No, excepte comptes financers	Sí, excepte bons i obligacions segregables en impost sobre societats	Sí, excepte bons i obligacions segregables en impost sobre societats
Opacitat fiscal	No	No	No

Bibliografia

Podeu consultar les característiques del deute públic espanyol en les webs següents:

- www.mineco.es/tesoro
- www.bde.es.

Webs de referència de deute públic d'emissores estatals europees:

- www.Bundesbank.de (Alemanya)
- www.francetresor.gouv.fr (França)
- www.dgt.tesoro.it (Itàlia)

M.A. Alameda (2001). *Los mercados de Deuda Pública en el área euro*. Madrid: Escuela de Finanzas Aplicadas.

F.J. Valero López; D. Manzano (2000). *Guía del sistema financiero español: en el nuevo contexto europeo*. Madrid: Escuela de Finanzas Aplicadas. Biblioteca d'economia i finances.

WEB

En la prestatgeria virtual trobareu les característiques de les obligacions i els càlculs de rendibilitat, durada i convexitat que ja coneixeu de l'assignatura *Matemàtica de les operacions financeres II*.

6.1. Contractes sobre deute púbic en diferents mercats

Els contractes de futurs sobre tipus d'interès a mitjà i llarg termini prenen sempre la forma de bo nocional, que és un bo teòric o hipotètic no emès realment

i que serveix de referència per a poder cotitzar el contracte de futurs, seguint el principi que donada una TIR s'obté un preu i viceversa.

Bibliografia

Podeu consultar les webs de referència següents:

CBOT: www.cbot.com

EUREX: www.eurexchange.com

LIFFE: www.liffe.com

MOTIF-MONEP-París: www.matif.com

MEFFF: www.meff.es

Els contractes de futurs sobre bo nocional tenen múltiples punts en comú, i tots aquests han pres com a referència el contracte *treasury bond* a trenta anys del CBOT (Chicago Board of Trade). Aquests són els principals contractes en l'àmbit mundial:

- *Treasury bonds* a trenta anys (CBOT).
- *Treasury notes* a deu anys (CBOT).
- *Treasury* a cinc anys (CBOT).
- *Treasury notes* a dos anys.
- *Bund* a deu anys (EUREX-Frankfurt).
- *Bobl* a cinc anys (EUREX-Frankfurt).
- *Schatz* a dos anys (EUREX-Frankfurt).
- *Euronottionels* a deu anys (MATIF-MONEP-París).
- Bo nocional a deu anys (MEFF-Espanya).

Característiques dels contractes sobre bo nocional

	Mercat	Volum	Tipus d'interès	Fluctuació mínima	Venciment	Mesos de venciment	Lliurament
Bund	EUREX	100.000 €	6%	10 €	Dia 10 del mes de lliurament	Març, juny, setembre, desembre	Deute públic alemany (*Bundesanleihen*) amb una vida residual d'entre 8,5 i 10,5 anys
Bobl	EUREX	100.000 €	6%	10 €	Dia 10 del mes de lliurament	Març, juny, setembre, desembre	Deute públic alemany (*Bundesanleihen* i *Bundesobligationen*) amb una vida residual d'entre 4,5 i 5,5 anys
Schatz	EUREX	100.000 €	6%	10 €	Dia 10 del mes de lliurament	Març, juny, setembre, desembre	Deute públic alemany (*Bundesschatzanweisungen Bundesobligationen* i *Bundesanleihen*) amb una vida residual d'entre 1,75 i 2,25 anys
Bo nocional a deu anys	MEFF	100.000 €	4%	10 €	3er. dimecres del mes de lliurament	Març, juny, setembre, desembre	Deute públic espanyol (deute de l'estat) amb una vida residual d'entre 7,5 i 10 anys
Euronottionel	MATIF	100.000 €	3,5%	10 €	3er. dimecres del mes de lliurament	Març, juny, setembre, desembre	Deute públic francès i alemany (oat i Bundesanleihen) amb una vida residual d'entre 8,5 i 10,5 anys
Treasury notes a deu anys	CBOT	100.000 €	6%	15,625 $	Últim dia del mes de lliurament	Març, juny, setembre, desembre	Deute públic EUA (U.S. *treasury notes*) amb una vida residual d'entre 6,5 i 10 anys

En l'actualitat el contracte de futurs sobre bo nocional de màxima liquiditat i màxim volum de contractació és el *Bund* alemany a deu anys d'EUREX, que el converteix en l'autèntica referència de tipus d'interès a llarg termini de la zona euro.

A Europa, els contractes de liquiditat més gran són els terminis de subjacent a deu anys, si bé els contractes *Bobl* a cinc anys i *Shatz* a dos anys d'EUREX també aconsegueixen una gran liquiditat.

Als Estats Units, el contracte més líquid sempre havia estat el futur sobre tre*asury bond* a trenta anys, però atès que el departament del Tresor dels Estat Units ha deixat d'emetre deute a trenta anys, ara el més rentable és el futur sobre *treasury bond* a deu anys.

6.2. Contracte de bo nocional al venciment

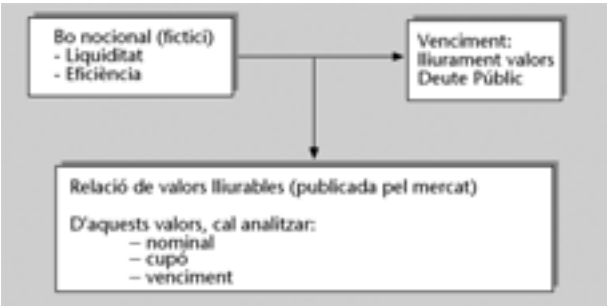
Atès que en el venciment no hi ha l'actiu subjacent, s'haurà de fer un lliurament equivalent. L'import que ha de pagar el comprador del bo nocional serà el preu de liquidació d'aquest al tancament de l'última sessió multiplicat per un factor de conversió més el cupó corregut del bo que cal lliurar.

El bo equivalent que lliura el venedor li costa el que cotitzi aquest lliurable en el mercat de comptat més el seu corresponent cupó corregut.

Com que el bo equivalent es pot escollir de la relació de valors lliurats, s'escollirà el més barat de lliurar (bo més barat de lliurar –MBE*– o *cheapest to deliver* –CTD). Així, doncs, es minimitzarà la relació:

*** En general, s'utilitza la sigla de l'expressió castellana del concepte: *bono más barato a entregar***

(preu futur · factor conversió + cupó corregut) – (preu bo comptat + cupó corregut)



6.3. Característiques dels futurs sobre *Bund d'* EUREX

El futur sobre *Bund* és un contracte de futurs que té com a subjacent un bo nocional a llarg termini. Recordem que el bo nocional és un **bo teòric** que hipotèticament s'emetrà a la par el dia del venciment del contracte de futurs, amb un venciment d'entre 8,5 anys i 10,5 anys, amb un cupó anual del 6% i un valor nominal de cent mil euros.

Aquest contracte de futurs es negocia amb venciment en els mesos de març (FGBLH)*, juny (FGBLM)*, setembre (FGBLU)* i desembre (FGBLZ)*, venç els dies 10 del mes de venciment (i si aquest dia no és hàbil, el dia hàbil immediatament posterior) i es deixa de negociar el penúltim dia hàbil anterior al del dia de venciment a les 12.30 p.m. ECT.

*** Codi amb què es coneixen aquests contractes en el mercat.**

La fluctuació mínima del preu del futur és d'una centèsima d'un 1% del nominal, és a dir, deu euros. Les garanties exigides pel mercat per a aquest con-

tracte són de mil sis-cents euros per contracte, i es fa una anàlisi de cartera, tenint en compte tots els contractes d'una mateixa cartera per a trobar el valor d'aquesta en el pitjor dels supòsits possibles que se simulin.

