

■ **Gradu Amaierako Proiektua** ■
Konputazioa

Analisi teknikoan oinarritutako
inbertsio sistema automatikoak

Aratz Begiristain del Hierro
2018 - ekaina

Aurkibidea

HITZAURREA.....	5
1. SARRERA.....	9
1.1. INBERTITZEKO PRODUKTU FINANTZARIOAK.....	13
1.1.1. AKZIOAK.....	13
1.1.2. INDIZEAK.....	14
1.1.3. DIBISAK (paritateak).....	15
1.1.4. LEHENGAIK.....	16
1.1.5. CFD.....	16
1.1.6. GERORAKOAK.....	18
1.2. BURTSAREN HISTORIA.....	19
1.3. AKTIBOEN EROSKETA ETA SALMENTA OINARRIAK.....	22
1.3.1. INBERTSIO EPEAK.....	22
1.3.2. OINARRIZKO KONTZEPTUAK.....	22
1.3.3. SALEROSKETA MOTAK.....	23
1.3.4. SALEROSKETA GASTUAK.....	23
1.3.5. KAPITALAREN KUDEAKETA.....	24
1.3.6. ALDERDI PSIKOLOGIKOA.....	26
1.4. ANALISI TEKNIKOKO OINARRIAK.....	29
1.4.1. MAXIMO ETA MINIMOAK.....	29
1.4.2. EUSKARRI ETA ERRESISTENTZIAK.....	30
1.4.3. ADIERAZLEAK.....	33
1.4.4. PIBOTE PUNTUAK.....	35
1.4.5. PATROIAK.....	35
1.4.6. FIBONACCI MAILAK.....	38
1.4.7. ELLIOT UHINAK.....	39
1.4.8. TIMING-A.....	41
2. HELBURUAK.....	42
2.1. BALIABIDEAK.....	43
2.1.1. BROKERRA.....	43
2.1.2. PROREALTIME PLATAFORMA.....	45
3. INBERTITZEKO ALGORITMO AUTOMATIKOAK.....	54
3.1. DAX: EUSKARRI ETA ERRESISTENTZIEN ALGORITMOA.....	57
3.1.1. TESTAK.....	60
3.1.2. EMAITZAK.....	61
3.1.3. EMAITZEN ONDORIOAK.....	64
3.2. MACD ALGORITMOA.....	65
3.2.1. TESTAK.....	67
3.2.2. EMAITZAK.....	68
3.2.3. EMAITZEN ONDORIOAK.....	74
3.3. KONCORDE ALGORITMOA.....	76
3.3.1. TESTAK.....	77
3.3.2. EMAITZAK.....	79
3.3.3. EMAITZEN ONDORIOAK.....	85
3.4. BM ALGORITMOA.....	87
3.4.1. TESTAK.....	89
3.4.2. EMAITZAK.....	90
3.4.3. EMAITZEN ONDORIOAK.....	96
3.5. BM EGUNEKO ALGORITMO GARATUAK.....	98
3.5.1. TESTAK.....	98
3.5.2. EMAITZAK.....	99
3.5.3. EMAITZEN ONDORIOAK.....	101

3.6. TEST OROKORRAK.....	102
3.6.1. DAX indizea.....	102
3.6.2. IBEX indizea.....	103
3.6.3. DOW JONES indizea.....	103
3.6.4. URREA lehengaia.....	104
3.6.5. EURO/DOLAR dibisa.....	105
3.6.6. KANDELA EZBERDINETAKO PROBAK.....	105
3.6.7. DRAWDOWN.....	108
3.7. HOBKUNTZA ALGORITMOA: KONCORDE + BM.....	109
3.7.1. TESTAK + EMAITZAK.....	112
3.7.2. EMAITZEN ONDORIOAK.....	114
4. ONDORIO OROKORRAK.....	114
BIBLIOGRAFIA.....	117

Hurrengo orrietan, burtsan inbertitzeko eman beharreko lehen oinarrizko urratsak ikusi ondoren, burtsan salerosketa automatikoak egiteko algoritmoen garapena aurkituko duzu.

HITZAURREA

2004ko ekainaren 24an, Telecinco telebista katea burtsan kotizatzen hasi zen. Hilabete batzuk lehenago ekonomian interesa zuen lagun batek, zenbait laguni, honen berri eman zigun eta inbertsio ona izango zelakoan, dirutxo bat inbertitzea gomendatu zigun. Egia esan burtsaren inguruan ideiarik ere ez nuen arren, aurreztuta nuen dirutxo zati bat horretara bideratzea erabaki nuen. Lehenengo kotizazio hilabeteetan akzioen prezioak asko igo ondoren, hauek saltzea erabaki genuen eta irabazi batzuk izan genituen. Garai hartan burtsako ia edozein enpresatan inbertitu izan bagenu, ehuneko probabilitate handi batekin esan daiteke dirua irabaziko genuela, Europa eta Estatu Batuetako indize¹ esanguratsuenek (Ibex35, Dax, Cac, EuroStoxx 50, Dow Jones, S&P 500, Nasdaq, ...) joera gorakorra zutelako. Orduan burtsaren munduaren inguruko jakin-mina sortu zitzaidan eta nire kabuz broker² batean kontu bat irekitzea erabaki nuen ateratako dirua nik neuk kudeatu ahal izateko.

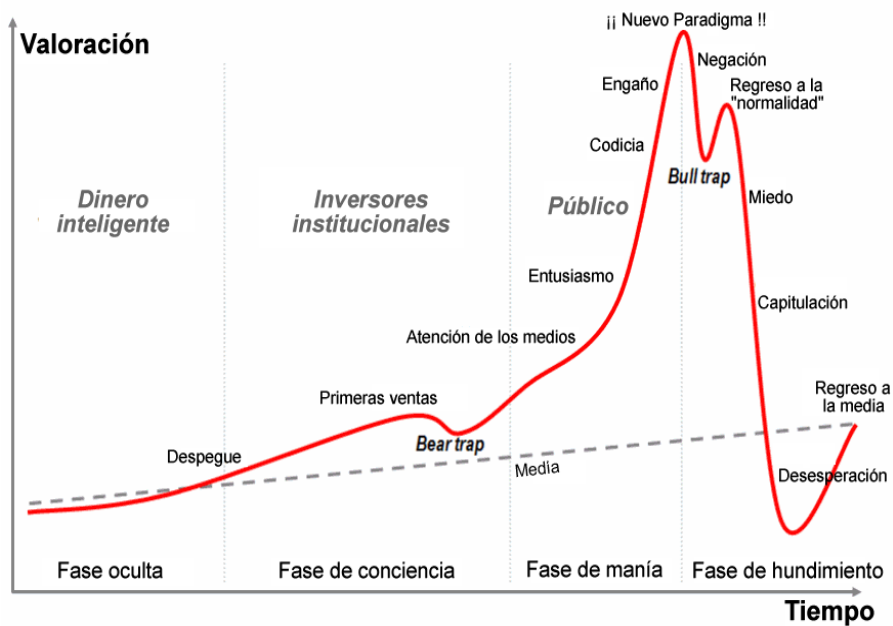
Ordutik 14 urte pasa dira eta gora behera handiko urteak bizi izan ditut burtsaren kontura:

- 2004tik 2007ra indizeen joera oso gorakorra izan zen,
- 2007ko erdialdean merkatuek sabaia jo zuten, eraikuntza-enpresen burbuilak (*burbuja inmobiliaria*) eztanda egin eta 2009ko martxoaren 9ra arte indizeek batez-beste, balioaren %60 galdu zuten. Eraikuntza-enpresa askok ordea %80-99 bitartean galdu zuten eta etxebizitzekin gertatu bezala, burtsan enpresa horietan akzioak zituztenek diru guztia edo gehiena galdu zuten (garaiz saldu ez bazituzten).
- 2009ko martxoaren 9tik bederatzi urte igaro dira joera gorakor amaigabea (tartearen beherakada esanguratsuak ere bizi izan dira). Tarte honetan Europako indizeek beraien balioa bikoiztu eta hirukoiztu dute, Estatu Batuetako indizeek hirukoiztu eta laukoiztu eta enpresa teknologikoz osatutako Nasdaq indizeak (AEB) bere balioa zazpi aldiz biderkatu du.

Jarraitzen ditudan zenbait adituk diotenez (baita profesional ugariaren analisisiek ere), 2018. urtea, igoeren amaiera urtea izango da eraikuntza-enpresen burbuila gainean dugula [1] Draghi [2] jaunari esker, eta gainera etorriko zaigun krisia aurrekoa baino handiagoa izango omen da (nork daki ordea, etorkizunean zer gertatuko den). Jarraian duzuen grafikoan merkatu finantzarioetako burbuilen ohiko tendentzia adierazten da eta gaur egun *-vuelta a la normalidad-* puntuan egongo ginateke:

¹ Herrialdeka edo sektoreka burtsan kotizatzen duten enpresa garrantzitsuenak biltzen dituen da. Zenbaki batez adierazita dago eta biltzen dituen enpresen batezbesteko hautatuekin kalkulatu da.

² Burtsan edozein aktibo mota salerosteko aukera ahalbidetzen duen bitartekari lanak egiten dituen entitatea da.



1. Merkatu finantzarioetako burbuila baten faseak.
Iturria:Rankia.com

- **Dinero Inteligente** deritzona, informazio pribilegiatua (beste inork ez dakien zerbait dakitenak) duten pertsona-enpresei deitzen zaio. Ondorioz joera gorakor baten hasieran inbertitzen dutenak dira.
- **Inversores Institucionales** deritzona, inbertsio funtsak, pentsio planak eta bestelakoei deitzen zaie. Hauek joera hasi eta denbora pixka batera inbertitzen dutenak dira.
- **Público (inbertsore txikiak)** deritzona, norbanako arruntei deitzen zaie. Joera erdibidean edo bukaera aldera dagoenean inbertitzen dutenak dira.

Indizeen edozein grafiko kontutan hartuta puntu horretan gaudenik ez litzateke horren garbi ikusiko. 2008tik aurrera Estatu Batuetako Erreserba Federalak (*FED*, ingeleseko siglak) eta aurrerago Europako Banku Zentralak (EBZ) bilioika dolar eta euro txertatu dituztelako merkatuan (batez ere bankuetan) Estatueta ekonomia eutsi eta suspertu nahian. Hori ordea hein handi batean, kaleko ekonomian, ez da gertatu eta gainera zorraren burbuila sortu dutela adierazi dute aditu askok. Diru txertaketak egon badira ere, jarraian ikus daitezkeen grafikoak nahiko garbi adierazten du aurreko paragrafoan eta grafikoan adierazitakoa (EuroStoxx 50 [3] indizearen grafikoa da):



2. Eurostock indizearen grafikoa: 2007an eztanda egin zueneko eta ondorengoak

Burtsa munduan hasi nintzenetik gaur egunera, burtsa eta ekonomiaren inguruko gaien ikasketa prozesua etengabea izan da, hamaika informazio-iturri erabili ditut (bilatu-erabili-deuseztatu, gaur egun gutxi batzuekin geratu arte), liburu ezberdinetatik ere ikasi dut eta merkatu finantzarioetan izandako praktikarekin jasotako esperientzia handia dela esango nuke.

Nire ibilbidea luzea eta malkartsua izan da, eta oraindik ere interesa pizten didan gaia da. Hala ere, ondorengo lana ez dut inork inbertsiorako oinarri gisa hartzerik nahi. Edonork burtsa munduan jakin-mina badu, nire gomendioa honakoa da: burutik kendu eta ahaztu. Zergatia erraza da, burtsan inbertitzen duten %95-%98ak dirua galtzen du. Hortaz ez pentsa, zu, irakurle, lau kontu ikasita %2aren parte izango zarenik.

Aurrera jarraitzea erabakitzen baduzu, datozen lerroetan oinarri minimo batzuk azalduko ditut eta nire gomendioa, horiek zehatz-mehatz jarraitzea izango da. Hala ere horrek ez dizu inondik inora dirua irabaziko duzunik ziurtatuko, baina diru guztia azkar batean galtzea behintzat ekidin diezazuke. Oinarri horietaz gain, algoritmo ezberdinak probatuko ditut salerosketak modu automatikoan gauzatu daitezkeen (besteak beste alderdi psikologikoa saihesteko) eta azken urteetako datuekin zer emaitza emango luketen ikusi ahal izango dugu: emaitzak positiboak badira algoritmoak eraginkorrak izan daitezkeela ikusiko dugu, bestela deuseztatu edo hobetu besterik ez da egin behar.

Iraganeko irabaziek ez dute inondik inora etorkizuneko irabazirik ziurtatzen.

Algoritmoen harira, ezin dut hitzurre hau bukatu, gaur egun burtsan mugitzen den diruaren %50 inguru maiztasun handiko *trading*³-ak (*HTF*⁴, ingeleseko siglak) mugitzen duela adierazi gabe. Duela urte batzuk hasi ziren maiztasun handiko konputagailuak erabiltzen merkatuan salerosketak egiteko, baina gehiengoarentzat ezezaguna den datua da honakoa. Horiek noski algoritmo ezberdinak erabiltzen dituzte, algoritmo horiek informatikari, matematikari, fisikari eta bestelako profesionalek kodetzen dituzte eta milioika dolar irabazarazten diete munduko banketxe eta enpresa ezberdinei.

HTFak hobeto ulertzeko artikulu interesgarri batzuk:

- Ekonomia kontrolatzen duten makinak [4]
- Merkatu finantzarioak kontrolatzen dituzten burtsako robotek hondamendi finantzarioa eragin dezakete [5]
- Zer da HTFa? Nola eragiten du burtsan? [6]
- Justiziak HTFen inguruko ikerketak handitu ditu [7]

³ Burtsan inbertsio ezberdinak egiteko oinarri teknikoan eta analisi teknikoan oinarritzen den sistema.

⁴ Maiztasun handiko trading-a

1. SARRERA

14 urte daramatzat burtsa munduan murgiltzen. Merkatuak aukera ugari ematen ditu salerosketa sistemak eraikitzerako garaian, baina esperientziak zerbait eman badit, inbertsio-sistemen konplexutasuna zenbat eta txikiagoa izan orduan eta hobetoagoa izango dela da (behintzat inbertsore txiki gisa).

Gaur egungo inbertsiorako produktuak asko hedatu dira: akzioak, indizeak, gerorakoak, dibisak, lehengaiak, CFDak, ETFak, ... eta guztiek komunean dutena prezioa da. Ondorioz, oraindik aurrera edozein aktiboren inguruan hitz egiten dudanean "prezioa" erabiliko dut erakusle orokor bezala. Era berean inbertsio produktuak aurrerago definituko ditut.

Inbertsio-sistema sinpleenak hurrengo hiru ataletan oinarritzen dira:

a) **Ausaz:** erosten denaren prezioak gora ala behera egin dezake, beraz sistema honen bitartez %50ean asma dezakegu. Edonork erabili dezakeen sistema da.

b) **Funtsezko Analisia:** kotizatzen duen enpresaren edo aktiboaren funtsezko analisia egiten da: aktiboaren egoera ekonomikoa bere osotasunean aztertzen da eta horrek, aktiboak zer nolako balioa izan beharko lukeen ateratzen da. Burtsan duen prezioa, azterketaren ondorioz lortutako emaitzaren prezioaren azpitik badago, orduan erosi egiten da, bestela, saldu. Kasu honetan aktiboaren inguruko albisteak jarraitzen dira, bere egoera ekonomikoan eragina izan dezaketen jakin, eta hala bada, hori ere kontutan hartzeko. Datu ekonomikoen azterketa sakona egiteko gaitasuna duten pertsonak soilik erabiltzen dute honakoa.

d) **Analisi Teknikoa** [8]: prezioek sortzen dituzten grafikoetan oinarritutako analisiari deitzen zaio. Dow Teorian [9] oinarrituta dago eta honen garapena Elliott Uhinen Teoriarekin [10] iritsi zen. Analisi teknikoan trebatzea denbora handiko ikasketak prozesua da, esperientziak ordea eraginkortasuna handitzeko gero eta analisi tekniko sinpleagoa erabiltzera eraman nau.

- **Nola lotu burtsa informatikako gradu amaierako proiektuarekin?**

Nire lanaren ildo nagusia Analisi Teknikoan oinarrituta egongo da. Batez ere salerosketak modu automatikoan gauzatzeko **algoritmoak sortuz eta programatuz, testatuz (azken urteetako datu baseetan zer estatistika lortzen dituen ikusiz) eta aukera bideragarria dela ikusiz gero merkatu errealean diru errealekin probatuz**. Horretarako bi baliabide beharko ditut:

1) **Broker bat:** salerosketak denbora errealean produktu eraginkorrekina eta baldintza ekonomikoetan egiteko aukera ematen didan bitartekaria (dagoeneko bezeroa naiz broker batean). Broker honek Prorealtime (ikus 2. puntua) ordaindu beharreko plataforma doan erabiltzeko aukera ematen du oinarritzeko baldintza batzuk kontutan hartuta.

1.1) Kontutan hartu beharreko ezaugarriak: broker honen adierazgarri nagusia CFD eta gerorakoekin (1.1.5. eta 1.1.6. puntuetan azalduko ditut) edozein merkatu (munduko edozein herrialdetako merkatuak) eta aktibotan (indize, akzio, dibisa, ...) luze⁵ eta motz⁶ jartzeko aukera da. Oso diru gutxirekin hasteko aukera ematen du eta aktibo kopuru oso txikiak erabiltzeko aukera ere bai (mikro-loteak⁷). Bestalde prezioen spread⁸ oso txiki eta lehiakorak ditu. Dirua sartu eta ateratzeko erraztasun handia du eta oso intuitiboa da. Zuzenean grafikoen gainean salerosketak egiteko aukera ematen du eta doako zenbait laguntza-ikasketa zerbitzu ere baditu. Nik dudan brokerraz gain, ezaugarri hauek edo oso antzekoak dituzten beste batzuk ere badaude. Inbertsio motaren arabera bat edo beste aukera daiteke.

2) **Grafikoekin lan egiteko** aukera ematen didan **plataforma bat**: grafikoak ikusi eta landu, testak egin, estatistikak atera, algoritmoak sortu eta probatu, algoritmoa merkatura bideratu (dagoeneko bezeroa naiz horrelako plataforma batean: ProRealTime [11]).

2.1) Kontutan hartu beharreko ezaugarriak: grafikoetan lan egiteko plataforma ugari daude, ezagunenak, Prorealttime, Metatrader, Visualchat eta beste batzuk dira. Guztiek ezaugarri antzekoak dituzte eta hauek kontratatzea nahiko garestia denez, kontratatuta dagoen brokerrarekin hauetako bat doan erabiltzeko aukera lehenestea da gomendagarriena. Prorealttime plataforma oso bisuala da, erabilerraza eta nahi adina konfigurazio mota daude (bai kolore eta bai tresna ezberdinekin lan egiteko). Grafikoetan zuzenean salerosketak egin daitezke eta sortutako algoritmo ezberdinekin automatikoki salerosketak egiteko aukera ere badago. Munduko grafikoen azken hamarkadetako datuak eskuragarri daude. Datuak kandelatan adierazten dira eta kandelak⁹ tick¹⁰ bakarreko unitatetik hasita, segunduko, minutuko, ... eta urteko kandelak izateraino iritsi gaitezke grafiko ezberdinetan.

Proiekturako ideia nahiko garbi izan arren, profesional ezberdinekin (burtsan salerosketak egitea ogibide dutenekin) kontaktua egiteko aukera ez nuen galdu nahi, hilabete hauetan eskainiko diodan dedikazioa ahalik eta eraginkorrena suertatu dadin. Bide batez norbaitek ezer berezirik adieraziko balit eta hori proiektuan txertatzeko aukera izango banu hala egingo nuke.

Jarraian profesional ezberdinekin egindako kontaktuen laburpena duzue:

a) Trader¹¹ batek **sare neuronalak** aipatu zizkidan, ikasketa automatikoa egin dezaketenak eta honen ondorioz prezioak zer egin dezakeen iragarri dezaketenak. Denbora asko eskatzen duen ikasketa eta prozesua izan daitekeela esan zidan.

b) Trading-era dedikatzen den matematikari batek Forex¹² [12] merkatuan patroiak ateratzeko gomendatu zidan eta hauekin ehunekoak bilatzeko.

⁵ Burtsan inbertitzaerako garaian aktiboa lehenengo erosi eta gero saldu egiten denean (igoeratan).

⁶ Burtsan inbertitzaerako garaian aktiboa lehenengo saldu eta gero erosi egiten denean (jaitsieratan).

⁷ Lotea lehenetsita dagoen kontratu mota da, IBEX indizean esaterako puntu bakoitzak 5 euroko balioa du, eta mikro-loteen bidez IBEX indizean puntu bakoitzeko euro bateko kontratuetan inbertitu daiteke.

⁸ Une zehatz batean aktibo baten erosketa prezioaren eta salmenta prezioaren arteko puntu tartea da.

⁹ Prezioak denbora unitate jakin batean (minutu 1, 15 minutu, 4 ordu, egun 1, aste 1, ...) adierazten duen mugimendua da. Normalean, irekiera, itxiera, maximoa eta minimoa adierazten ditu kandela bakoitzak.

¹⁰ Inbertsio unitate txikiena da, erosketa eta salmenta bakoitza adierazten duen puntua.

¹¹ Burtsan salerosketak egitetik bizi den pertsona.

¹² Dibisen merkatua da (Euro/Dolar, ...)

c) Xavier izena duen eta "blai5" ezizenaz ezagunagoa den pertsonak adierazle¹³ mordoia sortu ditu, beste adierazle "sinpleagoetan" oinarrituta (batzuk bereziki ezagunak eta erabiliak dira: "Koncorde" [13] esate baterako). Bere lanaren kodea eskuragarri dago eta hori ere landu eta garatu daiteke, edo beste zerbait egiteko oinarritzat hartu.

d) *Zoomfactor* apendizdebolsa-ko forokide batek partekatutako **Neelyren fluxua** eta inbertsiorako jarraibideak adierazi zizkidan, horretaz gain jabeak ere prestutasun osoa adierazi zidan.

e) Radar Market webguneko jabeak, figura tekniko bat aurkitu eta izena eman zion: **Muercielago** (José Agustín López Selfa).

f) Twitterren 'Aker' ezizena duen eta horretaz bizi den Donostiar batekin kontaktua egin nuen. Aholkularitza zerbitzua du (webgunea) eta honek **Gerorako**en (ikus 1.1.6. puntua) **Bolumenak** (diru bolumenak) aztertzeko adierazi zidan, hau ulertuz gero, eta hortik etekina lortzeko algoritmoren bat garatuko banu, "Santo Grial"-a topatuko nuela adierazi zidan. Litekeena da bolumenek nahiko argi adieraztea "nor" ari den erosten eta saltzen (inbertsore txikiak, handiak, instituzionalak, ...) eta horren arabera inbertitu ahal izatea.

- **Proiektuan ideia txertatzeko aukeraketaren nondik norakoak**

Ez da erraza izan profesional ezberdinek adierazitakoaren arabera proiektua zehaztea. Profesional deitzen ditudan horiek burtsan inbertitzen duten eta dirua modu jarraituan eta epe luze batean (urteetan zehar) irabazten duten %2aren parte baitira, eta ondorioz beraiek adierazitako bideak, ziur, interesgarriak eta hein handi batean etekina lortzeko modukoak direla. Proiektuak 4-5 hilabeteko epea duela kontutan hartuta hasiera batean bide batzuk alde batera uztea erabaki dut:

- Alde batetik sare neuronalak daude ('a' atala), horiek dira hasiera batean prezioaren jomuga oso zehatz adierazi dezaketenak, baina horren lanketa printzipioz urteetako izan daiteke eta horrek asko mugatzen nau proiektua egiteko ditudan 4-5 hilabeteak kontutan hartuta. Sartutako irizpide, aldagai, patroi eta abarren arabera sare neuronalek ikasketa automatikoa gauzatzen dute eta urteetako grafikoak oinarri hartuta prezioaren gora-behera iragarri dezakete. Hau izan daiteke guztietan atal interesgarriena, iragartzeko balio duen sare neuronala sortu baitaiteke. Honen ikasketa eta prozesaketak denbora-dedikazio asko eskatzen duenez alde batera uztea erabaki dut.
- 'b' atalean dibisen Forex merkatua gomendatu zidan matematikari batek. Likidezia aldetik merkaturik handiena da, horrek beste edozein merkatu edo produktuk (errenta aldagarrian) baino gora-behera gutxiago izatea ziurtatzen du (hasiera batean) eta horregatik merkatu guztiek duten zarata gehiena ekiditeko egokiena izan daiteke. Alderdi honetan jasotako erantzunean Forex-en errepikatzen ziren patroi ezberdinak identifikatu eta hauen portzentaiak bilatzeko adierazi zidan, hauetatik loturaren bat lortzeko bidean. Jaso nuen erantzuna nahiko sinplea eta motza izan zen, baina aldi berean interesgarria. Aukera hau alde batera uztea erabaki dut emaitza positiboak lortzea oso zaila izan daitekeelako.

¹³ Prezioaren gora-behera ezberdinak eta merkatuko beste ezaugarri batzuekin sortutako formula matematikoez baliatuta grafikoan adierazten dira.

- 'c' atalean Blai5 ezizenaz ezaguna den adierazleen harira kontaktua egin nuen berarekin (Xavier). Burtsa ez da bere ogibidea, baina plataforma ezberdinetarako adierazle ugari sortu ditu eta hauen zabalkundea oro har oso handia izan da. Nire proiektuaren norabidean ez ninduela lagunduko adierazi zidan eta bidea hortxe eten zen. Bestalde berak garatutako adierazleen kodeak eskuragarri daude eta hauei eskua sartu eta edonork moldatu eta probatzeko aukera dago (konplexutasun maila nahiko handiarekin). Adierazleen mundua baina, oso ezaguna eta askotan erabilia bada ere, profesional ezberdinek diotenaren arabera, zenbat eta adierazle gutxiago erabili orduan eta hobeto. Beraz hau ere alde batera utzi dut.
- Azkenik 'd' eta 'e' atalak dira nire proiektuan gehien ahokatzen direnak. Burtsako foro-kide batekin mezu trukaketak egin ditut (foroa: *aprendizdebolsa* [14] eta foro-kidea: *Zoomfactor*) eta nahiko aberasgarriak suertatu dira. Berak urte askotako dedikazio eskusiboa eskaini dio burtsari eta honen ikasketari eta gaur egun horretaz bizi da. *Neelyren* fluxuaren eskema bidali zidan eta baita horren nondik norakoak ere beste gauza batzuen artean. Berak *Metatrader* plataforma erabiltzen du, nik ordea hasiera batean *Prorealtime* erabiliko dut, ez baitut uste programatzerako garaian mugarik izango dudarik. Gainera nik erabiliko dudan plataformaren inguruan galdetu diodanean, edo bereziki bestea gomendatzen ote didan galdetu diodanean ez du honen inguruan ezer esan.
- 'e' atalean "Muercielago" patroia sortzailea kontutan hartu dut. Bere webgunearen bitartez urte askotako jarraipena egin diot eta oso interesgarria iruditzen zait bere patroia algoritmo batera eraman ahal izatea (honetarako *Prorealtime* plataformak zer nolako aukera ematen dizkidan ikusi beharko dut). Berak webgunean nahiko ondo azaltzen ditu patroia nondik norakoak eta hori kodetzen saiatzea oso interesgarria izan daiteke, baina zailtasun-maila handiarekin.

- **Proiektuaren zehaztapena**

Burtsarekin lotutako proiektua izango da. Analisi Teknikoa oinarri hartuta eta MACD eta KONCORDE adierazleak erabilia, Indize, akzio edo bestelako produktu ezberdinen prezioa iragartzeko algoritmoen sorrera izango da proiektuaren funtsa.

1.1. INBERTITZEKO PRODUKTU FINANTZARIOAK

Burtsan inbertitzeko produktu finantzario guztiak ez dauden arren, esanguratsuenak aipatuko ditut hurrengo lerroetan.

1.1.1. AKZIOAK

Juridikoki sozietate anonimoa den enpresa baten jabetza unitateak dira akzioak. Enpresa baten balioa hainbat akziotan banatzen da eta orduan akzio horiek inbertsore edo partikularrek erosteko aukera izan dezakete enpresaren zati bat bereganatuz (burtsan kotizatzen ez duen enpresa).

Akzio bakoitzaren *prezioa* = *enpresaren_balioa* / *akzio_kopurua* izango da.

Ikus dezagun adibide bat:

- *Enpresa batek 300.000 euro balio baditu eta enpresa 100.000 akziotan banatzen bada, enpresa horrek akzio bakoitzak 3 euro balioko ditu.*

Enpresa baten akzioak erosterako garaian, enpresa horrek etorkizun batean bere balioa handituko duelako ustearekin erosten da, eta hala suertatuz gero saldu egiten da, erosketa-prezioaren eta salmenta-prezioaren tartea irabazi gisa bereganatuz (gauza bera gertatuko litzateke galerarekin) Jarrai dezagun aurreko adibidearekin:

- *Mikelek 1.000 akzio erosi ditu 3 euroko balioarekin (3.000 € guztira) eta enpresak etorkizun oparoa izan duenez, hortik bi urte barru enpresaren balioa bikoiztu egin da 600.000 euroko balioa izateraino. Akzio kopurua berdin mantendu denez (100.000 akzio), akzio bakoitzaren prezioa ere bikoiztu egin da 6 euroko balioa izateraino. Mikelek orduan erositako 1.000 akzioak saldu egiten ditu eta ondorioz 6.000 euro bereganatzen ditu.*

Mikelek lortutako irabazia = bukaerako_inbertsioa - hasierako_inbertsioa = 6.000 - 3.000 = 3.000 euroko irabazia lortu du.

