

Finantza aukeren analisisia

Alberto Bilbao Garzón
EHUko irakaslea

Lan honetan alde batetik finantza aukeren prezioan sartzen diren osagaiak, parte hartzen dutenen estrategiek dituzten ondorioak, aukeren bihurtetaren araua, eta beren funtzioa estaldura-tresna bezala analizatzen dira. Bestalde aukerak baloratzeko ereduak, prezioaren sentikortasuna analizatzeko koefizienteak eta beste funtzioen artean nahi duten inbertitzaileen arriskua mugatzeko funtzioa aztertzen dira. Azkenik, Espainiako merkatuan dauden finantza aukerak, eta aukerekin eragiketak egiteko dauden ongi-gaitzak ematen dira.

This work analyzes different topics within the field of financial economy: components of financial options price, consequences of dealer's strategies, the rule of options conversion and its function as a covering instrument. Moreover, it examines the patterns of options valuation, coefficients to analyze the price sensibility and, among others, the function which limits the investor's risk. To finish, it gives some information about financial options in the Spanish markets and the inconvenients and benefits of dealing with options.

1. Sarrera

Aukeren merkatu antolatua erlatiboki berriak badira ere, lehen aipamenak Aristotelesen idazkietan ditugu, merkatarik grekoen kritikei aurre eginez, meteorologi aurreikuspenetan oinarrituta, olibolioaren gaineko aukerak erabili baitzituen. Geroago feniziarrek eta erromatarrek ere erabili zituzten.

Baina aukeren erabileran aipamen historikoetatik nabariena Holandako aukeren merkatuan, tulipa-merkatuan, gertatu zen XVII. mendean¹. Hala ere mendebaldeko Herrien ekonomietan XX. mendearen bigarren erdian gertatu diren bilakaerek ordura arte sinezterizak izan diren aldaketak ekarri dituzte, bai finantza-aktibo berrien zabalkundean bai haiek ikertzeko erabilitako analisisetarako tekniketari. Garapen hau adierazgarria izan da 70eko hamarkadatik aurrera bereziki, kontuan hartuz finantza eta ondasunen merkaturatuetan izandako aldaberatasun-giroa.

Ordea, merkatu moderno antolatua ikuspuntutik, bere garapena ez da 1973. urtera arte gertatu, Black eta Scholes-ek (1973) aukerak baloratzeko beren eredua ezagutarazi zutenean; urte horretan «Chicago Options Exchange» (CBOE) ere sortu zen, aukeren lehen merkatu antolatua, non hasieran hamasei akzio desberdinen gaineko *erosteko aukerak* negoziatu ziren. Ordutik aurrera Ipar Amerikan beste merkatu batzuk agertzen joan dira, New Yorkeko «American Stock Exchange» (AMEX) adibidez, edo Filadelfiako

PSEX (non dibisen lehen hitzarmen negoziagarriak egin ziren).

Europara aukeren merkatuak bost urteko atzerapenaz heldu ziren, 1978an Amsterdamen lehen merkatua, «European Option Exchange», ireki zenean.

CBOEren jaiotzatik hainbat merkatu sortu dira: Parisko MATIF², San Frantziskoko «Pacific Stock Exchange», «London Traded Options Market» ala «Vancouver Stock Exchange».

Aktibo- eta finantza-tresna berrien artean, *aukerek* leku nabarmena merezi dute (FRAk, SWAPS, e.a. ahaztu gabe).

Dagokigun gaiari heltzeko, ikus ditzagun lehenengo aukerak definitzen dituzten ezaugarri nabarmenenak.

2. Aukeren oinarriak

Aukera-kontratua ondasun edo aktibo baten zenbatasuna erosteko ala saltzeko eskubidea da (ez obligazioa), aldez aurretik zehaztutako prezio (*erabiltzeko prezio*³) ziurrean, eta aldez aurretik jarritako datan ala aldez aurretik jarritako aldian.

Eskubide honegatik, alde batetik erosleak aukeraren saltzaileari *aukeraren prezioa, prima*, ematen dio; eta bestalde, saltzaileak aktibo hori emateko ala erosteko, hitzarmenaren arabera, obligazioa hartzen du. Erosteko ala saltzeko ekintza, *aukera erabiltzea*⁴ da.

1. Tresna hau analizatu zuen lehen tratadista 1688an *Confusión de confusiones* obra argitaratu zuen José de la Vega izan zen, han Amsterdameko akzioen Burtsako operatiba ikertuz.

2. «Marché a Terme d'Instrumentes Financiers».

3. *Precio de ejercicio* gaztelaniaz, *Exercise price* edo *striking price* ingelesez.

4. *Ejercer la opción* gaztelaniaz.

2.1. Aukera-motak

Aukera-mota bi daude:

- Erosteke aukerak (EA⁵ edo CALL): erosteke eskubidea ematen du.
- Saltzeko aukerak (SA⁶ edo PUT): saltzeko eskubidea ematen du.

Aukerari, bere epemugan⁷ bakarrik erabili ahal bada, “aukera europarra” deritzogu; ordea erosketatik bere epemuga arteko edozein unetan erabili ahal badugu “aukera amerikarra” deritzogu.

Aukerak edozein ondasun edo aktiboren gain joan daitezke, baina garapen oso handia izan dutenak finantza-aktiboen gain instrumentatu direnak izan dira, finantza-aldagaiak izan direlako azken bolada honetan aldakuntza handien menpean egon direnak (interes-hainbestekoak, trukaneurriak, e.a.).

Eta aukera europarra edo amerikarra direnentz kontuan hartu gabe, aukera-kontratuaren objektua den aktibo ala instrumentuaren arabera bereiz ditzakegu aukerak. Aukeraren oinarria den aktiboari *azpiko aktiboa*⁸ deritzogu eta ikuspuntu honetatik honela bereizten ditugu:

a) Burtsako balio banakako gainera aukerak, hauek dira hasiera batean negoziatuak izan zirenak (akzioen gainera aukerak).

b) Burtsako indizearen gainera aukerak, burtsako indize bat prezio zehatzean erosteke ala saltzeko eskubidea ematen dutenak. Bere kitapena

erabiltzeko prezioaren (*Striking Price*) eta indizearen prezioaren (*Cash Settlement*) arteko desberdintasunagatik egiten da, hemen emate fisikoa ezinezkoa delako.

c) Dibisen gainera aukerak, dibisa baten zenbatasun zehatza erosteke ala saltzeko aukera ematen dute beste dibisa baten zenbatasun zehatzaren trukez, etorkizuneko data bateko ala data hori arte dagoen trukaneurriaren erlazioaren menpean.

d) Interes-hainbestekoen gainera aukerak, zuzenean instrumentuaren gain joan daitezke ala azpiko aktiboaren etorkizuneko gainera kontratua gain.

e) Etorkizuneko gainera aukerak, aukeraren azpiko aktiboaren gain doazen etorkizuneko gainera kontratua erabiltzeko prezioan erosteke eskubidea da.

f) *Commodity*-en gainera aukerak, *commodity* (produktu) fisiko baten gain negoziatzen direnak.

Nahiz eta aukera arruntak, eskubide eratorriak edo bigarren mailakoak, azpiko aktiboari –errealak ala finantzarioak– elkartuak dauden, orainsu sortu dira kontratuaren parametro edo oinarri bezala indize ala balio nozionala hartzen duten azpiko aktiborik ez duten aukerak; eta gainera, balio nozional hau erabiltzeko unean kontratuaren emaitza baloratzeko erabiliko da. Aukera-kontratuaren oinarri bezala balio nozional erabilgarrienak hauek dira: burtsako indizeak –oroko-

5. OC (*opción de compra*) gaztelaniaz.

6. OV (*opción de venta*) gaztelaniaz.

7. *Expiration date* edo *maturity date* ingelesez.

8. *Activo subyacente* gaztelaniaz.

rrak⁹ ala sektorekoak–, epe laburreko ala epe luzerako interes-hainbestekoak, eta etorkizunekoak. Aukera hauen desberdintasun nagusia aukera arrunten aldean dago: azpiko aktiborik egon ezean ezinezkoa dela aukera erabiltzea aktiboaren emateaz eta, beraz, aukera erabiltzerakoan eskudiruz edo efektibozko konpentsazioaren bitartez egiten da.

Aukeren kontratuetan, erosle eta saltzaileen arteko eskubideak eta obligazioak ez dira simetrikoak, kontuan hartuz arrisku desberdina hartzen dutela bere gain. Erosleak aukera erabiltzeko ala ez erabiltzeko eskubidea du eta bere galera handiena ordaindutako prima izango da; saltzaileak obligazioak bakarrik dauzka, eta bere irabazi handiena erosleak aukera erabili ez badu prima izango da, baina bere galerak, teorikoki, mugagabeak izan daitezke.

Aukeren salmentak berme-gordailua egitea behar du, saltzaileak primaren trukez, erosleari aukera erabiltzeagatik dagokion irabazia ordaintzeko konpromezua hartzen duelako.

Aukera bat erosteko ala saltzeko agindua ematerakoan honako hauek adierazi behar dira:

- Erosi ala saldu egiten den.
- EA (erosteko aukera) ala SA (saltzeko aukera) den.
- Azpiko aktiboa.
- Epemugaren hilabetea.
- Erabiltzeko prezioa.
- Primaren zenbatasuna.

3. Aukeraren prezioaren osagaiak

Prima (edo aukeraren kostua), erosleak aukeraren saltzaileari ordaindu behar dion prezioa da.

Aukeraren eskubideak, erabiltzeko inolako obligaziorik ez dagoenez erosleari komeni baldin bazaio soilik erabiliko dira. Eskubide hauek obligaziorik gabekoak izatea prima¹⁰ ordaintzearekin justifikatzen da. Eta aktiboen prezioen mugimendua aurreikuspenekin batera badator aukera erabiliko da, eta horrela ez bada, aukera iraungitzen utziko da erosterakoan ordaindutako prima bakarrik galduz.

Aukeraren primaren balioan eragina duten faktoreak honakoak dira:

- Azpiko aktiboaren merkatuko prezioa (P_m), egunetik egunera aldatuz doana.
- Aukeraren erabiltzeko prezioa (P_e).
- Epemuga arte iraun behar duen iraupena edo denbora (t).
- Azpiko aktiboaren aldakortasuna (σ).
- Arrisku gabeko interes-hainbestekoa (i).
- Akzioen gaineko aukeren kasuan, aukeraren azpiko akzioak erabiltzeko data arte har ditzakeen dibidenduak (D).

Ondorioz, prima (pr) hurrengo funtzioa da:

$$pr = F(P_m, P_e, t, \sigma, i, D)$$

9. Adibidez, Espainian, IBEX 35 indizea merkatu jarraituan negoziatzen diren 35 balore garrantzitsuenen batezbesteko ponderatua da.

10. Edukitzaileak bere aukerak aska ditzake dagokion unean erabiliz, bere epemuga igarotzen utziz, edo aukeren merkatuan salduz; hauen artean garrantzitsuenak Chicago Board Options Exchange edo Chicagoko Aukeren Burtsa da.

Merkatuko prezioa: $pr = f(P_m)$

EAn, prima P_m -rekiko funtzio hazkorra da.

SAn, prima P_m -rekiko funtzio beherakorra da.