La liquidació al venciment de les posicions obertes es fa per mitjà del lliurament de *Bundesanleihen* (deute públic alemany). Els títols que es poden lliurar figuren en la **relació de valors lliurables**, publicada per EUREX, que inclou aquells títols que compleixen els requisits següents (tots dos):

- Que siguin *Bundesanleihen* amb una vida residual d'entre 8,5 anys i 10,5 anys el dia del lliurament del corresponent venciment.

- Que la referència tingui un saldo mínim emès de dos miliars d'euros.

Exemple

La llista de lliurables pel contracte FGBLH03 (futur sobre *Bund*, venciment el març de 2003) està formada pels *Bunds* 5.00 (venciment el gener de 2012), 5.00 (venciment el juliol de 2012) i 4,50 (venciment el gener de 2013).

En la llista dels lliurables pel contracte amb venciment el setembre (FGBLU03) , ja no hi figurarà l'obligació del 5.00 (venciment el gener de 2012).

Atès el caràcter teòric (fictici) del bo nocional, no es trobarà en el mercat cap títol que tingui unes característiques plenament coincidents amb les seves. D'altra banda, acabem de veure que el mercat de futurs estableix una llista amb els valors lliurables, que són *Bunds* reals del mercat al comptat. A partir d'aquestes dues realitats, cal preguntar-se com es passa del *Bund* real al *Bund* teòric.

Trobarem la resposta en el **factor de conversió**, que és una fórmula matemàtica que estableix una relació d'equivalència financera fixada per EUREX que permet de relacionar el valor de mercat dels bons lliurables i el valor estandarditzat del futur. La fórmula del factor de conversió estandarditza venciments i cupons a un *benchmark* numèric amb l'objectiu de compensar les diferències de cupó i termini dels *Bunds* lliurables.

La fórmula fixada per EUREX per al càlcul del factor de conversió del futur sobre *Bund* és la següent:

FC: data de lliurament
SFC: data següent de pagament de cupó
SFC1a: un any abans de la SFC
SFC2a: dos anys abans de la SFC
UFDE: última data de pagament de cupó abans de la data de lliurament
de: *SFC*1a – *DE*
act1: *SFC* – *SFC*1*a* (*de* < 0); *SFC*1*a* – *SFC*2*a* (*de* ≥ 0)
di: *SFC*1*a* – *UFDE*
act2: *SFC* – *SFC*1*a* (*di* < 0); *SFC*1*a* – *SFC*2*a* (*di* ≥ 0)
f: (1 + *de*) / *act1*
c: cupó
n: nombre d'anys des de *SFC* fins a la data de venciment del bo

$$FC = \frac{1}{(1,06)^f} \times \left[\frac{c}{100} \times \frac{di}{act2} + \frac{c}{6} \times \left(1,06 - \frac{1}{(1,06)^n} \right) + \frac{1}{(1,06)^n} \right] - \frac{c}{100} \times \left(\frac{di}{act2} - \frac{de}{act1} \right)$$

Analitzant la fórmula, veiem que el factor de conversió es pot enfrontar com el valor actual del bo lliurable, expressat en tant per un del nominal. S'ha de destacar que el factor de conversió és igual a 1 per als bons amb cupó del 6% per a qualsevol venciment, és més gran que 1 per a bons amb cupó superior al 6% i és inferior a 1 per als bons amb cupó inferior al 6%. EUREX publica una llista amb els valors lliurables i els seus respectius factors de conversió.

Tot i que el factor de conversió es calcula per a igualar el rendiment de cada bo a un rendiment uniforme (el del cupó del contracte de futurs), això no implica que tots els bons siguin iguals quan arriba el moment del lliurament, els uns són més cars que els altres, i com és obvi, al venedor del contracte li interessarà lliurar aquell bo de la llista de lliurables que li resulti més barat de lliurar (**MBE**).

Si s'arriba al venciment amb posicions obertes, es tindrà l'obligació de lliurar algun dels bons lliurables (si es tenia una posició venedora), o bé pagar els bons que es rebran (si es té una posició compradora).

EUREX estableix la fórmula de càlcul de la quantitat que han d'abonar els compradors de la manera següent:

$$\text{Import que cal pagar} = PF \cdot FC_{\text{Bo que cal lliurar}} + CC_{\text{Bo que cal lliurar}}$$

PF: preu del contracte de futurs
FC: factor de conversió del bo que cal lliurar
CC: cupó corregut del bo que cal lliurar

Els agents amb posicions venedores rebran aquest import de diners i hauran de lliurar algun dels bons de la llista de lliurables que, a preu de mercat, li costaran el següent: $P_{\text{comptat}} + CC$.

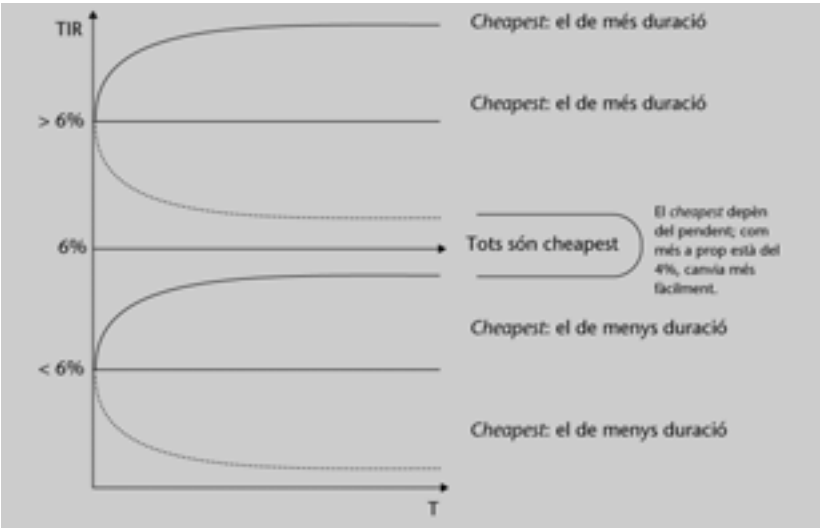
Per tant, el benefici (o pèrdua) que obtindrà el venedor serà el següent:

$$\text{Benefici} = (PF \cdot FC + CC) - (P + CC) = PF \cdot FC - P$$

El bo que reporti al venedor el benefici més gran (o la pèrdua més petita) serà l'MBE.

Hi ha certs factores que determinen el bo MBE:

- Quan els rendiments són superiors al 6%, el factor de conversió genera una tendència a favor del lliurament d'obligacions amb cupons baixos i venciment a llarg termini.
- Quan els rendiments són menors al 6%, la tendència és a favor del lliurament d'obligacions amb cupons elevat i venciments a curt.
- La situació de la corba de tipus d'interès:



Si la TIR dels bons lliurables és 6% en el venciment, tots són cheapest, i si no s'està en el venciment, però la corba és plana en 6%, també ho són.

Si bé entorn del 6% els canvis de cheapest són més fàcils i tenen impactes poc importants.

Els canvis de *cheapest* es produeixen per abaratiments o encariments relatius dels preus en els bons.

6.4. Formació del preu del futur

Els preus dels futurs, i per extensió dels productes derivats, es fonamenten en l'existència de relacions d'arbitratge amb els preus dels seus productes subjacents en els mercats de comptat. No és raonable que el preu del futur s'allunyi del preu del seu subjacent (exclosa la base teòrica motivada pel *cost of carry* de la posició), perquè en el venciment el producte que s'intercanviarà és únicament un i una discrepància en els seus preus donaria lloc a operacions en què es podrien obtenir beneficis sense incórrer en cap risc.

Si es produís una situació com la descrita, el mercat tendiria a eliminar ràpidament la discrepància: l'augment (descens) de la demanda del producte infravalorat (sobrevalorat) augmentarà (disminuirà) el seu preu en relació amb el preu de l'altre mercat, amb la qual cosa la situació es regularà.