S.A. batek burtsara saltoa egin nahi duela erabakitzen duenean, enpresaren balioa (gutxi gora beherakoa) eta akzio kopurua zehazten dira eta ondoren akzio kopuru "txiki" bat erregulatutako enkante baten ondorioz inbertsoreen esku geratzen da. Normalean enpresa handitzeko nahiarekin jotzen da burtsara. Akzio gehienak, hauen prezioa "kontrolatuko" duten entitateen¹⁴ esku utziko dira, uneoro likidezia egon dadin eta akzioaren prezioa hein handi batean kontrolatuta egon dadin (ezusteko gora behera asko izan ez dezan). Teoriak dio akzio baten prezioa eskaintza eta eskari librearen baitan definituko dela, baina hori praktikan erabat utopikoa suertatzen da. Egunero hamaika adibide aurki daitezke; esate baterako Astroc [15] izena zuen eraikuntza-enpresan gertatutakoa datorkit burura:

Astroc enpresa burtsan kotizatzen hasi zenean bere akzio bakoitzak 5 euroko balio zuen. Denbora oso gutxian (2007an) 75 euroko balioa izatera iritsi zen eta ondorioz 5 eurotan erosi zuenak akzioak mantendu eta goran saldu izan balitu %1000ko irabazia baino gehiago izango luke inbertsio hartan.

¹⁴ Entitate ohikoenak banketxe handiak izan ohi dira: Goldman Sachs, JP Morgan, Credit Suisse, Santander besteak beste.

Denbora oso gutxian bere balioa **45 euro**tara jaitsi zen eta **prezio hartan milioika akzio saltzen hasi ziren, baina prezioak ez zuen 45 euroko balioa hausten. “Norbait” prezioa modu artifizialean mantentzen ari zen.** *Ziur aski gainera zetorkiena ikusita, enpresako akzionista nagusiek prezioa bertan mantentzeko eskatu zuten, hori euskarri oso sendoa zelako ustearekin jendea akzioak erosten has zedin eta akzionista nagusiek prezio hartan sal zezaten.* Ondoren denbora oso gutxian prezioa 45 eurotik 50 eurora igo zen eta berriz ere denbora oso gutxian, amaierarik gabeko jaitsieran, balioa 3 eurotara jaitsi zen. Enpresak porrot egin zuen (*bancarrota*) eta urte hauetako eraldaketa ezberdinen ondoren akzioen prezioak 0,05 euro inguru balio ditu.

Akzioen salerosketa egiteko broker ezberdinak daude eta hauen komisioak oso baxuak dira, banketxeek zerbitzu okerragoa emateagatik dituzten komisioekin alderatuz. Broker batean kontua irekitzea doakoa eta erraza da, eta ezjakintasunagatik jende asko dago sekulako komisioak ordainduz banketxearen bidez salerosketak egiten dituenak.

Akzioetan lehenengo erosi eta ondoren erositakoa saldu daiteke, beraz akzioek gora egiten badute, irabazia eskuratuko da, eta behera egiten badute, galera izango da. Honek oso funtsezkoa dirudien arren, azalduko ditudan hurrengo produktuek gorakoan eta beherakoan irabazteko aukera ematen dute.

Akzioetan galera maximoa, inbertitutako dirua da (hurrengo produktuetan ikusi ahal izango dugu esaldi honen garrantzia).

**Akzioetan bada aukera bat utzitakoak (“acciones prestadas”) izena duena (soilik entitateen esku dagoena) eta honek ere akzio bat lehenengo saldu eta ondoren erosteko aukera ematen duena, jaitsierarekin irabazia lortu ahal izateko. Baina hau ez dago norbanakoen esku.*

1.1.2. INDIZEAK

Normalean herrialde bakoitzeko indizeak izango zaizkigu ezagunenak (Espainiako Ibex35 esaterako). Hauek herrialde bakoitzeko enpresa “onenak” multzokatzen dituzte eta indize horiei balio bat esleitzen zaie: Ibex35 indizearen barruan Espainiako 35 enpresa “onenak” multzokatuta daude eta hauek duten balio ponderatuaren arabera Ibex35 indizeak ere balio bat izango du (10.000 puntukoa adibidez).

Herrialdeetako indizeez gain, bestelako enpresa motak multzokatzen dituzten indizeak ere badaude: indize teknologikoak, non bere baitan dauden enpresa guztiak enpresa teknologikoak diren; garraio indizeak, ...

Akzioekin gertatzen den bezala, hemen ezin da indize baten zati bat eskuratu edo jabe izan ez baitu berezko baliorik (indizeak ez dira akzioetan banatzen), horregatik indizeetan inbertitzeko bestelako produktuak erabili behar dira: CFD, gerorakoak (*Futuros*) edota Aukerak [16] (*Opciones*). Hauek aukera ematen dute diru gutxi erabilia indizeen gora beheretan inbertitzeko.

Adibide bezala, ikus dezagun Alemaniako DAX indizearen erosketa CFD¹⁵ produktu batekin (DAX indizearen CFD produktu ezberdinak baitaude):

¹⁵ Ikusi 1.1.5. puntua

- Mikelek 1.000 euro ditu eta DAX indizeko CFD produktu bat erosi nahi du. Aukeratu duen CFDak indizearen puntu bakoitzak euro 1 balio du eta jo dezagun DAX indizeak 12.600 puntuko balioa duela. Honen ondorioz DAX indizea gorantz %1 mugitzen bada (126 puntu), Mikelek 126 euro irabaziko ditu (behera bada, 126 euro galduko ditu). Produktu honek duen gauzarik interesgarri eta aldi berean arriskutsuena, DAX indizeko CFD bat erosteko, Mikelek soilik 63 euro beharko dituela da, alegia, brokerrak 63 euroekin, 12.600 euroko indize bat erosten utziko diola.

Adibidea nahiko esanguratsua iruditzen zaidan arren, beharrezkoa da adieraztea **indize batean inbertitzeak dugun dirua baino gehiago galtzera eraman gaitzakeela**. Hau da, aurreko adibidea oinarri hartuta, indizeak %10eko jaitsiera izango balu, Mikelek 1.260 euro galduko lituzke eta zituen 1.000 euroak galtzeaz gain, brokerrari 260 euro gehiago ordaindu beharko lizkioke.

1.1.3. DIBISAK (paritateak)

Dibisaz hitz egiten dugunean, herrialde ezberdinetako monetaz ari gara: euroa, dolarra, libra, ... baina burtsan dibisetan inbertitzen dela adierazten denean, dibisen pareak dira transakzioan erabiltzen direnak, adibidez: euro/dolarra, euro/libra, libra/dolar, ... Hori horrela, Euroaren prezioa 1,22 dela adierazten denean esan nahi du euro-dolar paritateak prezio hori duela, euro batengatik 1,22 dolar emango dizkigutela alegia.

Dibisen salerosketa merkatua Forex izenarekin ere ezaguna da eta bertan bi alderdiren arteko dibisa-trukea gauzatzen da burtsa batean izan beharrean. Horrela euro/dolarra erosten badugu, euroaren alde eta dollarraren aurka inbertitzen arituko gara.

Forex merkatua munduko handiena eta likidoena da (salerosketarako kontrapartida gehien dituen). Bere eguneko operazio bolumena 5 bilioi dolarretik gorakoa da eta adierazgarria da, beste merkatu guztien baturak ez duela eguneko horrenbeste diru maneiatzen.

Salerosketak zuzenean egiten dira dibisetan (luze edota motz inbertitu daiteke) eta CFDen bitartez ere aukera dago dibisak erreplikatzeko dituzten produktu txikiagoetan inbertitzeko.

Burtsaren munduak duen kutsu espekulatzailetik harago, kasu honetan aukera ona izan daiteke Euroatik kanpo salerosten duten enpresek euro/dolar dibisa paritatean inbertitzea, ondorioz ez dira Euroaren edo Dollarraren prezioen menpe egongo beraiek egiten dituzten salerosketak:

- ZUR enpresak EEBBetan 2017. urtean 100.000 dolar inguruko salmentak lortu zituen. Hauek bere kontabilitatera ekartzeko dolarretatik euroetara pasa behar ditu beraz: $100.000 \text{ dolar} / 1,22 \text{ (euro/dolar)} = 81.967 \text{ euro dira}$.

2018an salmenta aurreikuspen berdina dute, baina dibisa gora bidean joatekoa dela dirudi. Jo dezagun urtea 1,30eko (euro/dolar) prezioarekin amaituko dela, ondorioz salmenta berdina izanda irabazi gutxiago izango lituzke: $100.000 \text{ dolar} / 1,30 = 76.923 \text{ euro}$. Soilik dibisaren fluktuazioaren eraginez 5.000 inguru galduko lituzke.

Zer egin dibisaren menpe ez egoteko? euro/dolar paritatean luze inbertitu beharko luke:

$1,30 - 1,22 = 0,08$ puntu => (euro/dolar kontratu 1 = 0,01 puntu = 100 euro) => 0,08 puntu = 800 euro, ondorioz $5.000 / 800$ euro = 6,25 kontratu erosi beharko lituzke enpresak eta horrela alde batetik galtzen duena bestetik irabaziko luke.

Euro/dolarraren mugimendu minimoa = 0,00001 = 10 zentimo euro.

1.1.4. LEHENGAIK

Lehengaiak gizarteak ezinbesteko dituen edo oinarrizkoak eta garrantzitsuak diren produktuak dira. Burtsa munduan batez ere hiru talde ezberdinetan sailkatzen dira produktu hauek:

- a) Metal preziatuak: urrea, zilarra, platinoa, ...
- b) Energiak: petrolioa, gasa, ...
- c) Oinarrizko lehengaiak: kotoia, kakaoa, kafea, artoa, ganadu bizia, ...

Produktu hauetan zuzenean edo zeharka inbertitzeko gutxienez hurrengo lau aukerak daude:

- 1) Lehengai **fisikoki** erosiz.
- 2) **Gerorako kontratuak**: espekulatzailerak erabiltzen dituzten kontratu motak dira hauek (horrek dakarren arriskuarekin) eta interes-tasen gora-beherek gerorako produktuetan eragina izan dezakete, horregatik ez dute zehatz-mehatz lehengai fisikoaren prezioa adierazten.
- 3) **Akzioak**: lehengaien produkzio edo esplotazio enpresetan inbertituz.
- 4) **CFDak**: indizeetan gertatu bezala hemen ere CFDen bitartez inbertitu daiteke. Gerorako kontratuen balioa erreplikatzeko dute eta honek ez du lehengai eskuratzearekin zerikusirik.

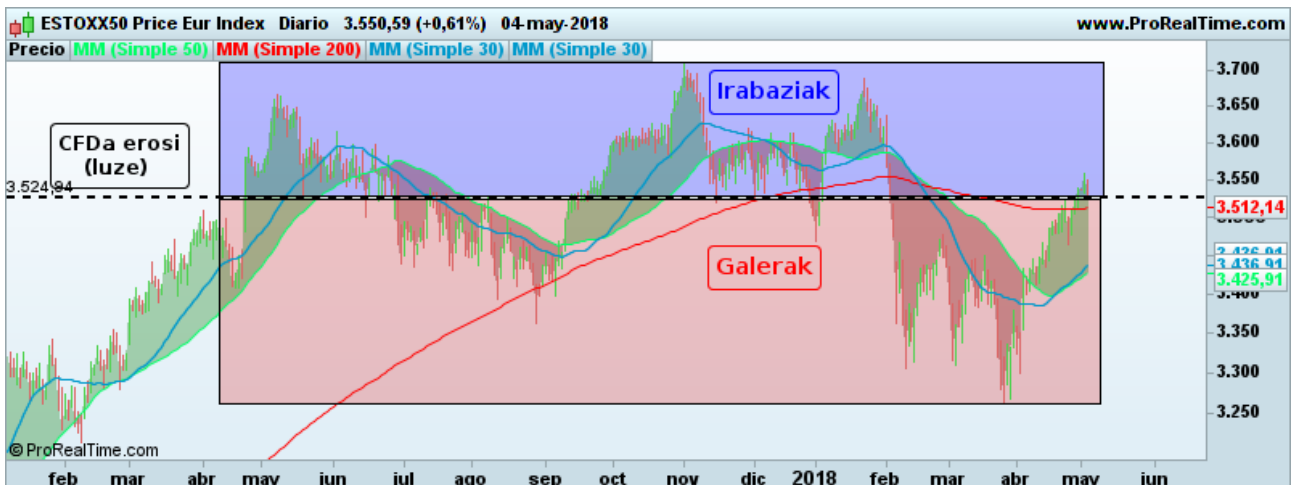
Dibiseta adierazi bezala, lehengaiekin salerosketak egiten dituzten enpresentzat egokia izan daitekeen inbertsioa da burtsako prezioen gora-beherek ahalik eta gutxien eragin dezaten beraien salerosketa kontratuetan.

1.1.5. CFD

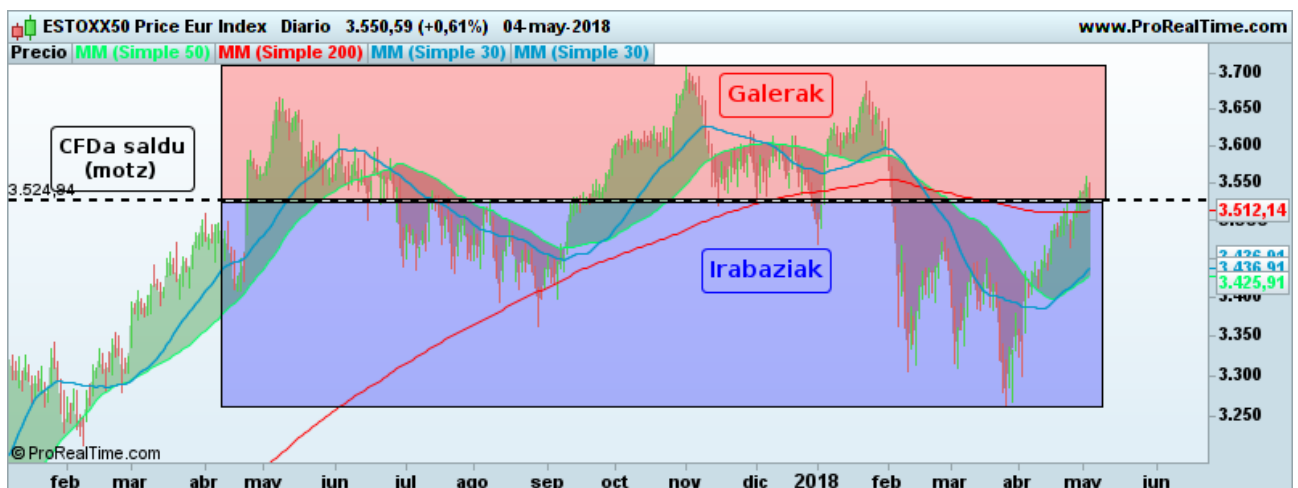
CFDak (*contract for difference*) edo **diferentzia bidezko kontratuak** merkatu finantzariotan berezko aktiboak (akzioak, forex, indizeak, lehengaiak, ...) erosi gabe inbertitzeko deribatu [17] finantzario bat da. Era berean CFDak aktibo baten prezioaren ezberdintasuna elkartrukatzeko duten bi alderdiren arteko kontratuak dira. CFDak ezin dira edozein brokerren bitartez kontratatu, horretarako CFD hornitzaileak diren brokerrak daude, hala ere, gero eta broker gehiagok CFDak gehitu dituzte beraien zerbitzu eskaintzan. Hauek definizio zehatzak dira, baina ulertzen erraza izan dadin hurrengo lerroetan argibide eta ezaugarri batzuk adieraziko ditut.

Funtzionamendua orain arte azaldutako beste aktiboen oso antzekoa da, lehenengo CFD bat prezio batean erosten bada (luze), ondoren saltzen den prezioaren diferentziaren arabera dirua irabazi edo galdu egingo da; eta lehenengo CFD bat prezio batean saltzen bada (motz), ondoren erosten den prezioaren diferentziaren arabera dirua irabazi edo galdu egingo da. Hortaz, prezioak gora egiten duenean luze

bagoaz dirua irabaziko dugu eta jaistean galdu, justu motz goazenean gertatzen denaren aurkakoa, prezioak behera egiten duenean dirua irabazten dugu eta gora gitean galdu.



3. Luze inbertitzen denean irabazi eta galerak non kokatzen diren azaltzen da



4. Motz inbertitzen denean irabazi eta galerak non kokatzen diren azaltzen da

CFDen beste kontzeptu garrantzitsu bat **palanka-efektua** (*apalancamiento*) da. Erosi nahi den aktiboaren ehuneko diru-kantitate txiki bat behar dela adierazten du. Esaterako Gamesa enpresako 500 akzio erosi nahiko bagenitu 13,65 euroko prezioan, akzioak eskuratzeko 6.825 euro beharko genituzke. Aldiz, CFD bitartez kantitate bera erosteko kopuru osoaren %15 besterik ez genuke beharko: $6.825 * \%15 = 1.023,75$ euro. Honek diru gutxiagorekin kantitate gehiagora iristea ahalbidetzen gaitu eta ondorioz irabaziak eta galerak biderkatu egin daitezke: irabazien kasuan ez da inoiz arazorik suertatuko, baina galeren kasuan, **dugun dirua baino gehiago galtzeko arriskua dago**.

CFDek ez lukete akzioen gainean eskubiderik emango (ez litzateke enpresaren zati bat erosiko eta ondorioz ez ginatke enpresaren akzionista izango), produktu deribatu bat besterik ez da, eta honen kontrapartida brokerrak ematen du. Akzioen merkatuan, norbaitek erosten duena beste batek saldu behar du, kasu honetan gauza bera gertatzen da, baina bitartekari lanetan aritzen den brokerrak ematen du beharrezkoa den kontrapartida.

CFDek oro har ordezkutzen duten azpiko-aktiboaren mugimenduak erreplikatzeko dituzte (ia zehaztasun osoz), baina ezberdintasun handi bat dago azpiko-aktiboekin (normalean gerorakoak) alderatuta: **ordutegia**. Azpiko-aktiboek kotizazio ordutegi bat dute eta ordutegi horretatik kanpo ezin da salerosketarik gauzatu; CFDek aldiz 24 orduz kotizatzen dute, horrek esan nahi du, behin azpiko-kotizazioaren merkatua itxi ondoren mugimenduek eta salerosketarako aukerak jarraitzen dutela. Orduan zeren *arabera mugitzen dira CFDak azpiko-kotizazioen ordutegitik kanpo? Bitartekariak (brokerrek) markatzen dituzten prezioen arabera: hauei merkatu sortzaileak deitzen zaie eta CFD ezberdinek erreferentzia gisa Estatu Batuetako gerorakoak dituzte, beraien ordutegia 0:00-23:15 baita.*

CFDek motz egoteko eta palanka-efektuaz baliatzeko ematen duten aukerez gain, inbertsoreek honako produktuak beste arrazoi garrantzitsu batzuegatik ere aukeratu ohi dituzte:

- Oraintxe adierazi bezala azpiko merkatua itxita dagoenean negoziatu ahal izateko. 24 orduz.
- Milaka merkatuetara iristeko aukera ematen dute, baita deribatuek soilik aukera ematen duten indize eta interes motetara (*tipos de interés*)
- Milaka merkatu horiek plataforma batean eskuragarri daude, ondorioz akzioetarako, forex-erako eta gerorakoetarako broker bana izatea saihesten da.

CFDek maiz kobertura gisa erabiltzen dira. Jo dezagun Gamesa enpresaren 500 akzio ditugula eta behera joan daitekeela uste dugula, gure akzioak babesteko, Gamesako 500 CFD saldu ditzakegu (motz jarrita) eta ondorioz alde batetik galtzen duguna bestetik irabaziko genuke kopuru berean.

1.1.6. GERORAKOAK

Gerorakoen kontratuak unean erositako azpiko-aktibo baten kantitate zehatz bat erosi eta saltzera behartzen ditu kontratuko alderdi bakoitza, egun zehatz batean prezio jakin batera. Hala ere bi parteek gerorakoa nahi duten egunean saldu dezakete. Oso erabiliak diren produktuak dira eta CFDen antzeko ezaugarriak dituzte. Ordutegi zabalak [18], palanka-efektua, motz jartzeko aukera, ...

Gerorakoen informazio osagarria [19]

1.2. BURTSAREN HISTORIA

- **Burtsaren hasiera:** denbora luzean zehar leku komertzialen garapena besterik ez da burtsa eta balioen merkatua. Garai bateko Grezia eta Erroman elkartruckerako araudia zegoen eta merkatariak ordutegi zehatzetan elkartzen ziren beraien arteko transakzioak gauzatu ahal izateko. Hala ere burtsaren arbasoa, XII. mendeko Europan sortu zela esan dezakegu, garai hartan lonja zehatzetan transakzioak eta merkantzien salerosketak ematen baitziren. Merkatu hauen gorakadarekin bolumena gero eta handiagoa izaten hasi zen eta lehen mailegu-emaileak (dirua garantia baten trukean uzten zutenak) eta tenplarioak (beraien gotorleketan dirua gordetzen zutelarik banku gisa) sortzen hasi ziren.
- **Burtsa XII eta XIV. mendeetan:** mende horietan Europako finantza erdigunea Italiako iparraldetik Amberes eta Brujas bezalako hiri komertzialetara eta Herbehereetaraino mugitzen joan zen. Hain justu ere 1360. urtean, **Brujasen ospatutako azokan “burtsa” izenaren sorrera** gertatu zen, azoka bera, poltsen jaun titulua zuen (“chevalier Van der Beurse”) eragin handiko negozio-gizon baten luxuzko etxearen parean egiten baitzen. Nolanahi ere 1531. urtean sortu zen Amberesen lehenengo Burtsa ofiziala.
- **Burtsa XV eta XVIII. mendeetan:** 1600. urtean lehen sozietate anonimoa izan zitekeena sortu zen (*Indias Orientales* konpainia ingelesa) eta orduan burtsa balioen lehen “boom”a gertatu zen. 1610. urtean *Indias Orientales* konpainia Holandarra sortu zen eta beraien akzioak soilik Amsterdameko burtsan likidatu zitezkeela adieraztearekin sekulako espekulazioa sortu eta burtsako historiaren lehen *crash*-a eragin zuen:
“Tulipanen krisia” (1630-1637):



5. Tulipanen krisiaren aurretiko eta ondorengo prezioaren grafikoa.
Iturria: robertlesnicki.com

1717an, oraingoan Frantzia, historiako espekulazio handienetako bat gertatu zen eta honen eraginez, Burtsako lehen legea sortu zuten **1724.** urtean eta hau **Burtsa modernoaren jaiotza** datatzat hartu daiteke.

Lehen industria-iraultzarekin ekonomiaren oinarriak errotik aldatu ziren, industriaren produkzioa ekonomiaren lehen eragilea izatera iritsiz. Orduan Ingalaterrako gorakadaren ondorioz, 1760-1775 bitartean Londreseko Burtsa sortu zen. Honek aldi berean kapital askoren beharra zuten enpresen garapena ahalbidetu zuen, esate baterako: siderurgikoak, makinaria industrialia eta ontzi-enpresak. Hala ere, **merkatu-balioen lehen zeregina** estatuko obligazioen kolokazio eta negoziazioa zen, **kolonizazio proiektuen finantzazioa lortu** ahal izateko.



6. Londreseko Burtsa, Munduko lehen erreferentzia.

- **Burtsa XIX. mendetik gaur egun arte:** XIX. mendetik aurrera Estatu Batuen hazkunde azkarrak inbertsoreen interesa piztu zuen eta ondorioz 1865. urtean, gerra zibilaren ondoren, New Yorkeko Burtsa sortu zen. Honek Londreseko Burtsa erreferentzia nagusia izatetik aldendu zuen eta garai hartan kapital mugimendu handienak New Yorken zentralizatu ziren.

XX. mendean 29ko porrota eta Depresio Handia, balioen-merkatuak ekonomia globalean zuen eraginaren lehenengo abisua izan zen. Merkatu finantzarioen eta ekonomiaren arteko erlazioa gutxitu nahian (estatu oso baten ekonomia arrastaka eraman ez zezan), hazkunde eragile bezala Estatu bilakatzen da ekimen pribatuaren ordezkari. Doktrina ekonomiko Keynesiarrek [20] indar handia hartzen dute, politika fiskalak eta zor-publikoa bultzatuz, eta ondorioz Burtsen eragina garapen ekonomikoan asko murrizten da.

Tokioko Burtsa munduko balioen-merkatu handiena izatera iritsi zen, bai kontratazio bolumenaren aldetik eta baita burtsako kapitalizazioaren aldetik ere. 70 eta 80. hamarkadetan Reagan eta Thatcher-en neoliberalismoak burtsa-merkatuak bultzatu zituen. XX. mendeko azken 20 urteetan Nasdaq bezalako merkatu teknologikoek (internetekin erlazionatuta ere), merkatuetarako eta Burtsarako sarrera azkar eta erraza ahalbidetu zuten, inbertsore partikularren hazkunde izugarria eraginez.

- Espainian Madrilgo Burtsa 1831n sortu zen, ondoren Bilboko Burtsa 1890. urtean eta 1989. urtean Balio-Merkatuen Komisio Nazionala (*CNMV - Comisión Nacional del Mercado de Valores*) sortu zen. Ondorioz lehen kontratazio sistema elektronikoak agertu ziren, ahozko kontratazioa ordezkatzuz.

1.3. AKTIBOEN EROSKETA ETA SALMENTA OINARRIAK

1.3.1. INBERTSIO EPEAK

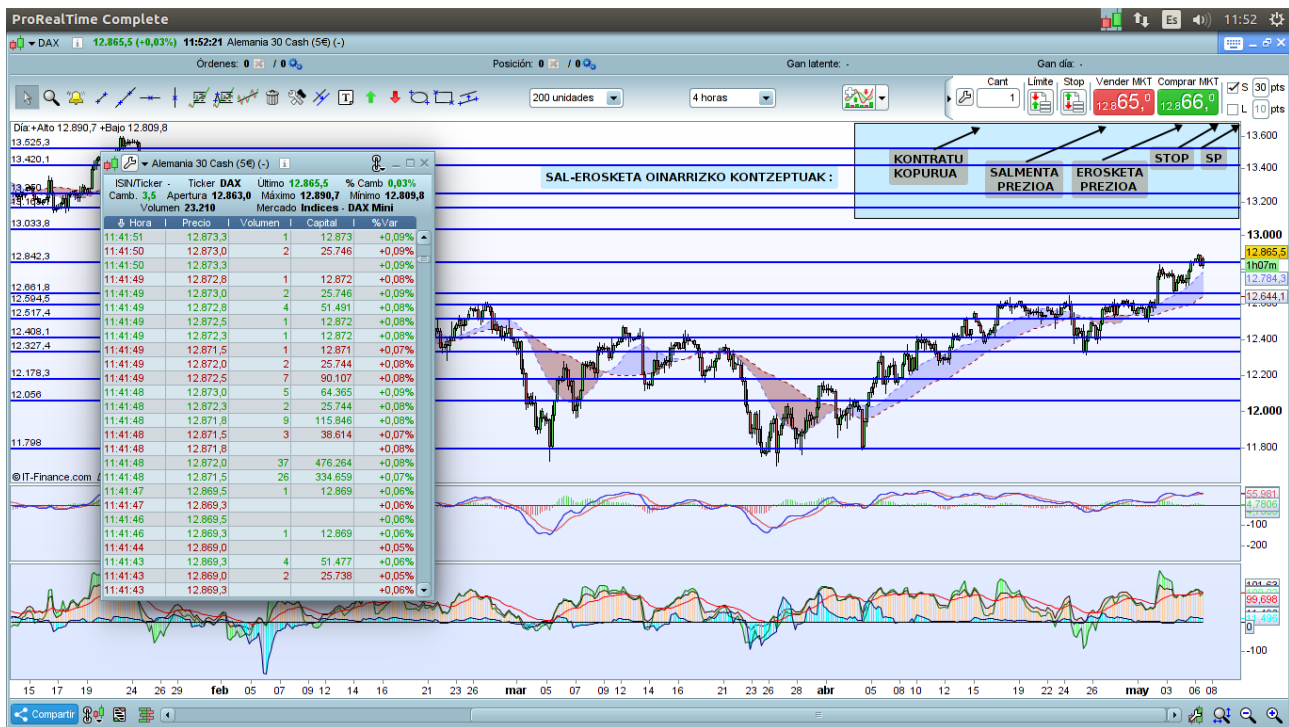
Lehenik eta behin erosketa eta salmentak egiteko zein epe dauden zehaztuko dut, inbertitu edota espekulatzeko kontutan hartu beharrekoa da, ez baita berdina egun bakarrean erosi eta saltzea, erosi eta hilabete batzuk igaro ondoren saltzea, edota erosi eta urte batzuk pasa ondoren saltzea: salerosketa horren gastuak batetik bestera oso ezberdinak izan baitaitezke.

- **Scalping-a**: aktiboaren salerosketa segundo edo minutu gutxitan gauzatzen denean.
- **Egun barrukoa (intradia)**: aktibo bat egunean bertan erosi eta saldu egiten denean.
- **Epe motza**: aktiboa erosten denetik saltzen den arte, gehienez ere **hilabete bat** igarotzen denean.
- **Epe ertaina**: aktiboa saldu gabe hilabete **bat eta sei hilabete** bitarte mantentzen denean.
- **Epe luzea**: aktiboa saldu gabe **sei hilabete eta bi urte** bitarte mantentzen denean.
- **Epe oso luzea**: aktiboa **bi urtetik gorako** epean mantentzen denean.