Honela, zenbat eta handiagoa izan P_m , EAn gehiago haziko dira irabaziak eta SAn galerak areagotuko dira, P_m - P_e desberdintasuna handituz doalako.

Erabiltzeko prezioa: $pr = f(P_e)$

EAn, prima P_e -rekiko funtzio beherakorra da.

SAn, prima P_e -rekiko funtzio hazkorra da.

Honela, zenbat eta handiagoa izan P_e , irabaziak izateko posibilitateak txikiagoak izango dira EAn eta handiagoak SAn.

Iraupena: $pr = f(t)$

Zenbat eta luzeagoa izan iraupena edo aukeraren bizia, denbora gehiago dauka P_m -k inbertitzaileari komeni zaion balioak hartzeko, eta hau EArentzat zein SArentzat. Ondorioz, prima aukeraren iraupenarekiko funtzio hazkorra da.

Aldakortasuna: $pr = f(\sigma)$

Aktibo bat aldakorra izango da aktibo horren merkatuaren aldaketa-
rekiko bere prezioa zenbat eta gehiago aldatuz joan. Honegatik azpiko aktiboaren aldakortasun handiak primaren prezioa gehituko du, aukeraren eroslearen ikuspuntutik eskubidea erabiltzeko posibilitateei buruzko itxaropenak areagotuz doazelako.

Honelako bereizketa egingo dugu aldakortasun historiko eta aldakortasun inplizituaren artean:

- *Aldakortasun historikoa*, epe zehatz batean (adibidez, hilabeteetan) hartutako datuen gora-beherak hartuz lortzen da, bere desbidazio tipikoa σ_m kalkulatu eta urteroko iraupenera proiektatuz.

Aldakortasuna (urterokotuta) :

$$\sigma = \sigma_m \cdot \sqrt{n}$$

n : urtean kotizatzen diren egun-kopurua da.

- *Aldakortasun inplizitua* merkatuko operadoreek aurreraten dutena da, inbertitzaileak "inplizituki" aktibo baten aldakortasunaren balioaren kontsentsura heltzen direla ulertuz.

Black-Scholesen ereduak aldakortasun inplizitua kalkulatzeko uzten du.

Ondorioz, prima azpiko aktiboaren aldakortasunarekiko funtzio hazkorra da.

Arrisku gabeko interes-hainbestekoa: $pr = f(i)$

i hainbestekoa, kapitalak arrisku gabeko aktiboetan (Zor Publikoan) inbertitzailearen lor dezakeen errentagarritasunaren neurria da.

i hainbestekoaren gehikuntzak EAn prima gehitzen du eta SAn gutxitu. Horrela, zenbat eta handiagoa izan i txikiagoa izango da P_e -ren balio eguneratua, eta ondorioz EAn handiagoa izan behar du primak, honek erosketa geroratzeko eskubidea adierazten duelako; eta alderantziz izan behar du SAn.

Faktore honek primaren prezioan aurrekoek baino eragin txikiagoa du.

Dibidenduak: $pr = f(D)$

Azpiko aktiboa akzio bat denean eta aukeraren bizian zehar dibidenduaren ordainketa dagoenean, prezioa gutxitu egiten da, ondorioz EAei negatiboki eragiten die eta positiboki SAei¹¹.

Laburbilduz, aukeraren prozesuan eragina duten faktoreek hurrengo jokamoldea dute:

| FAKTOREAK | Faktorearen Æren EFEKTUAK aukera baten PREZIOAN, aukeraren nolakoaren arabera | |
|--|---|--|
| | EA = CALL | SA = PUT |
| Merkatuko prezioa: Pm Erabiltzeko prezioa: Pe Aukeraren iraupena: n Aktiboaren aldakortasuna: σ Interes hainbestekoa: i Dibidenduak: D | gehitu gutxitu gehitu gehitu gehitu gutxitu | gutxitu gehitu gehitu gehitu gutxitu gehitu |

EA-tan, erosleak bere eskubidea erabiliko du $Pm > Pe$ denean, eta ez du erabiliko $Pm < Pe$ denean. Horregatik esaten da:

- Aukera diruaren barruan (*in the money*) dagoela $Pm > Pe$ denean.
- Aukera diruan (*at the money*) dagoela $Pm = Pe$ denean.
- Aukera dirutik kanpo (*out of the money*) dagoela $Pm < Pe$ denean.

SA-tan erosleak bere eskubidea erabiliko du $Pm < Pe$ denean, eta ez du erabiliko kontrakoa gertatzen denean. Ondorioz, labur dezakegu:

| Pm eta Pe-ren arteko erlazioa | EA = CALL | SA = PUT |
|-------------------------------------|---|---|
| $Pm > Pe$ $Pm = Pe$ $Pm < Pe$ | Diruaren barruan Diruan Dirutik kanpo | Dirutik kanpo Diruan Diruaren barruan |

4. Primaren egitura

Prima, erosleak saltzaileari ordaindu dion prezioa da eta aukeraren bizian zehar bilakatuz doa. Prezio honek bi osagai ditu: balio intrintsekoa eta denbora-balioa.

Balio intrintsekoak (BI) merkatuko prezioa eta erabiltzeko prezioaren arteko desberdintasuna neurtzen du, honela:

$$EAn: BI = Pm - Pe$$

$$SAn: BI = Pe - Pm$$

Horregatik, $BI > 0$ denean, aukera diruaren barruan dago, eta $BI < 0$ denean, dirutik kanpo dago eta azken honi $BI = 0$ balioa ematen diogu.

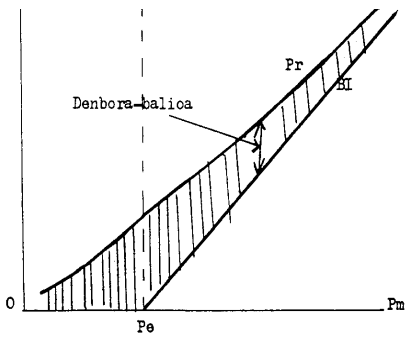
Denbora-balioak (DB), une bakoitzean primaren prezioa eta aukeraren balio intrintsekoaren arteko desberdintasuna neurtzen du.

$$DB = pr - BI$$

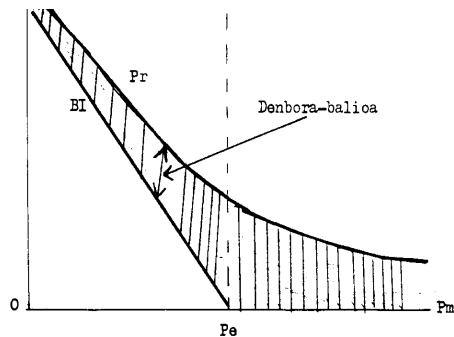
Denbora-balioan merkatuko prezioaren posibilitateak kontuan hartzen dira nolabait aukera bat dirutik kanpotik diruaren barrura joan dadin, edota, diruaren barruan egonda bere balioa areagotu dezan.

Denbora-balioa hurrengoan menpean dago:

11. Kontuan hartu behar da aukerak ez duela dibidendurik hartzeko eskubiderik, baina zenbat eta hurbilago egon dibidendua ordaintzeko data akzioaren Pm-ak erakusten du eta ordainduz gero Pm behera doa.



1.a Irudia



1.b Irudia

- Pm eta Pe-ren arteko erlazioaren menpean. Bere balioa $P_m = P_e$ denean balioa maximoa da, hau da, diruan.

- Epemugara arte geratzen den denboraren menpean: zenbat eta denbora gehiago geratu handiagoa izango da DB.

$$\frac{dDB}{dt} > 0$$

- Azpiko aktiboaren aldakortasunaren menpean zenbat eta handiagoa izan aldakortasuna, denbora-balioa handiagoa izango da.

- Inbertsiolarien itzaropenen menpean (neurtzeko zaila).

Primaren prezioaren adierazpide grafikoak, EA eta SA kasuetan, 1.a eta 1.b irudietan daude.

Ikusten dugunez denbora-balioa $P_m = P_e$ denean maximoa da.

5. Oinarrizko estrategiak

Aukerei buruzko ulermena errazten duen erakusteko era grafikoa da Bachelier-ek emandakoa, erosteko aukerentzat (CALL) zein saltzeko aukerentzat (PUT).

Aukerekin eragiketak egiterakoan har daitezkeen oinarrizko posizioak lau dira:

1. EA baten erosketa
2. EA baten salmenta
3. SA baten erosketa
4. SA baten salmenta

1. *Erosteko aukera baten erosketa (EAE) (LONG CALL).*

Erosleak, aldez aurretik prima ordainduz gero, aktiboa P_e -an, erabiltzeko prezioan, erosteko eskubidea du. Lortuko duen emaitza, eskubidea erabiliko duen uneari dagokion P_m merkatuko prezioaren menpean egongo da.

Erosleak P_m prezioa gehituko den itzaropena du, hau da, azpiko aktiboaren eskudiruzko edo spot merkatuari buruz goranzko espektatibak ditu. Goranzko estrategia da berau, irabazi mugagabeekin eta galtzeko arrisku mugatuarekin.

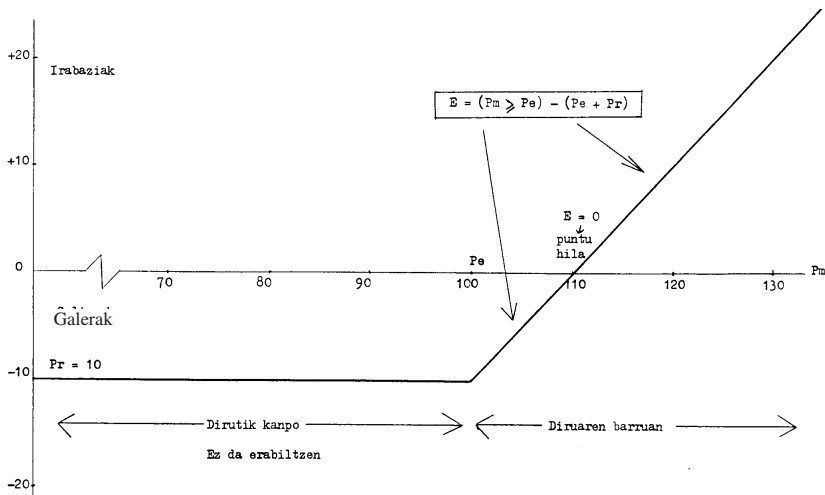
Emaitza (irabazia ala galera):

$$E = (P_m - P_e) - pr .$$

Honako murrizketarekin:

$$P_m < P_e \text{ bada} \Rightarrow P_m - P_e = 0 .$$

- Galera maximoa: pr .
- Irabazi maximoa: mugagabea (teorikoki).