Per a veure la formació del preu del futur sobre bo nocional, plantejarem quines operacions s'haurien de portar a terme per a fer un arbitratge, després imposarem la condició que aquest no sigui possible i així podrem deduir la fórmula de càlcul del preu teòric del futur.

Per a fer una operació d'arbitratge directe, hauríem de seguir aquests passos:

1. Comprar un dels bons lliurables (l'MBE) i finançar-lo fins al venciment del contracte de futurs.

$$(P_{MBE} + CC_{MBE}) \cdot \left(1 + i\frac{T}{360}\right)$$

P_{MBE} : preu del bo MBE
CC_{MBE}: valor del cupó corregut del bo MBE

2. Vendre futurs.

3. Lliurar el bo MBE quan venci el contracte de futurs, amb la qual cosa s'obtindrà el següent:

Aquesta expressió correspon a la del preu a termini d'un bo.

$$(PF \cdot FC_{MBE} + CC_{MBE\ VTO})$$

Assumint que el mercat no permetrà situacions d'arbitratge, les expressions 1 i 3 han de ser iguals. Suposant que els preus d'oferta i demanda són iguals i que el tipus de finançament és igual al d'inversió, es pot obtenir l'expressió del preu del futur següent:

$$\frac{PF = (P_{MBE} + CC_{MBE(\text{avui + valor})}) \cdot \left(1 + i\frac{T}{360}\right) - CC_{MBE\ VTO}}{FC_{MBE}}$$

Vegem quin preu del futur correspondria a la situació de mercat següent:

P (*B* 5.00): 106,08 (preu excupó)
i: 2,84%
Avui: 7-02-2001
Valor: 12-02-2001
FGBLH03 = ?

$$PF = \frac{\left[10.608 + \left(\frac{39}{365} \cdot 500\right)\right]\left[1 + 0,0284\frac{26}{360}\right] - \left[\frac{65}{365} \cdot 500\right]}{0,9328} = 11.357,47$$

Si en l'anterior expressió, s'utilitzen els diferents preus d'oferta i demanda i els tipus d'interès d'inversió i de finançament, s'obtenen les expressions per a calcular els preus comprador i venedor teòrics del futur.

- Arbitratge directe (compra bo MBL + venda futur)

$$PCF = \frac{(PV_{venedor\text{-}MBE} + CC_{MBE(avui + valor)}) \cdot \left(1 + i_{financiació} \cdot \frac{T}{360}\right) - CC_{MBE\ VTO}}{FC_{MBE}}$$

- Arbitratge invers (venda bo MBL + compra futur)

$$PVF = \frac{(PC_{comprador\text{-}MBE} + CC_{MBE(avui + valor)}) \cdot \left(1 + i_{inversió} \cdot \frac{T}{360}\right) - CC_{MBE\ VTO}}{FC_{MBE}}$$

Exemple

Càlcul del preu comprador i venedor per a la situació següent:

P (*B* 5,00): 106,05 – 106,11 (preu excupó)
i: 2,82% - 2,86%
Avui: 7-02-20X1
Valor: 12-02-20X1

$$PCF = \frac{\left[10.611 + \left(\frac{39}{365} \cdot 500\right)\right]\left[1 + 0,0286\frac{26}{360}\right] - \left[\frac{65}{365} \cdot 500\right]}{0,9328} = 11.360,86$$

$$PVF = \frac{\left[10.605 + \left(\frac{39}{365} \cdot 500\right)\right]\left[1 + 0,0282\frac{26}{360}\right] - \left[\frac{65}{365} \cdot 500\right]}{0,9328} = 11.354,08$$

Un aspecte que s'ha de tenir en compte és si hi ha pagament de cupó en un punt intermedi des del moment analitzat fins al venciment del contracte de futurs. Si hi ha pagament de cupó intermedi, llavors la fórmula passa a ser la següent:

$$PCF = \frac{(PV_{venedor\text{-}MBE} + CC_{MBE(avui + valor)}) \cdot \left(1 + i_{finanament} \cdot \frac{T}{360}\right) - CC_{MBE\ VTO} - C_{cobrat} \cdot \left(1 + i_{inversió} \cdot \frac{T''}{360}\right)}{FC_{MBE}}$$

$$PVF = \frac{(PC_{comprador\text{-}MBE} + CC_{MBE(avui+valor)}) \cdot \left(1 + i_{inversió} \cdot \frac{T}{360}\right) - CC_{MBE\ VTO} - C_{cobrat} \cdot \left(1 + i_{finanament} \cdot \frac{T''}{360}\right)}{FC_{MBE}}$$

Els tipus d'interès (*I*) de finançament i inversió no són coneguts, s'han d'estimar. S'hauria de fer un supòsit d'escenari pessimista i si tot i així resulta beneficiós, faríem les operacions. *T''* és el període de temps entre el cobrament de cupó i el venciment del contracte de futurs.

WEB

En la web de l'assignatura trobareu un exemple d'operació amb repte implícit.

6.5. Operacions amb futurs sobre bo nocional

Amb futurs sobre bo nocional, es poden efectuar les operacions següents que explicarem a continuació:

- Operacions de cobertura
- Operacions d'arbitratge
- Operacions d'especulació

6.5.1. Operacions de cobertura

La volatilitat dels tipus d'interès influeix en els agents econòmics, afecta la rendibilitat dels seus actius, el cost dels seus passius i els planes futurs d'inversió o d'endeutament; en resum, genera risc. Davant d'aquesta situació, els agents tenen dues opcions: assumir el risc o cobrir-lo.

Els contractes de futurs sobre bons són un dels mecanismes que hi ha per a cobrir el risc derivat de les variacions dels tipus d'interès.

L'objectiu d'una cobertura és intentar reduir el risc de pèrdues motivades per moviments desfavorables dels preus, i es fa prenent posicions oposades a les que hi ha en el comptat: si es tem una baixada de tipus d'interès, s'hauran de prendre posicions compradores en futurs i si a la inversa, es tem una pujada de tipus d'interès, el que s'hauran de vendre futurs (per la relació inversa entre preu dels bons i dels tipus d'interès).

Es poden trobar, bàsicament, dos tipus de situacions que motiven la cobertura:

- Es té una posició en comptat i es tem un alça en els tipus d'interès. Aquesta situació es pot denominar *cobertura d'una cartera existent*.

- En breu es tindrà una posició en comptat i es tem que en el moment de fer-la efectiva baixin els tipus d'interès. Aquesta situació es pot denominar *cobertura de preinversió*.

A l'hora de fer una cobertura s'ha de tenir en compte que caldrà fer-li un bon control. Per a això, és recomanable seguir un procés sistemàtic com el següent:

- Fer el disseny i control de la cobertura.
- Fer ajustaments al llarg de la vida de la cobertura.
- Fer-li una avaluació una vegada hagi acabat.

Quan es vol fer una cobertura s'ha d'intentar utilitzar els contractes de futurs que s'adeqüen més al producte que es pretén cobrir, tant per venciment com per subjacent, i tenir en compte els costos de transacció associats. Un aspecte molt important que s'ha de tenir present és que la cobertura implicarà beneficis, o pèrdues, que s'han d'analitzar des de la perspectiva de la situació inicial en què es va prendre la decisió, ja que si amb la posició de futurs s'han obtingut pèrdues, vist *a posteriori* la cobertura haurà estat contraproduent (perquè hauria estat millor no haver fet res).

Un altre aspecte molt important quan es fa una cobertura és decidir si es vol fer una cobertura total de la posició o només parcial. Independentment que es faci una cobertura total o parcial, s'ha de determinar el nombre necessari de contractes per a fer una cobertura eficient. Per a això, hi ha diferents metodologies:

- Mètodes "senzills".
- Model de regressió.
- Model basat en la duració.