1.3.2. OINARRIZKO KONTZEPTUAK

Ondoren edozein aktiboren salerosketa gauzatzeko oinarrizko kontzeptu batzuk ezagutu beharko ditugu:

- **Kontratu kopurua**: aktiboaren zenbat unitate erosi edo saldu nahi den adierazten duena.
- **Erosketa eta salmenta prezioa**: une zehatz batean edozein aktiboren erosketa eta salmenta prezioa ez da inoiz berdina izango.
- **Salerosketa prezioaren tarte (spread)**: erosketa eta salmenta prezioaren arteko diferentzia da.
- **Salerosketa prezioaren posizio bolumena**: prezio bakoitza hurrengo posiziora (10,15 eurotik 10,16 eurora adibidez) igarotzeko erosi edo saldu behar den aktibo kopuruari deitzen zaio.
- **Stop-a (stop loss)**: aktibo bat erosten denean, zenbateko galera maximoa izan nahi dugun zehazten duen maila da. Prezioak maila hori ukitzen bada, aktiboa automatikoki salduko da. Stop dinamikoa ere finkatu daiteke, prezioa igo ahala stop-aren maila automatikoki prezioaren kantitate berean gora doanean.
- **Salmenta-puntua - SP (take profit - TP)**: aktibo bat erosten denean, zenbateko irabazia izan nahi dugun zehazten duen maila da. Prezioa adierazitako salmenta-puntura iristen bada, aktiboa automatikoki salduko da.



7. Salerosketaren oinarrizko kontzeptuak Prorealtime plataforman adierazita

1.3.3. SALEROSKETA MOTAK

Jarraian salerosketa gauzatzera goazenean zer aukera ditugun aztertuko dugu:

- **Merkatura:** salerosketa momentuko preziora bidaltzen da brokerrean eta batez ere akzioekin erosi edo saldu nahi den akzio kopurua prezio ezberdinetan kontratatzea gertatu daiteke. Honek erosketa edo salmenta gauzatu dela ziurtatzen du.
- **Mugatua:** salerosketa balio batean finkatzen da eta aktiboa soilik prezio horretan erosiko/salduko da. Prezioak guk finkatutako balioa ukitzen duenean eta bertan errebotatuko duela pentsatzen dugunean erabiltzen da mota hau zeraman joeraren aurka salerosteko.
- **Stop:** mugatuaren dinamika bera da, baina prezioak finkatutako balioa ukitzen duenean eta joerak norabide berean jarraituko duela pentsatzen dugunean erabiltzen da salerosketa mota hau.

1.3.4. SALEROSKETA GASTUAK

Salerosketak gauzatzegatik brokerrek kobratuko dizkiguten komisioak ondorengoak dira:

- **Salerosketa komisioa:** kontratatu nahi den aktiboaren menpekoa izan ohi da. Akzioak salerosi nahi baditugu, erosketa eta salmenta bakoitzegatik broker bakoitzak zehazten duen diru kopuru bat ordaindu beharko diogu. Gerorakoak salerostean komisioa ordaindu ala ez brokerraren esku egongo da. CFDn bitartez akzioen

salerosketak soilik ordainduko dira, bestelako aktiboetan ez dago inongo salerosketa komisiorik.

- **Mantenu komisioa:** akzioak brokerrean izateagatik egunetik egunera kobratzen duen komisioa finkoa da honakoa. Gerorako eta CFD aktiboekin ez dago mantenu komisiorik.

- **Interesak:** CFDen bitartez salerosketak egiteak interesa ordaindu edo kobratzea dakar. CFDa erosten bada, aplikatutako formularen arabera (broker eta aktibo bakoitzak ezberdina izan dezake) brokerrari ordainduko zaio, adibidez:

- *Brokerrak_kobratzen_duena (%2,5) + Interes_tasa (%5) = %7,5eko ordainketa.*

CFDa saltzen bada, aplikatutako formularen arabera brokerrak ordainduko digu, adibidez:

- *Interes-mota (%5) - Brokerrak_kobratzen_duena (%2,5) = %2,5eko kobrantza.*

Gaur egun ordea interes-mota %2,5 azpitik dagoenez bai erostean eta bai saltzean (formularen arabera) brokerrari ordaintzea suertatu daiteke.

- **Spread-a:** salmenta prezioaren eta erosketa prezioaren arteko tarteari esaten zaio. CFDak erabiltzen baditugu, eta egun barruan erosi eta saltzen badugu, ez dugu inolako komisiorik ordaindu beharko. *Orduan brokerrak nola irabazten du dirua?* Spread-aren bitartez, ikus dezagun adibide bat:

- *DAX (1€ puntuko) indizearen CFD kontratu bat erosi edo saldu nahi badugu prezioak puntu bateko spread-a izango du (akzioen merkatuaren ordutegian 09:00-17:30, ondoren 2 puntura igoko da Gerorako merkatua itxi arte: 22:00, eta geratzen den tartean 5 puntuko spread-a izango du: 22:00-09:00). Ondorioz une jakin batean erosketa prezioa 12.875,5 izango litzateke eta salmenta prezioa 12.874,5. Beraz merkatuan benetako erosketa prezioa 12.875,5 bada, salmenta prezioak 12.875,4 izan beharko luke. Hortaz brokerrak kasu honetan salerosketagatik 0,9€ irabaziko lituzke: erosketa eta salmentaren arteko tartea 0,1€ da eta spread-a euro batekoa denez, diferentzia brokerrarentzat da: euro 1 - 0,1 euro = 0,9€.*

Datozen bi puntuetan maiz kontutan hartzen ez diren bi puntu oso garrantzitsu azalduko ditut burtsan epe motz eta ertainean inbertitu nahi duenarentzat (ezinbestekoa *scalping* eta *intradiarako* eta ez hain ezinbestekoa epe luze eta oso luzerako). Sistema egoki bat eduki dezakegu, non sarrera bakoitzeko asmatze-tasa %50etik gorakoa duen, baina ondorengo bi puntuak ondo landu gabe porrotaren bidea ia ziurtatuta dagoela esan daiteke.

1.3.5. KAPITALAREN KUDEAKETA

Burtsan inbertitzera doan edonori bere helburua zein den galdetzen badiogu, argi adieraziko digu dirua irabaztea izango dela. Pentsamolde hori hasiera batean egokia bada ere (*nork esango luke aurkakorik?*), **helburu nagusia**, aurreko ideia zertxobait aldatuta, lehenengo urteetan **kapitala mantentzea eta dirua ez galtzea** dela esango dugu. Gogora dezagun txosten honetan azaldutako estatistika, %98ak dirua galtzen du eta %2ak soilik irabazi. Beraz epe luzera dirua mantentzen badugu gaitz erdi. Honek esan nahi du dirua inbertitzen hasi baino lehen, funtsezkoa dela ikasketa

prozesu luze bat, eta honek hala eta guztiz ere, ez du dirua irabaziko dugunik inolaz ere ziurtatuko.

Ados, ikasketa prozesu luze bat igaro duzu, kalkulu-orri batean simulazioak behin eta berriz egin dituzu eta denboran zehar zure kapitalak modu simulatua gora egin du. Sistema egoki bat sortu duzu eta zehatz-mehatz betetzen dituzu zuk ezarritako arauak. Hau guztia egiteko broker gehienek demo kontu bat doan eskaintzen dizute (normalean 20.000 eurokoa), horrela brokerraren plataforma ezagutu eta probak egin ditzazun.

Lehenengo fase hori igaro ondoren, bigarren fase batean kapital txiki bat erabili dezakezu modu errealean lehen probak egiteko.

Dirua galdu gabe irabazten hasi ahal izateko **urrezko bi arau** adieraziko nituzke:

- 1) Erosketa (luze) edo salmenta (motz) bakoitza merkatura bidaltzearekin, **stop-a** ere **derrigorrez** finkatu behar da.
- 2) Salerosketa guztien **stop-en baturak** ez du inoiz kapital osoaren ehuneko txiki bat baino handiagoa izan behar. Ehuneko txikia zein den adierazteko irizpide ezberdinak daude, baina gehiengoa ados dago **kapital osoaren %0,5 eta %3 artean** egon behar duela (argi dago, zenbat eta ehuneko txikiagoa izan orduan eta galera txikiagoa izango dela).

Ikus dezagun adibide bat bi arau garrantzitsu hauek argi gera daitezten:

*- Jo dezagun Mikelek **10.000 euro** dituela eta lehen demo fasea igaro ondoren modu errealean salerosketak egitera igaroko dela. Sistema bat eraiki du eta bere kapitalaren kudeaketa aurrera eramateko **galera maximoa %1** izango dela erabaki du. Honenbestez gehienez **100 euroko** galerak onartuko ditu.*

*Bere sistemak DAX indizean erosketa egiteko adierazi dio, eta bere lehenengo erosketan **stop-a 50 euro**-ra jarriko du. Ondorioz beste 50 euro geratuko zaizkio, bere sistemak beste salerosketaren bat adierazten badio, inbertitu ahal izateko. Sistemak beste erosketa bat egiteko ematen badio eta 50 euroko stop-a ezartzen badu, hortik aurrera dituen bi posizioak (erosketa kontratuak) irekita mantentzen diren bitartean ezingo du bestelako salerosketarik egin, nahiz eta bere sistemak argi adierazten dion beste kontratu bat erosteko edo saltzeko aukera duela.*

Pentsa lehenengo saiakerak egin ondoren Mikelen kapital osoa 8.500 eurora jaitsi dela. Ondorioz bere galera maximoa %1 izanik, gehienez 85 euroko stop-ak erabili ahal izango ditu.

Bestalde, lehenengo saiakerak onbidean joan balira eta Mikelek 12.500 euro izango balitu, hasiera batean 125 euroko stop-ak erabili ahal izango lituzke. Hala ere kasu hauetan, gomendagarria izan daiteke galera maximoaren ehunekoa txikitzea (%0,5era iritsi arte adibidez).

Erabaki bat zein bestea erabat balekoak dira. Gutxiago arriskatzeak diru gutxiago galtzera eramango gaitu, aldi berean diru gutxiago irabazteko aukera ere eman diezaguke: stop-a zenbat eta gertuago jarri, prezioak gure stop-maila ukitzeko orduan eta aukera gehiago izango dituelako, eta ondorioz dirua galduz salduko delako.

Esperientziak eta aktibo ezberdinen prezioaren gora-beheren ikasketek stop-maila optimoa (gutxi gora-beherakoa) zein den aurkitzera eramango gaitu. Salerosketa epea, kontratu kopurua eta aktibo motaren arabera, stop-mailak oso ezberdinak izan daitezke. Beraz une honetan kopuru zehatz bat adierazteak ez du zentzu askorik.

1.3.6. ALDERDI PSIKOLOGIKOA

Pertsonen halabeharrezko alderdia da psikologikoa eta Burtsan duen eragina oso handia da. Badakigu inbertsioen erdia pertsonen esku dagoela (aurretik ikusi ahal izan genuen bezala %50 HTF makinaren esku dagoelako) eta profesionalak emozioak alde batera uzteko gaitasuna izan dezaketen arren, gehiengoak ez du lanketa hori egiten. Ondorioz besteak beste beldurra eta abarizia bai ala bai azaleratuko diren emozioak dira.

*Oro har Burtsan gerta dakizkiguen “**gauzarik txarrenak**” bi dira:*

- Lehenengoa **Burtsan inbertitzen hastea** da, gogoratu behin eta berriz errepikatuko dudana estatistika, %98k dirua galtzen du.
- Bigarrena, paradoxikoa dirudien arren, **inbertitzen hasi eta dirua irabaztea** izango da.

Bigarren puntuaren azalpena sinplea da. Lehen inbertsioetan dirua irabazten baldin badugu, guk gure buruarekiko izango dugun pertzepzioa hobetu egingo da eta “bikainak” garela, edota inbertitzea oso erraza dela pentsatuko dugu. Honek zuzenean arrisku gehiago hartzera eramango gaitzake eta kasu gehienetan hasiera honek porrota ekar diezaguke.

Aldiz dirua galtzen hasiko bagina, beldurrek eta segurtasun gabeziek tentuz inbertitzera eramango gintuzkete eta litekeena dirua horren erraz ez galtzea litzateke.

Alderdi hauek noski, oso pertsonalak izan daitezke, baina oro har errepikatzen diren jokoak dira. Pentsa dezagun hasi berritan dauden hiru perfila ezberdin ditugula:

1. Mikelek burtsaren inguruan ez du kasik ezagutzarik eta intuizioz inbertitzera doa.
2. Hodeik zer edo zer irakurri izan du eta kontzeptu gutxi batzuk ikasi ditu, stop-a zer den esate baterako eta stop hori buruan mantentzen du, baina ez du automatizatzen.
3. Amaiak burtsaren inguruan asko irakurri eta ikasi du eta 3 hilabete daramatza demo kontu batekin bere sistema probatzen eta besteak beste stop-a automatikoki jartzen du salerosketa bat egiten duen bakoitzean.

Hiruei gauza bera gertatu zaie, lehenengo inbertsioetan diru dezente irabazi dute. Ikus dezagun bakoitzari nola eragin diezaiokkeen alderdi psikologikoak:

1. Mikel bere intuizioa zein ona den ikusita, barra-barra salerosketa egiten hasten da, hauetan galerak agertzen dira, baina berak “badaki” bere intuizioa “egokia” dela, beraz merkatuak bere inbertsioaren aurkako noranzkoa hartzen badu ere, tinko eusten du bere posizioa. Denbora pasa ahala gero eta diru gehiago galtzen ari da eta beldurrak eta egonezinak jota, ia guztia galdu duenean merkatutik ateratzen da.
2. Hodeiek ikasitakoarekin zein errez irabazi duen ikustean, merkatuen inguruan asko dakiela uste du (eta pertsona gehiengoarekin alderatuta hala da). Datozen

inbertsioetan stop-a buruan duela, bere inbertsioen prezioak stop puntura iristen dira, baina arrazoi duela uste du eta merkatua oker dagoela, horregatik ez du bere stop-a exekututzen (posizioa galerekin ixten). Galerak gero eta handiagoak dira eta stop-a exekutatu ez izana damutzen hasten da, orduantxe prezioak buelta ematen du eta galdutakoa berreskuratzea ez ezik, dirua irabaztea lortzen du. *“Ni bai ona! Eskerrak stop-a exekutatu ez nuen”*. Hurrengo inbertsioan berdina gertatzen zaio, baina oraingoan prezioak ez du bueltarik ematen... Galera handia, Hodeiren porrota.

3. Amaia gauzak ondo egin nahian asko tematu da eta lehen irabazien ondoren, lehen galerak iritsi zaizkio kokatutako stop ezberdinek automatikoki salto egin diotenean. Horrelako batean bere sistemaren arabera erosketa bat oso garbi ikusi du eta beti bezala stop-a jarri du. Pantaila aurrean dago eta prezioa bere stop-era gerturatzen hasi dela ikusi du, une horretan urrunago kokatzea erabakitzen du eta gainera prezioak behera egin duela ikusita “prezio hobean” beste erosketa bat egitea bururatzen zaio. Bien stop-ak exekututzen dira dirua galduz eta prezioak behera jarraitzen duela ikusita, berriz ere erosi egiten du, izandako galerei buelta eman nahian. Honek ere salto egiten du eta dagoeneko urduritzen hasia da. Bere sistemak prezioa iritsi den tokian oinarri sendo bat dagoela adierazten dio. Orduantxe azken erosketa egitea erabakitzen du, baina oraingoan stop-a jarri gabe. *“Ziur gora egingo duela, gehiegi jaitsi da eta gainera sistemak erosteko esan dit lehen”*. Egunak pasa ahala posizio hark beherako bidea egiten du eta Amaiak besteekin gertatu bezala porrot egiten du.

Honako adibideak behin eta berriz errepikatzen diren kasuak dira, eta guztietan alderdi psikologikoa izan da porrotaren erantzule. Burtsan intuizioek ez dute ezertarako balio, stop-a buruan izateak ere ez, eta ez dago beti asmatzen duen sistemarik. Bestelako hamaika kasu azter ditzakegu, baina ideia bat egiteko horiek nahikoa direla uste dut.

Alderdi psikologikoak ahalik eta gutxien eragin dezan jarraibide batzuk honatx:

- a) Psikologia eta Trading-aren arteko erlazioa bi noranzkoko da, batak bestea elikatzen du.
- b) Trader baten bizitzan alderdi psikologikoa beti presente egongo da: bolada txarrak eta onak saihetsezinak dira. **Galtzen jakitea** oso garrantzitsua da.
- c) Bolada onek, txarrek bezainbeste eragiten diote gure psikologiari, esaterako autoestimua edo konfiantza gehiegi igoz.
- d) Kontratu kopurua eta palanka efektua erabat garrantzitsuak dira. Behar baino gehiago kontratatzeak kontrol-galera ekarriko du.
- e) Praktika, ikasteko modu bakarra da eta normalean praktikak diru dezente balio du.
- f) Merkatuan gizakiaren pautak behin eta berriro errepikatzen dira abarizia eta beldurrak eraginda, hauek identifikatzen ikasteak prestakuntzan aurrera pausu handi bat izango da.
- g) Merkatuak aldakorrak dira, hauek identifikatzen ikastea gu lasaitzeko garrantzitsuak dira.
- h) Trader onenek ere bolada negatiboak dituzte, beraz galtzearen normalizazioaz jabetu.
- i) Litekeena da irabazi ehunekoak %50etik behera egotea, horregatik garrantzitsua da irabazi-galera ratioa 2-1 izatea. Hau da, stop-a 50 puntura kokatzen badut, gutxienez irabazia 100 puntura kokatu beharko dut. Horrela epe luzean estatistikak nire alde egin dezake.

- Emozioak zenbat eta kontrolatuagoak izan, orduan eta gutxiago eragingo dute erabaki egokiak hartzerako garaian.

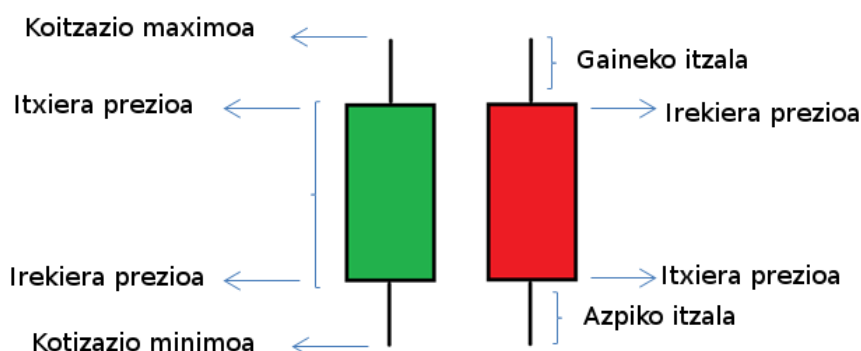
- Inbertitzeko sistema bat sortzen badugu, onena sistemaren oinarriak zehatz-mehatz jarraitzea izango da, gure emozioek eragin ez dezaten.

- Kapitalaren kudeaketa egokiak alderdi psikologikoa ahalik eta kontrolatuen izatera eramango gaitu.

1.4. ANALISI TEKNIKOKO OINARRIAK

Analisi teknikoak grafikoetan oinarritzen da, grafikoetan, argitaratzen diren burtsa-albisteak, prezioan deskontatuta daudela esan ohi da, hau da, albistea argitaratu baino lehen, prezioaren mugimenduetan aintzat hartuta dagoela ondoren albistean esango dena. Noski bat-bateko albisteak izan ezik, gerta daitezkeen naturako hondamendiak esate baterako.

Oinarri gisa, *candlestick* [21] kandelak erabiliko ditugu grafikoetan (maximoa, minimoa, irekiera eta itxiera adierazten duten kandelak dira) prezioen mugimenduak irudikatzeko. Hauek oso erabiliak eta ezagunak dira eta prezioak adierazteko beste mota asko dagoen arren, kandela mota hauek ematen dizkiguten adierazpideak erabat landuak eta aztertuak izan dira.



8. *Candlestick* kandelaren errepresentazio grafikoa

Bestalde grafikoaren eskuin aldean prezioa adierazteko hiru mota ezberdin daude. Eskala lineala, logaritmikoa eta erlatiboa (%). Ohikoenak lineala eta logaritmikoa dira. Logaritmikoa batez ere epe luzeko grafikoak aztertzeko erabiltzen da eta lineala epe laburrekoak aztertzeko. Hala ere, epe laburreko logaritmikoak linealarekin alderatuta oso antzekoak direnez, oro har grafiko logaritmikoak erabiliko ditugu.

1.4.1. MAXIMO ETA MINIMOAK

Grafikoak analisi teknikoaren bitartez aztertzerako garaian maximoak eta minimoak oso kontzeptu erabiliak dira. Patroi ezberdinen gidalerro dira eta hauen identifikazioa egitea funtsezkoa da. Maximo eta minimoak denbora eskala ezberdinetan identifikatzea eta maximo (eta minimo) ezberdinen arteko koherentzia aztertzea grafikoak "marratzeko" baliagarri izango zaigu. Horrelako edozein erreferentziak erosle eta saltzaileen arteko gatazka suertatu dela adierazten du eta prezioaren eremu horietan zenbat eta gatazka handiagoa gertatu orduan eta maximo edo minimoa garrantzitsuagoa dela esan ahal izango dugu. Normalean maximoek salmentarako gunea adierazten dute, eta minimoek erosketarako gunea. Maximo eta minimo gorakorrek joera gorakorra adierazten dute, maximo eta minimo beherakorrek aldiz, joera beherakorra dela.

Behin begia egiten zaigula ez da beharrezkoa izango marraztea, baina adibide gisa 9. grafikoa duzue (CAC indizea 2015eko epean, eguneko kandelak):



9. CAC indizearen grafikoan maximo eta minimoen identifikazioa

1.4.2. EUSKARRI ETA ERRESISTENTZIAK

Behin maximo eta minimoak kalkulatu ditugunean, hauen baturak euskarri eta erresistentziak osatzen dituzte. Ezagunenak eta “gogorrenak” horizontalean kokatzen direnak dira, baina etzanda ere marraz ditzakegu.

Euskarriak, prezioa beheraka doanean eta maila horretara iristen denean, muga hori horren erraz ez duela gaitzeko adierazten du. Ondorioz hau ukitzean estatistikoki probabilitate gehiago daude noranzkoa aldatu eta **bertan gorantz errebotatzeko**.

Erresistentziak, prezio goraka doanean eta maila horretara iristen denean, muga hori horren erraz ez duela gaitzeko adierazten du. Ondorioz hau ukitzean estatistikoki probabilitate gehiago daude noranzkoa aldatu eta **bertan beherantz errebotatzeko**.

Behin euskarri edo erresistentzia bat gaitzeko denean, orduan euskarri zena, erresistentzia bilakatzen da, eta alderantziz, erresistentzia zena euskarri bilakatzen da.

Aurreko grafikoko adibideari jarraituz ikus dezagun garapena zein litzatekeen:



10. CAC indizean maximo eta minimoen arabera euskarri eta erresistentzien kokapena

Ikus daitekeen bezala maximo eta minimoek finkatzen dituzten gunek, euskarri eta erresistentzia gisa markatzen dira eta azalpenean adierazi bezala, prezioak errebotatu egiten du euskarri edo erresistentziaren batera iristean.

Euskarri eta erresistentzia hauek denboran finkoak dira, hau da, etorkizunean prezioak zonalde horietara gerturaten denean gatazka-gune bezala gogoratuko ditu, prezioek memoria dutela esan ohi da. Ikus dezagun grafiko bera (lehenengoa) margotutako euskarri eta erresistentziak oinarri hartuta, 2016tik gaur egun arte nola eboluzionatu duen ikusteko. Bigarren grafikoan zoom bat egingo dugu zehatz-mehatz ikusi ahal izateko:



11. Hamargarren irudiaren bilakaera CAC indizean



12. Hamaikagarren irudiaren gerturatzea CAC indizean

Azken grafiko honetan ikus daitekeen bezala, azken erresistentziaren gainetik (orain euskarria dena) beste maximo eta minimo batzuk egin ditu eta horiek batuko bagenitu

euskarri eta erresistentzia berriak finkatu ahal izango genituzke etorkizun hurbilean erabili ahal izateko.

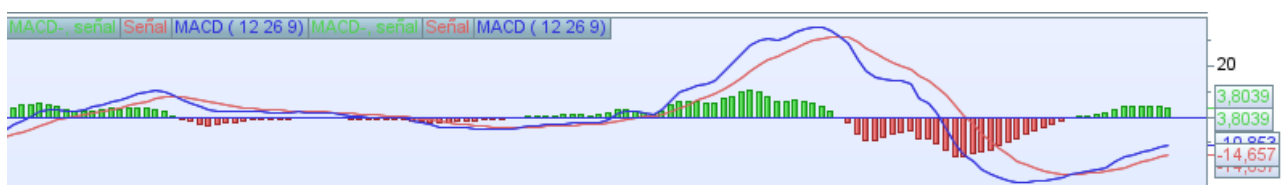
1.4.3. ADIERAZLEAK

Adierazleak prezioak datu gisa erabiltzen dituen eta konplexutasun maila ezberdina duten algoritmo matematikoetatik eratorritako emaitza numerikoak dira. Emaitzen segidak batu eta grafikoki adierazten dira modu ezberdinetan.

Adierazle motak oso ugariak dira, Prorealtime plataformak esaterako 130 adierazle ditu eskuragarri eta nahi adina gehitu diezazkiokegu. Grafikoetan erantsita seinale ezberdinak ematen dizkigute salerosketak gauzatzeko momentu egokienak adieraziz. Noski, ez dago adierazle bat %100an asmatzen duenik, baina nahiko erabiliak direnak, ondorioz nahiko fidagarri bilaka daitezke (zenbat eta pertsona gehiagok erabili, orduan eta seinale horren arabera pertsona gehiagok salerosi eta prezioak batera edo bestera egin).

Esperientziaren ondorioz zenbat eta adierazle gutxiago erabili orduan eta akats gutxiago egingo ditugula ikusi ahal izan dut, eta honek hiru adierazle baino ez erabiltzera eraman nau. Adierazle hauek aski ezagunak dira mundu mailan, baina beste batzuk ere oso ezagunak eta erabiliak dira. Beraz ez dago formula magikorik bata edo bestea aukeratzeko, probatu eta bakoitzari hoberen funtzionatzen diona erabiltzea gomendatzen dut. Ikus ditzagun nik erabiltzen ditudanak eta orain arte grafikoetan ikusi ahal izan dituzuenak:

MACD adierazlea [22]: alde batetik bi aldagai ditu non bakoitza lerro jarraitu batekin adierazten den eta bi lerro hauen arteko diferentzia histograma batekin adierazita dagoen beste aldagai bat den. Lehenengo bi aldagaiak "macd" eta "seinale" bezala izendatzen dira eta macd aldagaiak "seinale" aldagaia gorantz gainditzen duenean orduan erosi behar dela esan ohi da, eta beherantz gainditzen badu saldu. Era berean ziurtasun handiagorekin jokatzeko, erosi ohi da macd aldagaiak zeroaren zuzena gorantz gainditzen duenean eta saldu egiten da zeroaren zuzena beherantz gainditzen duenean.



13. MACD adierazlea: lerro gorria seinalea da, lerro urdina MACD eta barrak histograma.

Batezbesteko Mugikorrak: kasu honetan hiru batezbesteko mugikor izan ohi dira ohikoenak. Azken 20 kandelen batezbesteko aritmetikoa (BM20), azken 50 kandelen batezbesteko aritmetikoa (BM50) eta azken 200 kandelen batezbesteko aritmetikoa (BM200). Edozein epetan erabiltzen diren batezbestekoak dira eta haztatuak ere izan daitezke. Aldaerak asko badira ere sinpleenak adierazitakoak dira.

BM200-k sendotasuna adierazten du, eta maiz, prezioa batezbesteko horren gaintik badago, joera orokorra goranzkoa dela esango da eta azpitik badago beheranzkoa. Euskarri eta erresistentzia gisa ere erabiltzen da. BM50 eta BM20 epe laburragoan erabiltzen dira eta joera bizkorragoak adierazten dituzte. Aldi berean batezbesteko

hauen arteko gurutzaketek salerosketa seinale gisa funtzionatu dezakete. Hau da, BM20-k BM50 goraka zeharkatzen duenean erosketa seinale gisa erabili ohi da. Batezbestekoen arteko gurutzaketak analisi teknikoan: Jakin beharrekoa [23] eta azalpenak [24].

KONCORDE: adierazle honek konplexutasun maila handia du eta beste adierazle batzuen konposaketa bidez sortu zen. Bere azalpen zehatza [25] baliagarria izan badaiteke ere, esperientziak adierazi dit badela KONCORDE adierazlearen aldagai bat ehuneko handi batean asmatzen duena epe zehatz batean: 15 minutuko grafikoetan aldagai berdea (esku ahulak: inbertsore txikiak) zero azpitik kokatzen denean, esku ahul asko saltzen ari dela adierazten du eta ondorioz erosteko momentua izan daitekeela esan nahi du. Lagunarteko hizkeran oso ezaguna den esaldi batek honela dio: okinak burtsan erosteko momentua dela adierazten dizunean, guztia saltzeko unea iritsi dela esan nahi du. Gauza bera baina alderantziz erabiltzen dut adierazle honen aldagai horretan. Inbertsore txikiek salmenta besterik ikusten ez dutenean orduan erosteko unea izango da.