2. Irudia. Erosteko aukera baten eroslearen posizioa (LONG CALL)

Irabazirik zein galerarik izango ez dituen merkatuko prezioa (puntu hila) honakoa da:

$$E = 0 \Rightarrow P_m = P_e + pr$$

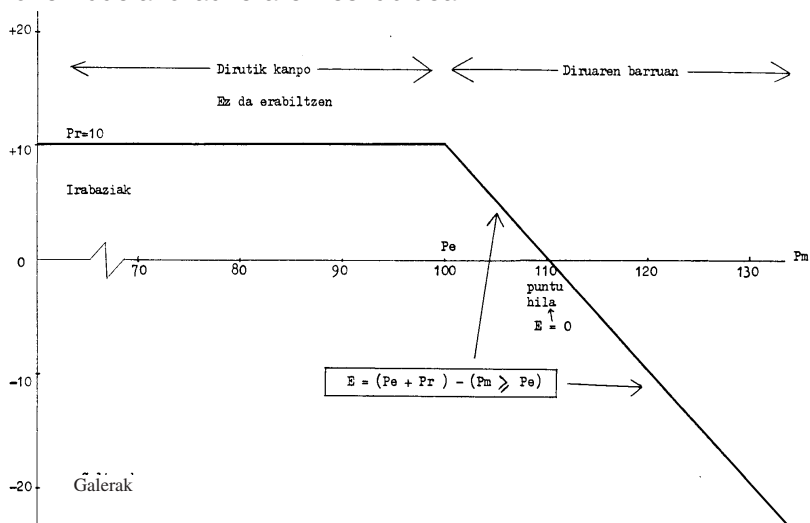
2. Erosteko aukera baten salmenta (EAS) (SHORT CALL).

EAREN saltzaileak aktiboa erabiltzeko prezioan saltzeko obligazioa du, erosleak horrela eskatzen badio. Erosleak baino jarrera pasiboagoa du, honek duelako aukeraren eskubidea

erabiltzeko ala ez erabiltzeko iniziativa, eta ondorioz saltzaileak erosleak agintzen diona egin beharko du. Beharrezko estrategia da, saltzaileak Pm prezioan beherakada aurrikusten duelako, baina ez beherakada oso handia.

Emaitza : $E = pr - (P_m - P_e)$
 $(P_m < P_e \text{ bada} \Rightarrow P_m - P_e = 0)$

- Irabazi maximoa: pr .
- Galera maximoa: mugagabea (teorikoki).



3. Irudia. Erosteko aukera baten saltzailearen posizioa (SHORT CALL).

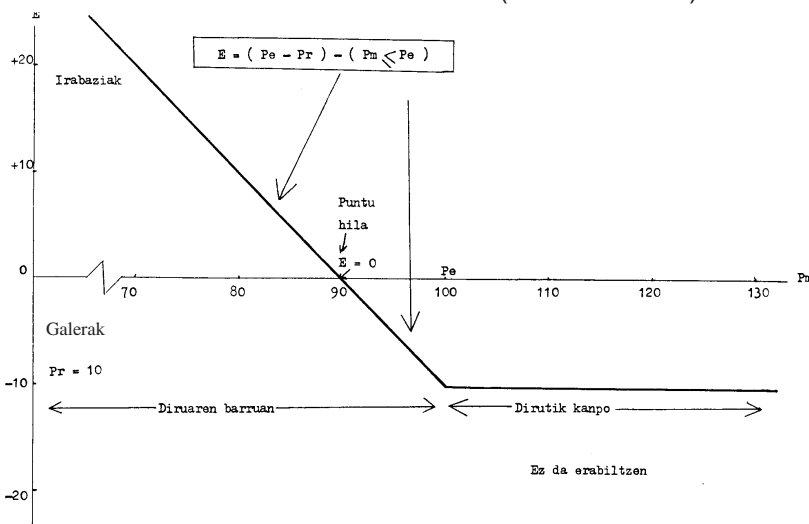
CALL aukeren saltzaileak estalpean ala ez jokatu ahal du, oinarritzko aktiboaren jabetzaren arabera. Aktiborik ezean, erosleak bere aukera erabili nahi badu, saltzaileak aktiboa merkatuan erosi beharko du eta horregatik, batzuetan aukeren merkatuetan berme-gordailu edo marjina handiak eskatzen zaizkie estaldura gabeko CALL aukeren saltzaileei (*naked sellers*).

3. Saltzeko aukera baten erosketa (SAE) (LONG PUT).

Erosleak, aldez aurretik prima ordainduz, aktiboa P_e erabiltzeko prezioan saltzeko eskubidea du. SAREN erosleak P_m jaitsiko den itxaropena du, lehen mailako aktiboaren prezioaren bilakaerari buruzko beheranzko espektatibak ditu, hau da, beheranzko estrategia arrisku mugatuarekin eta ondorioz irabazi handiekin pronostikoak betetzen badira.

Emaitza: $E = (P_e - P_m) - pr$ ($P_e < P_m$ bada $\Rightarrow P_e - P_m = 0$).

• Irabazi maximoa ($P_m = 0$ denean): $P_e - pr$.



4. Irudia. Saltzeko aukera baten eroslearen posizioa (LONG PUT).

• Galera maximoa: pr ($P_e < P_m$ denean).

Irabazirik zein galerarik izango ez dituen merkatuko prezioa honakoa da:

$$E = 0 \Rightarrow P_m = P_e - pr$$

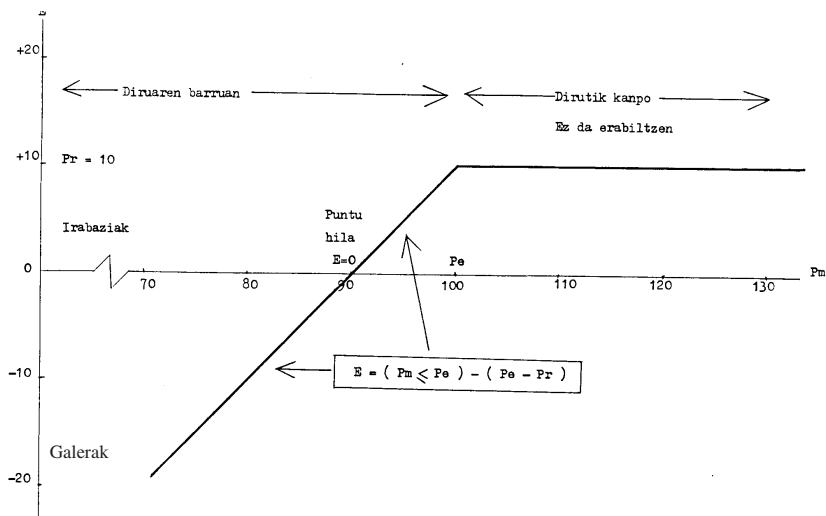
4. Saltzeko aukera baten salmenta (SAS) (SHORT PUT).

Saltzaileak aktiboa P_e erabiltzeko prezioan erosteko obligazioa du, SAREN erosleak hala eskatzen badiu. Erosleak baino jarrera pasiboagoa du, honek duelako aukeraren eskubidea erabiltzeko ala ez erabiltzeko inizatiba, eta ondorioz saltzaileak erosleak agintzen diona egin beharko du. Goranzko estrategia moderatua da, saltzaileak P_m prezioan gorakada aurreikusten duela, eta honela irabazi modura primaren zenbatasuna hartuko lukeelako.

Emaitza : $E = pr - (P_e - P_m)$ ($P_e < P_m$ bada $\Rightarrow P_m - P_e = 0$).

• Irabazi maximoa: pr ($P_e < P_m$ denean).

• Galera maximoa: $P_e - P_m$ ($P_m = 0$ denean).



5. Irudia. Saltzeko aukera baten saltzailearen posizioa (SHORT PUT).

6. Estrategia nahasiak

Aukeren klasea azpiko aktibo berdinari elkartuak dauden mota bateko aukera guztiak eratzen dute (*calls* ala *puts*). Klase bereko datamuga bera eta erabiltzeko prezio bera dituzten aukera guztiak aukeren seriea osatzen dute. *Spread*-a klase bereko serie desberdinetako aukerak, batzuk erosi eta beste batzuk saldu egiten direnak, konbinatzen duen posizio diferentziala da. *Spread*-ak izan daitezke:

a) Bertikalak, aktibo berdinari elkartuak dauden datamuga bera duten aukerak erosi eta saldu egiten direnean, baina erabiltzeko prezio desberdinekin.

b) Horizontalak, aktibo berdinari elkartuak dauden erabiltzeko prezio berdina duten aukerak erosi eta saldu egiten direnean, baina datamuga edo epemuga desberdinekin.

c) Diagonalak, aktibo berdinari elkartuak dauden aukerak erosi eta saldu egiten direnean, baina erabiltzeko prezio desberdinekin eta epemuga desberdinekin.

Gainera aukeren *spread*-ek bi bertsio dituzte, goranzkoa eta beheranzkoa. Goranzko bertsioa honela deitzen da suskribitzen duenaren aktiboaren prezioari buruzko espektatibak goranzkoak direlako eta, ondorioz, erabiltzeko prezio txikiena duen aukera erosi du eta erabiltzeko prezio handiena duen aukera salduko du. Beheranzko *spread*-arekin, alderantzizkoa gertatuko da.

Aukeren konbinaketa finantza-aktibo berberaren gaineko mota desberdinetako aukeren multzoa da, baina aukeren burtsako merkatuan oso zatiezin bezala funtzionatzen duena (denak batera negoziatzen direnak edo bat ere ez).

Oinarrizko estrategiak era ezberdinetan konbinatzerakoan agertzen dira estrategia berriak, nahasiak, egingo duten eragiketen azpiko aktiboen etorkizuneko portaerari buruz inbertitzailerek dituzten aurreikuspenak doitzen saiatzen direnak, klasikoenak, aukerekin bakarrik lan eginez, hots, *spread*-ak edo diferentzialak dira:

6.1. Konoak (*straddle*)

Kono erosia-ren (beheko *straddle*) estrategia, aldiberean EA baten eta SA baten erosketan datza, biak P_e berdinez eta epemuga berberaz. Estrategia hau oso egokia da merkatuan hasierako egoerarekin gonbaratuz bat-bateko aldaketak itxaroten direnean; hartarako goranzko apustu bat eta beste bat beheranzkoa egiten da, beraz irabazi handiak izango ditu merkatua gora badao edo asko jaisten bada. Ordea, merkatuak egonkor badirau, galerak mugatuta daude (6. Irudia).

Honela:

$P_m > P_e \Rightarrow$ erosteko aukera erabiliko du, maila horretan saltzeko aukerak ez duelako baliorik.

$P_m < P_e \Rightarrow$ saltzeko aukera erabiliko du, erosteko aukerak ez baitu baliorik.

Ordea,

$$[P_e - (Pr_{EAE} + Pr_{SAE})] < P_e < [P_e + (Pr_{EAE} + Pr_{SAE})] \Rightarrow \text{galdu}$$

egiten du, galera maximoak ($Pr_{EAE} + Pr_{SAE}$) primak izanik.

Hau da:

$P_m = P_e \Rightarrow (Pr_{EAE} + Pr_{SAE})$ galerak ditu (maximoak).