Mètodes "senzills"

Els mètodes "senzills" estableixen una relació simple per a determinar el nombre de contractes. Alguns exemples d'aquests mètodes són els següents:

RC: coeficient de correlació (comptat, futur)

$$RC = \frac{\text{Valor nominal de l'instrument al comptat}}{\text{Valor nominal del futur}}$$

$$RC = \frac{\text{Valor efectiu de l'instrument al comptat}}{\text{Valor efectiu del futur}}$$

$$RC = \frac{\text{Valor efectiu de l'instrument al comptat} \cdot FC}{\text{Valor efectiu del futur}}$$

Els dos primers presenten problemes perquè no tenen en compte aspectes com els diferents venciments i cupons de tots dos instruments ni les sensibilitats dels diferents preus.

El tercer mètode recull aquests aspectes amb el factor de conversió, però té els problemes associats a aquest, com la hipòtesi d'existència d'una corba de rendibilitat plana, la qual cosa implica suposar que un canvi en els tipus d'interès afecta per igual bons de diferent cupó i venciment.

Model de regressió

El model de regressió planteja un model economètric que té per objectiu aconseguir una bona cobertura minimitzant el risc del "coberturista". Segons aquest model, la ràtio de cobertura òptima és la proporció de futurs respecte de la posició de comptat que minimitza el risc de canvi de preu net. La variància del canvi de preu de la posició coberta mesura el risc de variació de preu. La ràtio de cobertura que minimitza la variabilitat es troba resolent l'equació següent:

$$RC = \frac{\text{Desviació estàndard comptat}}{\text{Desviació estàndard futur}}$$

Els càlculs es fan sobre la variació dels respectius preus. Aquestes mesures es determinen fent servir les observacions d'un període determinat (per exemple, dades setmanals dels últims sis mesos).

Aquest tipus de ràtio de cobertura aconsegueix un ajust més precís que els mètodes senzills, però presenta l'inconvenient que la seva elaboració és molt més complexa.

Model basat en la duració

Per a la cobertura amb futurs sobre tipus d'interès, el concepte de duració proporciona una metodologia molt útil i no molt complexa d'estimar. Aquest model considera les volatilitats relatives dels instruments de comptat i futur per mitjà de les seves durades.

$$RC = \frac{\text{Valor nominal de la cartera}}{\text{Valor nominal del futur}} \cdot \frac{\text{Sensibilitat de la cartera}}{\text{Sensibilitat del bo MBE}} \cdot FC_{MBE}$$

Sensibilitat del contracte de futurs = Sensibilitat MBE / FC_{MBE}

$$RC = \frac{\text{Valor efectiu de la cartera}}{\text{Valor nominal del futur}} \cdot \frac{\text{Duració corregida de la cartera}}{\text{Sensibilitat del bo MBE}} \cdot FC_{MBE}$$

El model basat en la duració presenta avantatges i desavantatges respecte dels altres tipus de ràtio de cobertura:

- Respecte dels mètodes senzills, proporciona un bon procediment per a la minimització dels canvis nets en el preu en el període de la cobertura.

- Proporciona cobertures amb resultats quasi perfectes si les violacions dels supòsits en què es basa la duració són mínimes o si la ràtio es va recalculant periòdicament i es va ajustant la cobertura. Mentre que el mètode de regressió requereix ràtios de cobertura estables tot el temps i sense violacions dels supòsits del model. A més aquesta tècnica no es pot utilitzar si no hi ha dades històriques, mentre que la ràtio que inclou la duració es pot uti-

litzar sense problema (per exemple, quan hi ha noves emissions de bons que tenen característiques diferents a les anteriors).

- El gran desavantatge és que si es produeixen desviacions importants dels supòsits de la duració, es generen divergències, sobretot, si no s'ajusta la cobertura periòdicament. Els canvis del pendent de la corba dels tipus d'interès o les variacions de magnitud important en els tipus d'interès són les principals situacions en què la ràtio de cobertura que utilitza la duració deixarà de funcionar correctament.

Teòricament, es podria millorar aquesta ràtio afegint el concepte de convexitat, però en l'àmbit pràctic no ho farem perquè, en ser funció creixent de la durada, s'afegiria poca precisió (perquè els efectes es compensarien en numerador i denominador) i a més, a causa del seu signe positiu, en aplicar-se a pujades i baixades de tipus d'interès donaria resultats diferents i segons el resultat escollit es podria tant millorar la cobertura com empitjorar-la.

Aquestes ràtios tenen la propietat de fer que la duració de la posició global sigui zero (en realitat la durada seria igual a la de la *repo* implícita que es forma amb la combinació de compravenda de comptat i futur).

Mitjançant l'ús de derivat, es pot ajustar la duració o la sensibilitat en la cartera; per a això, només s'han de modificar lleugerament les anteriors ràtios:

$$RC = \frac{\text{Valor nominal de la cartera}}{\text{Valor nominal del futur}} \cdot \frac{\text{Sensibilitat de l´objectiu} - \text{Sensibilitat de la cartera}}{\text{Sensibilitat del bo MBE}} \cdot FC_{MBE}$$

$$RC = \frac{\text{Valor efectiu de la cartera}}{\text{Valor nominal del futur}} \cdot \frac{\text{Duració corregida de l´objectiu} - \text{Sensibilitat de la cartera}}{\text{Sensibilitat del bo MBE}} \cdot FC_{MBE}$$

Independentment del tipus de ràtio de cobertura utilitzada, una vegada acabada la cobertura, en analitzar el resultat es descobrirà que, segurament, no s'haurà produït una eficiència perfecta. Això és a causa de l'existència d'una sèrie de factors que la limiten, entre els quals destaquen els següents:

- **Risc de base**. La base fa referència a la diferència que hi ha entre el preu al comptat i el preu a futurs [$F(t, t') - C(t)$]. La base va variant i quan s'aproxima al venciment del contracte de futurs tendeix a ser zero, per motius d'arbitratge. El fet que no es mantingui constant genera un risc que incideix en el resultat de la cobertura, sobretot si el termini d'aquesta no coincideix amb el venciment del contracte, o simplement perquè encara que inicialment coincideixi, no es porta fins al venciment.

- **Risc de correlació**. El risc de correlació es deriva del fet que no tots els instruments financers que es negocien al comptat tenen el seu equivalent en el mercat de futurs, la qual cosa obliga a utilitzar instruments que no tindran comportaments idèntics en l'evolució dels seus preus. Aquest fet

generarà diferències més grans o més petites en els resultats obtinguts respecte dels previstos segons el grau de correlació que hi hagi entre els dos actius.

- **Risc de convexitat**. El risc de convexitat es genera per l'existència de diferències en la convexitat del subjacent del futur i del actiu cobert: com més grans són les diferències, té un impacte més gran en la desviació produïda entre resultat previst i resultat real.

- **Risc d'arrodoniment**. El risc d'arrodoniment es deriva de la impossibilitat de comprar fraccions d'un contracte, la qual cosa obliga a arrodonir, a l'alça o a la baixa, la compra o venda de contractes que s'ha obtingut per mitjà del càlcul de la ràtio de cobertura.

- **Risc de canvi de l'MBE**. Si el bo MBE varia al llarg de la cobertura, els resultats obtinguts diferiran dels previstos, ja que la *repo* implícita de l'operació haurà variat. D'altra banda, la durada del bo MBE també serà diferent i, en conseqüència, la ràtio de cobertura també serà diferent a la calculada inicialment.

- **Risc de liquiditat**. La falta de liquiditat pot generar problemes per a entrar o sortir del mercat, la qual cosa redunda en el resultat de l'operació de cobertura: la falta de liquiditat en el mercat al comptat pot comportar problemes en el lliurament físic de títols, la qual cosa comportarà costos més grans.

6.5.2. Operacions d'arbitratge

L'arbitratge és una operació puntual que es dóna quan els preus de dos mercats vinculats entre si s'han desajustat, la qual cosa genera la possibilitat d'obtenir benefici sense risc teòric en fer dues operacions de manera simultània, comprant l'actiu barat i venent el car.