Dibergentziak: adierazle bakoitza bere horretan lagungarria da, baina hauek prezioarekin sortzen dituzten dibergentziak bereziki esanguratsuak izaten dira:

- Adibidez prezioak minimo bat egiten duenean maiz MACD adierazleak ere minimo bat egiten du, jarraian ordea prezioak beste minimo txikiago bat egiten badu, baina aldiz MACD adierazleak egiten duen minimoa aurrekoa baina handiagoa bada, orduan dibergentzia gorakorra dagoela adierazten da. Momentu egokia izango da prezioaren minimo horretan erosketa bat burutzeko. Gauza bera gertatzen da maximoekin.

Dibergentziak oso egokiak dira salerosketa unek adierazteko, baina batzuetan oso zehatzak izan daitezkeen arren, beste batzuetan bost dibergentzia jarraian aurki ditzakegu, adibidez prezioak maximo gorakorrak eginez eta MACD adierazleak maximo beherakorrak eginez.



14. Aurreko adierazleen azalpenak

1.4.4. PIBOTE PUNTUAK

Pibote puntuak mundu mailan erabiltzen den teknika ezaguna da. Hauek aurreko eguneko kandelaren arabera pibote puntua eta bere gaineko eta azpiko hiru erresistentzia eta hiru oinarri kalkulatu ditu. Kalkulu hauei esker prezioa egunean zehar pibote puntutik gora baldin badago, gorakor joango dela pentsa daiteke eta azpitik badago beherakor (aldaera asko daude eta orokortasunean ari naiz). Ikus dezagun pibote puntuak kalkulatzeko modu bat (asko daude):

Aurreko eguneko datuak behar ditugu: Maximoa (H), Minimoa (L) eta Itxiera (P)

- Honatx adierazpidea: Oinarriak = S1, S2 eta S3 | Erresistentziak = R1, R2 eta R3

$Pibotea = (H + L + P) / 3$
 $S1 = PIBotea * 2 - H$
 $R1 = PIBotea * 2 - L$
 $S2 = PIBotea - R1 + S1$
 $R2 = PIBotea - S1 + R1$
 $S3 = L - 2 * (H - PIBotea)$
 $R3 = H + 2 * (PIBotea - L)$



1.4.5. PATROIAK

Analisi teknikoaren bidezko azterketak patroi ugari definituta ditu, guztiak aztertzea ez da proiektu honen funtsa, baina ezagutza minimo bat egon dadin, erabilienak azalduko ditut:

Sabai-lurzoru bikoitza eta hirukoitza: prezioak erresistentzia batean bi edo hiru bider jotzen duenean epe labur, ertain zein luzean, sabai bikoitza edo hirukoitza dagoela adierazten da. Horrek esan nahi du momenturen batean prezioak erresistentzia indartsu hori gaindituko balu, erosketa seinale garrantzitsu bat emango ligukeela (erresistentzia indartsua zena orain oinarri sendo bilakatuz). Lurzoruaren kasuan gauza bera esan dezakegu, baina oinarri batean prezioak bi edo hiru bider jotzen duenean gertatzen bada.

Jarraian duzue 2016an zehar CAC indizean eguneko grafikoan prezioak hainbat bider erresistentzia batean jo eta gaitu ondoren gertatu zena:



16. Maximoek definitutako sabai indartsua (erresistentzia)

Kanala: bi zuzen paraleloz osatutako patroia da. Prezioaren ibilbidea goiko zuzenaren (erresistentzia modura) eta beheko zuzenaren (oinarri modura) artean finkatzen denean esaten zaio. Kanal gorakorrek eta beherakorrek daude (baita horizontalak ere) eta prezioak kanala goitik edo behetik hausten duenean, kanalaren altuerako ibilbide minimoa izango duela aurreikusten da:



17. Kanal ezberdinen irudikapena eta bakoitzaren proiektzioa

Sorbalda-buru-sorbalda (SBS): patroia honek tendentzia baten bukaera (edo hasiera, sorbaldaburu-sorbaldaburu inbertitua -SBSi- bada) adierazten du. Sorbalden altuera oso antzekoa izango da eta buruarena sorbaldena baino handiagoa. Patroia nahiko simetrikoa da eta prezioak sorbalden arteko lepo-lerroa gainditzen duenean, izango duen ibilbide minimoa lepo-lerroaren eta buruko punturik altuenaren arteko distantzia bera izango da:



18. Sorbaldaburu sorbaldaburu inbertitua patroia CAC indizean

Saguzarra: figura tekniko honen sortzailea José Agustín López Selfa izan zen. Merkatuan errepikatzen zen patroia topatu zuen eta oso ezaugarri bereziak zituen, izenak dioen bezala saguzar baten itxura hartzen du grafikoan eta salerosketa maila oso zehatzak emateko gai da. Teoriak dio behin eskuineko hegalarren goialdera iristerakoan, prezioak ezkerreko hegalarren tamainako beherakada jasango duela eta behin behera iristean azkar batean saguzarraren altuera maximoa gaindituko duela. Bestelako zehaztapen teknikoak [26] sortzaileak bere webgunean azalduta ditu. Adibide gisa:



19. Saguzarra patroia CAC indizean

1.4.6. FIBONACCI MAILAK

Analisi teknikoan oso erabilia den beste ezaugarrietako bat Fibonacci mailak dira. Joera gorakor edo beherakor batean tendentziak ez dira erabat jarraituak edo amaigabeak eta joera nagusian atzerakada bat suertatzen denean Fibonacci mailek atzerakada noraino irits daitekeen adierazten dute. Joera nagusien atzera-egite ezagunenak ondokoak dira: %23 - % **38,2** - %50 - %**61,8**. Maila hauek oinarri edo erresistentzia gisa jokatzeko dute eta hurrengo puntuan ikusiko dugun bezala uhinen neurriak kalkulatzeko ere erabiltzen dira.

Bestalde joera batek zer nolako luzera izan dezakeen kalkulatzeko ere hurrengo Fibonacci hedadura mailak erabiltzen dira: %**161,8** - %**261,8** - %**423,6**

Hurrengo puntuan berriz ere mailaketa hauek aztertuko ditudan arren, ikus ditzagun adibide batzuk:

- 20. grafikoko lehenengo joera gorakorrean prezioak ibilbide bat gauzatu du (zuzen gorri batez adierazita) eta ondoren prezioa gelditu eta Fibonacci atzerakadan %50era iritsi dela ikus daiteke (urdinez).

- 20. grafikoko bigarren joera beherakorrean prezioak ibilbide bat gauzatu du (gorriz) eta ondoren prezioa gelditu eta Fibonacci atzerakadan %61,8ra iritsi dela ikus daiteke (urdinez).

- 21. grafikoan grafikoan Fibonacci hedadura ikus daiteke, gorri joeraren distantzia kalkulatu da eta horren proiektzioa urdinez ikus daiteke, zeina Fibonacci hedaduraren %261,8 mailaraino iristen den.



20. Fibonacci atzerakaden aldaera ezberdinak



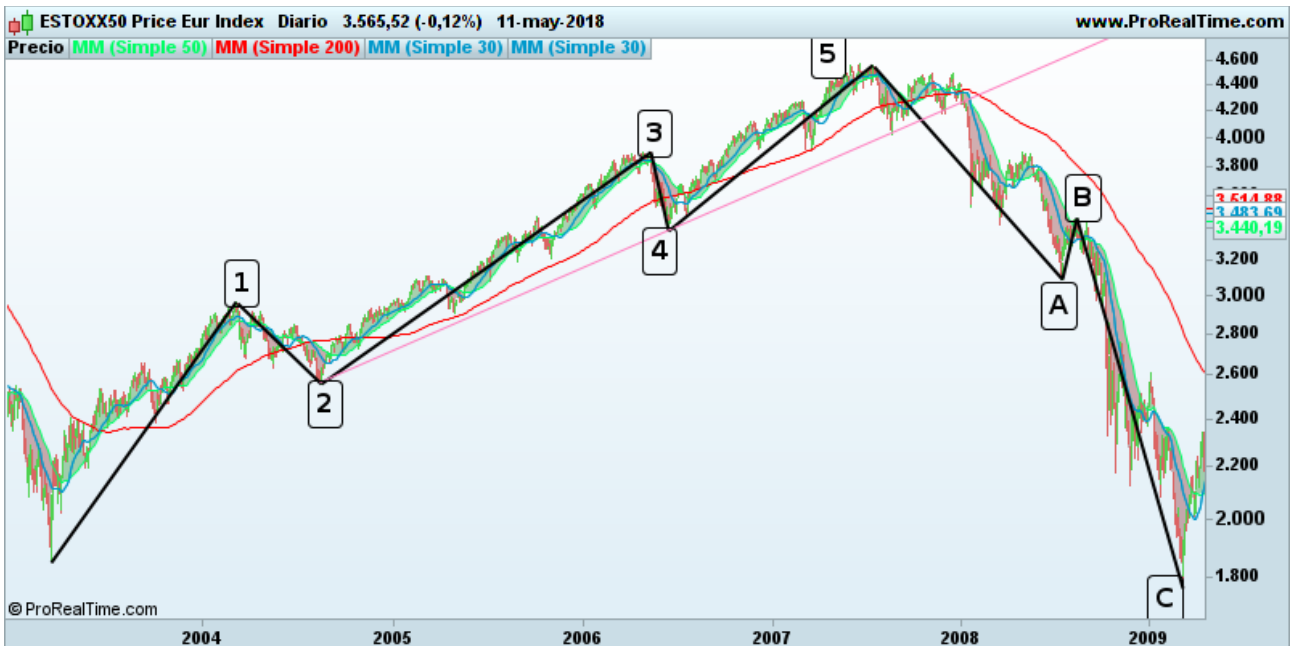
21. Fibonacci hedadura %261,80 arte

1.4.7. ELLIOT UHINAK

Hasieran aipatu dudana bezala, Elliot uhinen teoria Dow teoriaren garapena da. Merkatuko joerek zer lege betetzen zuten azaldu nahi izan zuen Ralph Nelson Elliot-ek eta urte askotako ikasketa prozesuaren ondoren Elliot uhinen teoria sortu zuen. Teoriaren arabera merkatua bi fasetan egon daiteke, alde batetik gorakorra (zezen terminoa erabiltzen da gorakorra denean) eta bestetik beherakorra (*hartz* terminoa erabiltzen da beherakorra denean).

Joera nagusiaren noranzkoan bost uhin bereizten direla adierazten du teoriak eta aurkako noranzkoan berriz hiru:

- Lehenengo bost uhinen artean 1-3-5 uhinak joera nagusiaren noranzkoa izango dute eta 2-4 uhinek aldiz joera nagusiaren aurkako noranzkoa.
- Ondorengo hiru uhinen artean A eta C joera nagusiaren aurkako norabidea eramango dute eta B uhinak joera nagusiaren norabide bera.



22. Elliot uhinen adierazpide orokorra Eurostoxx indizean

Grafikoa egunekoa bada ere, Elliot uhinek edozein epetarako balio dute (urtekoa, astekoa, egunekoa, ordukoa, minutukoa) eta era berean adierazitako uhin bakoitza beste azpi-uhinetan adieraz daiteke deskonposaketa minutu bateko grafikoetara iritsi arte.

Jarrian aurreko grafikoaren deskonposaketa duzue, non eguneko grafikoetan berriz ere uhin bakoitza azpi-uhinetan deskonposatzen den:



23. Aurreko irudiaren deskonposaketa Elliot azpi-uhinetan

Zenbat eta epe tarte handiagoa izan, orduan eta prezioen zarata ekiditea errazagoa izango da, baina zehaztapen maila askoz txikiagoarekin aztertu ahal izango dugu

grafikoan prezioa. Uhinaren kontzeptu orokorra behin ulertuta, ikus dezagun Fibonacci mailekin duen erlazio zuzena:

UHINA	UHINEN ARTEKO OINARRIZKO ERLAZIOA
1	Lehenengo uhinaren luzera zehaztea oso zaila da
2	1 uhin luzeraren %38,2 , %50 edo %61,8
3	1 uhin luzeraren %161,8 edo %261,8
4	1 uhin luzeraren %38,2 edo %50
5	1 uhin luzeraren %38,2 , %50 edo %61,8
A	1 uhin luzeraren %38,2 , %50 edo %61,8
B	A uhin luzeraren %38,2 edo %50
C	A uhin luzeraren %161,8 , %61,8 edo %50

1. taula: Uhin ezberdinen arabera fibonacci mailak

1. taulan adierazitako erlazioak batzuetan zehaztasun handiz betetzen diren arren, askotan erlazio hauek ez dira guztiz zehatzak izaten eta bestelako Fibonacci maila batzuetara irits daitezke edo errore-tasa baten inguruan ibili.

Elliot uhinaren ezaugarrien artean analisi egoki bat egin beharko izateko zehatz-mehatz bete behar izaten direnak hurrengoak dira:

- 2. uhina ez da inoiz 1 uhina baino handiagoa izango.
- 3. uhina ez da inoiz 1-3-5 uhinaren arteko txikiena izango, normalean handiena izaten da.
- 4. uhina ezin da 1. uhinaren azpitik geratu.
- 2. eta 4. uhinaren minimoen arteko zuzena joera gorakorra mugatzen du (hausten denean joera amaitutzat eman daiteke, ikus lehenengo grafikoko zuzen arrosa).

1.4.8. TIMING-A

Analisi teknikoaren atal ezberdinak ikusi ahal izan ditugu, edozein aktiboren grafikoak aztertu eta etorkizunean izango duten joera aurreikusi ahal izateko. Atal asko daude eta guztien edo batzuen aukeraketa-konposaketak inbertsio-sistema bat eraikitzen eramatean gaitu normalean, behintzat hori litzateke gomendagarriena, sistema sinplea eta eraginkorra suertatzea, ausaz edo intuizioz inbertitu beharrean.

Batzuetan ordea sistema egoki bat izateak ez du irabazia ziurtatzen eta horretan *Timing*-ak garrantzia handia du. Atal hau ez da burtsa-liburu edota formazio gehienetan ateratzen, esperientziak ematen duen ezaugarria baita. Pantaila aurrean urte askotako esperientzia-praktikak hain zuzen ere. Une egokia antzemateko gaitasuna da *Timing*-a [27]. Prezioak zer egingo duen aurreikustea eta ondorioz sistema batek adierazten duena baino lehenago salerosketak gauzatzea.

Nahiz eta kontzeptuak magikoa izan daitekeela iruditu, praktika eta esperientzia da gure burmuinean txertatzen dena eta ondorioz ezaugarri hau eman diezagukeena. Noski, honek sekulako arriskua ere izan dezake, *Timing*-a kontrolatzen dugula pentsatu

eta honen arabera inbertitzen hastea erokeria bat da atzetik urte askotako praktika eta esperientzia ez badago. Prezioaren jokaerari aurreratu eta sistemak adierazi baino lehen salerosteko balio du, baina baita sistemak adierazitakoa baino beranduago salerosteko ere (prezioak beste gora-behera batzuk izan ditzakeelako eta orduan itxarotea egokiena izango delako).

2. HELBURUAK

Helburu orokorra burtsan, salerosketak gauzatzeko **algoritmo automatikoen garapena eta kodeketa da**. Honekin algoritmoek osatzen duten sistema eraginkorra den ikusi ahal izango da eta era berean eraginkorra ez bada proben bitartez hobekuntzak adieraziko dira, horretarako parametro ezberdinak aldatu, berriak sartu edo kentzeko aukera egongo da.

Inbertsore ezagunena den Warren Buffett-en [28] lehenengo bi arauak hurrengoak dira:

- 1.- Saiatu dirurik ez galtzen.
- 2.- Gogoratu beti lehenengo araua.

Algoritmoek gutxieneko helburu hori bete beharko lukete, ondoren dirua irabazteko aukera ematen duen beste kontu bat izango da. Gogoratu %2aren parte izatea (dirua irabazten dutenetakoa) oso zaila dela.

Ikus ditzagun beste **helburu garrantzitsu** batzuk:

- Alderdi psikologikoa ekiditea. Nahiz eta sistema bat izan, oso arrunta da sistemak diosenaren aurka inbertitzea edo sistemak diosenari kasurik ez egitea. Horretarako Algoritmo zehatz baina aldakorak sortuko dira.
- Algoritmo automatikoen kodeketan trebatu eta eraginkortasun maila handitzen joatea.
- Norbanakoarentzat denbora irabaztea. Algoritmoa automatikoa den unetik ez da zertan uneoro pantaila aurrean egon beharko, algoritmoa bideratu bezain laster, honek eginbeharrekoak egingo ditu pertsonaren presentzia behar izan gabe.
- Ageriko salerosketa aukerarik ez galtzea. Batzuetan segundo edo minutu gutxitan hartu behar da erabakia eta inbertsorea pantaila aurrean uneoro egongo ez denez, aukera ezberdinak galduko lituzke. Modu honetan aukera bakoitza exekutatu egiten da.

Bestelako **zeharkako helburu** batzuk ere beteko dira:

- Prorealtime plataformaren programazio lengoia ulertu eta menperatzea.
- Burtsaren inguruko ezagutza minimo bat euskaratu ahal izatea.
- Konputazioaren inguruko ikasketa garatzea.

2.1 BALIABIDEAK

Inbertsioak egiteko beharrezkoa den gauza bakarra broker batean kontua irekitzea da. Bestalde algoritmoak kodetu, probatu, emaitzak jaso eta hauen arabera algoritmoa hobetzeko aukera emateko kanpo plataforma bat beharrezkoa da: Prorealtime, Metatrader, Visualchart, ...

2.1.1. BROKERRA

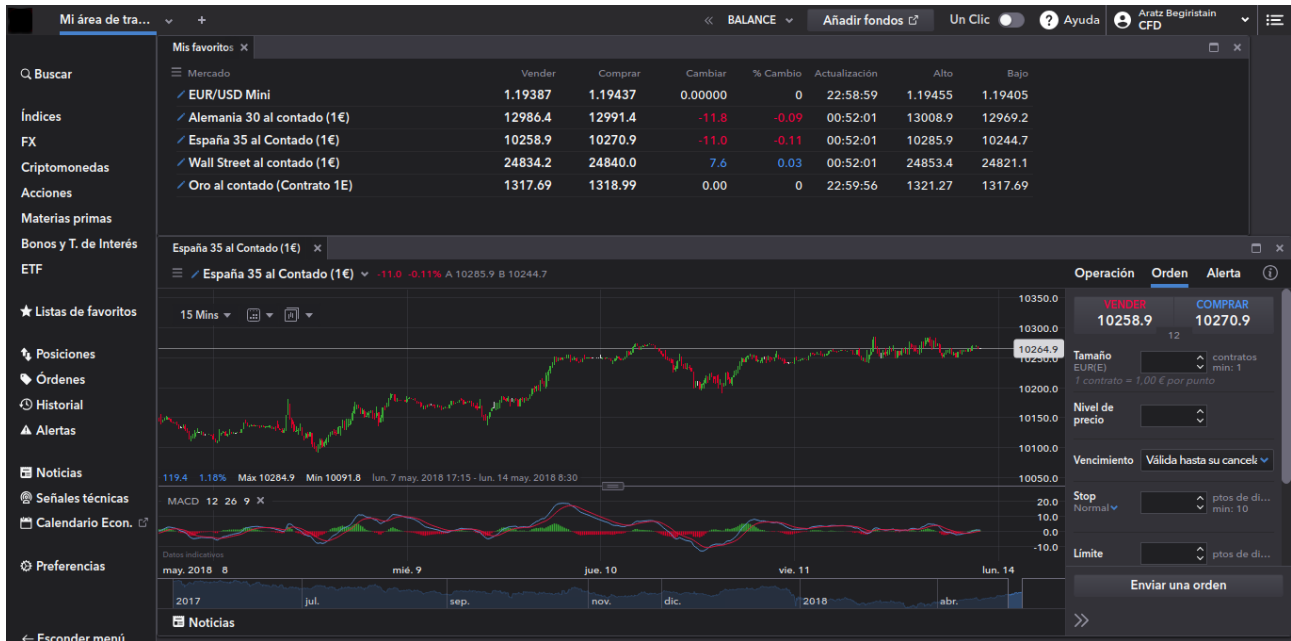
Brokerra Burtsan zuzenean aktibo bat salerosteko aukera duen sozietatea da. Pertsona indibidualek ezin dute zuzenean Burtsan inbertitu eta ondorioz bitartekari baten beharra ezinbestekoa da.

Broker bat aukeratzerako garaian hiru ezaugarri kontutan hartu behar dira:

- a) Zer aktibotan inbertitzeko aukera ematen duen.**
- b) Eraginkorra izatea: aukera asko eskaintzea oso modu sinplean eta eskuragarrian.**
- c) Komisioak beste brokerrenak baino txikiagoak edo oso antzekoak izatea.**
- d) Grafikoak ikuskatzeko eta hauen gainean lan egiteko aukera erraza ematea.**

Behin hiru ezaugarri garrantzitsuenak kontutan hartuta, diseinua eta bakoitzaren gusturako moldagarria izatea ere bila daiteke (batzuetan diseinua eta moldagarritasuna uste baino garrantzitsuagoak dira).

Ikus dezagun erabiliko den brokerraren itxura eta bere ezaugarriak:



24. Broker baten itxura orokorra

- Lehenik eta behin 24. irudiko goiko laukizuzena aztertuko da: ezkerrean lan eremu ezberdinak sortu eta konfiguratzeko aukera dago. Erdialdean balantzearen ezaugarri ezberdinak bistartzeko aukera dago. Eta klik batean dirua modu errazean sartzeko aukera ematen du.

- Ezkerreko laukizuzen bertikalean, edozein aktibo mota bilatzeko edo ikusteko aukera dago lehen zatian. Ondoren inbertsoreak lan eremuan erantsi nahi dituen azpi-eremuak ikusteko eta txertatzeko aukera dago: irekita dauden posizioak, alertak, aginteak, ... eta azkenik burtsan eragina izan dezaketen seinale teknikoak eta egutegi ekonomikoak daude besteak beste.

- 24. irudiaren erdian bi laukizuzen nagusietatik goran azaltzen denak, norberak aukeratutako aktiboak erakusten ditu bakoitzaren salmenta eta erosketa prezioarekin eta bestelako datu esanguratsuekin (zenbat jaisten edo igotzen ari den, ordua, eguneko maximo eta minimoak).

- Azpiko laukizuzen nagusian, aktibo batean klik eginez bere grafikoa (moldatzeko hamaika aukerarekin) eta ondoan salerosketa zuzenean egiteko edota prezio zehatz batean salerosketa finkatzeko aukerak daude (baita alertak eransteko aukera ere). Kasu honetan IBEX indizearen panela irekita dago.

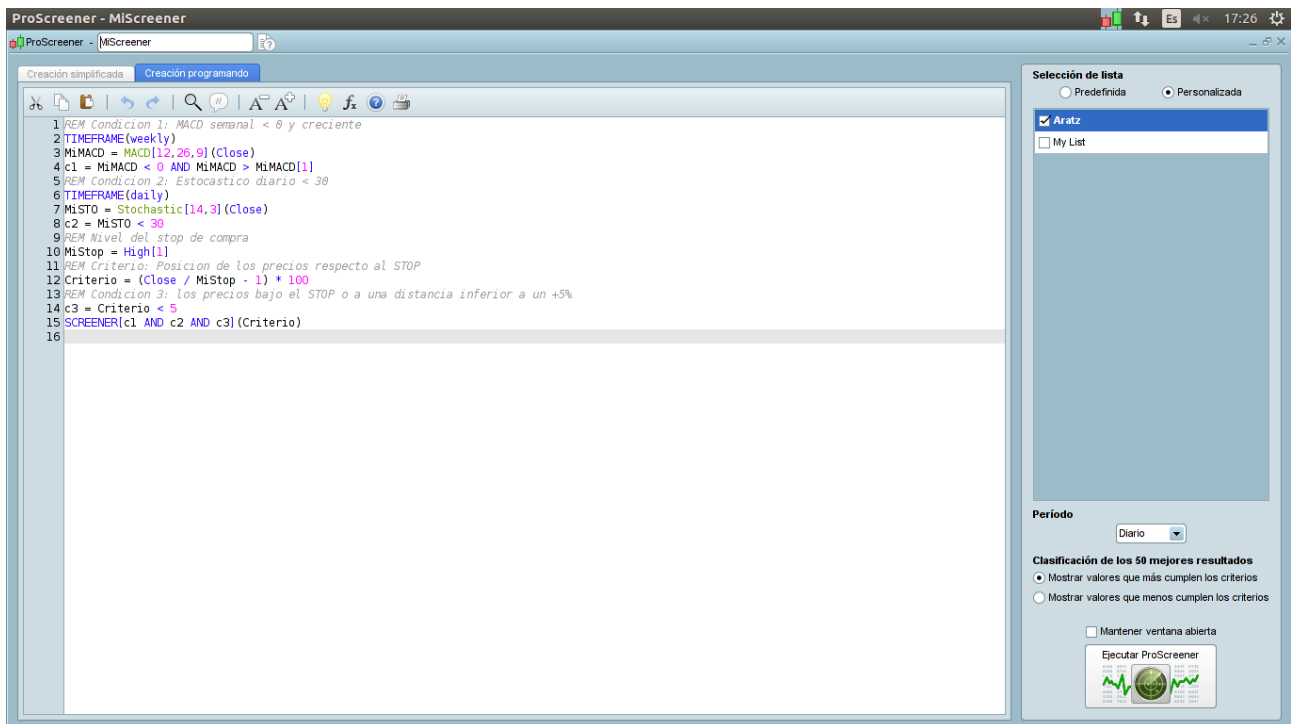
Oso sinplea, baina aldi berean funtzionalitate handikoa.

Broker honek, baldintza batzuk betez gero, ordainpeko Prorealtime plataforma doan eskuratzeko aukera ematen du bere baliabide guztiekin.

2.1.2. PROREALTIME PLATAFORMA

Aktibo bakoitzaren grafikoan bere prezioaren historiko osoa eskuragarri duen datu-base erraldoi bat da. Hau modu sinpleago batean edo baliabide gutxiagorekin broker orokorrek duten ezaugarria da (Prorealtime ere broker-bitartekari gisa erabili baitaiteke salerosketak egiteko, bestelako brokerrik erabili behar izan gabe -oso garestia da ordea-). Baina Prorealtime-ek ematen dituen aukera bereziak hurrengoak dira:

- **ProScreener**: erabiltzaileak aukeratutako baldintza zehatz batzuk betetzen dituzten balioak (akzioak, indizeak, ...) itzultzen ditu, horien gainean lan egin ahal izateko. Horretarako BASIC motako programazio lengoian programatu beharko da edota aurretik definitutako baldintza batzuekin bilaketa egiteko aukera egongo da:

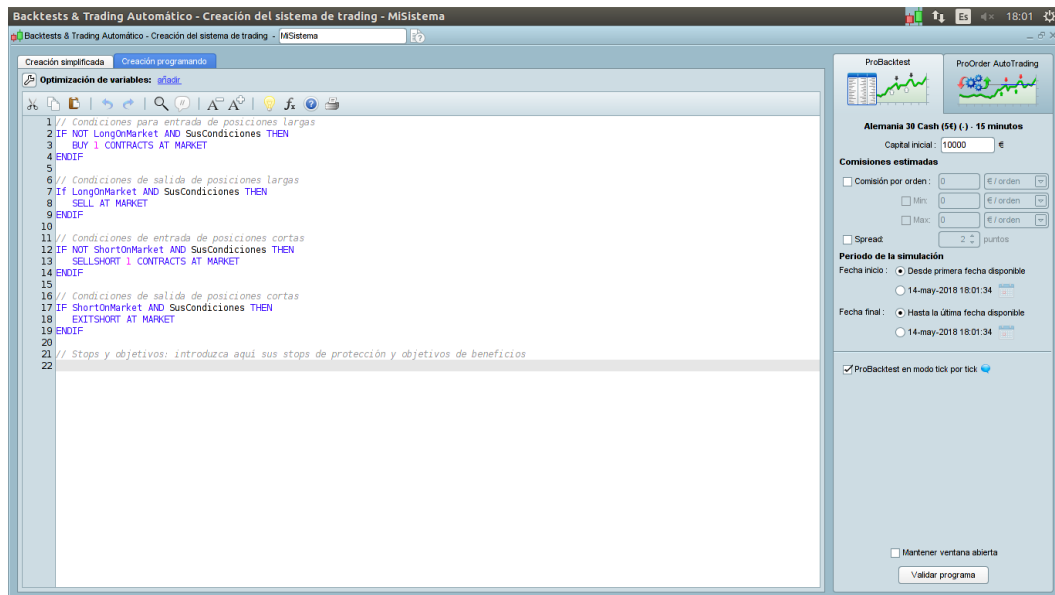


25. ProScreener tresnaren adierazpidea.

25. irudian, ProScreenar erabiltzeko gidaliburuan dagoen adibide baten kodea adierazten da. Horrekin erabiltzailearen zerrendan dauden aktiboen gainean egingo da

bilaketa (eskuinean hautatuta agertzen dena), honakoa merkatuko edozein zerrendetan egiteko aukera ematen duen arren.

- **ProBacktest**: trading-a egiteko sortutako algoritmoak probatu eta aukeratutako epeetan emango lituzketen emaitzak itzultzen ditu, aztertu eta algoritmoa epe horretan eraginkorra den jakiteko.