Honela puntu hilak, hau da $E = 0$ denean, honako hauek dira:

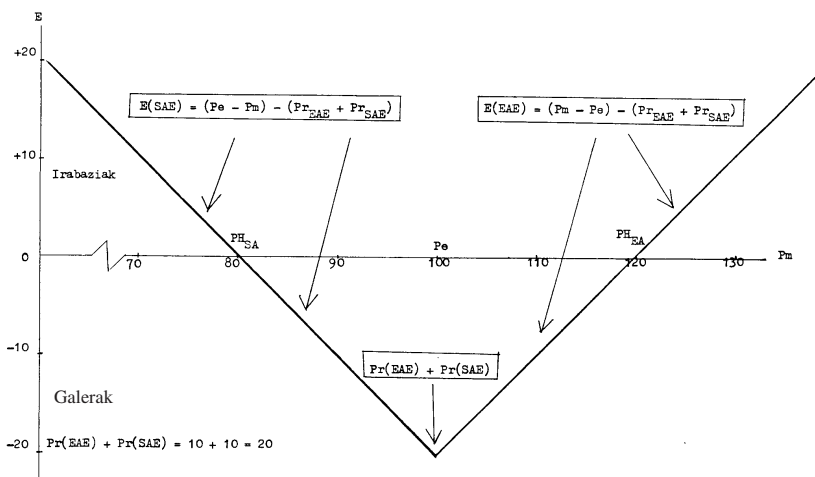
- Erosteko aukerarentzat,

$$PH_{EA} \Rightarrow E = (P_m - P_e) - (Pr_{EAE} + Pr_{SAE}) = 0$$

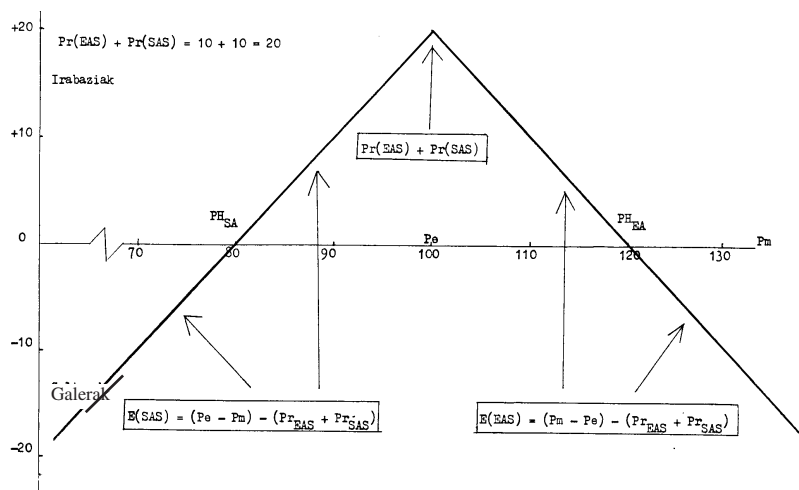
- Saltzeko aukerarentzat,

$$PH_{SA} \Rightarrow E = (P_e - P_m) - (Pr_{EAE} + Pr_{SAE}) = 0$$

Kono saldua-ren (goiko *straddle*) estrategia, aldi berean EA baten eta SA baten salmentan datza, biak P_e berdinez eta epemuga berberaz. Estrategia hau egokia da merkatuaren egoera egonkorra aurrikusten bada. Gora-behera handiak gertatzen badira, galerak oso handiak izan daitezke (7. Irudia).



6. Irudia. Kono erosia (beheko *straddle*) edo *straddle* eroslearen posizioa.



7. Irudia. Kono saldua (goiko straddle) edo straddle saltzailearen posizioa.

Honela:

- Erosteko aukerarentzat,

$P_m > P_e \Rightarrow$ erosteko aukera erabiliko du, saltzeko aukerak ez duelako baliorik.

$P_m < P_e \Rightarrow$ saltzeko aukera erabiliko du, erosteko aukerak ez baitu baliorik.

Ordea,

$[P_e - (Pr_{EAS} + Pr_{SAS})] < P_e < [P_e + (Pr_{EAS} + Pr_{SAS})] \Rightarrow$ irabazi egiten du, irabazi maximoak $(Pr_{EAS} + Pr_{SAS})$ primak izanik.

Hau da:

$P_m = P_e \Rightarrow (Pr_{EAS} + Pr_{SAS})$ irabaziak ditu (maximoak), baina P_m jaitziko balitz, saltzeko aukeraren saltzaileak Pr_{SAS} galduko luke $(Pr_{EAS} + Pr_{SAS}) \Rightarrow P_e$ -tik hasita, baina erosteko aukeraren Pr_{EAS} irabaziko luke ez erabiltzeagatik¹².

Honela puntu hilak, hau da $E = 0$ denean, honako hauek dira:

$$P_{HEA} \Rightarrow E = (P_m - P_e) - (Pr_{EAS} + Pr_{SAS}) = 0$$

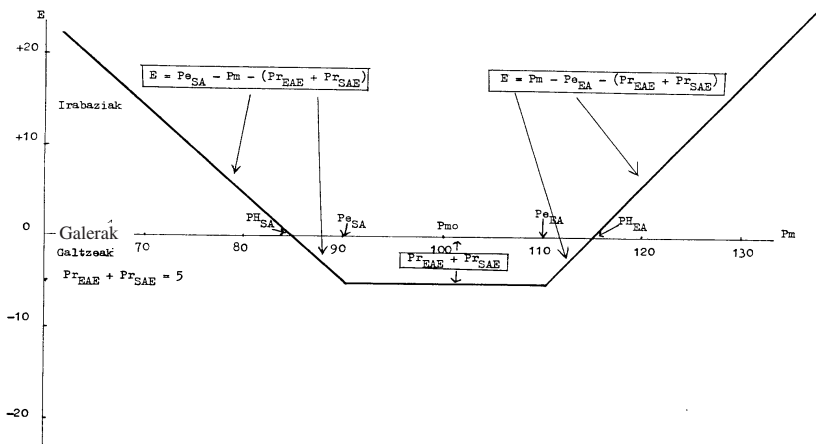
- Saltzeko aukerarentzat,

$$P_{HSA} \Rightarrow E = (P_e - P_m) - (Pr_{EAS} + Pr_{SAS}) = 0$$

6.2. Seaskak (strangle)

Seaska erosia kono erosiaren estrategiaren antzekoa da; aldi berean EA baten eta SA baten erosketan datza, baina P_e erabiltzeko prezio desberdinez (aukera jaulki zen datako P_m -tik urrun, hau da P_{m0} -tik urrun). Azpiko aktiboaren prezioan aldakuntza garrantzitsuak aurreikusten dira zein norabidetan zehaztu gabe. Dirutik kanpoko posizioetan operatzen da, ondorioz ordaindutako primak txikiagoak dira eta, beraz, merkatuak egonkor badirau kono erosiarekiko galeren zenbatasuna murriztu egiten da, baina trukean P_m -ren oszilazio berdinentzat irabaziak txikiagoak izango dira (8. Irudia).

12. *Straddle* eroslearen posizioa alderantzizkoa da litzateke. *Straddle* bat bakarrik negoziatzen da prezioaren aldakortasuna handia denean eta erosteko aukera erabiliko du prezioaren norabidea ezezaguna denean.



8. Irudia. Seaska eresia (strangle eresia), batzuek spread eroslea deritzote.

$P_m < P_{e_{SA}} \Rightarrow$ Saltzeko aukera erabiltzen da, eta ez erosteko aukera.

$P_m > P_{e_{EA}} \Rightarrow$ Eroste ko aukera erabiltzen da, eta ez saltzeko aukera.

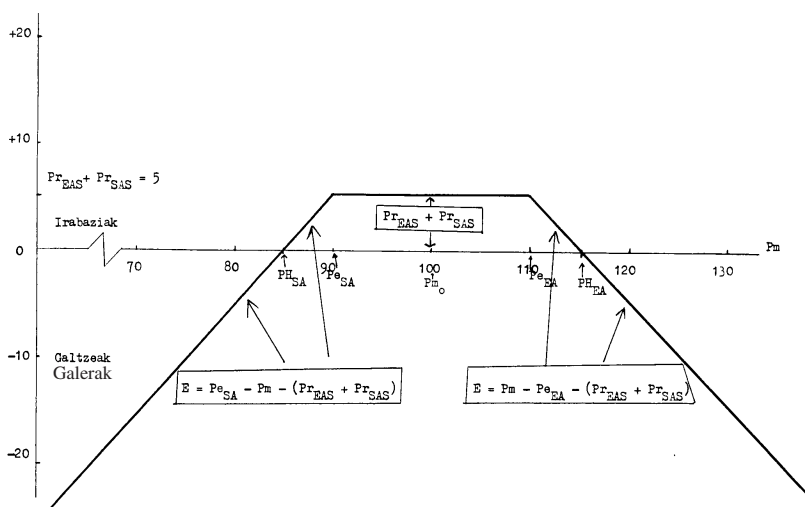
$P_{e_{SA}} < P_m < P_{e_{EA}} \Rightarrow$ galerak daude, eta galera maximoa ($Pr_{EAS} + Pr_{SAS}$) primak dira.

Seaska saldua aldi berean EA baten eta SA baten salmentan datza, baina P_e erabiltzeko prezio desberdinez (aukera jaulki zen datako P_m -tik

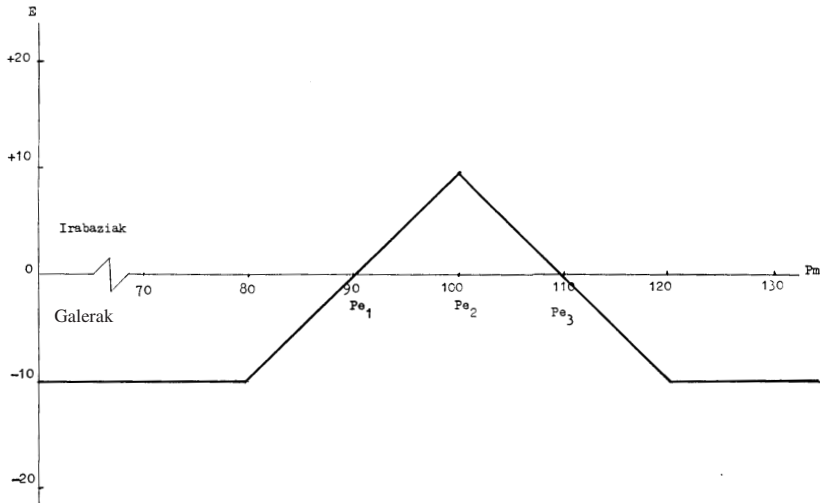
urrun, hau da P_{m_0} -tik urrun), normalean dirutik kanpo, EA $P_e > P_m$ denean eta SA $P_e < P_m$ denean. Emaitzak seaska erosiaren kontrakoak dira eta prezioetan mugimendu moderatuak, gora-beherako tarte mugatuaren barruan, aurreikusten direnean erabiltzen dira (9. Irudia).

$P_m < P_{e_{SA}} \Rightarrow$ Eroste ko aukera erabiltzen da, eta ez saltzeko aukera.

$P_m > P_{e_{EA}} \Rightarrow$ Saltzeko aukera erabiltzen da, eta ez erosteko aukera.



9. Irudia. Seaska saldua (strangle saldua), batzuek spread jaulkitzailea deritzote.



10. Irudia. Tximeleta erosia (*butterfly*). Erosteke posizio luzea du (*Long call butterfly*).

$Pe_{SA} < P_m < Pe_{EA} \Rightarrow$ irabaziak daude, eta irabazi gehiena ($Pr_{EAS} + Pr_{SAS}$) primak dira.

aldakortasun txikia duten aktiboentzat (10. Irudia).