Com ja sabem, el preu del futur es basa en relacions d'arbitratge, per tant l'arbitratgista, a més d'obtenir beneficis per a si mateix, genera un benefici per a la globalitat del mercat perquè amb la seva intervenció fa que els preus desajustats tornin a un nivell de relació eficient.

L'arbitratge s'articula per mitjà de la presa de posicions contraposades entre els mercats al comptat i a futur, i en aquest sentit aquestes operacions s'assimilen a les de cobertura, encara que la motivació i els efectes econòmics són completament diferents. De fet, una operació d'arbitratge és una operació de cobertura perfecta amb benefici extraordinari.

Com ja hem comentat, hi ha dos tipus d'operacions d'arbitratge:

- Arbitratge directe. El nom en anglès (*cash & carry*) fa referència a la compra d'un actiu en el mercat al comptat (*cash*) per a portar-lo (*carry*) fins al venciment. S'articula per mitjà de comprar al comptat i vendre simultàniament

el futur. Aquest tipus d'arbitratge és adequat quan el mercat al comptat està infravalorat respecte al del futur i, per tant, la base es troba eixamplada.

- Arbitratge invers (*inverse cash & carry*). Aquest tipus d'arbitratge es porta a terme per mitjà d'una venda al comptat i una compra de futurs simultànies. Respon a una situació en què la base s'ha estret i el futur està infravalorat respecte del comptat.

Mitjançant la *repo* implícita, es pot valorar la conveniència de portar a terme una operació d'arbitratge mitjançant la seva comparació amb els tipus d'interès del mercat al comptat per a aquell període de temps:

- Si la *repo* implícita de finançament és superior al tipus de finançament al comptat, llavors el comptat està infravalorat en relació al futur i es pot fer un arbitratge directe.

- Si la *repo* implícita de finançament és inferior al tipus de finançament al comptat, llavors el comptat està sobrevalorat respecte del futur i es pot fer un arbitratge invers.

6.5.3. Operacions d'especulació

L'especulació consisteix a prendre voluntàriament posicions en el mercat basant-se en les expectatives que es tenen sobre la possible evolució dels preus. Representa una assumpció voluntària de risc amb l'esperança d'obtenir un benefici. Per tant, la figura de l'especulador en el mercat s'ha de valorar positivament, perquè amb les seves apostes sobre l'evolució d'aquest genera posicions que serveixen de contrapartida a la resta d'agents que hi intervenen, i contribueix de manera molt important a l'eficiència del mercat, ja que serveix per a reassignar riscos i genera liquiditat.

L'especulador amb contractes de futurs sobre bo nocional si preveu una alça en els tipus d'interès, vendrà futurs i si preveu una baixada, els comprarà (per la relació inversa entre tipus d'interès i preus).

Els especuladores han de portar un control molt estricte de les seves posicions ja que assumeixen riscs elevats, i sobretot han de tenir molt present el grau de moviments que estan assumint, perquè en cas d'una evolució adversa dels preus les seves pèrdues poden arribar a ser molt elevades.

El grau de moviment es calcula a partir de la fórmula següent:

WEB

En la prestatgeria virtual trobareu diferents supòsits pràctics referents a derivats sobre bo nocional.

$$\text{Moviment} = \frac{\text{Valor efectiu del contracte}}{\text{Dipòsit de garanties}}$$

Els especuladors poden basar les seves decisions en el comportament de la tendència dels tipus d'interès, en les diferències dins d'una mateixa sessió i mercat o en *spreads* de preus.

L'especulació sobre *spreads* assumeix menys risc que els altres tipus d'operacions, però genera menys beneficis.

Spread

Si un *spread* es fa sobre un mateix contracte, però per diferent venciment, es denomina *intraspread.*

Si un *spread* es fa sobre contractes diferents que tenen el mateix venciment, es denomina *interspread.*

7. *Commodities*

7.1. Antecedents històrics

Els mercats de futurs no són un fenomen recent, en l'antiguitat ja s'operava en mercats amb característiques molt similars a les dels actuals mercats de futurs.

En l'edat antiga ja hi havia centres de contractació o "mercats de vendes" on es distribuïen les mercaderies que Roma comprava en els territoris del seu imperi. En aquests mercats ja es donaven pràctiques formalitzades com la fixació del moment i del lloc per a negociar.

L'època medieval va aportar noves pràctiques comercials com l'autoregulació, l'arbitratge i la formalització en la negociació, i van prendre protagonisme els mercats locals o fires. Les transaccions més comunes eren al comptat i amb lliurament immediat.

En el segle XVII els rics terratinents del Japó rebien els pagaments dels seus arrendataris en espècies i, donada la seva concentració, es van establir lliuraments futurs amb aquests terratinents per a poder vendre l'arròs als mercaders. Durant el segle XVIII el mercat s'havia sofisticat molt i s'assemblava a un mercat de futurs modern, les operacions es feien per mitjà d'una cambra de compensació i es disposava de contractes normalitzats amb una durada limitada.

Durant els segles XVIII i XIX els agricultors dels Estats Units trobaven grans dificultats per a comercialitzar els seus productes a causa dels problemes que representava el transport i emmagatzematge de les mercaderies. Tot això va permetre un desenvolupament dels mercats de futurs en primeres matèries agràries.

El primer mercat americà va ser el Chicago Produce Exchange, el 1874, i posteriorment es van establir a Liverpool, el 1878, i a Le Havre, el 1882. Londres es va iniciar amb la negociació a futur en sucre i cafè que posteriorment va ampliar a productes com el te xinès, la plata, la seda, el blat, blat de moro, etc.

7.2. Concepte de *commodity*

El terme anglosaxó *commodity* s'utilitza en un sentit genèric per a designar els diferents tipus de primeres matèries o mercaderies sense processar que es negocien en els mercats financers mundials. Aquest concepte abraça un ampli espectre de productes que es poden classificar en agraris, metàl·lics i energètics.

Moltes borses operen únicament en mercaderies físiques i es denominen *mercats cash* o *de comptat*, sobre els quals s'efectuen tant contractacions *cash* com *forward*, mentre que altres mercats organitzats s'especialitzen en contractes de futurs i/o opcions.

En aquest cas, els contractes es liquiden abans del seu venciment per a evitar el lliurament o recepció del subjacent, de manera que es tradueixen en beneficis o pèrdues monetàries.

La finalitat d'un mercat de futurs sobre primeres matèries no consisteix obligatòriament en el lliurament físic de la mercaderia, sinó en el comerç sobre contractes amb fins de cobertura o especulatius.

Perquè les primeres matèries puguin cotitzar en un mercat de futurs, han de complir una sèrie de condicions:

- El preu ha de fluctuar significativament. Només si hi ha volatilitat en els preus, és a dir, només quan hi ha risc en la negociació, l'inversor estarà interessat a obtenir un benefici especulatiu o fer cobertures per a preveure possibles pèrdues.

- Les primeres matèries han de ser homogènies per a poder-les contractar conforme a unes característiques concretes establint uns estàndards en la qualitat i el lliurament de la mercaderia en qüestió.

- El mercat de la mercaderia ha de ser competitiu, atès que en tenir un gran nombre de compradors i venedors, permetrà d'aconseguir volums de negoci suficients per a suportar el mercat de futurs.

Els productes que es negocien en els mercats de *commodities* es poden classificar en quatre grups que s'expliquen a continuació:

- Productes agropecuaris.
- Metalls.
- Primeres matèries energètiques.
- Índexs exòtics.

Els índexs exòtics recullen una sèrie d'actius que no tenen vincles evidents amb els mercats financers, però que aporten una especial funcionalitat a sectors d'usuaris específics.

Hi ha una gran quantitat de futurs exòtics, entre els quals trobem els nolis marítims, els índexs meteorològic i immobiliari, els fertilitzants, les reassegurances, els relacionats amb el medi ambient, etc.

Òbviament tots aquests contractes, atesa l'extrema dificultat del seu lliurament físic, es liquiden per diferències.