26. Algoritmoak kodetzeko tresna

- **ProOrder**: trading-a egiteko sortutako algoritmoak merkaturatzeko aukera ematen duena.

26. irudian trading automatikoan trebatzeko tresna ageri da. Pantaila berean algoritmoa sortu ondoren ProBacktest edota ProOrder erabil daitezke.

- **ProBuilder** [29]: plataformarako erabilitako BASIC [30] motako programazio lengoia da.

Algoritmoei heldu aurretik, grafikoen gaineko analisia nola egiten den azalduko da, ondoren prozesua ulerterrazagoa izan dadin, adibide gisa DAX indizea hartuko da eredu (analisia egiteko hamaika modu daude, eta modu berean eginda ere, pertsona ezberdinek gauza berdinak edo ezberdinak "ikus" ditzakete, hortaz analisiak izan dezakeen ziurgabetasuna kontutan hartu beharko da):

1) Kandela bakoitzaren epea astekoa den grafikoetan joera gorakorra ala beherakorra den identifikatzen da eta horren arabera patroik orokorrik dagoen begiratzen da. Ondoren Elliot uhinak identifikatzen saiatzen da merkatuko zein unetan dagoen jakiteko:



27. Elliot uhinen identifikazioa DAX indizean

27. irudiko grafikoan ikus daitekeen bezala 2009 urtetik hona dagoen joera gorakorra da eta Elliot uhinen arabera joeraren azken (5.) uhinean egongo litzateke. Beraz inbertitserako garaian garrantzitsua da joera gorakorrean dagoela jakitea, baina aldi berean tendentzia edozein momentutan bukatu daitekeela ere kontutan hartu beharrekoa da.

2) Oraingoan eguneko grafikoetara joango da. Bertan urte ezberdinetan sortutako oinarri eta erresistentzia ezberdinak identifikatuta daude eta grafikoa 5. uhinera gerturatuko da, 5. uhin nagusiaren azpi-uhinen arabera non dagoen ikusi ahal izateko:



28. 26 irudiko 5. uhinaren gerturatzea

28. irudian egindako uhin kontaketa egokia bada 5. uhin nagusiko 5. azpi-uhinean egongo litzateke. Honen arabera 5. azpi-uhinak 3. azpi-uhinaren maximoa gainditu

beharko luke (posible da 5. uhinaren akatsa suertatzea eta maximoa 3.arena baino txikiagoa izatea).

3) 5. azpi-uhinera gerturatuko da eta hor non dagoen begiratuko da. Aldi berean laugarren uhinean patroiren bat dagoen ikusiko da:



29. 28. irudiaren garapena. Elliot uhinak 5-5-3

29. grafikoan ikus daitekeen bezala prezioak 4. uhinean zehar kanal beherakor bat sortu zuen eta hau hautsi ondoren kanalaren altueraren proiektiora iritsi da. Aldi berean berriz ere kontaketa egin da eta kalkuluaren arabera 5. uhin nagusiaren, 5. azpi-uhinaren, 3. azpi-uhinean egongo litzateke, eta teoriak dio (batzuetan betetzen ez dena) prezioak 1. uhinaren %161,8raino jo beharko lukeela, DAX indizearen 13.790 puntuetaraino hain zuzen ere. Behin inguru horretara iritsi ondoren, 4. azpi-uhin batek behera egin beharko luke, eta amaitzeko 5. azpi-uhinak gora.

Orain arte ikusitakoarekin, eguneko grafikoetan nola inbertitu daitekeen adierazten da, hau da, zerbait erosi eta hortik egun-aste-hilabete batzuetara saltzea. Oso erabilia den beste aukera bat epe laburretako trading-a da. Hau da, epe luzeko grafikoak kontutan hartuta, epe laburretara joatea hauek dituzten berezitasunak kontutan hartuta.

4) Hirugarren puntuko hipotesia aintzat hartuta, egun barruko grafikoetara joanda (15 minutuko kandelak dituzten grafikoetara), goranzko noranzkoan inbertitzeak aukera gehiago eskaini beharko litzuke. Horretarako eguneko grafikoan dauden oinarri eta erresistentziaz gain, 4 orduko grafikoetan egon daitezkeenak ere gehitu beharko lirateke. Ondoren 15 minutuko grafikoetan (erabilienak: ordu 1, 15 minutu, 5 minutu, minutu 1) begirada orokor bat botako litzateke patroiren bat identifikatzen den ikusteko, eta gero, bertara gerturatuko litzateke:



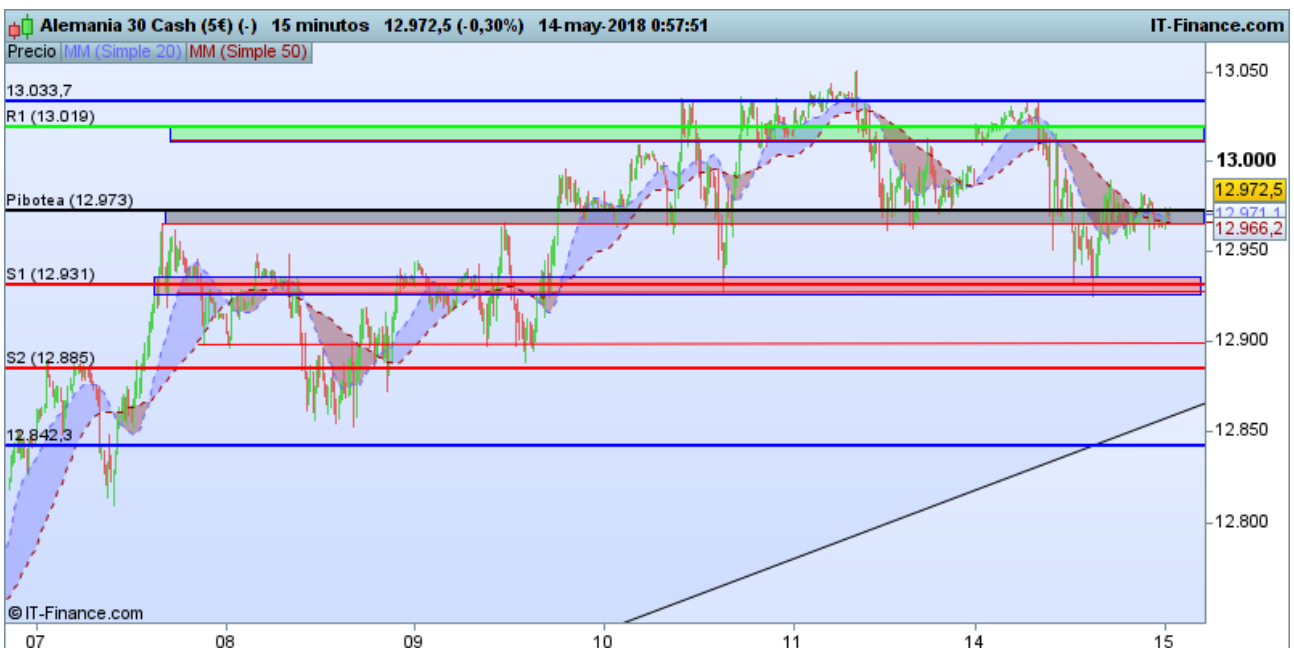
30. Hirugarren azpi-uhinean dagoen kanal gorakorra

30. irudiko grafikoan kanal gorakor bat izan daitekeena identifikatu da, ondorioz joera gorakor honetan kanalaren azpiko lerroak oinarri gisa funtzionatu beharko luke eta goiko lerroak erresistentzia gisa. Joera baten hasieran kanala identifikatzen saiatzea zaila da, horregatik kanalaren alde bakoitzean gutxienez bi ukitu egotea gomendatzen da.



31. 15 minutuko DAX indizearen grafikoan euskarri eta erresistentziak

15 minutuko grafikoak gerturatu da eta azken egunetan prezioak egindako mugimenduen arabeko oinarri eta erresistentziak kokatu dira marra gorri adierazita.



32. Pibote puntuen kalkulua eta euskarri eta erresistentziekin alderatzea

31. irudiko grafikoaren garapena da. Pibote puntuak kalkulatu dira eta ikus daitekeen bezala eguneko oinarri eta erresistentzietatik oso gertu atera dira, ondorioz laukizuzenekin gatazka guneak izan daitezkeenak identifikatu dira (hasieran behintzat 3 markatu dira).

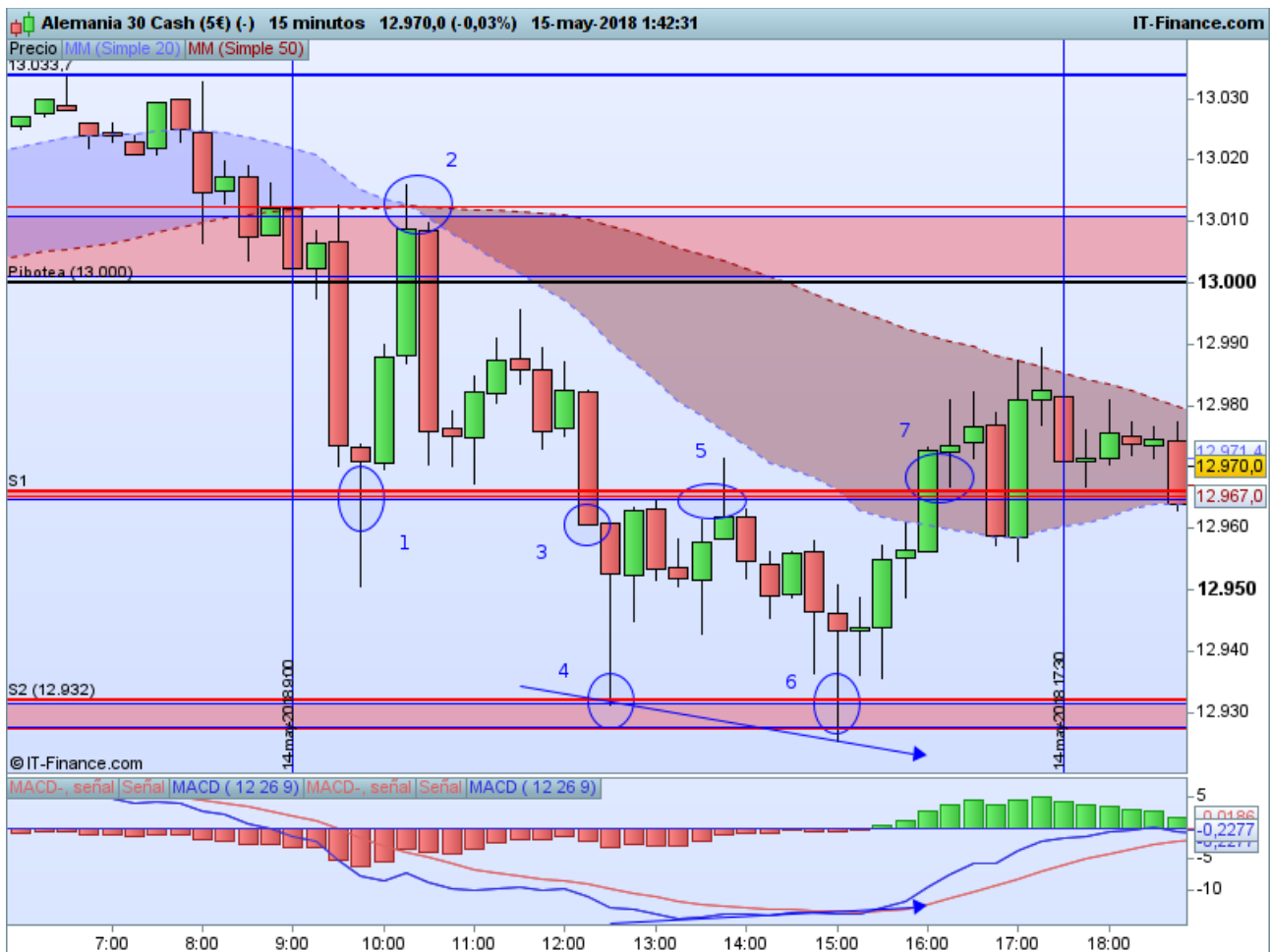
Hurrengo eguneko grafikoa dagoeneko prest egongo litzateke soilik oinarri eta erresistentziak eta pibote puntuak erabilia salerosketak gauzatu ahal izateko. Gatazka gune batera iristen den bakoitzean prezioak bertan errebotatu beharko luke, eta gatazka gunea gaitutako balu hurrengo gatazka gunera joatea aurreikusiko litzateke. Era berean, prezioa pibote puntuaren gaitetik badago, egunean zehar izan dezakeen joera gorakorra dela pentsa daiteke eta azpitik badago aldiz beherakorra.

33. grafikoa hurrengo eguneko gatazka guneak identifikatuta ditu, eta kanal gorakorren azpiko zatiak ere, oinarri gisa funtzionatu beharko luke prezioa gorantz joateko.



33. Maiatzak 15erako grafikoa prest legoke trading-erako

Ikus dezagun adibide gisa **maiatzak 14ko egunean** zeintzuk litzatekeen erosketak eta salmentak egiteko gakoak. Horretarako pibote puntuak eta MACD adierazlea erabiliko dira, dagoeneko grafiko guztietan agertzen diren oinarri eta erresistentziak ere kontutan hartuta:



34. Maiatzak 14ean trading-a nola egingo litzatekeen azaltzen da

Marra bertikalek merkatu ofizialaren irekiera eta itxiera unea adierazten dute. Bestalde, salerosketak soilik kandela itxiera unean egingo direla hartuko da lan-lerro gisa eta stop-a 20 puntukoa litzateke.

- Ikus daitekeen bezala, 1 puntura iritsi aurretik kandela gorri luze batek pibote puntua beherantz hautsi du eta S1 erresistentziatik oso gertu itxi du. Markatuta dagoen 1 puntuko kandelak S1 beherantz hautsi du, baina gainera itxi duenez indarra adierazi du eta ondorioz S1etik gertu erosi da. Jarraian 2 puntuko zonaldera iritsi da eta hortxe salduko litzateke 1 puntuan erositakoa.

- 3. puntuan S1 beherantz hautsi du eta kandelak zonatik gertu itxi duenez motz jarriko da (saldu) eta 4 puntura iristean erosi.

- 5. puntuan kandela S1 gainditzen saiatu da, baina azpitik itxi du eta berriz motz jarriko da, saldutakoa 6. puntuan erositakoa.

- 6. puntuan dibergentzia bat gertatu da MACD adierazlearekin. 6 puntuko minimoa 4 puntukoa baino txikiagoa da, baina MACD adierazlean aldiz 6 puntuko macd minimoa 4koa baino handiagoa da. Hortaz kasu horretan 4 puntuko minimoa gainditzean eta MACD adierazleak dibergentzia erakutsiko lukeenez, S2 zonaldean erosiko litzateke eta 7. puntuan salduko litzateke.

Maiatzak 14ko kasu honetan stop-ik ez litzateke exekutatu eta ondorioz salerosketa guztiak positiboak lirateke (normalean hau ez da ohikoena). Bestalde BM20 eta BM50 adierazleak grafikoan txertatuta dauden arren, hauek ez dute oraingoan egindako salerosketetan eraginik izan, uneoro prezioetik “urrun” egon direlako (saioaren azken 30 minutuetan izan ezik, baina soilik irekita dagoena ixteko ez bada, hor dagoeneko salerosketa berririk egitea ez da komeni, prezioari ez litzaiokeelako mugitzeko ia denbora tarterik utziko).

Prezioak zer egin duen ikusi eta gero, aurreko egunekoan “asmatzea” erraza izan daiteke, azken finean zer bide egin duen ikus baitaiteke. Zailena ordea unean-uneko erabakiak hartzea da.

Oro har prezioak nahi duena egingo du eta horren arabera norberaren hipotesia betetzen ez bada ahalik eta azkarren aldatzen eta egoera berrira egokitzen saiatu behar da. Norberak ez du merkatuaren egia izango, hipotesi ezberdinak begiratu behar dira, egokiena dena aukeratu eta onbidean badoa, primeran, bestela prezioak merkatutik aterako du (“botatzen” duen gehiengoetan galera eraginez) eta zein beste hipotesi baten alde egin behar den adieraziko du.

3. INBERTITZEKO ALGORITMO AUTOMATIKOAK

Aztertuko diren algoritmoak bost izango dira. Lehenengo lauak 15 minutuko grafikoetan aztertzeko prestatuko dira, hau da, epe motzeko salerosketak gauzatzeko algoritmoak izango dira, eta bosgarrena eguneko grafikoetan oinarrituta egongo da, epe ertain eta luzera bideratuta.

Lehenengo algoritmoa DAX indizera bideratuta dago, bere euskarri eta erresistentzien arabera egiten baititu salerosketak eta ondorioz ez du beste aktiboetarako balio. Beste aktiboetarako erabili nahiko balitz, aktibo bakoitzaren euskarri eta erresistentziak kalkulatu beharko lirateke, horiek algoritmoan txertatuz.

Bigarren algoritmoa MACD adierazlean oinarrituta dago eta aktibo ezberdinetarako balio du. MACD lerroa eta seinalea erabiltzen ditu, MACD lerroa seinalearen gainetik dagoenean erosi (luze) egiten du eta azpitik dagoenean saldu (motzean).

Hirugarren algoritmoa KONCORDE adierazlearen aldagai batean (8 aldagai ezberdin ditu) oinarrituta dago eta aktibo gehienetarako balio du (Euro-dolar dibisan eta urrean ez dago probatzeko aukerarik). Erabiliko den aldagaiak inbertsore txikien salerosketa bolumena adierazten du eta histograma berdez adierazita dago.

Laugarren algoritmoak joera gorakor eta beherakorretan luze eta motz jarrita nola irabazi erakutsiko du. Honakoa Batezbesteko Mugikorra (BM) erabilita garatuko da. BM zehatz baten gainetik erosi egingo du eta azpitik saldu egingo du.



35. Algoritmo ezberdinen adierazleak azaltzen ditu

35. irudian ekainak 4tik 7ra DAX indizeak izan duen bilakaera azaltzen da, era berean lehenengo lau algoritmoen adierazleak grafikoki azaltzen dira. Marra horizontal urdinez bi euskarri eta erresistentzia agertzen dira (DAX indizearen 12.660 eta 12.842 puntuetan). Azpiko grafikoan aipatutako egunetan MACD adierazleak DAX indizearekiko izan duen bilakaera azaltzen da. Denbora tarte berean aktibo ezberdinetan balio ezberdinak ematen ditu eta denbora tarte berean DAX indizea 30 minutuko kandelatan definituko balitz, balioak ere ezberdinak izango lirateke. Grafikoaren beheko aldean KONCORDE adierazlea dago, eta erabiliko den aldagai bakarra inbertsore txikien bolumena izango da (borobil batean markatuta dagoena). DAX indizearekin batera algoritmoan erabiliko den BM[6.800] adierazlea azaltzen da.

Bosgarren algoritmoa eguneko grafikoetan oinarrituta egongo da. Prorealtime plataformak aktibo ezberdinetako eguneko grafikoetarako (DAX indizean gehienez 2014tik gaur egun arteko datuak daude) duen denbora tarte oso zabala da (batezbesteko azken 40 urteetako datuekin egin daitezke testak). Honakoa lehenengo lau algoritmo eraginkorrenaren optimizazioa izango da (BM), indize bakoitzari (IBEX eta DOW JONES) dagozkion parametro optimoak identifikatuz. Hautatutako denbora tarteak merkatu gorakor eta beherakorra izan beharko ditu bere baitan eta horrela, merkatua dena delakoa izanda ere itzultzen diren emaitzak ahalik eta eraginkorrenak izango dira.

Algoritmoen egitura orokorra aktibo ezberdinetan erabili badaiteke ere (lehenengoa izan ezik), salerosketa aldagai batzuen arabera konfiguratu daiteke (stop-a eta salmenta puntua), eta horrela, aztertuko diren aktibo ezberdinen algoritmoak optimizatu ahalko dira. Optimizazio prozesua DAX indizearekin egingo da eta ematen dituen emaitzak hartuko dira oinarri beste indizeekin konparaketak egin ahal izateko.

Erabiliko diren aktiboak hurrengoak izango dira:

- Indizeak: DAX, IBEX, DOW
- Dibisa: Euroa/dolarra
- Lehengaiak: Urrea

15 minutuko algoritmoak probatzeko bi denbora-tarte erabiliko dira:

1. denbora tarteak:

Hasierako data: 2018-01-23
Bukaerako data: 2018-05-31

2. denbora tarteak:

Hasierako data: 2016-06-01
Bukaerako data: 2018-05-31

Lehenengo algoritmoa DAX indizera bideratuta dago:

Alemania Europar Batasuneko ekonomia handiena da eta mundu mailan bosgarren handiena da. DAX indizea Alemaniako 30 enpresa handienekin eta likidezia gehien dutenekin osatuta dago.

Beste aktibo finantzarioekin gertatzen den bezala DAX indizean ezin da akzio bat bailitzan inbertitu. Honetarako beste produktu finantzarioetara jo behar da, gerorakoak edo CFD-ak esaterako. Gerorako merkatua 8:00etatik 22:00etara irekitzen da eta

CFD-ena berriz brokerraren arabera, oro har 24 orduz irekita egoten da. Indizeak kapitalizazioaren araberako haztapena du eta horrek, kapitalizazio handiena duten enpresek prezioan eragin handiagoa izango dutela esan nahi du.

Salerosketa bat gauzatzen denean eta inbertsorea erosita (luze) edo salduta (motz) dagoenean, posizio bat (edo nahi adina) **ireki** duela esaten da; irekitako posizio hori saldu (luze) edo erosi (motz) egiten denean, orduan posizio bat (edo posizioak) **itxi** egiten direla esan ohi da.

Algoritmoen azalpen eta garapenekin hasi baino lehen, inbertsoreak eskuz zer egin beharko duen eta algoritmoaren kodean zer txertatu ahalko den (automatizatuta egon dadin) ikusiko da. Bestalde algoritmoa kandela bakoitzaren itxieran ebaluatuko da aukeratutako grafikoan (grafikoa eskuz aukeratzen da eta baita bere denbora tartea ere). Hortaz aukeratutako grafikoa 15 minutuko kandelakoa bada, algoritmoa 15 minutuko kandela bakoitzaren amaieran ebaluatuko da.

Inbertsoreak: 3.1. algoritmoaren euskarri eta erresistentziak kalkulatu beharko ditu grafikoan laguntzaz eta maila ezberdinak algoritmoaren kodean txertatuko dira hauek aztertuak izan daitezzen. 3.1. algoritmoa euskarri eta erresistentziak kalkulatu daude eta 2. taulan adierazten dira.

Algoritmoan txertatuta: kandela bakoitzaren balio ezberdinak jakin ahal izango dira, itxiera (*close*), irekiera (*open*), maximoa (*high*) eta minimoa (*low*). Ondorioz algoritmoek konparaketa ezberdinak egin ditzakete baldintza ezberdinak betetzen dituzten jakiteko. Salerosketa guztiak algoritmoetan kodetuta joango dira eta kodean definitutako baldintzak betetzen badira orduan salerosketak exekutatu dira. Salerosketa bakoitzarekin doan stop-a, salmenta puntua eta kontratu kopurua ere kodetuta joango da. Adierazle ezberdinak ere kodean txertatu daitezke.

Inbertsoreak eta plataformak algoritmoa erabilia: stop-a eta salmenta puntua erosi edo saltzen den puntutik zenbatera jarri behar den, eskuz erabaki daitekeen gauza bat da eta horren arabera kodean inbertsoreak nahi duen distantzia txertatu. Plataformak ordea ezezagun ezberdinekin optimizazio prozesu automatiko bat egiteko aukera eskaintzen du. Hori horrela, adibidez salmenta puntua erosketatik 70 puntura jarri beharrean, 'n' balio ezezaguna eman diezaioke eta plataformak eskaintzen duen optimizazio prozesuan 'n' definituko da. Inbertsoreak balio tarte bat (30-100 adibidez) eta balio batetik besterako saltoa (bi puntu adibidez: 30, 32, 34, ...) adieraziz. Hori horrela optimizazio prozesua abiarazten da eta taula batean algoritmoak balio bakoitzarekin emango lukeen emaitza adierazten da. Ezezagun kopuru ezberdinekin ere optimizazio prozesua egin daiteke eta horrela, adibidez 'n', 'm', 'x' eta 'y' balio ezezagunak txertatu daitezke optimizazio prozesuan eta taulan, algoritmo horretan emaitza onenak zein balio konbinaketarekin lortzen diren adieraziko da.

3.1. DAX: EUSKARRI ETA ERRESISTENTZIEN ALGORITMOA

Lehenengo algoritmoa sortzeko **egun barruko** denbora tarte hartuko da Salerosketak egiteko, baina behin erosketa edo salmenta (motzean) egiten dela, jarritako stop eta salmenta-puntu mailek zehaztuko dute merkatutik irtetea. Honek esan nahi du: egun barruan salerosketa ezberdinak eman daitezkeela; salerosketa bakarra gauzatu eta egunetan zehar mantendu daitekeela; edo egun batean salerosketarik ez gertatzea.

Aurretik adierazi bezala egun barruko grafikoak erakusterako garaian **15 minutuko kandelak** erabiliko dira eta salerosketak gauzatzeko eguneko tarte **9:30tatik 22:00etara** izango da. Gauzez indizeak mugimenduak izan ditzakeen arren, aktibitate esanguratsuena aipatutako ordu horietan gauzatzen da. Orduetgia optimizazio prozesu baten ondorioz erabaki da, zeinak emaitza onenak tarte horietan ematen dituen.

Salerosketa guztiek stop eta irteera prezio zehatz bat izango dute.

Kandelak, 1.4. puntuan aipatutako **andlestick** motakoak izango dira.

DAX (CFD) - egun barruko - 15 minutuko grafikoetan algoritmoaren azalpenak:

- **Azalpen orokorra:** prezioa definitutako euskarri eta erresistentzietara iristen denean egiten duenaren arabera (gainditu edo errebotatu) saldu edo erosi egingo da stop zehatz batekin, eta salerosketa horretatik irteteko gunea zehatz batekin.
 - Kontratua irekita dagoen bitartean ez da beste kontraturik irekiko.
- **Ezaugarri ezberdinak eta hauen azalpenak:**
 - 4 orduko grafikoetan euskarri eta erresistentziak identifikatu.
 - Kandela baten itxierak euskarri edo erresistentzia bat gainditzeko badu orduan salerosi. Kandela euskarri edo erresistentziara iritsi eta itxierak prezioa gainditzeko ez badu orduan ere salerosi.
 - Stop-aren distantzia optimizazio prozesuaren arabera.
 - Salerosketaren irabazia optimizazio prozesuaren arabera.
 - Kontratu kopurua 1.

a) 4 orduko grafikoetan euskarri eta erresistentziak identifikatu:

Epe laburreko grafikoak erabiltzen direnean zehaztasun maila handitu egiten da, baina era berean sortzen diren interferentziak areagotzen dira. Ahal dela, modu handi batean interferentziak ekiditeko, epe luzeagoko kandelak dituzten grafikoak erabiltzen dira euskarri eta erresistentziak zehazteko, emango diren mailak askoz egonkorragoak izango direlako. Maila hauek zehazteko eguneko kandelak dituzten grafikoak erabili daitezke, baina zehaztasun maila apur bat igo ahal izateko 4 orduko kandelak dituzten grafikoak erabiliko dira. Bestetik 30 minutuko eta ordu beteko kandelak dituzten grafikoak leudeke, baina horiek jasaten

duten zarata erabiliko diren 15 minutuko grafikoen oso antzekoa da. Hortaz neurri aproposena 4 ordukoa dela adierazi daiteke.

Trading-aren zarata [31] eta Komunikabideen zarata burtsa albisteetan [32].

Euskarri / erresistentziak eta hauen arteko tartek 2. taulan daude:

Maila psikologikoak	13.000	12.000	11.000	10.000	9.000	8.000	7.000	6.000
4 ORDUKO DAX INDIZEAREN EUSKARRI ETA ERRESISTENTZIAK	13.525	12.842	11.798	10.936	9.943	8.988	7.790	6.950
	13.420	12.661	11.613	10.909	9.897	8.777	7.600	6.843
	13.250	12.595	11.465	10.882	9.796	8.700	7.418	6.653
	13.163	12.517	11.378	10.848	9.735	8.505	7.314	6.483
	13.033	12.408	11.353	10.803	9.670	8.408	7.194	6.384
		12.327	11.305	10.736	9.595	8.333	7.059	6.201
		12.178	11.169	10.658	9.554	8.292		
		12.056	11.056	10.608	9.514	8.245		
				10.548	9.426	8.150		
				10.484	9.400	8.109		
				10.408	9.353	8.031		
				10.294	9.229			
				10.214	9.140			
			10.108					
			10.045					
Tarteen batezbesteko (BTB) puntuak	123	122	125	67	70	101	162	143
5.841 puntuetatik 13.525 puntuetarako tarteen BTB					105 puntu			

2. taula: Dax indizearen euskarri eta erresistentzia ezberdinen mailaketa.

2. taulan ikus daitekeen bezala batezbesteko euskarri eta erresistentzien tartea 105 puntukoa da. Horregatik eraginkortasunean irabazteko, oso gertu dauden euskarri eta erresistentziak ez dira aintzakotzat hartuko algoritmora neurri horiek eramaterako garaian.