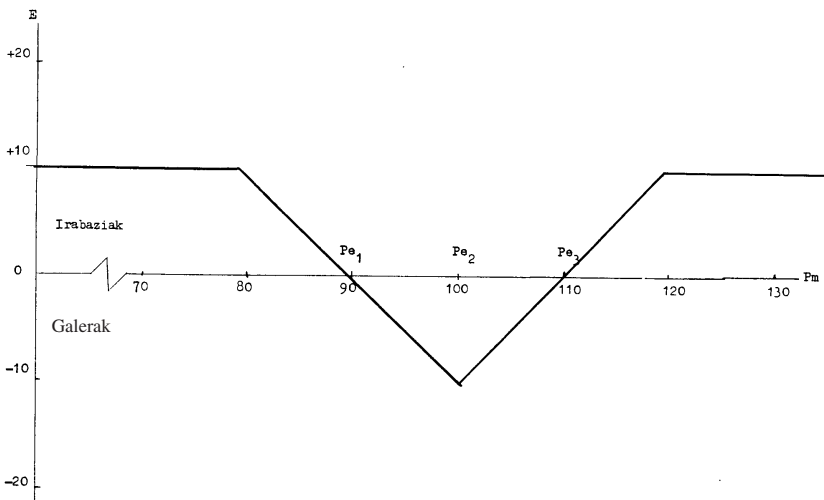
6.3. Tximeletak (*butterfly*)

Tximeleta erosia EA bi erostean datza, bata Pe_3 handiaz eta bestea Pe_1 txikiaz eta aldeberean bitarteko Pe_2 duten EA biren salmentan. Egokia da, arrisku mugatua hartu nahi denean eta merkatuan gora-behera handirik aurreikusten ez denean, hots,

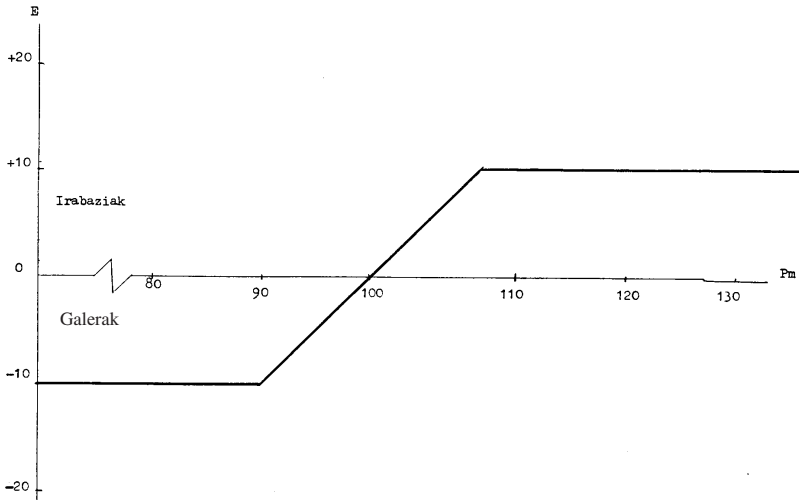
Tximeleta saldua EA bi saltzean datza, bata Pe handiaz eta bestea Pe txikiaz, eta aldi berean bitarteko Pe duten EA biren erosketan. Tximeleta erosiaren kontrako zirkunstantziak gertatzen direnean erabiltzen da (11. Irudia).

6.4. Beste *spread* batzuk

Goranzko *spread*-a (*bull spread*) EA baten erosketan Pe -an eta aldeberean



11. Irudia. Tximeleta saldua (*butterfly*).



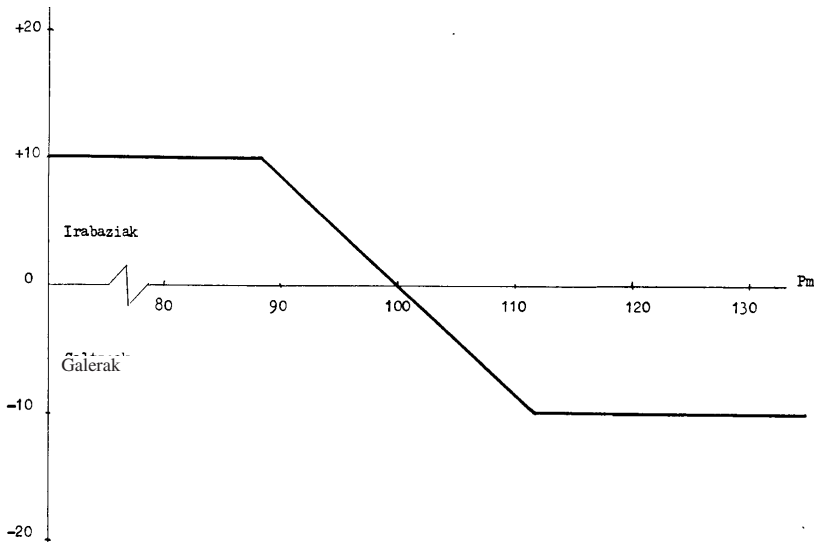
12. Irudia. Goranzko *spread*-a (*bull spread*)

EA baten salmetan Pe handiagoan datza, baina biak epemuga berberaz. Goranzko estrategia moderatua da, EA baten erosketa baino merkeagoa baina irabazietan eta galeretan mugatua (12. Irudia).

baten erosketa baino merkeagoa baina irabazietan eta galeretan mugatua (13. Irudia).

Beheranzko *spread*-a (*bear spread*) SA baten erosketa Pe handian eta aldi berean SA baten salmentan Pe txikian datza, biak epemuga berberaz. Beheranzko estrategia moderatua da, SA

Gehienetan, burtsa merkatuetan konbinaketak eta aukeren paketeak nahi den finantza estrategia konplikatuen menpean negoziatzen dira eta, zentzu honetan, finantza aukerak finantza etorkizunak baino finantza tresna eratorri askoz itzulkor eta bihurkorragoak dira.



13. Irudia. Beheranzko *spread*-a (*bear spread*)

7. Aukeren bihurketa

Aukeren balorazio-teknikei buruz hitz egin baino lehenago, esan behar da aukeren bihurketa izenarekin eza-gutzen den efektu garrantzitsua dagoela, eta honen ondorioz aktibo zehatz baten erosteko aukeraren balio teorikoa, aktibo berberaren saltzeko aukeraren balio teorikoa, aktiboaren oraingo prezioa eta berberaren erabiltzeko prezioaren balio eguneratua erlazionatuta daudela.

Lau balio hauek erlazionatzen dituen oinarritzko formula ondoko hau da:

$$\begin{aligned} & \text{Erosteko aukeraren balioa} + \\ & + \text{ aukeraren erabiltzeko prezioaren balio} \\ & \text{eguneratua} = \text{saltzeko aukeraren balioa} + \\ & + \text{ aktiboaren balioa} \end{aligned}$$

Aktiboaren edukitzeaz, zorpetzeaz eta maileguaz jokatzuz, erosteko aukerak saltzeko aukeren edo alderantziz bihurtzen duten eragiketei *aukeren bihurketa* deritzegu, erosteko aukeretatik saltzeko aukeretara joaten uzten dutelako inbertitzailearen oinarritzko finantza egoera aldatu gabe.

Honela, adibidez, saltzeko aukera bat erostea, erosteko aukera bat erosi, aktiboa saldu eta erosteko aukeraren erabiltzeko prezioaren balio eguneratua arrisku gabeko interes hainbestekoan inbertitzearen baliokidea da. Honen esan nahi du aktibo bat badaukagu, saltzeko aukera baten bitartez aseguru nahi badugu eta merkatuan ez badago mota honetako aukerarik saltzeko, emaitza berbera lortuko dugula aukeren bihurketez baina alderantzizko bidetik. Hau da, erosteko aukeretatik, eta honetarako aktiboa aseguru nahi den gutxienezko prezioari berdina zaion erabiltzeko

prezioan erosteko aukera bat erosi behar dugu, aktiboa saldu eta erabiltzeko prezioaren balio eguneratua arrisku gabeko interes-hainbestekoan inbertitu behar dugu, aktiboa dagokion unean (interesatzen bazaigu) erosteko.

Gauza bera egin daiteke alderantziz, eta adibidez, merkatuan saltzeko aukera erabilgarririk ez balego, edozein inbertitzailek aukeren bihurketen laguntzaz sor ditzake. Horretarako aktiboa erosi egin behar du, erosteko aukera bat saldu eta bihurketa-eragiketa hau egiteko behar duen beste zordundu.

8. Aukerak estaldura-tresna bezala

Emandako definizioaren arabera, aukerak honela har ditzakegu:

a. Errentagarritasun, arrisku eta likidezia zehatza dituen tresna ala finantza-aktibo bezala.

b. Prezioetan finantza-aktiboek dituzten prezioen aldakuntza posibleen arrisku eratorriak estaltzeko arrisku-estaldurarako tresnak bezala; horrela posible da ondasun bategatik lortu ala ordain dezakegun prezioa, epemuga zehatzean mailegu bategatik ordaintzeko ala gordailu bategatik hartzeko interes-hainbestekoak, dibisa baten trukaneurria, e.a. aukera baten erosketara ala salmentaren bitartez bermatzea.

Bestalde, ez da ahaztu behar aukerak potentzia handiko tresnak direla, ziurgabetasunaren gestioan dituzten aplikazioez gain, aktiboak zuzenean erosterakoan baino irabazi edo galarak erlatiboki proportzio handiagoetan lortzeko posibilitateak ematen dituztelako.

8.1. Finantza aukeren funtzioa enpresaren finantza ihardueran

Enpresa- eta finantza-iharduerak duten arazo nagusietako bat ziurgabetasuna edo etorkizunari elkartutako arriskua da. Zentzu honetan, finantza-aukerak enpresan agertzen diren arriskuak kentzeko ala gutxitzeko tresna oso egokiak dira.

Honela, adibidez, etorkizun hurbi-lean inbertsio-proiektu bat aurrera eramateko finantza baliabideak beharko baditu, eta baliabideak eskuratzeagatik ordainduko duen interes-hainbestekoari buruz ziurgabetasun oso handia balego, ziurgabetasun hau kendu ala gutxitu egin dezakegu interes-hainbestekoaren gaineko aukera erosiz edota gaur jarritako interes-hainbestekoan finantza baliabideen gaineko aukera erosiz; hori bai, horregatik dagokion prima ordainduz.

Gauza bera, baina alderantziz, enpresen aurreikuspenetan inbertitu behar diren fondoak aurreikustera-koan. Etorkizuneko une horretan indarrean egongo den interes-hainbestekoa zein izango den ez badaki, ziurgabetasun hori kendu edo gutxitu dezake fondo horren gaineko interesen gain saltzeko aukera erosiz, dagokion prima ordainduz.

Antzekoa gertatzen da dibisen trukeari dagokion ziurgabetasunaz, zeina kendu ala gutxitua izan daitekeen, enpresak gaur finkatutako trukaneurrian dibisen gaineko erosteko ala saltzeko aukerak erosiz.

Burtsa merkatua darabilten enpresentzat, aukeraren kontratuak asegu-

ru-kontratu ala estaldura-kontratu (*hedge*) modura funtzionatzen du, hots, burtsa merkatuan dagoen arriskua mugatzeko ala gutxitzeko¹³.