Bibliografia

L.C. Ran; M. Font Vilalta (1993). *"Commodities": Mercados financieros sobre materias primas*. Madrid: Esic Editorial.

P. Fernández (1991). *Opciones y valoración de instrumentos financieros*. Barcelona: Deusto.

A.S. Suárez Suárez (2001). *Curso de Economía de la empresa*. Madrid: Pirámide.

Fins a l'inici dels anys setanta,...

.... els productes agropecuaris i els metalls eren les primeres matèries que tenien més importància en els mercats de futurs.

7.3. Transaccions

Els mercats de comptat, també coneguts com a mercats *cash*, són aquells en què comprador i venedor es posen d'acord, en exclusiva, sobre el preu d'un contracte per a intercanviar mercaderies d'una determinada qualitat i per una determinada quantitat. En els mercats de *commodities*, els contractes de comptat podran ser per a lliurament immediat o futur d'una mercaderia. La qualitat, la quantitat i el temps de lliurament són les tres variables que afecten el preu del contracte.

Exemple

Un agricultor ven part de la seva collita a un emmagatzemador.

L'emmagatzemador actua com a intermediari entre el venedor i el comprador de gra.

En el mercat de comptat hi ha varietat d'acords:

- **Transacció *cash***. En aquest contracte, el lliurament de la mercaderia es fa de manera immediata de manera que el preu només és influenciat per la qualitat i la quantitat del producte intercanviat (preu *spot*).

- **Transacció *cash forward***. El venedor es compromet a lliurar la mercaderia en una determinada data futura. En el moment del contracte s'estableix la qualitat i quantitat de mercaderia que s'haurà de lliurar i també el moment, el lloc i el preu del lliurament. En el moment en què es faci el lliurament físic es procedirà a la inspecció, i es corregirà el preu segons la qualitat i quantitat.

  En el contracte *forward*, las dues parts negocien de manera privada i exclusiva les condicions del contracte per a adaptar-lo a les seves necessitats, però corren el conseqüent risc d'incompliment (risc de contrapartida) per part d'una d'aquestes.

- **Contracte de futurs**. Els contractes de futurs en primeres matèries són acords entre dues parts per a lliurar o rebre, en un lloc determinat i en una data futura, una quantitat de mercaderia, amb una qualitat estandarditzada, a un preu acordat sota la supervisió d'una determinada borsa (*exchange*).

  En el mercat de futurs la cambra de compensació actua com a contrapartida tant del comprador com del venedor, custodiant-los les garanties rebudes. D'altra banda, el mercat de futurs permet que l'inversor pugui participar sense haver de lliurar o rebre el subjacent.

Contracte de futurs i contracte *forward*

La principal diferència entre un contracte de futurs i un contracte *forward* és que, en no ser aquest últim un actiu estandarditzat, no es pot negociar en borsa.

7.4. Estratègies mitjançant futurs sobre *commodities*

Les posicions que es poden generar a futur són les següents:

- Posició curta a futur: equival a la venda d'un contracte de futur, la qual cosa obliga a lliurar una determinada mercaderia, a un preu establert prèviament i en una data pactada.

  Exemple

  Un agricultor ven un contracte de "blat març" amb què es compromet a lliurar a l'emmagatzemador durant el mes de març cinc-cents *bushel* de blat, amb un màxim d'un 12% de mescla, en un magatzem registrat a sis centaus per *bushel*.

- Posició llarga a futur: indica que s'ha comprat un contracte de futur i es té l'obligació d'adquirir una determinada mercaderia, a un preu establert prèviament i en una data pactada.

Exemple

Un emmagatzemador compra un contracte de "blat març" amb què es compromet a rebre de l'agricultor durant el mes de març 500 *bushel* de blat, amb un màxim d'un 12% de mescla, en un magatzem registrat a sis centaus per *bushel*.

7.4.1. Estratègies de cobertura

La necessitat de cobertura (*hedging*) apareix pel risc financer associat a la volatilitat dels preus, que es poden veure afectats per la producció, els processos industrials utilitzats o el sistema de distribució de les mercaderies.

El risc financer associat a la volatilitat dels preus es pot reduir prenent una posició en contractes de futurs que substitueixin temporalment les compres i vendes al comptat en els mercats físics. D'aquesta manera, ocorre el següent:

Exemple

Si l'agricultor té previst vendre una certa quantitat dintre de tres mesos, el risc que assumeix és que durant aquest període els preus baixin. Per a cobrir-se d'aquest possible descens en els preus, utilitzarà una venda de futurs de manera que en el dia d'avui pactarà el preu que cobrarà efectivament dintre de tres meses, i s'anticiparà a la venda que farà posteriorment en el mercat físic.

Si l'emmagatzemador té previst comprar una certa quantitat de primeres matèries en els pròxims tres mesos, el risc que assumeix és que durant aquest període els preus pugin. Per a cobrir-se d'aquesta possible alça dels preus, utilitzarà una compra de futurs de manera que pactarà en el dia d'avui el preu que pagarà efectivament en el futur, i s'anticiparà a la compra que farà posteriorment en el mercat físic.

La diferència que hi ha entre el preu de comptat i el preu de futur d'una mercaderia rep el nom de *base*.

Si bé durant la vigència del contracte el preu de comptat i de futur difereixen, a mesura que aquest s'acosta al seu venciment, els dos preus tendeixen a convergir, és a dir, la base tendeix a zero. D'aquesta manera direm el següent:

- La base és positiva quan el preu de comptat és més gran que el preu de futur.
- La base és negativa quan el preu de comptat és més petis que el preu de futur.

La diferència entre els dos preus obeeix als costos següents:

- Els costos de transport entre el mercat local i el punt de lliurament.
- Els costos d'emmagatzematge fins al mes del lliurament.
- Els costos financers o cost de capital.

Qui tingui una cobertura llarga (es cobreix d'una possible pujada del preu) esperarà que la base disminueixi, atès que el preu actual (preu de comptat) estarà pujant respecte del preu que ha pactat pagar (preu futur).

Exemple

	Mercat de comptat	Mercat de futurs
15 de juny	Necessita adquirir quaranta mil oz troy per a desembre i la cotització actual de la plata és de 5,30 dòlars/oz troy.	Compra quaranta contractes per a desembre sobre la plata (de mil oz troy) a 5,65 dòlars/oz troy.

Durant aquest període el preu de la plata augmenta.

	Mercat de comptat	Mercat de futurs
20 de novembre	Adquireix quaranta mil oz troy a 8,80 dòlars/oz troy.	Tanca la seva posició llarga venent quaranta contractes per al desembre sobre plata a 9,25 dòlars/oz troy.

Resultat:

- Cost en el mercat de comptat: 8,80 dòlars/oz troy
- Guanys en futurs: 9,25 $ – 5,65 $ = 3,60 $
- Cost resultant: 8,30 $ – 3,60 $ = 5,20 $

Qui tingui una cobertura curta (es cobreix d'un possible descens dels preus) esperarà que la base augmenti, de manera que el preu al qual ha pactat vendre (preu futur) sigui superior al preu actual (preu de comptat).

Exemple

	Mercat de comptat	Mercat de futurs
15 de juny	Vol vendre quaranta mil oz troy per a desembre i la cotització actual de la plata és de 5,30 dòlars/oz troy.	Ven quaranta contractes per al desembre sobre la plata (de mil oz troy) a 5,00 dòlars/oz troy.

Durant aquest període el preu de la plata disminueix.

	Mercat de comptat	Mercat de futurs
20 de novembre	Ven quaranta mil oz troy a 3,50 dòlars/oz troy.	Tanca la seva posició curta comprant quaranta contractes per al desembre sobre la plata a 3,30 dòlars/oz troy.