Jakin badakigu gerorako eta CFD-en ordutegiak askoz zabalagoak direla, baina batez ere indizearen mugimendua zehazten den merkatua 8:00etatik 22:00era irekita dagoenez, tarte hori hartuko dugu oinarri. Hasieran 9:00tatik 17:30tara mugatu dira probak, akzioen merkatuak ordutegi hori duelako eta indizearen prezioa bere akzioek definitzen dutelako, baina proba ezberdinen ondoren 9:30-22:00 denbora tartea egokiena dela ziurtatu da. Ordutegi horietatik kanpo, Indizearen balioa beste merkatuen mugimenduen arabera mugitu ohi da eta bertan ere mugimendu esanguratsuak gertatu daitezke (ez da ohikoa).

- b) 15 minutuko kandelaren itxierak euskarri edo erresistentzia gainditzen badu, prezioak daraman noranzkoaren arabera orduan erosi (noranzko gorakorra) edo saldu (noranzko beherakorra) egingo da.

Prezioak euskarri edo erresistentzia kandela osatzen den bitartean gainditu dezake edo gainditu gabe geratuko dela iruditu daiteke, baina ezinbestekoa da hautatutako denbora duten kandelak amaitzen uztea eta erabakiak horren baitan hartzea. 15 minutuko kandela batean prezioak euskarria edo erresistentzia gainditzen badu, baina kandelaren itxierak ordea ez, horrek euskarri edo erresistentziak sendotasuna adierazten ari dela esan nahiko du eta ondorioz probabilitate handiagoarekin salerosketa egin ahal izango da, prezioak maila horretan errebotatuko duela lehenetsiz. Aldiz, kandelaren itxierak adierazitako maila gainditzen badu, orduan sendotasuna, gainditzearen aldekoa izango da eta horren baitan egin beharko da salerosketa.

- c) Stop ezberdinekin probatu behar da egokiena zein den ikusteko, eta horretarako lehen aipatu den bezala optimizazio prozesuak erabiliz egokienak zein diren aztertuko da. Optimizazio prozesu horretan stop-ari aldagai ezezagun bat ematen zaio eta proba ezberdinak egiten dira emaitza onenak itzuli arte.
- d) Salmenta puntua oro har, stop distantziak adierazten duen balioa baino handiagoa izan beharko da, bestela operazio positibo asko egin beharko liriateke negatibo gutxiei aurre egin ahal izateko. Horregatik txarrean jarrita ere, operazio positibo kopuru-gutxiengoak operazio negatibo kopuru-gehiengoak gainditu behar du. Hau ere optimizazio prozesuaren bitartez aztertuko da ahalik eta emaitza onenak lortu ahal izateko.
- e) Kontratu kopurua 1 izango da eta hasierako kapitala 10.000 euro jarriko da testak egiteko.

DAX CFD bat kontratatzerako garaian aukera ezberdinak daude, merkeena aukeratuko da, puntu 1 = euro 1 korrelazioa duena da, kapital gutxien eskatzen duena delako.

Bestelako aukera ohikoenak puntu 1 = 5 euro eta puntu 1 = 25 euro dira.



36. Euskarri eta erresistentzien algoritmoaren azalpena lehenengo bi salerosketak

36. irudian ikusi daitekeen bezala, algoritmoak ordutegi barruan euskarria ukitu (gezi berde eta laukizuzen batekin markatuta) eta kandelak itxieran gainditzen ez duenez erosi egiten du kandelaren itxiera prezioan. Eguna amaitu aurretik ez du stop-a edo salmenta puntua ukitzen, ondorioz egunaren bukaeran posizioa itxi egiten du (gezi gorri eta borobil batekin markatuta). Hurrengo egunean ez du euskarri eta erresistentziarik ukitzen ordutegi barruan beraz ez du salerosketarik egiten. Kasu honen hasieran, kandelaren itxiera euskarriaren azpitik izan balitz motzean salduko luke eta ondoren egunaren bukaeran galerekin itxiko luke.

3.1.1. TESTAK

Hasieran adierazi bezala algoritmo hau soilik DAX indizearekin probatuko da. Bertan bi denbora tarte erabili dira testak egiteko:

- Lehenengoa 15 minutuko kandlekin 2018/01/23-2018/05/31 (gutxi gora-behera 10.000 kandela erabili dira).
- Bigarrena 15 minutuko kandlekin 2016/06/01-2018/05/31 (gutxi gora-behera 100.000 kandela erabili dira).

Denbora tarte ezberdinek emaitza ezberdinak emango lituzkete.

Salerosketa bat gauzatzen den bakoitzean zuzenean stop eta salmenta puntuak kokatzen dira salerosketa prezioetik hainbat puntura (12.000 puntutan luze erosten bada eta stop distantzia 60 puntukoa bada eta salmenta distantzia 120 puntukoa,

stop-a 11.940 puntutan kokatuko da eta salmenta 12.120 puntutan). Erosketetan balio zehatz bat izango dute eta salmentetan (motzean) beste bat. Horretarako erosteko garaian stop distantziari 'n' balio ezezaguna emango zaio eta salmenta distantziari 'm' balio ezezaguna; eta saltzeko garaian stop distantziari 'x' balio ezezaguna eta salmenta distantziari 'y' balio ezezaguna. Plataforman 'n', 'm', 'x' eta 'y' ezezagunak balio tarte batean zehaztu daitezke eta plataformak optimizazio prozesuaren bitartez emaitza eraginkorrenak itzuliko ditu ezezagun bakoitzarentzat. Optimizazio prozesuak dituen kalkulu kopuruak mugatuak direnez, hasieran 'n' eta 'x' stop balioei 25 eta 100 balioen tarte esleituko zaie, balio batetik bestera 2 puntuko saltoarekin (25, 27, 29, 31, ... 99); eta 'm' eta 'y' salmenta balioei 50-350 balioen tarte esleituko zaie 5 puntuko saltoarekin (50, 55, 60, ..., 350). Behin balio optimoak lortuta mugaketa 150 eta 250 tarteko balioekin egin da puntu bateko saltoarekin. Horrela emaitza optimoena lortu arte:

	STOP DISTANTZIA (n)	SALMENTA DISTANTZIA (m)
LUZE EROSTEAN	73 puntura	175 puntura
MOTZ SALTZEAN	65 puntura	230 puntura

3. taula: Euskarri eta erresistentzia algoritmoaren 'n' eta 'm' balioak.

3.1.2. EMAITZAK

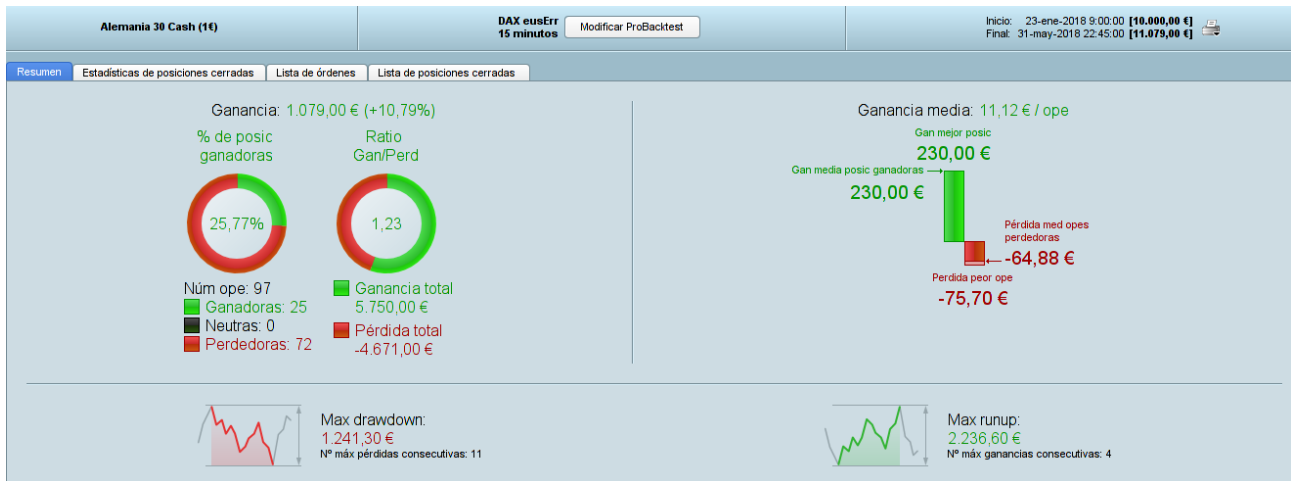
Estatistikek besteak beste ondorengoa erakusten dute: bukaerako emaitza, operazio positibo-negatibo kopurua eta hauen ehunekoak, operazio onenaren eta txarrenaren irabazi eta galerak, operazio positibo-negatiboen irabazi eta galeren batezbestekoak, salerosketa bakoitzaren data, prezioa, luze edo motz eta kontratu kopurua, ...

- Lehenengo denbora tartean (2018/01/23-2018/05/31) balio optimoekin proba egin ondoren lortutako emaitzak hurrengo irudietan ikus daitezke:



37. lehenengo denbora tarteko kapitalaren bilakaera eta DAX indizearen salerosketak

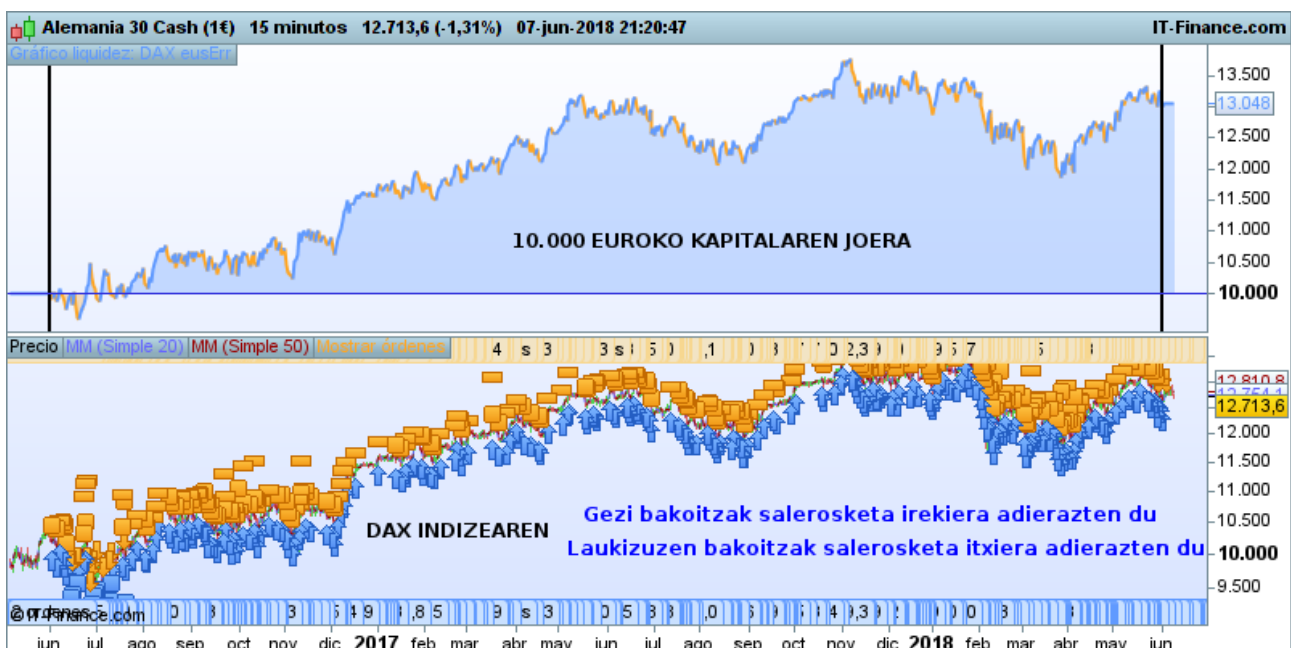
37. irudiko goiko aldean 10.000 euroko hasierako kapitalak izan duen bilakaera azaltzen da, hasiera galerak itzultzen ditu eta ondoren irabazietara igarotzen da. Beheko aldean DAX indizearen kontratu irekiera eta itxiera bakoitza adierazten dira.



38. lehenengo denbora tarteko emaitzen laburpena

38. irudian ikus daitekeen bezala 10.000 euroko hasierako kapitalarekin bukaerako emaitza +1.079 eurokoa izan da. Guztira 97 salerosketa egin dira eta horietatik 25 positiboak izan dira eta beste 72ak negatiboak, hala eta guztiz ere stop eta salmenta puntuen optimizazio prozesuari esker algoritmoak emaitza positiboak eman ditu. Salerosketa bakoitzak izan duen batezbesteko irabazia 230 eurokoa izan da eta galera aldiz 64,88 eurokoa. Kapitalak jasan duen kapitalaren jaitsiera maximoa (*drawdown*) 1.241,30 eurokoa izan da eta igoera maximoa (*runup*) 2.236,60 eurokoa.

- Bigarren denbora tartean (2016/06/01-2018/05/31) balio optimoekin proba egin ondoren lortutako emaitzak hurrengo irudietan ikus daitezke:



39. bigarren denbora tarteko kapitalaren bilakaera eta DAX indizearen salerosketak

39. irudiko goiko aldean 10.000 euroko hasierako kapitalak izan duen bilakaera azaltzen da, hasiera galera txiki batzuk itzultzen ditu eta ondoren irabazietara igarotzen da gora-behera dezenterekin. Beheko aldean DAX indizearen kontratu irekiera eta itxiera bakoitza adierazten dira.



40. lehenengo denbora tarteko emaitzen laburpena

40. irudian ikus daitekeen bezala 10.000 euroko hasierako kapitalarekin bukaerako emaitza +3.048,30 eurokoa izan da. Guztira 333 salerosketa egin dira eta horietatik 109 positiboak izan dira eta beste 224ak negatiboak, hala eta guztiz ere stop eta salmenta puntuen optimizazio prozesuari esker algoritmoak emaitza positiboak eman ditu. Salerosketa bakoitzak izan duen batezbesteko irabazia 177,64 eurokoa izan da eta galera aldiz 72,83 eurokoa. Kapitalak jasan duen kapitalaren jaitsiera maximoa 1.912,10 eurokoa izan da eta igoera maximoa 4.193,90 eurokoa.

CFDetan komisioak soilik egun batetik bestera salerosketa mantentzeagatik ordaintzen dira, kasu honetan ordutegia egun barrura mugatua dagoenez ez da komisiorik ordaintzen.

3.1.3. EMAITZEN ONDORIOAK

DAX	Hasierako kapitala	Irabazi-galerak	Saleros. kopurua	Positibo - negatibo	BTB irabazia / galera	Drawdown	Runup
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	1.079 €	97	25/72	+230 € / -64,88 €	-1.241 €	2.237 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	3.048 €	333	109/224	+177,64 € / -72,83 €	-1.912 €	4.194 €

4. taula: Euskarri eta erresistentzien algoritmoaren emaitzen laburpena.

Analisi teknikoaren kontzeptuen artean bada bat garrantzitsua dena: stop distantzia salmenta puntuko distantzia baino txikiagoa izan behar da. Emaitzen taulari erreparatuz argia da zergatia, egun barruko sistema gehienek galerak dituzten operazio gehiago izaten dituztelako irabaziak dituztenak baino. Bi denbora tartean irabazien posizioak %25 eta %33 izan dira hurrenez hurren eta hori nahiko datu baxua da. Hala eta guztiz ere emaitza positibo handiak itzuli dituzte.

Euskarri eta erresistentziak normalean behin eta berriz ukitzen dira hauek gainditu eta goranzko edo beheranzko joerarekin jarraitu aurretik. Horregatik salerosketa positibo bat lortu aurretik lehenengo denbora tartean hiru negatibo exekututzen dira; eta aldiz bigarren denbora tartean, salerosketa bakoitzagatik bi negatibo exekututzen dira.

Bestalde *drawdown* balioak nahiko handiak izan dira bi tartean eta hori ez da emaitza positiboa, hala ere *runup* balio handiei esker balantza positibo bukatu da hainbat tartean.

Bigarren denbora tarteari erreparatzen badiogu kapitalaren bilakaera indizearenarekin oso lotuta joan dela ikus daiteke, eta horrek joera gorakor orokorretan ondo funtzionatuko du, baina joera beherakor orokorretan arriskutsua bilakatu daiteke. Hala ere lehenengo denbora tartean ikus daitekeen bezala, algoritmoa joera beherakor batekin hasten bada, beherakadetan ere irabaziak lortzen ditu.

Ondorioz joera gorakor eta beherakor jarraituetan hobekuntzak txertatzea komeni litzateke, hasieran algoritmoak bi denbora tartean lortzen dituzten emaitzak desagertu ez daitezen.

Indizea egonkor mantentzen den bakoitzean irabazi/galerak egonkor mantentzen dira eta hori hasiera batean gauza positiboa izan badaiteke ere, joera egonkor luzeak dituzten merkatuetan algoritmoa ez litzateke eraginkorra izango. Hori horrela hor ere hobekuntzak txertatzeko aukera gongo lirateke.

Bigarren denbora tartea kontutan hartuta, DAX indizean urteko batezbesteko irabazien ehuneko ondorengoa litzateke: %15,24.

3.2. MACD ALGORITMOA

Bigarren algoritmoa sortzeko **egun barruko** denbora tarte hartuko da salerosketak egiteko, eta lehenengo algoritmoan ez bezala erosketak edo salmenta (motzean) egiten bada eta jarritako stop eta salmenta-puntu mailak zehaztutako denbora tartean exekutatu ez badira, algoritmoak dauden tokian daudela automatikoki itxi egingo ditu.

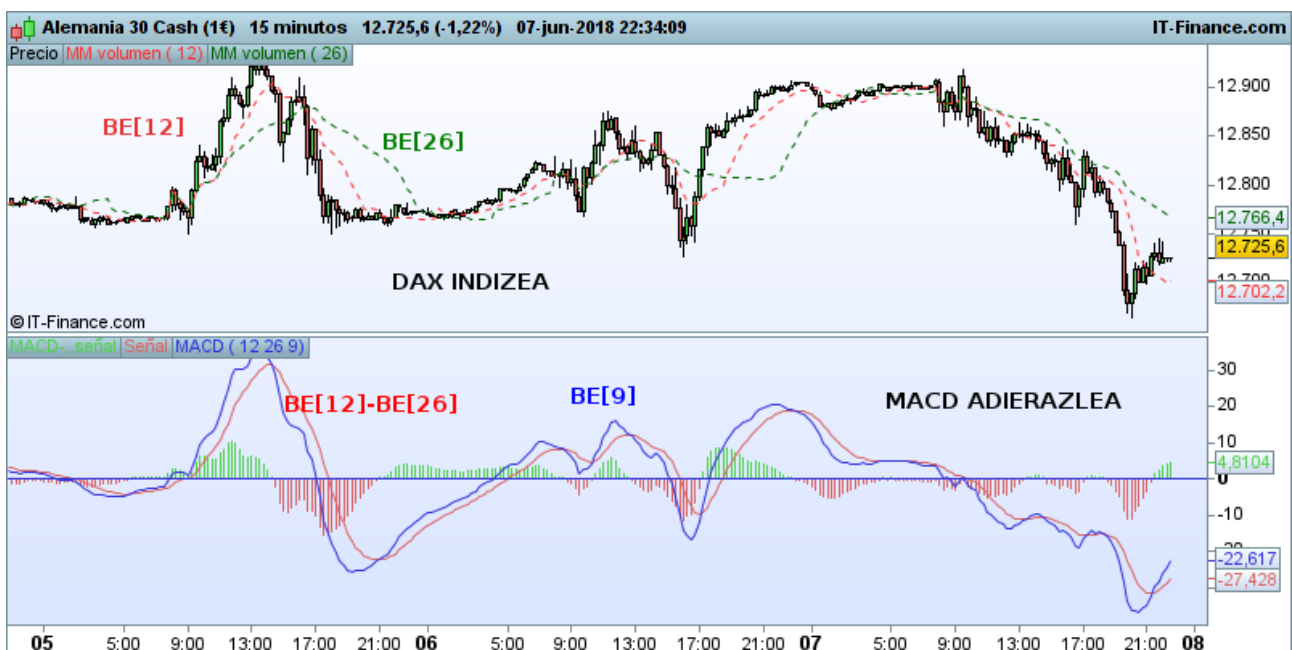
Algoritmo honetan ere erabiliko den ordutegia **9:30tatik 22:00etara** izango da.

Salerosketak guztiek stop eta irteera prezio zehatz bat izango dute.

Kandelak, aurretik aipatutako **candlestick** motakoak izango dira.

MACD - egun barruko - 15 minutuko grafikoetan algoritmoaren azalpenak:

- **Azalpen orokorra:** MACD lerroa, bi batezbesteko esponentzialen arteko kenketaren bidez zehazten da (BE[12]-BE[26]). Era berean MACD adierazlerako MACD seinalea deritzon beste lerro bat ere definitzen da (BE[9]). Hauen arteko diferentzia positiboa denean, orduan algoritmoak merkatura kontratu bat erosten du eta diferentzia negatiboa denean saldu (motzean).



41. MACD adierazlearen deskonposaketa

41. irudian DAX indizearen grafikoan MACD adierazleak erabiltzen dituen BE[12] eta BE[26] ageri dira. Hauen arteko kenketa MACD adierazlearen lerro gorriarekin adierazita dago. MACD lerroa (BE[9]) MACD adierazlean zuzenean ageri da.

Aurreko algoritmoan bezalaxe, beste guztietan denbora tarte berdinak erabiliko dira:

1. denbora tarte: 2018/01/23-2018/05/31

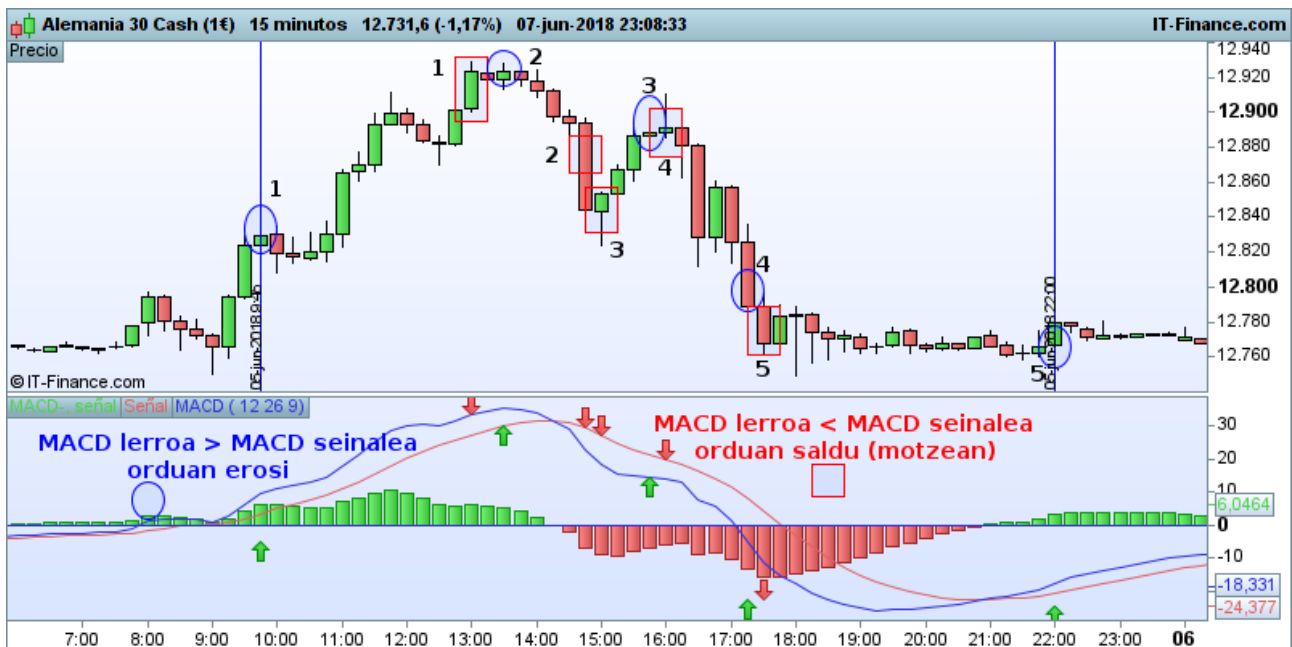
2. denbora tarte: 2016/06/01-2018/05/31

- **Ezaugarri ezberdinak eta hauen azalpenak:**

- MACD adierazlearen arabera erosi (positiboa bada) edo saldu (negatiboa bada) egingo da.
- Stop-aren distantzia optimizazio prozesuaren araberakoa
- Salerosketaren irabazia optimizazio prozesuaren araberakoa.
- Kontratu kopurua 1.

MACD adierazlearekin inbertitzeko modu ezberdinak daude. Garatutako algoritmoa ondorengo hipotesian oinarritu da:

- Aktibo baten prezioak dakarren noranzkoan jarraitzeko aukera gehiago ditu, dakarren noranzkoa aldatzeko baino.



42. MACD algoritmoaren irudikapena

42. irudian erosketak (zirkulu) eta salmenta (laukizuzen) bakoitza adierazita dago.

- 1 zenbakia dagoen zirkuluan erosi egiten da MACD lerroa (lerro urdina) MACD seinalearen (lerro gorria) gainerik dagoelako. 1 zenbakia dagoen laukizuzenean saldu egin da salmenta puntura iritsi delako.
- 2 zenbakia dagoen zirkuluan berriz ere erosi egin da eta 2 zenbakia dagoen laukizuzenean stop-a ukitu eta erositakoa saldu egin da.
- 3 zenbakia dagoen laukizuzenean saldu (motzean) egin da MACD lerroa seinalearen azpitik dagoelako. 3 zenbakia dagoen zirkuluan stop-a ukitu eta saldutakoa erosi da.
- 4 zenbakia duen laukizuzenean saldu egin da eta 4 puntua duen zirkuluan salmenta puntura iritsi eta posizioa itxi egiten da.
- 5 zenbakia dagoen laukizuzenean saldu egiten da eta ordutegitik kanpo dagoen prezioak erosi egiten da zirkuluan.

3.2.1. TESTAK

Algoritmo honetan aurretik aipatutako denbora tarte ezberdinetan probatuko diren aktiboak hurrengoak dira: DAX, IBEX, DOW, Urrea, Euroa.

Aurreko algoritmoan bezala denbora tarte ezberdinek emaitza ezberdinak emango lituzkete.

Salerosketa bat gauzatzen den bakoitzean zuzenean stop eta salmenta puntuak kokatzen dira salerosketa prezioetik hainbat puntura (12.000 puntutan luze erosten bada eta stop distantzia 60 puntukoa bada eta salmenta distantzia 120 puntukoa, stop-a 11.940 puntutan kokatuko da eta salmenta 12.120 puntutan). Erosketetan balio zehatz bat izango dute eta salmentetan (motzean) beste bat. Horretarako erosteko garaian stop distantziari 'n' balio ezezaguna emango zaio eta salmenta distantziari 'm' balio ezezaguna; eta saltzeko garaian stop distantziari 'x' balio ezezaguna eta salmenta distantziari 'y' balio ezezaguna. Plataforman 'n', 'm', 'x' eta 'y' ezezagunak balio tarte batean zehaztu daitezke eta plataformak optimizazio prozesuaren bitartez emaitza eraginkorrenak itzuliko ditu ezezagun bakoitzarentzat. Optimizazio prozesuak dituen kalkulu kopuruak mugatuak direnez, hasieran 'n' eta 'x' stop balioei 25 eta 100 balioen tartea esleituko zaie, balio batetik bestera 2 puntuko saltoarekin (25, 27, 29, 31, ... 99); eta 'm' eta 'y' salmenta balioei 50-350 balioen tartea esleituko zaie 5 puntuko saltoarekin (50, 55, 60, ..., 350). Behin balio optimoak lortuta mugaketa 75 eta 150 tarteko balioekin egin da puntu bateko saltoarekin. Horrela emaitza optimoenak lortu arte:

	STOP DISTANTZIA (n)	SALMENTA DISTANTZIA (m)
LUZE EROSTEAN	37 puntura	85 puntura
MOTZ SALTZEAN	44 puntura	84 puntura

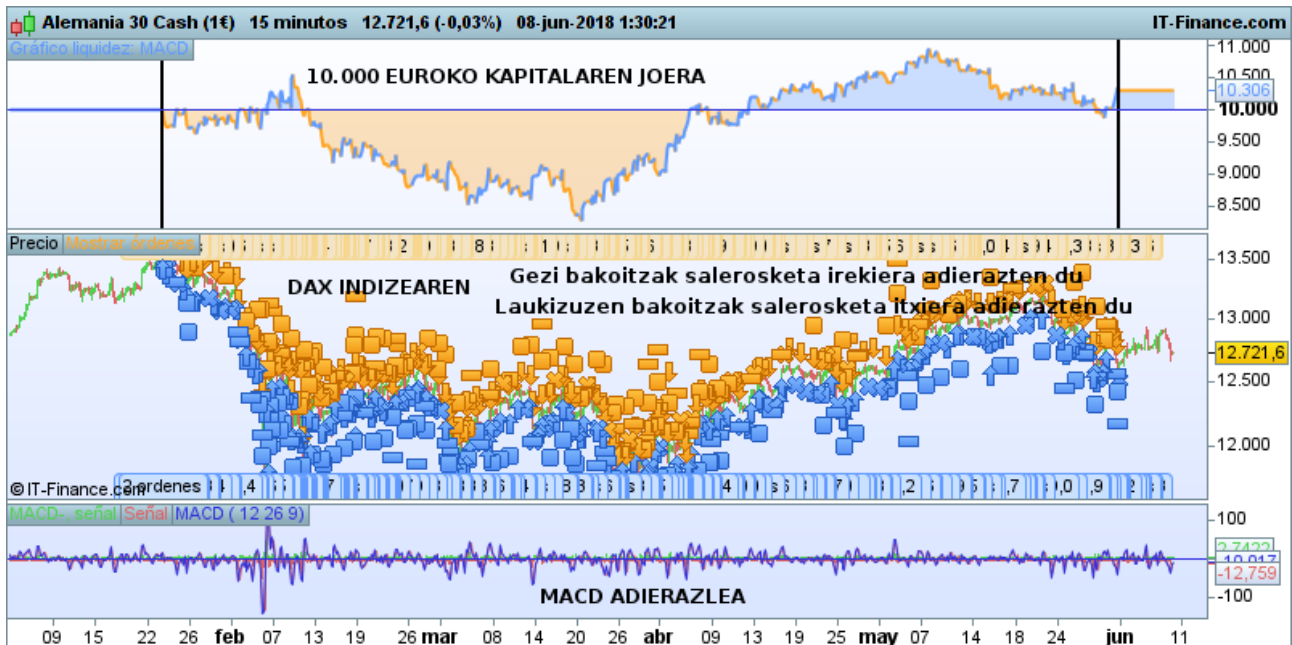
5. taula: MACD algoritmoaren 'n' eta 'm' balioak.