9. Aukeren balorazioa

Aro berriko finantza teorian gehien ikertutako gaia aukerak baloratzeko ereduaren gaia izan da.

Gu erosteko aukeren balorazioari buruz ariko gara, enpresan gehien erabilitakoak direlako eta bere balioa ezagutuz gero, aukerak bihurtzeko oinarritzko formula aplikatuz, saltzeko aukeren balioa lortzen uzten digulako.

Aukera europarraren kasuan, bere epemugan bakarrik erabilgarria dena, epemuga horretan erosteko aukeraren balioa da: data horretan aktiboaren balioa ken erabiltzeko prezioa, bere beheko muga zero izanik.

Black-Scholes (1973) eredutik hasita aktibo zehatzei (akzioei, dibisei, etorkizuneko, e.a.) aplikatutako ereduak garatu dira, kasu batzuetan oraindik guztiz ebatzita ez badaude ere.

Hala ere, aukerak baloratzeko lehengo 3. atalean (aukeraren prezioaren osagarriak) eta 4. atalean (primaren egitura) batez ere, eta aukeraren balioan eragina duten beste aldagai batzuk izaten dira kontuan.

Errazteko, aukerak baloratzerakoan, erosteko aukerak (CALL)-ak aipatuko ditugu, arrazoi bigatik. Lehenen, saltzeko aukeren (PUT) analisiaren metodoa honen paraleloa delako eta bigarren,

13. Estalduraren aldetik, aukera kontratuaren oinarri gisa balore-merkatu osoaren indizea hartzea onuragarria izango da, karteratik arrisku ez-bereizgarria ezin bada ezabatu, burtsa-indizearen gaineko aukera kontratuak arrisku ez-bereizgarri hau estaltzeko ala gutxitzeko funtzioa hartzen baitu.

PUT baten balioa CALL baten balioetik lor dezakegulako, kontuan hartuz PUT-CALLaren ganbio-parekotasuna.

9.1. Aukeren balorazio-eredua

Aukera baten prezio teorikoa baloratzeko, bi taldetan sailka ditzakegun ereduak ditugu:

a. Denbora jarraituan dauden ereduak: Black eta Scholes-en (1973) formuletan oinarrituta.

b. Denbora diskretuan dauden ereduak: Cox, Rox eta Rubinstein-en (1979) ereduari oinarrituta.

Denbora jarraituan dauden eredu berruak aipamen berezia behar du Black-Scholes ereduak; 1973an aurkeztua da, eta berau da erabilgarriena.

9.2. Black-Scholes ereduak

Fischer Black eta Miron Scholes irakasleek europar motako aukerari aplikagarria den eredu hurrengo hipotesietatik garatu zuten:

- Epe laburreko interes-hainbestekoa aldiari zehar ezaguna eta konstantea da.
- Ez dago transakzio-kosturik ez zergarik.
- Aktiboaren prezioaren gora-beherak banaketa aleatorio (*random walk*) normala dute.
- Aukeraren balioa honetan oinarritzen da: ezin dela akzioen ezta aukeren karterarik eratu baldin eta eskaintzen duten errentagarritasuna arriskugabeko interes-hainbestekoa baino goitikoa ez bada.
- Posible da arrisku gabeko kartera eratzea, adibidez, azpiko aktiboaren gaineko posizio luzea (akzioen eros-

keta) eta aktibo berberaren gaineko aukeren posizio laburra (EA baten salmenta) konbinatuz.

EAren balioa da:

$$pr(EA) = P_m \cdot N(z_1) - P_e \cdot e^{-r \cdot t} \cdot N(z_2)$$

non:

$P_m \cdot N(z_1)$ = Akzioetan posizio luzearen balioa den, eta

$P_e \cdot e^{-r \cdot t} \cdot N(z_2)$ = Aukeretan posizio laburraren balio eguneratua.

$$z_1 = \frac{\ln\left(\frac{P_m}{P_e}\right) + (r + 1/2\sigma^2) \cdot t}{\sigma \cdot \sqrt{t}};$$

eta

$$z_2 = z_1 - \sigma \cdot \sqrt{t}$$

r = Aldiuneko hainbestekoa kapitalizazio konposatua = $\ln(1+i)$ (epe laburreko merkatuan).

t = Erabiltzeko datara arte falta diren egunak.

σ = Azpiko aktiboaren aldakortasuna (desbidazio tipikoa).

SAren balioa da:

$$pr(SA) = Pr(EA) - P_m + P_e \cdot e^{-r \cdot t}$$

Praktikako kontrasteek honako hau adierazten dute:

a. Aldakortasunaren neurriak batzuetan, bere ez-egonkortasunagatik, arazoak sortzen ditu, eta horregatik ez du balio etorkizuneko aldakortasuna igarotakoaren menpean jartzeak.

b. Ereduak prezioa diruaren barruan dagoenean zeozer gainbaloratzen du eta diruaren kanpo dagoenean gutxiesten du.

c. Aukera amerikarrek prezioa zertxobait handiagoa izan behar dute, edozein unetan erabilgarriak direlako.

10. Aukera baten prezioaren sentikortasuna analizatzeko koefizienteak

Black-Scholes formulatik analiza daiteke aukeraren prezioaren sentikortasuna aukera baten prezioa definitzen duten aldagai batzuen aldaketaren menpean. Honela, koefiziente hauek ditugu:

a. Delta koefizienteak.

Primaren sentikortasuna azpiko aktiboaren prezioa aldatzerakoan analizatzen dute.

$$\Delta_{EA} = \frac{\partial \text{pr}(EA)}{\partial P_m} = N(Z_1)$$

$$\Delta_{SA} = \frac{\partial \text{pr}(SA)}{\partial P_m} = N(Z_1) \pm 1$$

b. Gamma koefizientea.

Deltaren sentikortasuna neurtzen du azpiko aktiboaren prezioaren aldakuntzen aurrean.

$$\gamma = \frac{\partial \Delta}{\partial P_m} = \frac{\partial^2 \text{pr}(EA)}{\partial P_m^2} = \frac{N'(Z_1)}{P_m \cdot \sigma \cdot \sqrt{t}}$$

Gammaren balio handiak esan nahi du posizioak arreta handia behar duela. P_m -ren aldakuntza txikiak primaren prezioan ondorio handiak dituelako.

c. Teta koefizienteak.

Aukekaren iraupenari dagokionez primaren sentikortasuna neurtzen dute

(t denbora zenbat eta handiagoa izan, orduan eta prima handiagoa izango da).

$$\theta_{EA} = \frac{\partial \text{pr}(EA)}{\partial t}; \text{ eta } \theta_{SA} = \frac{\partial \text{pr}(SA)}{\partial t}$$

Iraupena luzea denean eta teta koefizientea txikia denean, denborak eragin txikia dauka primaren prezioaren gain, baina aukera oso hurbil badago eta teta handia bada, arreta handia izan behar da mantenduko den posizioaz.

d. Nu koefizienteak.

Primaren sentikortasuna neurtzen dute azpiko aktiboaren aldakortasunaren aldakuntzen aurrean.

$$v_{EA} = \frac{\partial \text{pr}(EA)}{\partial \sigma}; \text{ eta } v_{SA} = \frac{\partial \text{pr}(SA)}{\partial \sigma}$$

11. BLACK-en eredua (1976)

Black-Scholes eredutik hasita dagokion azpiko aktiboaren arabera aukera-mota konkretuei aplikatutako ereduak egin dira. Hauetatik eredu erabilgarriena, etorkizuneko gaineko aukerentzat¹⁴ edo epe baterako kontratuentzat (*forward*), Black-ena (1976) da. Eredu hau Espainiako merkatura-ko interesgarria da, aukera negoziatuenak eperako kontratuen gaineko ala etorkizuneko gaineko aukerak direlako.

14. Etorkizuneko kontratua aktibo erreal ala finantzario bat da, kalitate estandarizatuaz, etorkizuneko data baten kontratua formalizatzerakoan adostutako prezioan saltzeko ala erosteko obligatzen diren bi parteen arteko konpromezua. Etorkizuneko merkatuek (*futures market*) merkantzien (*commodity*) emate geroratua negoziatzen dute.

Etorkizuneko merkatuak epe baterako merkatu (*forward market*) arrunten aldean desberdintzen dira hauetan aktibo zehatzak negoziatzen direlako eta etorkizunekoetan aktibo hauen kontratu ordezkarriak, azpikoak deitutakoak, negoziatzen direlako.

Aldiz, etorkizuneko gaineko aukera eskubidea da (ez obligazioa), non, negoziatzen dena, aukeraren azpiko aktiboaren etorkizuneko kontratua *erabiltzeko prezioa* erosteko eskubidea den.

Black-en eredua Black-Scholes ereduko hipotesietatik abiatzen da (idilikoak), hots:

- Merkatu perfektua eta marruska-durarik gabekoa da; ez dago transakzio kosturik eta kontratuak zatigarriak dira; zorpeko erosketa eta salmentak posibleak dira; transakzioak era jarraituan gertatzen dira eta ez dago zergarik.

- Epe laburrerako interes-hainbestekoa konstantea da.

- Aukerak europar motakoak dira eta azpiko aktiboa epe baterako kontratua da.

- Eperako kontratuaren prezioa (F) hurrengo ekuazio diferentzialak definitzen duen prozesua darrai:

$$\frac{d_F}{F} = E_F d_t + \sigma d_z$$

non E_F eta σ -k eperako prezioaren aldiuneko aldakuntza erlatiboaren esperantza matematikoa eta desbidazio tipikoa adierazten duten eta d_z GAUSS-WIENEN prozesu estandarra den.

Black-ek une bakoitzean tartekarizarako kartera eratzea posiblea dela egiaztatzen du, erosteko aukeren posizio luzean eta epe luzerako (etorkizunekoak) C_F kontratu-kopuru baten gain epe laburreko posizioan oinarrituta, C_F eperako kontratuaren prezioari dagokionez C-ren lehen deribatua delarik.

CALL aukeraren primaren balioaren adierazpena da:

$$Pr_C = F \cdot e^{-r \cdot t} \cdot N(d_1) - Pe \cdot N(d_2)$$

non:

$Pr_C =$ Etorkizuneko gain edo eperako kontratuen gaineko CALL aukeraren primaren balio teorikoa.

F = Eperako kontratuen gaurko prezioa.

r = Interes-hainbesteko jarraitua (epe laburreko merkatuan).

t = Aukeraren epemuga arte dagoen denbora urtearen frakzioetan.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{Pe}\right) + 1/2\sigma^2 t}{\sigma \cdot \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - t$$

$\ln(\cdot)$, logaritmo nepertarren ikurra da eta σ , eperako kontratuaren prezioaren aldakortasuna. Halaber, Black-ek hurrengo adierazpena proposatzen du aukera hauen PUT-CALL parekotasunerako:

$$Pr_C - Pr_P = (F - Pe) \cdot e^{-r \cdot t}$$

PUT aukera baten primaren hurrengo balioa lortzen uzten diguna:

$$Pr_P = e^{-r \cdot t} \cdot [-F \cdot N(-d_1) + Pe \cdot N(-d_2)]$$

Adierazpen biak, akzioen gaineko aukeretarako, Black-Scholes ereduan lortutakoen baliokideak dira. Honela, akzioak dibidendurik ez duen hipotesian, eperako prezioa F, Pm-ren esku-diruzko prezioaren menpean, adierazpen honegatik etorriko zen:

$$F = Pm \cdot e^{r \cdot t}$$

F balioaz ordezkatzuz, akzioen gaineko aukerak baloratzeko formulak lortuko genituzke.