Resultat:

- Ingrés en el mercat de comptat: 3,50 dòlars/oz troy
- Ingrés en el mercat de futurs: 5,00 $ – 3,30 $ = 1,70 $
- Ingrés resultant: 3,50 $ + 1,70 $ = 5,20 $

7.4.2. Estratègies d'especulació

Els especuladores assumeixen el risc que intenten evitar aquells que fan estratègies de cobertura, negociant en el mercat el compromís de lliurar o adquirir una determinada mercaderia, però sense esperar al venciment de l'obligació.

Normalment l'especulador no té un interès comercial en la mercaderia, sinó que el seu objectiu fonamental és l'obtenció de beneficis, i aportar a la vegada liquiditat al mercat.

Exemple

Un especulador ven durant el mes de març tres contractes (de cent oz troy) de futurs sobre or a cent noranta-cinc dòlars/oz troy, amb venciment el setembre.

La demanda d'or disminueix i el preu cau l'abril fins a cent vuitanta-cinc dòlars/oz troy. El mes de maig decideix tancar la seva posició comprant tres contractes a 178,50 dòlars/oz troy.

Març	Ven tres contractes per al setembre sobre or (cent oz troy) a cent noranta-cinc dòlars/oz troy.
Abril	Cotització a cent vuitanta-cinc dòlars/oz troy.
Maig	Compra tres contractes per al setembre sobre or (cent oz troy) a 178,50 dòlars/oz troy.
Benefici	195 $/oz troy – 178,50 $/oz troy = 16,50 $/oz troy. Tres contractes (100 oz troy) · 16,50 $/oz troy = 4.950 $

7.5. Opcions sobre futurs sobre *commodities*

En un contracte d'opcions sobre futurs, que és un contracte entre dues parts, el comprador adquireix el dret, però no l'obligació, de comprar o vendre un contracte de futur sobre una mercaderia subjacent a un preu d'exercici estipulat, sota les condiciones específiques de la borsa i mitjançant el pagament d'una prima.

Hi ha dos tipus d'opcions i l'inversor podrà comprar o vendre cada una d'aquestes:

- L'opció de compra (*call*) dóna al comprador el dret, però no l'obligació, de comprar un contracte de futurs determinat, sobre una mercaderia concreta, a un preu específic i en qualsevol moment durant la vida de l'opció. El comprador d'una *call* té l'expectativa que en el futur els preus del subjacent pujaran (almenys per a cobrir la prima pagada per l'opció) i per això, s'intenta assegurar un preu més baix en el moment actual. El venedor, que ingressa la prima pagada pel comprador, espera que els preus tinguin petits moviments o lleugers descensos.

Exemple

Compra d'una opció *call* (*long call*)

Un inversor té l'expectativa que els preus de la farina de soja pujaran i decideix comprar una opció *call* amb un preu d'exercici de 200 $/t i una prima de 5 $/t.

Moment actual	Compra una opció call amb un preu d'exercici de $200/t i paga una prima de 5 $/t.
Beneficis	Si el preu puja per sobre de 205 $/t (200 $/t + 5 $/t = 205 $/t).
Pèrdua màxima	La prima pagada, 5 $.

El 10 de desembre el preu ha pujat fins a 250 $/t

10 de desembre	Per a tancar el contracte obert, ven una opció *call* a $250/t.
Benefici	45 $ per contracte (250 $ – 5 $ – 200 $ = 45 $)

- L'opció de venta (*put*) dóna al comprador el dret, però no l'obligació, de vendre un contracte de futurs determinat, sobre una mercaderia en concret, a un preu específic i en qualsevol moment durant la vida de l'opció. El comprador d'una *put* té l'expectativa que en el futur el preu del subjacent baixarà (almenys per a cobrir la prima pagada per l'opció) i per això s'intenta assegurar un preu més alt en el moment actual. El venedor, que ingressa la prima pagada pel comprador, espera que els preus tinguin petits moviments o lleugeres pujades.

Exemple

Compra d'una opció *put* (*long put*)

Un inversor té l'expectativa que els preus de la farina de soja baixaran i decideix comprar una opció *put* amb un preu d'exercici de 200 $/t i una prima de 5 $/t.

Moment actual	Compra una opció put amb un preu d'exercici de 200 $/t i paga una prima de 5 $/t.
Beneficis	Si el preu se situa per sota de 195 $/t (200 $ – 5 $ = 195 $).
Pèrdua màxima	La prima pagada, 5 $.

El 10 de desembre el preu ha disminuït fins a 180 $/t.

10 de desembre	Per a tancar el contracte obert, ven una opció put a 180 $/t.
Benefici	15 $ per contracte (200 $ – 5 $ – 180 $ = 15 $).

7.6. Producte OTC sobre *commodities*

Els mercats OTC no estableixen cap limitació respecte de les mercaderies que es poden negociar. Si bé es pren com a referència certs contractes que prèviament han estat consensuats pels agents que intervenen en el mercat, la seva contractació s'ajusta a les característiques de cada operació.

WEB

En la pàgina web de Bloomberg (www.bloomberg.com), escollint l'apartat "Commodities", podreu trobar informació referent tant als futurs sobre *commodities* més actius, com als moviments dels seus preus durant el dia.

Les operacions OTC sobre *commodities* acostumen a ser operacions d'una mida considerable i de caràcter transnacional.

Hi ha tres tipus d'instruments bàsics:

- ***Commodity forward***. Aquest tipus de contracte consisteix en l'intercanvi futur d'una determinada mercaderia de manera que es permet de garantir a comprador i venedor un preu futur sobre una determinada quantitat i qualitat de la mercaderia en qüestió. Atès que en aquest tipus de contractes no intervé la cambra de compensació, la garantia de compliment depèn de la voluntat positiva dels intervinguts.

- ***Commodity swap***. En aquest tipus de contracte, el productor i l'usuari de les primeres matèries decideixen intercanviar fluxos de caixa, de manera que el productor rep un preu fix unitari per la mercaderia alhora que pacta pagar al seu contrapart d'acord amb un determinat índex variable del preu d'aquest producte, tot això aplicat sobre una mateixa quantitat de primeres matèries. Les liquidacions es fan de manera periòdica, coincidint amb el lliurament físic de la mercaderia.

- ***Commodity price caps*, *floors* i *collars***

– *Commodity price cap*. En aquest contracte es concedeix al comprador de l'opció la garantia d'un preu màxim en el cost d'una mercaderia a canvi del pagament d'una prima. El comprador adquireix un dret i no una obligació, de manera que només executarà l'opció si el mercat supera el preu establert en el *cap*. El seu risc està limitat al pagament de la prima. Per la seva banda, el venedor ingressa la prima i assumeix el risc d'haver d'efectuar el lliurament de la mercaderia al preu contractat quan el mercat cotitzi per sobre d'aquest preu.

– *Commodity floor*. En aquest contracte es concedeix al comprador de l'opció la garantia d'un preu mínim en la venda d'una mercaderia a canvi del pagament d'una prima. El comprador adquireix un dret i no una obligació, de manera que només executarà l'opció si el preu del mercat disminueix per sota del preu pactat en el *floor*. Per la seva banda, el venedor ingressa la prima i assumeix el risc d'haver d'adquirir la mercaderia al preu contractat quan el mercat cotitzi per sota d'aquest preu.

– *Commodity collar*. Aquest contracte redueix el cost de la prima d'un *cap*, però garanteix el mateix nivell de preu màxim. Això s'aconsegueix mitjançant la venda d'un determinat nivell de *floor*, però es renuncia als possibles beneficis derivats d'un descens dels preus en el mercat físic.

Resum

La formació financera en derivats no acostuma a ser la part más senzilla d'un curs o d'una assignatura sobre finances, però pot arribar a ser la més apassionant.

Els instruments derivats formen part dels instruments financers, de manera individual o estructurada, i ésper això que qualsevol professional de les finances els ha de conèixer, no per tal de fer-los servir permanentment de manera obsessiva, sino per a fer-los servir quan calgui com a instrument d'inversió o d'especulació, per a millorar la gestió de carteres, com a cobertura i, evidentment, per a dur a terme operacions d'arbitratge.