5. taulako datuek adierazten dute, salerosketa positibo bakoitzeko gehienez bi negatibo egon beharko liratekeela, salerosketa guztiak stop eta salmenta puntuetan itxiko balira.

Optimizazio kalkulu guztiak DAX indizean oinarrituta daude, eta ondorioz beste indizeetan emango diren emaitzak ez dira optimizatuta egongo. Esate baterako luze erositako 37 puntuko stop distantziak, DAX indizean %0,29 suposatzen du; DOW indizean puntu berdinek %0,15; eta Urrearen kasuan aldiz %2,85. Indizeen artean ezberdintasuna batetik bestera erdia den bitartean, Urrearekin alderatuta 10 aldiz txikiagoa da. Honek emaitza desbideratuak erakutsiko ditu.

3.2.2. EMAITZAK

- Lehenengo denbora tartean (2018/01/23-2018/05/31) balio optimoekin aktiboetan probak egin ondoren lortutako emaitzak hurrengo irudietan ikus daitezke:



43. MACD algoritmoaren bilakaera DAX indizean

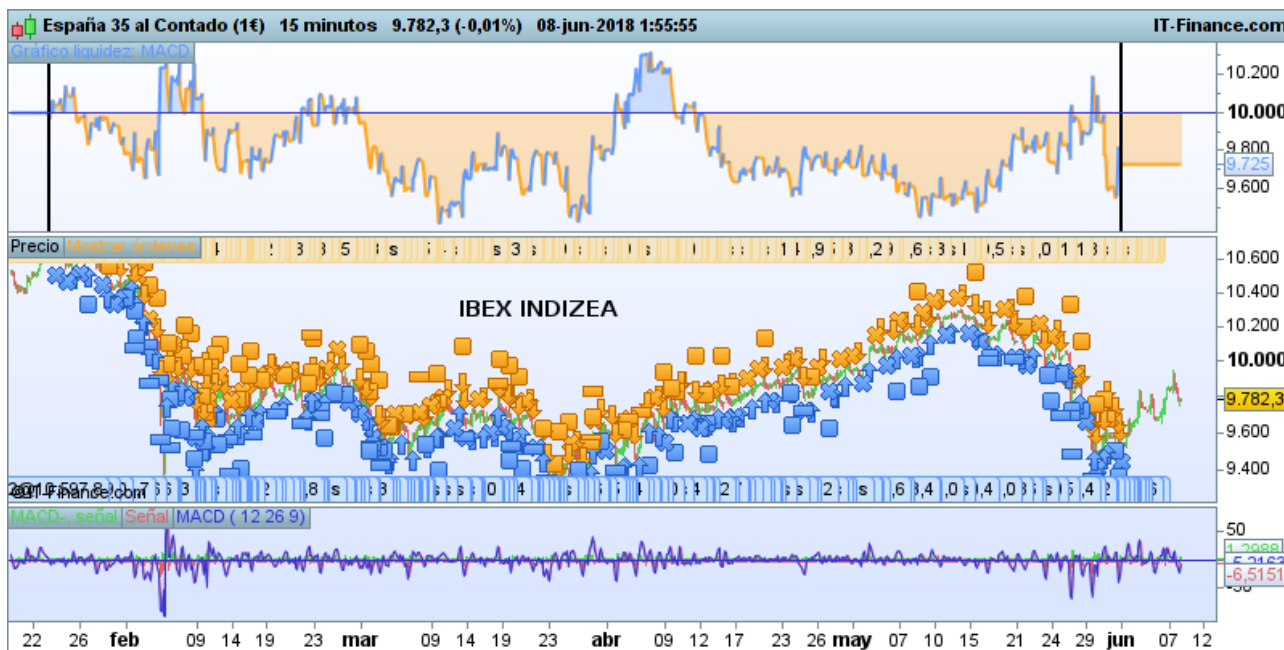
43. irudian ikus daitekeen bezala kapitalaren bilakaera DAX indizean oso gora gorabeheratsua izan da. Bukaeran emaitza positiboa ematen duen arren tartean galera handiak izan ditu tartea lau hilabetekoa besterik ez dela kontutan hartuta.



44. MACD algoritmoaren emaitzen laburpena DAX indizean

44. irudian ikus daitezkeen emaitzak nahiko justuak dira (+306 euro). Dirurik galtzen ez bada ere, denbora tarte horretan izan duen *drawdown*-a oso handia izan da (2.245,40 eurokoa) eta gainera *runup*-a kopurutik oso gertu egon da (2.648,10 euro).

Irabazi-galera proportzioa %35,04koa izan da eta horrek esan nahi du salerosketa batzuen irabaziak salmenta puntuaren gaineratik kokatu direla.



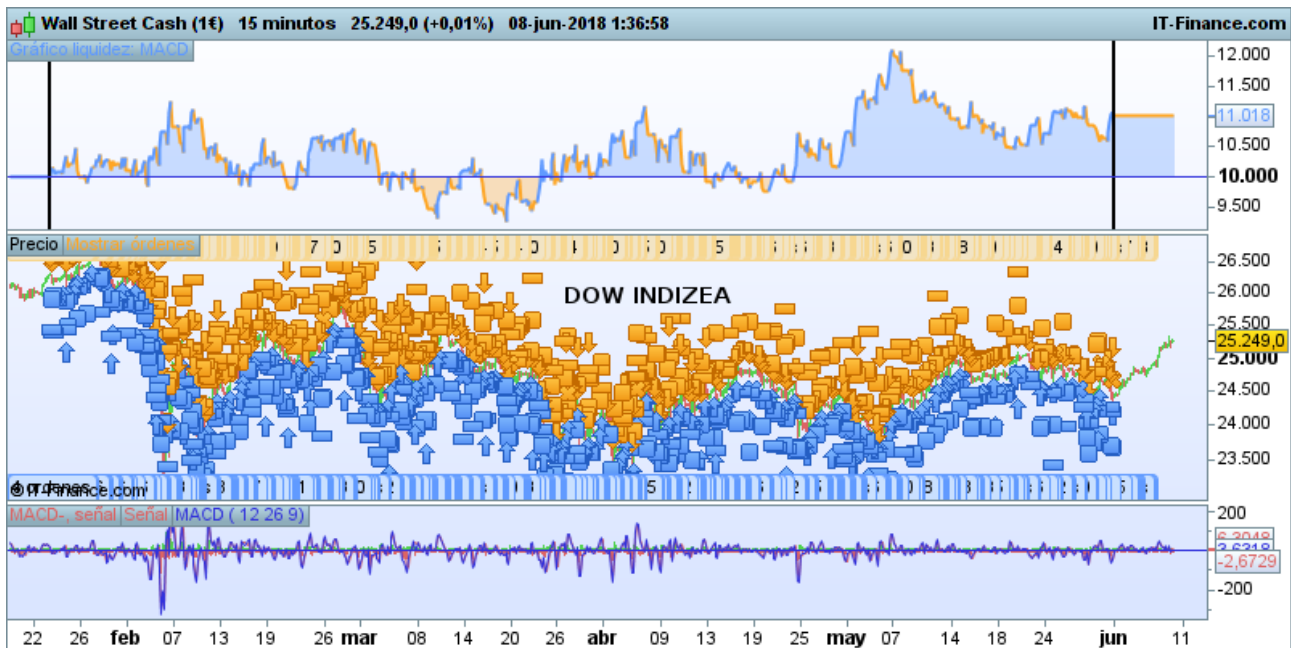
45. MACD algoritmoa IBEX indizean

45. irudian ikusten den bezala MACD algoritmoaren bilakaera IBEX indizean txarra izan da denbora tarte honetan. Momentu puntual batzuetan kapitala 10.000 eurotik gora egon den arren, orokorrean azpitik mantendu da.



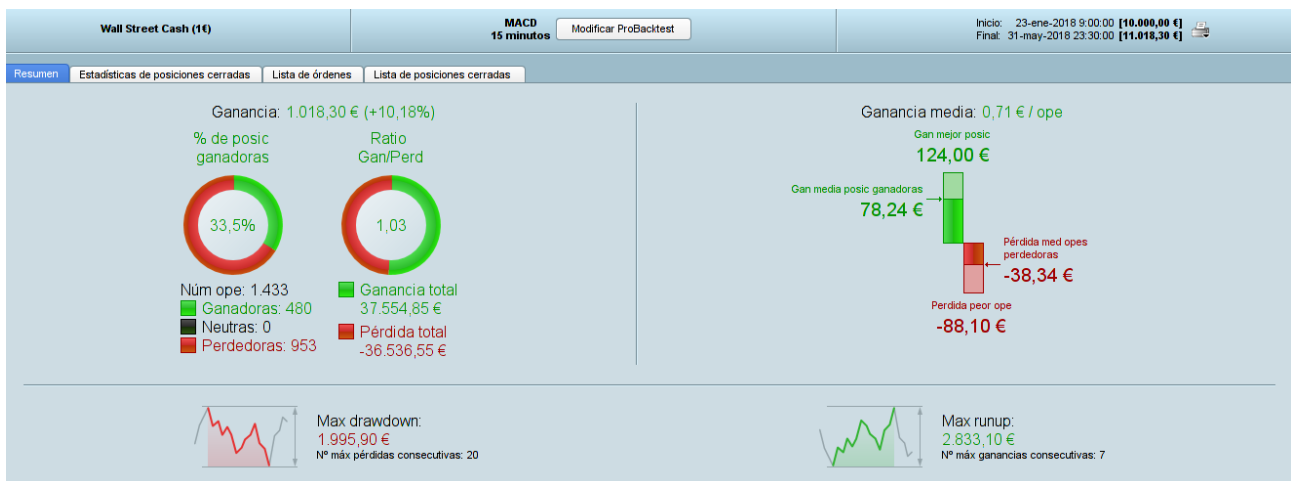
46. MACD algoritmoaren emaitzen laburpena IBEX indizean

46. irudian ikus daitekeen nabarmenena, emaitza (-275 euro) eta *drawdown* eta *runup* balioak ia berdinak direla da. Ez du *drawdown* bereziki handirik, baina *runup* ere berdintsu mantendu denez emaitza negatiboak gehiengoak izan dira.



47. MACD algoritmoa IBEX indizean

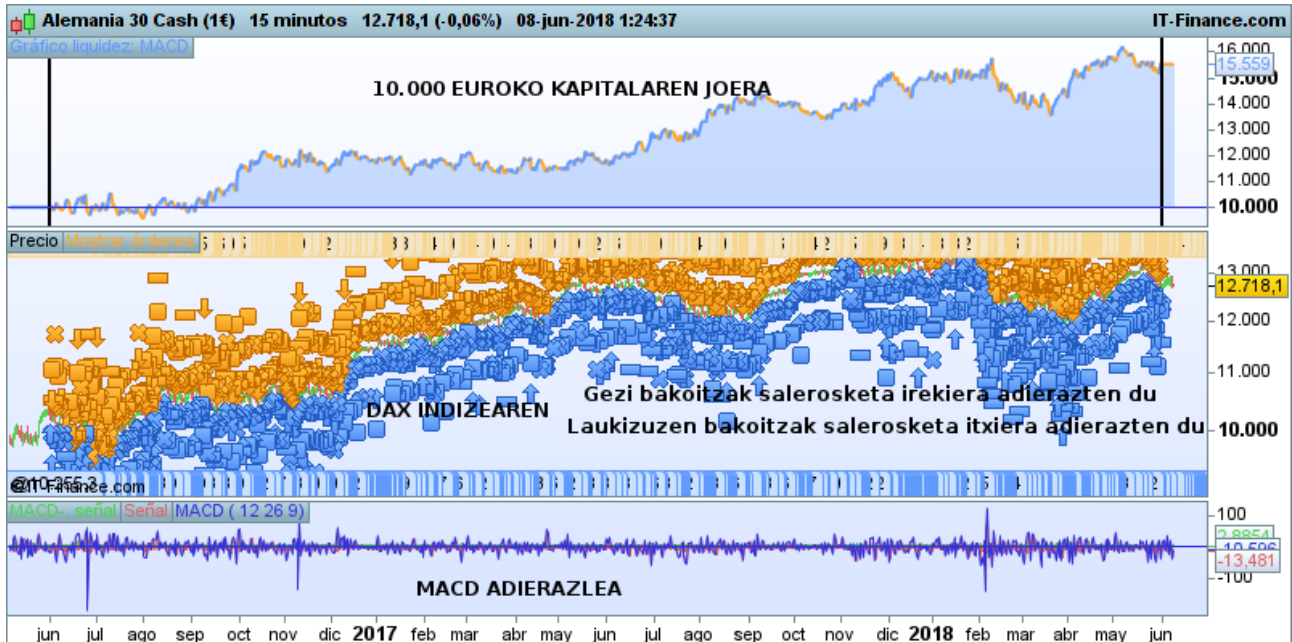
47. irudian ikusten denez, DOW indizearen bilakaera nahiko ona izan da, baina gorabehera handikoa.



48. MACD algoritmoaren emaitzen laburpena IBEX indizean

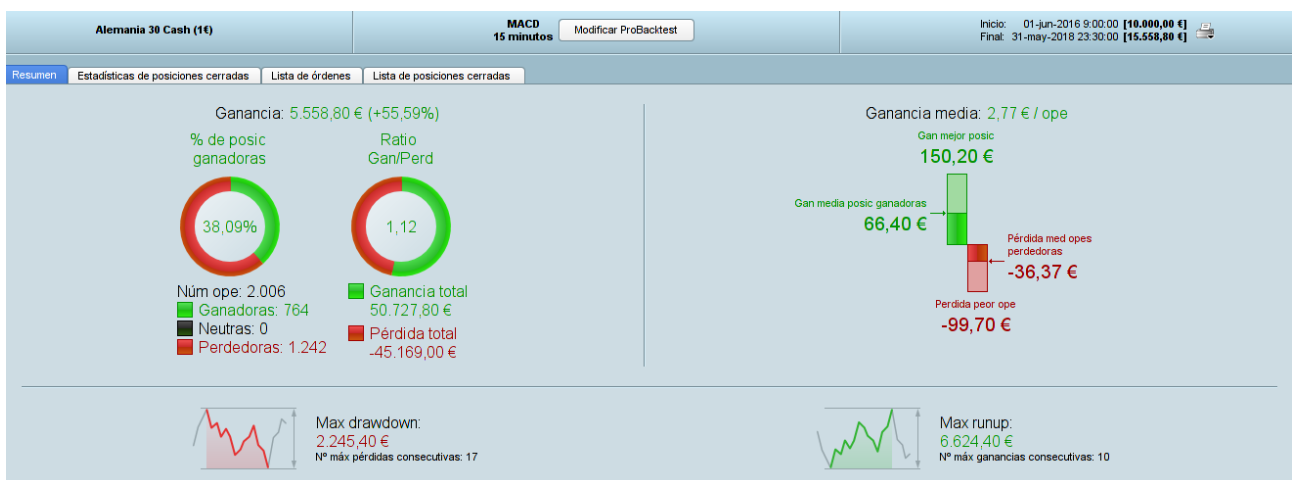
48. irudiko laburpenean hiru datu esanguratsu daude: batetik lortutako emaitza da (+1.018,30€), honakoa oso ona delako hain epe motzerako; bestetik egin diren operazio kopurua da (1.433 operazio), honakoa oso altua izan delako eta honek prezioaren gorabehera asko adierazten du (aurreko indizeetan 568 eta 355 izan dira hurrenez hurren; eta amaitzeko, *drawdown*-a oso handia izan dela da (1.995,90€). Emaitza positiboa bai, baina arriskutsua (horrenbeste operazio egitearen eta *drawdown* handiaren ondorioz).

- Bigarren denbora tartean (2016/06/01-2018/05/31) balio optimoekin proba egin ondoren lortutako emaitzak hurrengo irudietan ikus daitezke:



49. MACD algoritmoa DAX indizean 2. denbora tartean

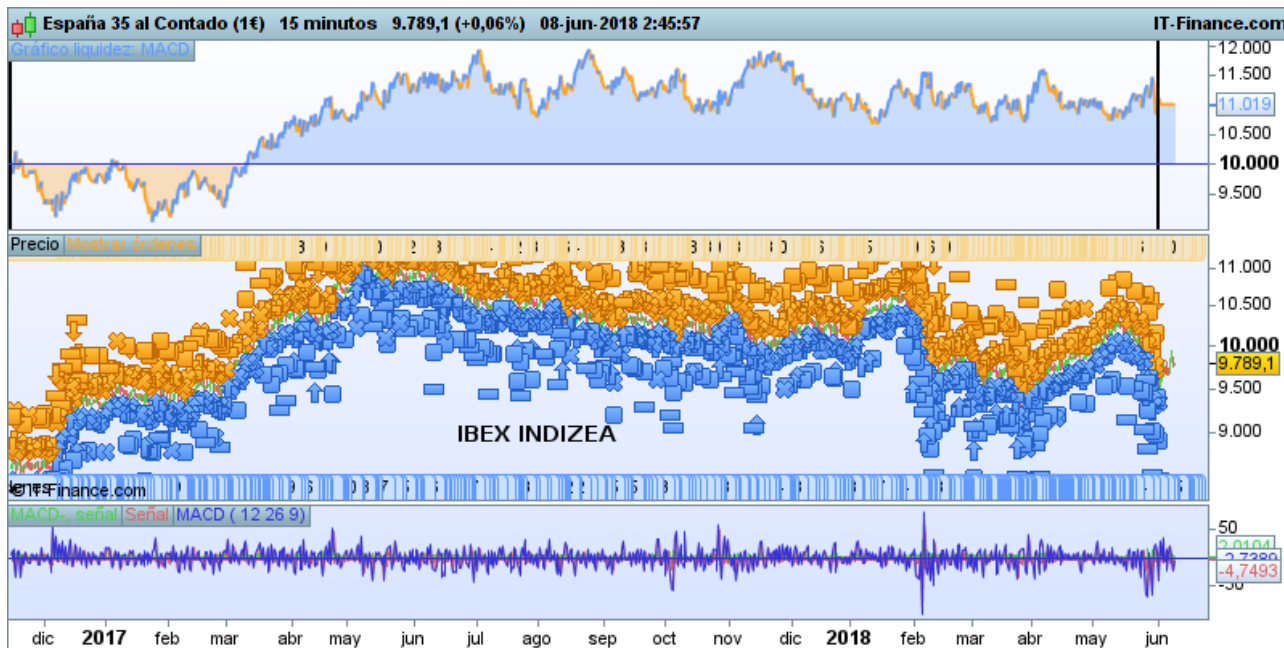
49. irudian ikus daiteke, kapitalaren bilakaera DAX indizearen lehenengo igoera fasean (2016/06-2017/06) nahiko egonkor mantendu dela, ondoren indizeak jaitsiera bat izan duen bitartean (2017/06-2017/09) kapitalak sekulako gorakada izan du jaitsiera horretan, ondoren igoerekin ere kapitalak gora egin du eta azken jaitsiera eta igoeran merkatuaren antzerako joera izan du emaitza bikaina lortuz.



50. MACD algoritmoaren emaitzen laburpena 2. denbora tartean

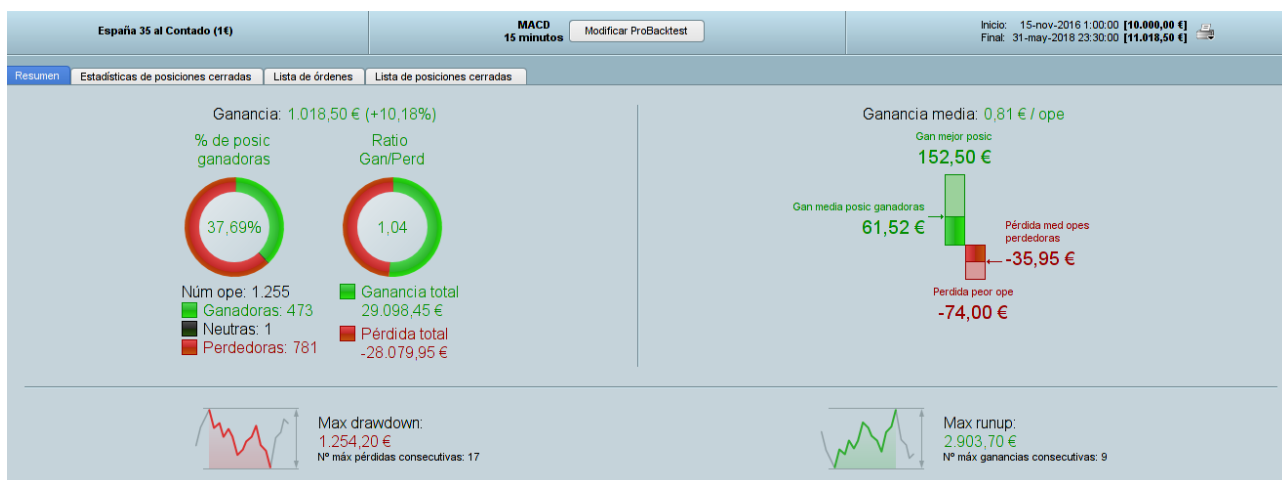
50. irudiko emaitzen laburpenean, aipagarriena emaitza bera da, 24 hilabeteko epean 5.558,80€-ko emaitza lortu duelako. Drawdown-a ere nahiko handia izan da, baina

emaitzarekin alderatuz ez dela erabat txarra esan daiteke. Operazio positiboen kopuruak, aurreko test guztiekin alderatuz, gora egin du %38ra iritsi arte.



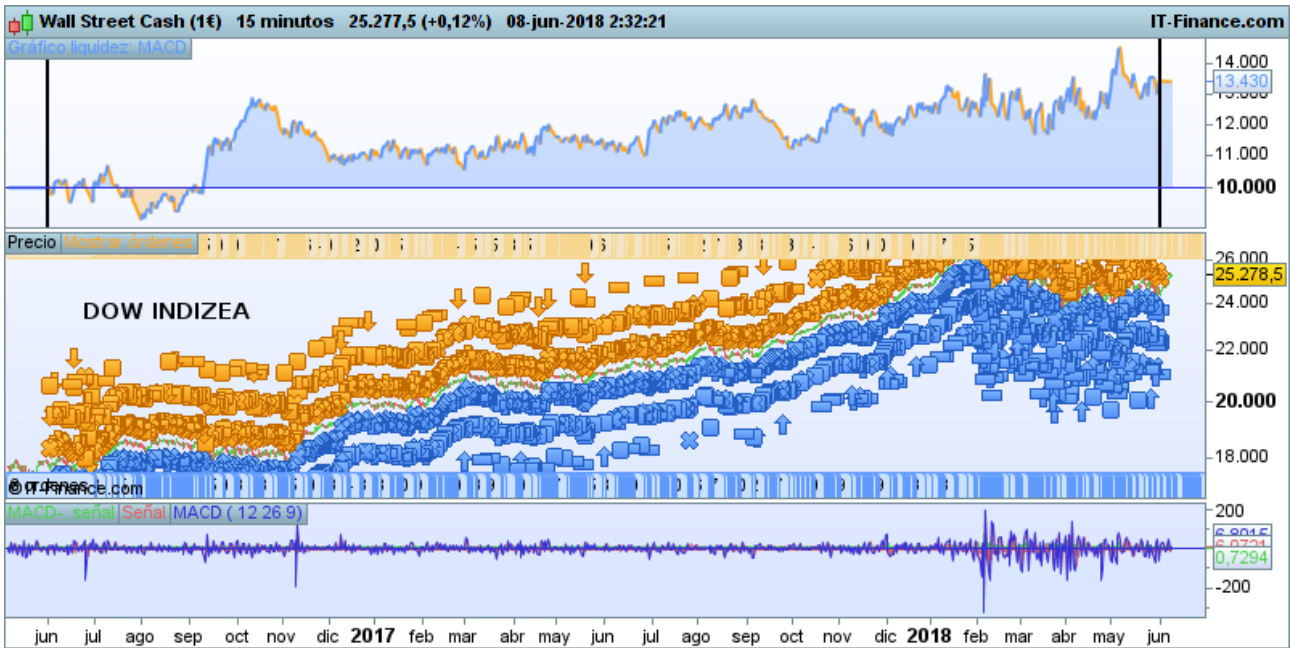
51. MACD algoritmoa IBEX indizean 2. denbora tartean

51. irudian IBEX indizeak 2017ko maiatzaren 5ean egin zuen maximoa eta bertatik gaur egun arte izan duen joera egonkor-beherakorra izan da. Kapitalak ordea maximoa 2017ko uztailaren hasieran egin zuen eta ondoren gora behera ezberdinekin nahiko egonkor mantendu dira irabaziak.



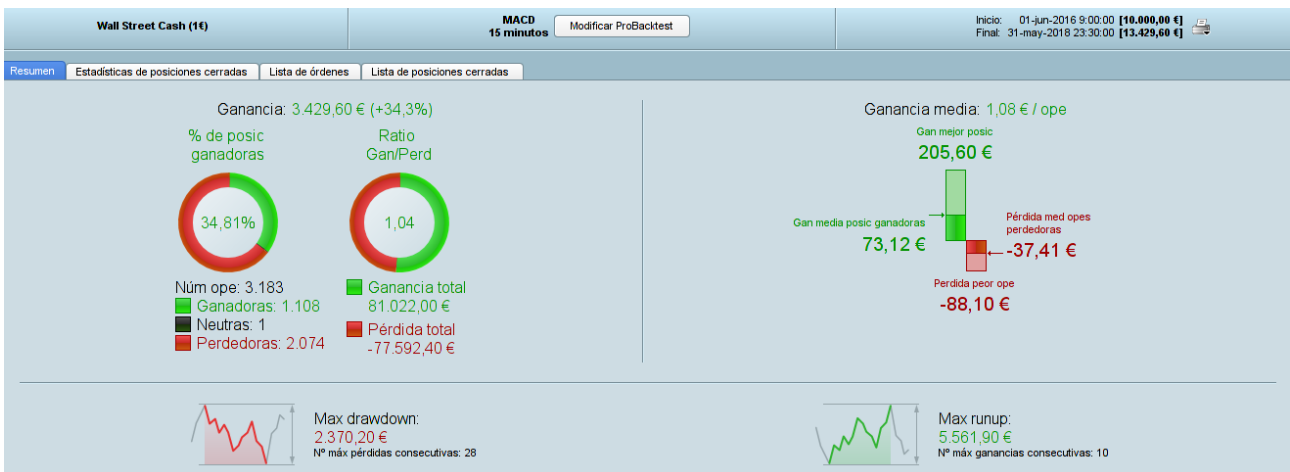
52. MACD algoritmoaren emaitzak IBEX indizean 2. denbora tartean

52. irudiko IBEX indizearen emaitza ez da txarra izan (+1.018,50€), baina DAX indizearen emaitzarekin alderatuta (+5.558,80€) ezin da esan algoritmo berdinarekin emaitza IBEXean guztiz ona izan denik. Egindako operazio kopuruak berriz (1.255) ez dira handiegiak izan (DAX indizearekin alderatuta) eta horrek egonkortasuna adierazi dezake.



53. MACD algoritmoa DOW indizean 2. denbora tartean

53. irudian, 2016ko urriaren 11rako kapitalak 12.900 euroko irabazia lortu du eta hortik bukaerako emaitza bitarte ez du aldaketa askorik izan. DOW indizea aldiz gorakada etengabean aritu da eta ondorioz algoritmoak DOW indizean bukaerako emaitza ona duen arren, bilakaera nahiko desegonkorra suertatzen da



54. MACD algoritmoaren emaitzen laburpena DOW indizean 2. denbora tartean

Aurreko irudian ikusi bezala, 54. irudiak emaitza positiboa izan dela adierazten du (+3.429,60€). Bestetik egindako operazio kopurua oso handia da, 3.183 operaziora iritsi delarik eta *drawdown*-a ere nahiko handia da (2.370,20€), baina *runup*-a ere handia denez (5.561,90€) emaitza nahiko konpentsatua lortzen da.

Algoritmoa batez ere indizeetan oinarritzen denez, Urreak eta Euroak dituzten emaitzak desbideratuak izan daitezke (positibo ala negatibo izan kasualitate hutsa

izan daiteke), horregatik emaitzak aktiboen grafikoak aztertu gabe hurrengo puntuko 6. taulan aztertuko dira.