Black-en eredua eperako kontratua (edo kontratuak), ala etorkizuneko duen azpiko aktiboa duten aukerei aplikatzen zaie. Adibidez:

- FRA motako aukerak.
- FRA estandarizatuen gaineko aukerak.

- *Swaption*-ak.
- Epe luzerako zor publikoaren gaineko aukerak.
- Etorkizuneko edozein kontraturen gaineko aukerak.

12. Ereduak denbora diskretuan

Denbora diskretuan dauden ereduaren artean azpimarratzekoa da Cox, Ross eta Rubinstein-en aportazioak (1979), ordenadorez ebazteko algoritmoak garatzen duen eredu binomiala.

Aurreko kasuan bezala, aldian aldiko artekaritzako arrazonamenduan oinarritzen da.

Augros-ek (1989) metodologia berberaz, Estatu Bonoen gaineko aukerentzat oso egokiak diren interes-hainbestekoen gaineko aukeren aplikazioak garatzen ditu. Aukera-mota hauek Espainiako merkatuan lehenak direnez, dituzten ezaugarriak laburbilduko ditugu:

Eredu hauen oinarritzko hipotesia da azpiko aktiboen prezioak prozesu binomial biderkakorra jarraitzen duela. Bonoen gaineko aukeretan errentagarritasunaren barne-hainbestekoak (R) prozesu hau jarraitzen duen hipotesia egiten da, eta ondorioz aldi batean hurrengo eskemari jarraitzen dio:

| 0 aldia | 1. aldia |
|---------|--|
| R | uR q probabilitateaz dR (1-q) probabilitateaz |

non:

u : R-ren goranzko bilakaera biderakorra adierazten du.

d : R-ren beheranzko bilakaera biderakorra adierazten du.

Bonoaren merkatuko prezioak (P_{mB}) ere hurrengo prozesu binomial biderkakorra jarraituko du:

| 0 aldia | 1. aldia |
|----------|--|
| P_{mB} | $P_{mB} \cdot u$ q probabilitateaz $P_{mB} \cdot d$ (1-q) probabilitateaz |

Bonoak j aldian C_j kupoia ematen badu, honakoa dugu:

| 0 aldia | 1. aldia |
|----------|--|
| P_{mB} | $P_{mB} \cdot u + C_1$ q probabilitateaz $P_{mB} \cdot d + C_1$ (1-q) probabilitateaz |

Pe erabiltzeko prezioarentzat Pr_C erosteko aukera baten prezioa, eta aldi baterako da:

| 0 aldia | 1. aldia |
|---------|--|
| Pr_C | $Pr_{Cu} = \text{Max}(0, P_{mB} \cdot u - Pe)$ $Pr_{Cd} = \text{Max}(0, P_{mB} \cdot d - Pe)$ |

Tartekaritzarako kartera eratzten dugu, Call bat salduz eta H bono erosiz, eta ematen du:

| 0 aldia | 1. aldia |
|-------------------------|--|
| $H \cdot P_{mB} - Pr_C$ | $H \cdot P_{mB}u + C_1 - Pr_{Cu}$ $H \cdot P_{mB}d + C_1 - Pr_{Cd}$ |

honako balioa emanik:

$$H = \frac{Pr_{Cu} - Pr_{Cd}}{P_{mB}u - P_{mB}d}$$

Kartera arrisku gabekoa denez, bere errentagarritasunak merkatuko arrisku gabeko errentagarritasunarekin batera etorri behar du; beraz:

$$\begin{aligned}
 H \cdot Pm_B - Pr_C &= \frac{H \cdot Pm_B \cdot u + C_1 - Pr_{Cu}}{\hat{r}} = \\
 &= \frac{H \cdot Pm_B \cdot d + C_1 - Pr_{Cd}}{\hat{r}} \\
 Pr_C &= \frac{1}{\hat{r}} = \left(\frac{\hat{r} \cdot Pm_B - (Pm_B \cdot d + C_1)}{Pm_B \cdot u - Pm_B \cdot d} \cdot Pr_{Cu} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{(Pm_B \cdot u + C_1) - \hat{r} \cdot Pm_B \cdot Pr_{Cd}}{Pm_B \cdot u - Pm_B \cdot d} \right)
 \end{aligned}$$

$\hat{r} = 1 +$ arrisku gabeko interes-hainbestekoa $= 1 + i$.

n aldirako generalizatuz eta honako biak kontuan hartuz:

$$p = \frac{1-d}{n-d} \quad \text{eta} \quad 1-p = \frac{n-1}{n-d}$$

CALL-en balioa hurrengoa da:

$$C = \frac{1}{\hat{r}^n} \left(\frac{n!}{K!(n-k)!} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k} \cdot \text{Max}[0, u^k \cdot d^{n-k} \cdot Pm_B + C_j - Pe] \right)$$

C_j j aldiko bonoaren kupoia da.

Aukeren teoriaren garrantzia ez da aukeren eremura bakarrik mugatzen. Zentzu honetan, aipatzekoa da Warrant¹⁵ kupioen balorazioan, harpidetza-eskubideetan¹⁶, mailegu, gordailu, e.a.-en aukera inplizitoetan duen erabilgarritasuna.

13. Finantza aukeren merkatuan parte hartzen duten agente ekonomikoak

Aukeren merkatua jartzeak burtsa merkatu arrunta zabaltzen du, lehen arriskuari gorroto markatuagatik

joaten ez ziren inbertitzaileak joateari uzten diotelako eta orain joan daitezkeenak, finantza aukeren funtzio oso garrantzitsua, beste batzuen artean, horrela nahi duen inbertitzaileak hartutako arriskua kuantitatiboki mugatzea delako.

Honela, adibidez, akzioen pakete txikia duen eta kapitalaren galtzeak mugatu nahi duen inbertitzaileak, akzio hauei dagokien saltzeko aukera erosi beharko luke eta, honela, inbertitzaileak bere paketearentzat saltzeko aukeraren erabiltzeko prezioaren berdina den gutxienezko balioa aseguratuko du.

Demagun akzio hauentzat ez dagoela merkatuan saltzeko aukerarik; orduan inbertitzaileak aseguratzeko helburu bera lortuko zukeen aukeren bihurtetaren estrategiaz, hau da, erosteko aukerak erosi, dauzkan akzioak eskudiruz saldu eta erosteko aukeren erabiltzeko prezioaren balio eguneratua arrisku gabeko interesean inbertitu.

Baina gainera arrisku-estalduraren funtzioaz gain, finantza aukerak inbertitzaileari burtsa merkatuak ematen dizkion irabaziak eskuratzen uzten dio bertoko balore-titulurik eduki gabe, hots, galtzeko arriskurik izan gabe, eta honetarako nahikoa izango da akzioen erosteko aukerak erostea erostetaren unean prima edo prezioa ordainduz, eta hau izango da bere galera handiena finantza aukerak arrakastarik ez balu; ordea eragiketa aldekoa bada irabazi mugagabeak lor ditzake.

Bere galtzeak mugatuz ala irabaziak aseguratuz estali nahi duten inbertitzaile hauek nahiz (CALL) eroste-

15. Ikus Prieto (1989).

16. Ikus Fontecha (1990). Eta aktibo kontingenteen balorazioa, aukeren teoria aplikatuz Merton (1990).

ko aukerak nahiz (PUT) saltzeko aukeren erosleak (*buyers*) dira beti.

Aukerak erosten dituzten inbertitzaileak posizio luzekoak dira edo bakarrik luzeak (*long investors*) eta hauen barne, azpiko aktiboak sortutako arriskutik estaltzeko eragiketak egiten dituztenei inbertitzaile estaliak (*hedgers*) deritzegu.

Posizio luzeko inbertitzaile hauek galerak mugatuta dituzte gehien CALL zein PUT aukeren erosketaren primaren preziora, eta ordea, zirkunstantziak aldekoak badira irabazi mugagabeak, eta honegatik posizio luzeko inbertitzaile hauei beheranzko inbertitzaileak deritzegu, erlatiboki oso gutxi arriskatuz (aukeraren prima) teorikoki mugagabeko irabaziaz eduki ditzaketelako; honi finantza aukeren palanka efektua esaten diogu.

Aukeren erosleen beste aldea saltzaileak dira (*sellers* edo *writers*); erosleak duen arrisku-gorroto desberdinaz, haien arriskua hartzen dute beren gain finantza aukeraren saltzeko prima kobratzearen trukean. Hauei posizio laburrekoak eta laburrak (*short investors*) deritzegu (*speculators* ere bai) baina ez zentzu txarrean. Adierazten duen bakarra da besteek nahi ez duten arriskuak hartzen dituztela, aukera saltzeko prezioagatik, primagatik. Inbertitzaile labor hauek, azpiko aktiboa ez badute teorikoki arrisku mugagabea daukate, baina probabilitateak gutxituz doaz galeren tamainuaz.

Aukeren merkatuetan bereziki honako hauek hartzen dute parte:

a) Arriskua mugatu nahi duten inbertitzaileak aseguratutako edo estaliak (*hedgers*) deritzegunak, hauek beti dira aukeren erosleak, zein *call* zein *put*

eta posizio luzeko inbertitzaileen izena hartzen dute edo "luzeak".

b) Arriskua hartzen duten inbertitzaileak, aukeren saltzaileak *sellers* edo *writers*-ak dira. Epe laburreko inbertitzaileak dira, edo "laburrak" eta espekulatzailerak, prima baten truke arriskuak hartzen dituztelako.

c) Tartekariak, balorazioko desorekak zuzentzen duten merkatuko ekonomi agenteak.

Honela, finantza aukeren merkatuak beste funtzioen artean nahi duten inbertitzaileen arriskua mugatzen du, akzioen burtsa merkatura joango ez ziren inbertitzaileak joaten utziz. Eta bestalde espekuladoreak arriskuak primaren truke hartuz. Beraz, aukeren merkatua akzioen merkatua zabalitzen eta sakontzen duen merkatu eratorri bat da, hara doazen inbertitzaileen, estaltzaileen eta espekuladoreen kopuruaren gehikuntza sortzen duelako.

14. Finantza aukerak Espainiako merkatuan

Munduko aukeren merkatu nagusia Chicagoko Aukeren Burtsa edo Chicago Board Options Exchange (C.B.O.E.) da. Aukeren merkatuak dau den beste finantza plaza batzuk, adibidez, New York, Londres, Paris, Filadelfia, Zurich, Amsterdam, Stockholm, e.a. dira.

Espanian aukeren merkatua 1989an hasi zen, ia etorkizuneko merkatuarekin batera. Gaur egun aukeren kontratu gehienak Madrileko errenta aldakorraren merkatuan (MEFF RVren bitartez), zein Bartzelonako errenta finkoaren merkatuan (MEFF RFren bi-

tartez) negoziatzen dira; gainera OTC aukerak daude finantza bitartekarien bitartez negozioa daitezkeenak, eta dibisen aukerak.