En aquest sentit, aquest mòdul pretén proporcionar a l'estudiant una base de coneixement teòric i pràctic sobre els derivats per capacitar-lo, si està interessat a a profundir en la matèria, per a seguir cursos de major intensitat.

Cal tenir present que els derivados, en tant que instruments de gestió del risc, cada vegada tenen més demanda, cosa que s'ha fet evident en els darrers anys en el camp dels derivats de risc de crèdit.

Bibliografia

Bibliografia bàsica

Adell, Ramón; Romeo, Remedios (1997). *Opciones y futuros financieros*. Madrid: Pirámide.

Casanovas, Montserrat (2003). *Opciones financieras*. Madrid: Pirámide.

Fernández, Pablo (1996). *Opciones, futuros e instrumentos derivados*. Barcelona: Deusto.

Hull, John (1999). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Prentice Hall.

Lamothe Fernández, Prosper (1993). *Opciones financieras. Un enfoque fundamental*. Mc Graw Hill.

Martínez Abascal, Eduardo (1993). *Futuros y opciones en la gestión de carteras*. Mc Graw Hill.

Soldevilla, Emilio (1997). *Opciones y futuros sobre tipos de interés a corto plazo*. Madrid: Pirámide.

Soldevilla, Emilio (1998). *Futuros sobre tipos de interés a largo plazo*. Madrid: Pirámide.

Soldevilla, Emilio (1998). *Opciones sobre tipos de interés a largo plazo*. Madrid: Pirámide.

Bibliografía complementaria

Abelló, Javier; Oller, Jordi; Vila, Jordi (1992). *Introducción a las opciones financieras*. Barcelona: EADA Gestión.

Adell, Ramón; Ketterer, Joan Antoni (1991). *Gestión de tesorería con futuros financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

Ayela Pastor, Rosa María (1997). *Futuros financieros. Características, valoración y evidencia empírica*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante.

Berges, Ángel; Ontiveros, Emilio (1984). *Mercados de futuros en instrumentos financieros*. Madrid: Pirámide.

Bierwag, Gerald O. (1987). *Análisis de la duración. La gestión del riesgo de tipo de interés*. Madrid: Alianza. Economía y Finanzas.

Bittman, James, B. (1996). *Options for the stock investor*. Mc Graw Hill.

Borrell, Máximo; Roa, Alfonso (1990). *Los mercados de futuros financieros*. Barcelona: Ariel Economía.

Camino, David; Cardone, Clara (1995). *Gestión del riesgo financiero internacional de la empresa*. Madrid: Dykinson.

Costa, Lluís; Font, Montserrat (1995). *Divisas y riesgo de cambio*. Barcelona: ICEX.

Costa, Lluís; Font, Montserrat (1992). *Nuevos instrumentos financieros en la estrategia empresarial*. Barcelona: ESIC.

Cox, John C.; Rubinstein, Mark (1979). *Options markets*. Prentice-Hall.

De la Orden de la Cruz, María del Carmen (1996). *Opciones y futuros financieros. Cien preguntas clave y sus respuestas*. Madrid: Dykinson.

Díaz Ruiz, Emilio (1993). *Contratos sobre tipos de interés a plazo (FRAS) y futuros financieros sobre intereses*. Madrid: Civitas.

Díaz, Emilio; Larraga, Pablo i altres (1995). *Los mercados españoles de opciones y futuros financieros*. Madrid: MEFF y UIMP, Centro de Documentación Bancaria y Bursátil.

Díaz, Emilio; Larraga, Pablo i altres (1997). *Productos financieros derivados y mercados organizados*. Madrid: MEFF y UIMP, Civitas.

Díaz, Emilio; Larraga, Pablo i altres (1998). *Los mercados españoles de opciones y futuros financieros*. Madrid: MEFF y Centro de Documentación Bancaria y Bursátil.

Díaz, Emilio; Larraga, Pablo i altres (1999). *Los productos financieros derivados y el Euro: ¿un mercado único?*. Madrid: MEFF y Civitas.

Diez de Castro, Luis; Mascareás, Juan (1997). *Ingeniería Financiera*. Madrid: McGraw Hill.

Durán, Juan José (1997). *Mercado de divisas y riesgo de cambio*. Madrid: Pirámide.

Ezquiaga, Ignacio (1991). *El mercado español de Deuda del Estado. Estructura y formación de precios*. Barcelona: Ariel Economía.

Fernández Blanco, Matilde (1991). *Opciones, activos, mercado y valoración*. Instituto OM y IEAF.

Fernández Izquierdo, María Ángeles (1996). *Gestión de riesgos con activos derivados*. València: Universitat Jaume I.

Fernández, Pablo (1991). *Opciones y valoración de instrumentos financieros*. Barcelona: Deusto.

Ferruz Agudo, Luis (1994). *Operaciones financieras. Descripción, análisis y valoración*. Barcelona: Ariel Economía.

Freixas, Xavier (1990). *Futuros financieros*. Madrid: Alianza. Economía y Finanzas.

Galitz, Lawrence (1994). *Ingenieria Financiera* (I y II). Barcelona: FT Folio.

Lamothe Fernández, Prosper; Prieto, Francisco (1991). *Los activos de renta fija. Valoración y principios de gestión*. Madrid: Bolsa de Madrid.

Larraga, Pablo (1990). *Futuros sobre Indice*. Madrid: Estructura, Grupo de Estudios Económicos, S.A.

Lederman, Jess; Klein, Robert A. (1995). *Hedge funds*. Irwin.

López Domínguez, Ignacio (1993). *Opciones y futuros. Conceptos, técnicas y mercados*. Instituto Superior de Técnicas y Prácticas Bancarias.

Madrid Parra, Agustín (1994). *Contratos y Mercados de Futuros y Opciones*. Tecnos.

Martín, José Luis; Ruiz, Ramón Jesús (1999). *El inversor y los mercados financieros*. Barcelona: Ariel Economía.

Martín, Manuel; Martín, José Luis; Oliver, María Dolores; De la Torre, Antonio (1995). *La operativa en los mercados financieros: casos prácticos*. Barcelona: Ariel Economía.

Mascareñas, Juan (1998). *Futuros y opciones financieros*. Madrid: Pirámide.

Mauleón, Ignacio (1991). *Inversiones y riesgos financieros*. Madrid: Espasa Calpe.

Meneu, Vicente; Jorda, María Paz; Barreira, María Teresa (1994). *Operaciones financieras en el mercado español*. Barcelona: Ariel Economía.

Meneu, Vicente; Navarro, Eliseo; Barreira, María Teresa (1992). *Análisis y gestión del riesgo de interés*. Marcelona: Ariel Economía.

Miller, Merton H. (1991). *Innovación y volatilidad en los mercados financieros*. Madrid: Colegio de Economistas de Madrid. Celeste Ediciones.

Natemberg, Sheldon (1998). *Option volatility & pricing*. Probus.

Nelken Israel (1997). *Volatility in the capital markets*. Glenlake Publishing Company y Fitzroy Dearborn Publishers.

Nelken, Israel (1996). *The handbook of exotic options*. Irwin.

Ontiveros, Emilio; Berges, Ángel (1984). *Mercados de futuros en instrumentos financieros*. Madrid: Pirámide.

Puig, Xavier; Viladot, Jordi (1998). *Comprender los mercados de futuros*. Barcelona: Gestión 2000.

Soldevilla, Emilio (1997). *Opciones y futuros sobre divisas*. APD.

Taleb, Nassim (1997). *Dynamic hedging. Managing vanilla and exotic options*. Wiley.

Valero, Francisco Javier (1998). *Opciones e instrumentos financieros*. Barcelona: Ariel Economía.

Vallelado, González, Eleuterio (1997). *Nuevos mercados financieros. Las opciones sobre el IBEX*. Valladolid: Universidad de Valladolid.