MEFF RF errenta finkoaren merkaturuan¹⁷ hauek negoziatzen dira:

– 90 egunerako MIBORaren gaineko aukerak.

– 3 urterako Bono Nozionalaren gaineko¹⁸ aukerak.

– 10 urterako Bono Nozionalaren gaineko aukerak.

MEFF RV errenta aldakorraren merkaturuan¹⁹ hauek negoziatzen dira:

– Akzioen gaineko aukerak (Telefónica, Repsol, Endesa, BBV eta Iberdrola).

– IBEX 35en gaineko aukerak.

14.1. MIBOR 90 etorkizunekoaren gaineko aukera-kontratua

Azpiko aktibo MIBOR 90en gaineko etorkizunekoa da.

Aukera amerikar motakoa da.

Prima puntutan adierazten da. Puntu batek 250 pezeta balio du.

Erabiltzeko prezioa puntutan adierazten da, eta hauek primaren puntuen balio berdinekoak dira.

Primaren gora-behera txikiena puntu batekoa da.

Martxoa, ekain, irail eta abenduko ziklotik hurbilen dauden etorkizuneko kontratu biak negoziatzen dira (maiatzean bagaude, ekain eta irailetik hurbilenak kotizatuko dira).

Negoizatzeko azken eguna azpiko etorkizunekoarekin batera dator.

Berme-gordailua egin behar da kartera osotara kontuan hartuz, beste etorkizuneko eta aukeren kontratuetan bezala.

14.2. Hiru urterako Bono Nozional etorkizunekoaren gaineko aukera kontratua

Azpiko aktiboa 3 urterako Bono Nozionalaren gaineko etorkizunekoa da.

Aukera amerikar motakoa da.

Prima puntutan adierazten da. Puntu batek 1.000 pezeta balio du.

Erabiltzeko prezioa puntutan adierazten da, eta hauek primaren puntuen balio berdinekoak dira.

Primaren prezioaren gora-behera (*Tick*) txikiena puntu batekoa da.

Hurbilen dauden etorkizuneko kontratu biak kotizatzen dira (guztia MIBOR 90entzat bezala).

Negoizatzeko azken eguna eta aukeraren iraungitako data azpiko

17. MEFF RF-an indarrean dauden aukeren kontratuek azpiko aktibo bezala interes-hainbestekoaren gaineko etorkizuneko kontratuak dituzte, konkretuan MIBOR'90 eta 3 urte eta 10 urtera Bono Nozionalak (azken kasu honetan baita hilabeteroko aukera kontratua ere), hau da, etorkizunekoaren gaineko aukera kontratuak dira. Beraz epe laburrerako (MIBOR) eta epe luzerako (BNOC) interes-hainbestekoaren arriskuen estaldura (eta espekulazioa) erabiliko dira.

18. Bono nozionala erreferentziarako bono teorikoa da.

19. MEFF RV-ko aukeren kontratuek akzioei eta akzioen indizeei dagozkie, eta, beraz, aipatutako enpresen burtsako kotizazioen gora-beherak eragindako arriskuen estaldurarako (eta espekulaziorako) erabiltzen dira.

etorkizuneko kontratuaren epemugarren hilabetearen lehen ostirala da (beraz, bi aste lehenago).

14.3. Hamar urterako Bono Nozional etorkizunekoaren gaineko aukera kontratua

3 urterako B.N.-ak dituen ezaugarri analogoak ditu, baina 10 urterako.

14.4. Akzioen gaineko aukera kontratua

Azpiko aktiboa: Telefónica, Endesa, BBV, Repsol eta Iberdrolaren akzioak (dagokiona).

Kontratuaren nominala: 100 akzio.

Aukera-mota: amerikarra (edozein Lanegunearan Epemuga Eguna arte erabil daiteke).

Epemugak: gutxienez martxoak-ekaina-iraila-abenduko zikloari dagozkion epemugak negoziatuko dira edozein unetan.

Epemugaren Data: epemugaren hilabeteko hirugarren ostiralean.

Erabiltzeko Data: edozein Lan egunetan Epemuga Eguna arte.

Negoziatzeko azken eguna: epemugaren Data.

Primak kotizatzeke era: pezetatan akzio bakoitzeko, pezeta 1eko gutxienezko gora-beheraz.

Primen gora-behera maximoa: ez dago.

Primen likidazioa: transakzioaren datatik hurrengo Lehen Lan Eguna.

Komisioen likidazioa: transakzioaren datatik hurrengo Lehen Laneguna.

Bermeak: aldakorrak (dagokion *bermeak kalkulatzeko atalean* jartzen den arabera). Kalkuluaren datatik hurrengo Laneguneko bileraren hasiera baino lehenago hornituko dira.

Erabiltzeko Prezioak: Baldintza Orokorretan finkatutako irizpideen arabera, negoziatzeko sartuko diren Serieen Erabiltzeko Prezioek Taula batean agertzen diren balioak bakarrik izango dituzte (eta honela doaz: 5naka 100 arte (5,10,15..), 10naka 500 arte, 25naka 1.000 arte, 50naka 2.000 arte, 100naka 5.000 arte, 200naka 10.000 arte, 500naka 20.000 arte, 1.000naka 40.000 arte, 2.000naka ... e.a).

14.5. IBEX 35 indizearen gaineko aukera-kontratua

Azpiko aktiboa: IBEX 35 indizea da.

Aukera: europar motakoa da.

Kontratuaren nominala da: IBEX Indizea bider Biderkatzailea.

Biderkatzailea: 100 pezeta da.

Epemugak: hilabete guztietan edozein unetan negoziatuko dira, gutxienez hurrengo ondoz ondoko hiru epemugetan.

Epemugaren Data: epemugaren hilabetearen hirugarren ostiralean.

Likidatzeko era: efektiboan, epemugan likidatzeko prezioari dagokionez desberdintasunaren zenbatasunagatik.

Erabilpena: automatikoa da bere edukitzaileari irabaziak ematen dizkion kontratu guztientzat.

Erabiltzeko prezioak: indizearen puntu osoetan, 50ean edo ehuneko zehatzetan bukatuak.

Primak kotizatzeke era: indizearen puntu osoetan, puntu 1eko gutxienezko gora-beheraz.

Prima eta komisioen likidazioa: transakzioaren datatik hurrengo Lehen Laneguna.

14.6. Interesaren arriskuaren estaldurak OTC aukeraz baliatuz

Aurreko aukerez gain, Espainian finantza-bitartekarien bitartez OTC (*Over The Counter*) aukerak negoziatzen dira.

Interes-hainbestekoen gestiorako bankuen arteko tresnak dira, adibidez, FRAREN gaineko aukerak, *swaps*-en gaineko aukerak eta interes-hainbestekoak bermatzeko tresnak (*caps*, *floors*, eta *collars*). Batez ere, bere ezaugarri nagusia zalutasuna denez, bezeroen beharretara egokitzen dira (*tailored made*). Honela finantza-erakunde bateko edozein bezerok, bere aurreikuspen eta beharren arabera, bermatzeko tresna desberdina hitzar dezake. Alabaina, posizioa jarraitzeko bitarte espezializatuak eskatzen ditu eta gainera ez-betetzearen arriskua erosleak hartzen du bere gain, eta oso zaila da zenbatasun txikitzen aurkitzea.

Zenbatasun zehatz batentzat erreferentziako interesa eta interes-hainbesteko bermatua mugatzen duen bi parteen arteko iraupen mugatuko akordioak dira, normalean finantza-erakunde bat eta bezeroa. Ondorioz, bederen, honako hauek adierazi beharko dira:

– Erreferentzi-indizea: hainbesteko aldakorra duen edozein zor bezala.

– Interes-hainbesteko bermatua: eragiketa kontratatzen den gehienezko ala gutxienezko hainbestekoa.

– Epemuga: kontratu hauen iraupea bi eta hamar urte artean oszila daiteke.

– Maiztasuna: konpentsazioa kalkulatzeko hainbestekoen arteko gonbaraketa egingo diren interesen likidazioaren aldiei dagokiena.

– Zenbatekoa: zenbatasun bermatua ala zorraren printzipala.

14.7. Dibisen gaineko aukerak

Bankuen arteko merkatuan negoziatuak eta finantza-erakundeak (ordainketa-balantzako eragiketen trukaneurriaren arriskuaren estaldura bezala) enpresei salduak.

Dibisen gaineko aukera kontratua akordioa da, zeinengatik bere edukitzaileak eskubidea baitu, baina ez obligatorik, alde aurretik finkatutako trukaneurrian alde aurretik hitzartutako dibisen zenbatasun zehatza, denboraldi batean ala etorkizuneko data eza-gunean erosteko ala saltzeko, hau guztia aukeraren prima ala prezioaren ordainketaren truke.

15. Aukerekin eragiketak egitearen ongi-gaitzak

Aldekoak:

Jesapenaren kasuan hainbesteko gehiena finkatzea uzten du, edo inbertsioaren kasuan gutxienezko hainbestekoa, eta ez du mugarik ezartzen interes-hainbestekoen aldeko gora-beherak aprobetxatzeko posibilitateak (gauza bera trukaneurrientzat).

Nahi dugun arriskuaren profilaren menpean, estaldurarako estrategiari dagokionez zalutasun handia ematen du, eta honek mota guztietako ekonomi-agenteentzat onuragarri egiten ditu.

Duen palanka efektuaren gradu handiak diruaren balioari potentzia handia ematen dio, ordaindutako primaren galtze potentzialak (aukeren erosketaren kasuan) mugatzeko posibilitatearekin batera.

Eragozpenak:

OTC aukeretan zaila izan daiteke eragiketa epemuga baino lehenago

kentzea, merkatu honek duen likidezia eskasagatik (hobetzeko perspektibak egon arren).

Antolatu gabeko merkatuetara joateak, ezaugarri oso bereziak dituzten aukeren bila, primaren kostua garesti dezake.

Aukerak estaltzeko beste tresna batzuk baino garestiagoak dira, adibidez, etorkizunekoak ala *forward*-ak baino, nahiz eta kalitate handiagoko estaldura eman.

Bibliografia

- Augros, J.C. (1989): *Les options sur taux d'intérêt. Dynamique des taux et évaluation*. Económica, Paris.
- Bachelier, L. (1900): *Théorie de la spéculation*. Annales de l'Ecole Normale Supérieure 3, Gauthier Villans, Paris.
- Black, F; Scholes, M. (1973) : "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy*, 81, Maiatza-ekaina.
- Cox, J.C.; Ross, S.A.; Rubinstein, M. (1979) : "Option pricing: A simplified approach", *Journal of Financial Economics*, 7, Iraila.
- Fontecha, E. (1990): "Valoración de los derechos de suscripción utilizando la teoría de opciones", *Revista Española de Economía*, 1.
- Merthon, R.C. (1990): *Continuous-time finance*, Baril Blackwell, Londres.
- Prieto, F. (1989): "Empréstitos convertibles y empréstitos con warrants. Un análisis financiero", *Actualidad Financiera*, 35.
- Soldevilla, E. (1994): *Opciones y Futuros. Commodities. Activos financieros*, BBV Interactivos, Instituto de Economía Aplicada a la Empresa, EHU.