3.2.3. EMAITZEN ONDORIOAK

DAX	Hasierako kapitala	Irabazi-galerak	Saleros. kopurua	Positibo - negatibo	BTB irabazia / galera	Drawdown	Runup
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	306 €	568	199/369	+70,19 € / -37,02 €	2.245 €	2.648 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	5.559 €	2.006	764/1242	+66,40 € / -36,37 €	2.245 €	6.624 €
IBEX							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	-275 €	355	124/231	+63,45 € / -35,25 €	866 €	895 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	1.019 €	1.255	473/781	+61,52 € / -35,95 €	1.254 €	2.904 €
DOW							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	1.018 €	1.433	480/953	+78,24 € / -38,34 €	1.996 €	2.833 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	3.430 €	3.183	1108/2074	+73,12 € / -37,41 €	2.370 €	5.562 €
URREA							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	-147 €	92	35/57	+13,66 € / -10,96 €	266 €	176 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	-1.049 €	518	212/306	+11,18 € / -11,17 €	1.125 €	176 €
EUROA							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	-266 €	221	75/143	+57,08 € / -32,99 €	1.044 €	1.127 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	-380 €	1.046	390/656	+55,73 € / -33,71 €	2.011 €	2.224 €

6. taula: MACD algoritmoaren emaitzen laburpena aktibo ezberdinetan.

Lehenengo denbora tartean hiru indizeen artean emaitza onena izan duena DOW indizea izan da (1.018€), baina horretarako erabili duen operazio kopurua (1,433) DAX indizearen hirukoitza eta IBEX indizearen laukoitza izan da. Kasu honetan operazioak egun barruko ordutegi tarte batean egiten direnez, ez da komisiorik ordaindu behar eta ondorioz operazio kopuruak ez du horrenbesteko garrantzia hartzen (soilik gorabehera gehiago egon daitezkeela adierazten du). Bestalde *drawdown* kopuruetan, DAX eta DOW nahiko paretsu ibili dira (kopuru handiak adieraziz: 2.245€ eta 1.996€ hurrenez hurren) eta IBEX indizeak aldiz nahiko kopuru ona lortu du (866€), baina bere emaitza negatiboa izan dela kontutan hartuta (-275€), ez da bere *drawdown*-a kontutan hartuko.

Urrea eta Euroaren kasuan lehenengo denbora tartean emaitza negatiboak lortu dituzte, baina adierazgarriena IBEX indizearekin alderatuta emaitza hobeak eman dituztela da. Kontutan hartuta algoritmoa batez ere indizeetara bideratuta dagoela (zehazki DAX indizera).

Bigarren denbora tartean emaitzak oso bestelakoak izan dira, algoritmoaren optimizazio prozesuak 2. denbora tarte honetan egin direlako. Kasu honetan nabarmena izan da DAX indizeak lortutako emaitza (5.559€), DOW indizea ez da atzean geratu (3.340€) eta IBEX indizeak ez ditu irabazi handiak lortu (1.019€). DAX indizearen emaitzen harira, egindako operazio kopurua nahikoa handia izan da (2.006) baina DOW indizearekin alderatuta (3.183) egokia izan dela esan daiteke. Bestalde DAX indizean emaitza positibo hori lortzeko datu esanguratsuena *runup*-a izan da, *drawdown*-aren hirukoitza izateraino (6.624€ eta 2.245€ hurrenez hurren).

IBEX emaitza txikienak lortu baditu ere bere *drawdown*-a nahiko egokia izan da (1.254€) eta hori egonkortasuna bilatze aldera kontutan hartu beharrekoa da. Gainera IBEX indizean algoritmoak 751 operazio gutxiago egin ditu (1.255).

Denbora tarte honetan Urrearen eta Euroaren kasuak oso eskasak izan dira, biek emaitza negatiboak itzuli dituzte (-1.049€ eta -380€ hurrenez hurren).

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, DAX indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoa ondorengoa litzateke: %27,80.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, IBEX indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoa ondorengoa litzateke: %5,10.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, DOW indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoa ondorengoa litzateke: %17,15.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, URREAN urteko batezbesteko irabazien ehunekoa ondorengoa litzateke: -%5,25.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, EUROAN urteko batezbesteko irabazien ehunekoa ondorengoa litzateke: -%1,90.

3.3. KONCORDE ALGORITMOA

Hirugarren algoritmoa sortzeko **egun barruko** denbora tarte hartuko da salerosketak egiteko, denbora tarte horretatik kanpo ez da salerosketarik gauzatuko ez eta posizio itxierarik gertatuko ere.

Algoritmo honetan ere, operazioak egiteko ordutegi tarte ezberdinekin probak egin eta gero aurreko ordutegi berdina suertatu da egokiena: 9:30-22:00. Baina ezaugarri garrantzitsu ezberdin bat du aurreko algoritmoekin alderatuta: ordutegi barruan kontratu bat erosten duenean, hau mantendu egiten da behar bezainbeste denbora stop edota salmenta puntua ukitu eta orduantxe salduz. Hau horrela ez balitz emaitza negatibo handiak itzuliko lituzke algoritmoak: bigarren denbora tartean -2.221€.

Salerosketa guztiek stop eta irteera prezio zehatz bat izango dute.

Kandelak, aurretik aipatutako **candlestick** motakoak izango dira.

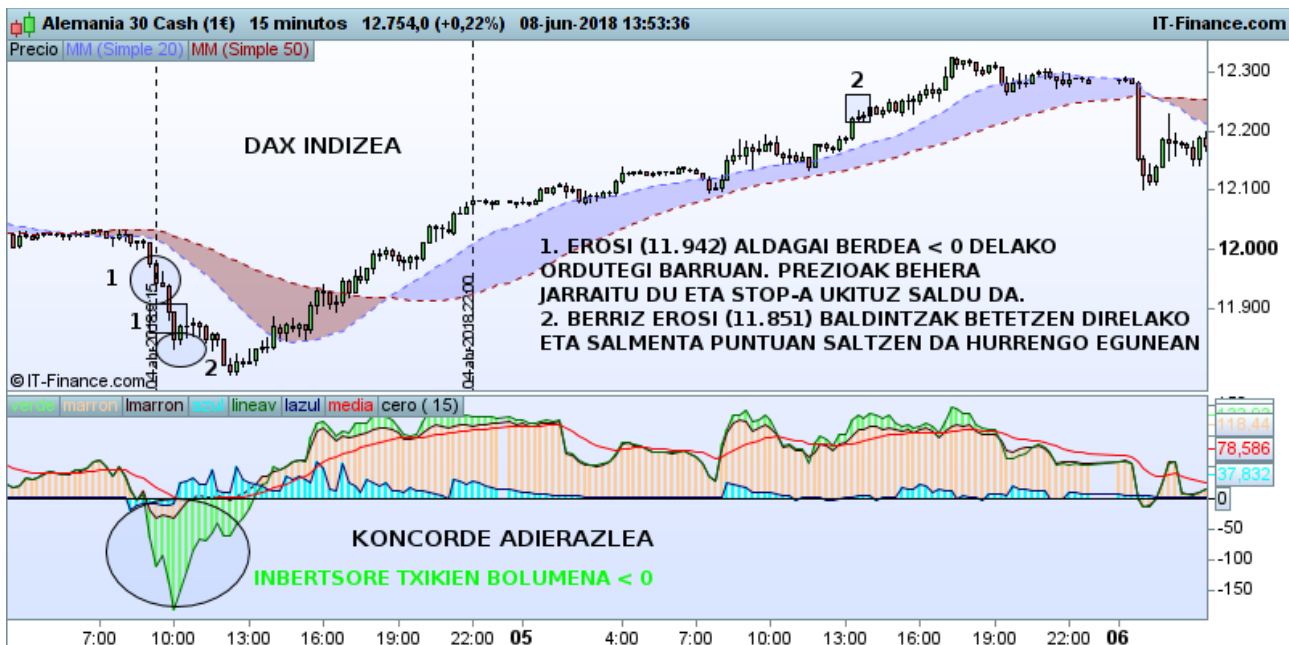
KONCORDE - egun barruko - 15 minutuko grafikoetan algoritmoaren azalpenak:

- **Azalpen orokorra:** KONCORDE adierazlea 8 aldagaiez osatuta dago eta algoritmoak aldagaietako bat besterik ez du erabiliko: **inbertsore txikien bolumena** adierazten duen histograma (kolore berdea duena). Honakoa zero azpitik kokatzen denean, gain-salmenta ematen ari dela esan nahi du (gehiegizko salmenta, beldurraren ondorioz gauzatzen dena) eta erosteko une egokia dela adierazten du. Ondorioz algoritmo honetan soilik erosketak gauzatzen dira, joera gorakorra ala beherakorra izan.
- **Ezaugarri ezberdinak eta hauen azalpenak:**
 - KONCORDE adierazlearen inbertsore txikien bolumen aldagaiaren arabera erosi, zero azpitik dagoenean.
 - Stop-aren distantzia optimizazio prozesuaren araberakoa
 - Salerosketaren irabazia optimizazio prozesuaren araberakoa.
 - Kontratu kopurua 1.

KONCORDE adierazlearekin inbertitzeko modu ezberdinak daude dituen aldagai ezberdinak erabilita. Adierazlearen sortzaileak bere webgunean adierazten duen bezala, erosketarako momentu egokia da: inbertsore txikien bolumena gain-salmentan sartzen denean eta aldiz inbertsore handien bolumena (kolore urdina) erosten daudela adierazten duenean (>0). Proba ezberdinak egin ondoren emaitza hobekak lortu dira soilik aldagai berdea erabilita eta horregatik kodea aldagai bakarraren baitan zehaztuta dago.

Probak egiteko denbora tarteak:

1. denbora tarte: 2018/01/23-2018/05/31
2. denbora tarte: 2016/06/01-2018/05/31



55. KONCORDE algoritmoaren azalpena DAX indizean

55. irudian erosketak (zirkulu) eta salmenta (laukizuzen) bakoitza adierazita dago.

- 1 zenbakia dagoen zirkuluan erosi egiten da inbertsore txikien adierazlea zero azpitik kokatzen delako 9:30etatik aurrera. Prezioak beheraka jarraitzen du eta stop puntua dagoen lekuraino iritsi (1 laukizuzena dagoen kandelan) eta saldu egiten da: galerak.
- 2 zenbakia dagoen zirkuluan berriz ere erosi egiten da, erosketarako aurreko baldintzak betetzen direlako eta oraingoan hurrengo egunean salmenta puntuan posizioa itxi egiten da: irabaziak.

Merkatuan erosita dagoen bitartean (kontratu bat erosi du eta ez da oraindik stop edo salmenta puntura iritsi) algoritmoak ez du beste kontraturik erosten inbertsore txikien bolumena zero azpitik kokatu arren.

3.3.1. TESTAK

Algoritmo honetan aurretik aipatutako denbora tarte ezberdinetan probatuko diren aktiboak hurrengoak dira: DAX, IBEX eta DOW indizeak dira.

Kasu honetan KONCORDE adierazleak ez du daturik ematen Urrea lehengai eta Euro/dolar dibisan, ondorioz ezingo da bertan probarik egin ez eta konparatu ere ez.

Algoritmo honetan stop eta salmenta puntuko aldagaien optimizazio prozesua sinpleagoa da: soilik luzean erosten duelako. Hala ere KONCORDE adierazlea beste adierazle ezberdinen konposaketaren eraginez sortu denez, algoritmo honen prozesaketa optimizazio prozesuan asko moteltzen da.

Erosketak gauzatzean stop distantziari 'n' balio ezezaguna emango zaio eta salmenta distantziari 'm' balio ezezaguna. Plataforman 'n' eta 'm' ezezagunak balio tarte batean zehaztu dira eta optimizazio prozesuaren bitartez emaitza eraginkorrenak itzuliko ditu ezezagun bakoitzarentzat. Optimizazio prozesuaren hasieran 'n' stop balioari 25 eta

100 balioen tartea esleituko zaie, balio batetik bestera 2 puntuko saltoarekin (25, 27, 29, 31, ... 99); eta 'm' salmenta balioari 50-500 balioen tartea esleituko zaie 10 puntuko saltoarekin (50, 60, 70, ..., 500). Behin balio optimoak lortuta optimizazio prozesua findu egin da emaitza optimoenak lortu arte:

	STOP DISTANTZIA (n)	SALMENTA DISTANTZIA (m)
LUZE EROSTEAN	76 puntura	380 puntura

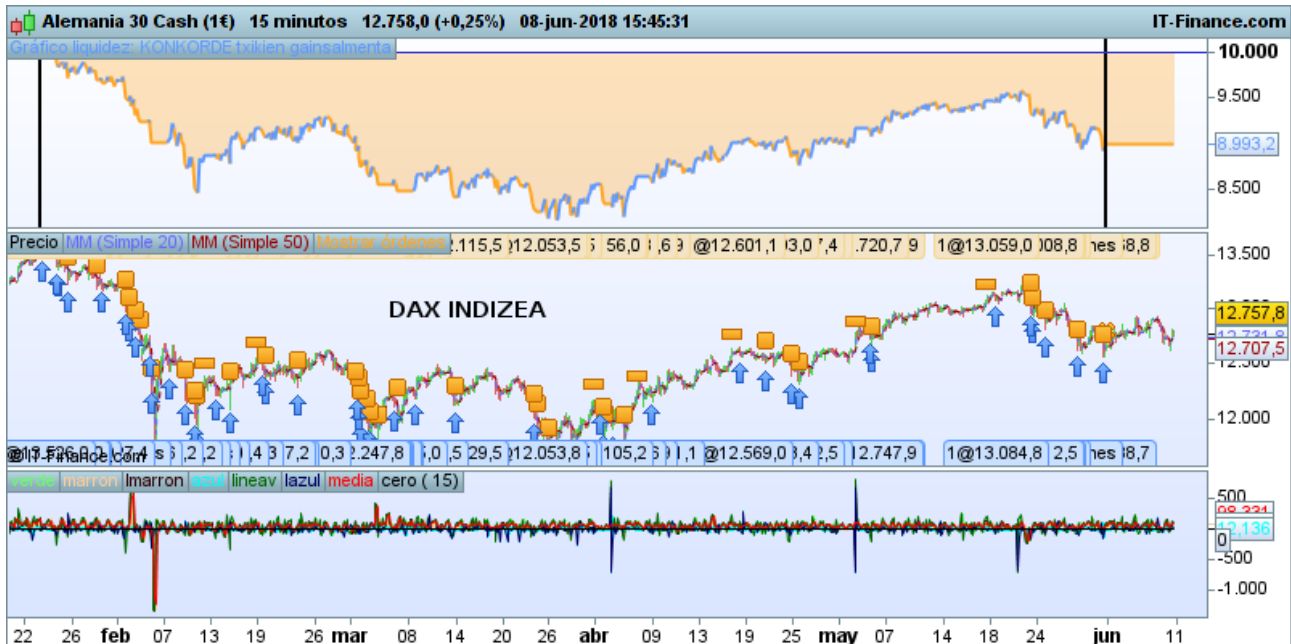
7. taula: KONCORDE algoritmoaren 'n' eta 'm' balioak.

7. taulako datuen arabera, salerosketa positibo bakoitzeko gehienez bost negatibo egon beharko lirateke. Horrez gain, salmenta puntua horren urrun egoteak, joera gorakorra handia izan beharko dela adierazten du, eta ondorioz egonkor mantentzen diren merkatuetan irabazi gutxi egongo da (litekeena da galerak egotea) eta merkatu beherakorretan goranzko errebote handiak suertatzen badira, orduan emaitza positiboak izateko aukera egongo da, bestela igoeretako irabaziekin konpentsatu beharko dira sortuko diren galerak.

Aipatutako optimizazio emaitzek algoritmoa joera gorakorretarako egokia izango dela adierazten digu.

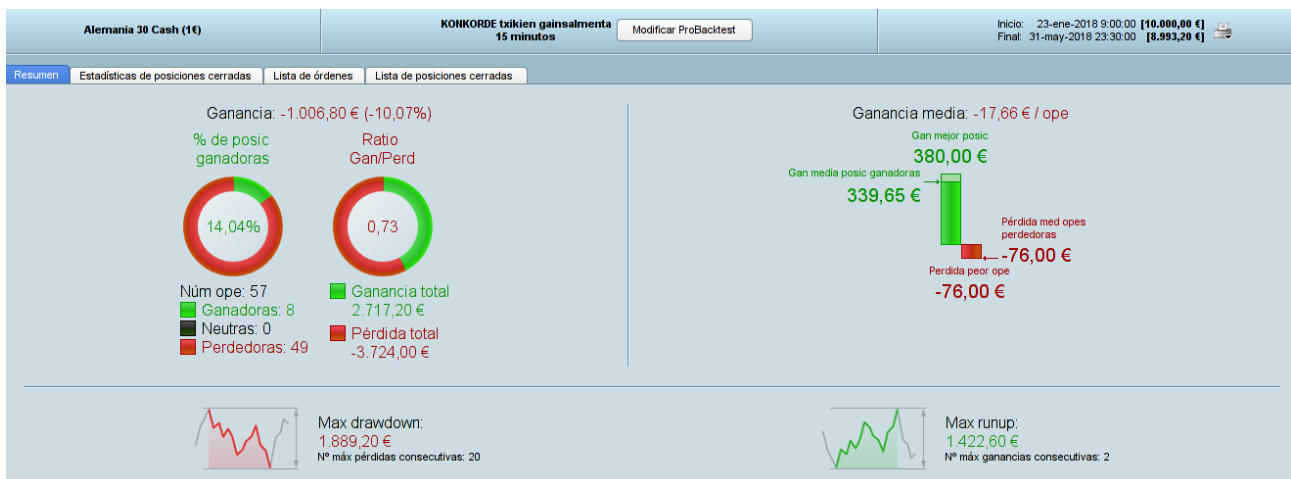
3.3.2. EMAITZAK

- Lehenengo denbora tartean (2018/01/23-2018/05/31) balio optimoekin aktiboetan probak egin ondoren lortutako emaitzak hurrengo irudietan ikus daitezke:



56. KONCORDE algoritmoa DAX indizean 1. denbora tartean

56. irudian ikus daitekeen bezala DAX indizeak joera beherakorra izan duen bitartean kapitalak galerak handitu ditu, eta joera gorakorra berriz abiatu denean galera errekuperatzeari ekin dio.



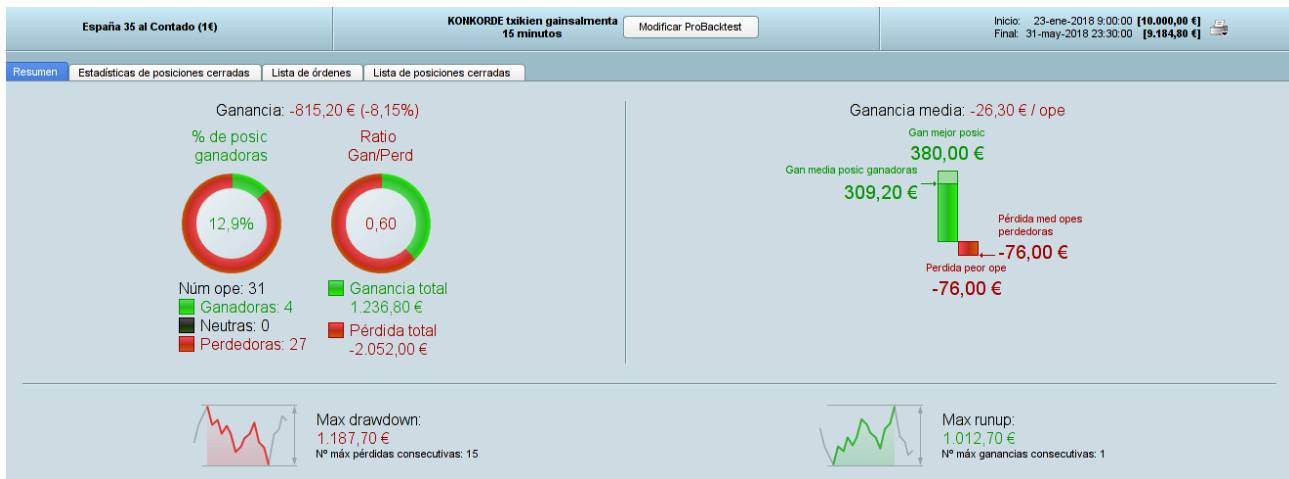
57. KONCORDE algoritmoaren emaitzen laburpena DAX indizean 1. denbora tartean

57. irudiko datuek atal gehienetan emaitza txarrak daudela adierazten dute, emaitza negatiboa (-1.006,80€) eta *drawdown*-a runup-a baino handiagoa (1.889,20€) esate baterako.



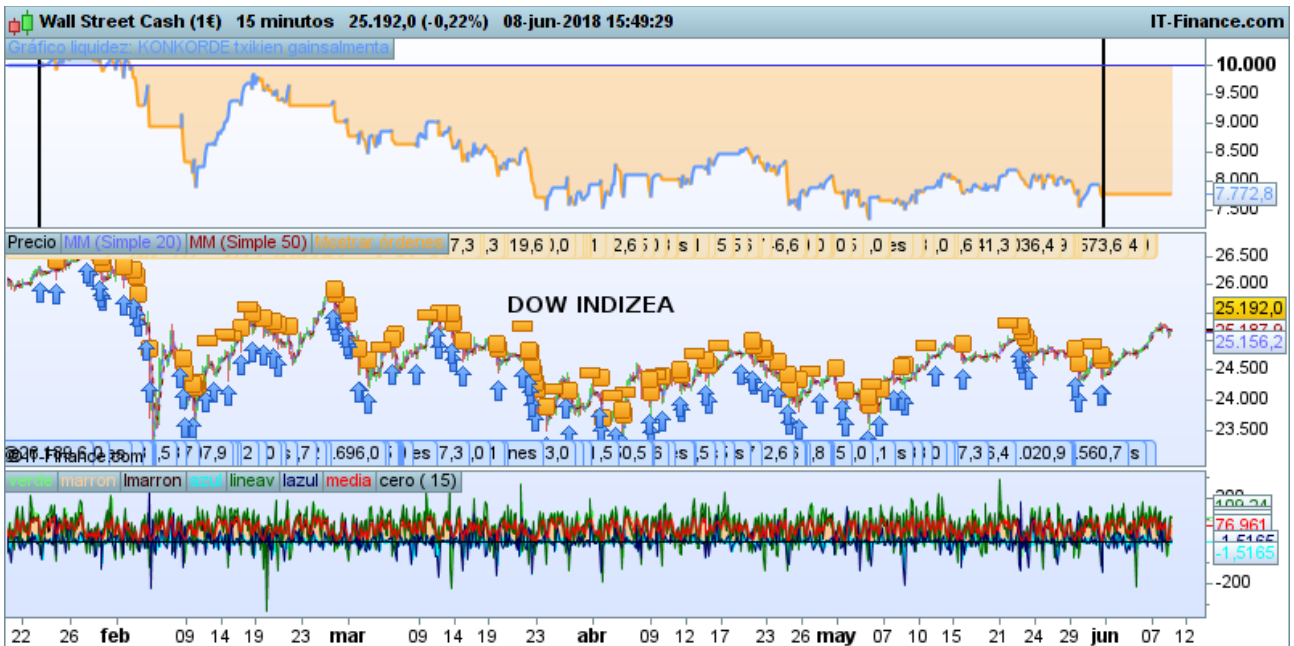
58. KONCORDE algoritmoa IBEX indizean 1. denbora tartean

58. irudian IBEX indizearen joera beherakorrak, kapitalaren bilakaera negatiboarekin kointziditzen du. Deigarria da ere indizean exekutatuako salerosketa oso gutxi ikusten direla (gezi urdinetan erosi eta laukizuzen horietan saldu).



59. KONCORDE algoritmoaren emaitzen laburpena IBEX indizean 1. denbora tartean

59. irudiko emaitzak ia bat datoz DAX indizean ikusitakoekin. Berriz ere emaitza negatiboa azaltzen da (-815,20 €) eta *drawdown*-a *runup*-a baino handiagoa (1.187,70€).



60. KONCORDE algoritmoa DOW indizean 1. denbora tartean

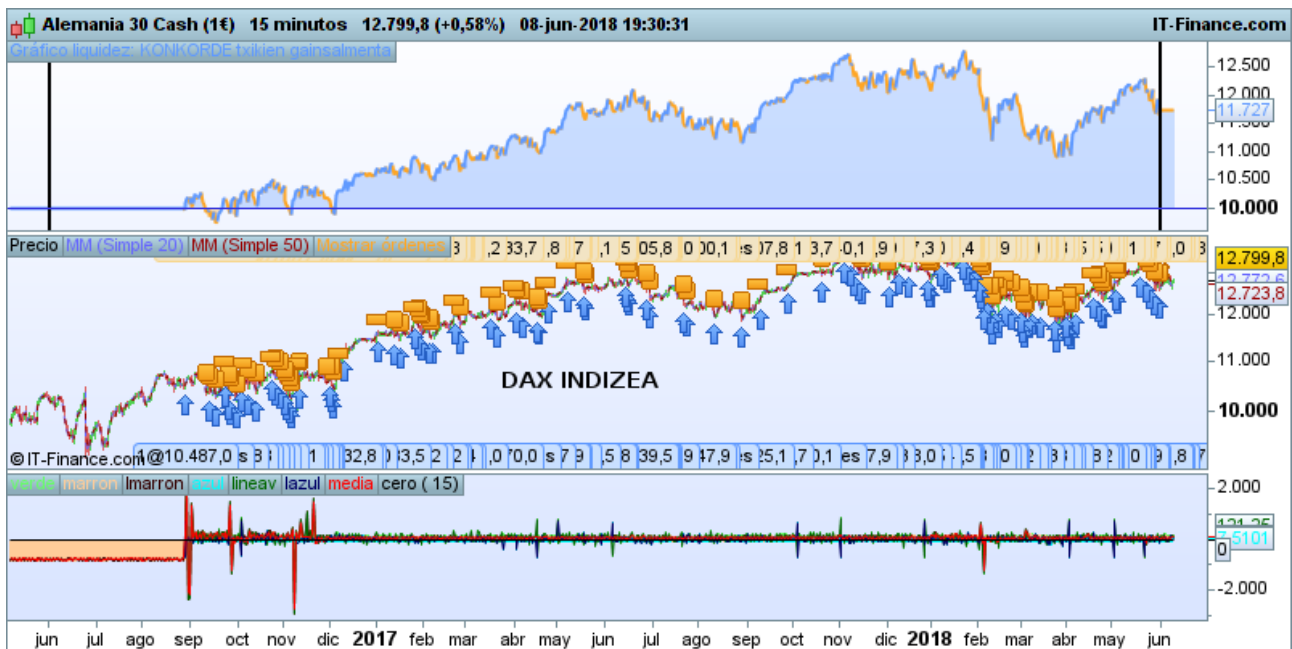
60. irudiko DOW indizearen kasua DAX eta IBEX indizeenarena baino zertxobait ezberdinagoa da: apirila hasieran DOW indizeak minimoa egin ondoren goranzko joera txiki bat izan zuen eta oraingoan kapitalak ez du igoyerarik adierazi.



61. KONCORDE algoritmoaren emaitzen laburpena DOW indizean 1. denbora tartean

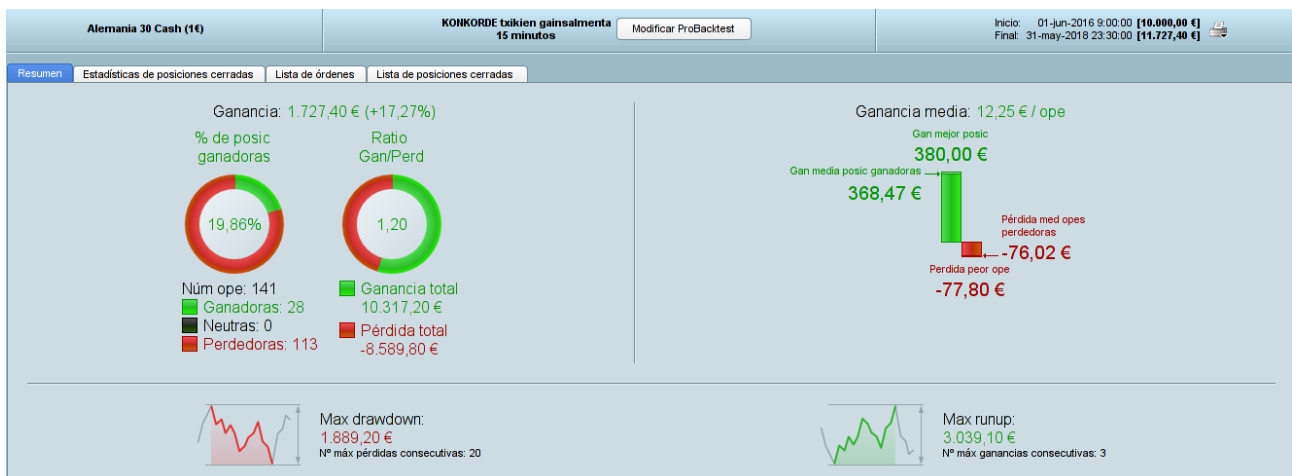
61. irudiko emaitzak oso txarrak izan dira DOW indizearentzat (-2.227,20€). Drawdown balioa ere oso handia izan da (2.976€) eta gainera runup-a baino handiagoa izan da.

- Bigarren denbora tartean (2016/06/01-2018/05/31) balio optimoekin proba egin ondoren lortutako emaitzak hurrengo irudietan ikus daitezke:



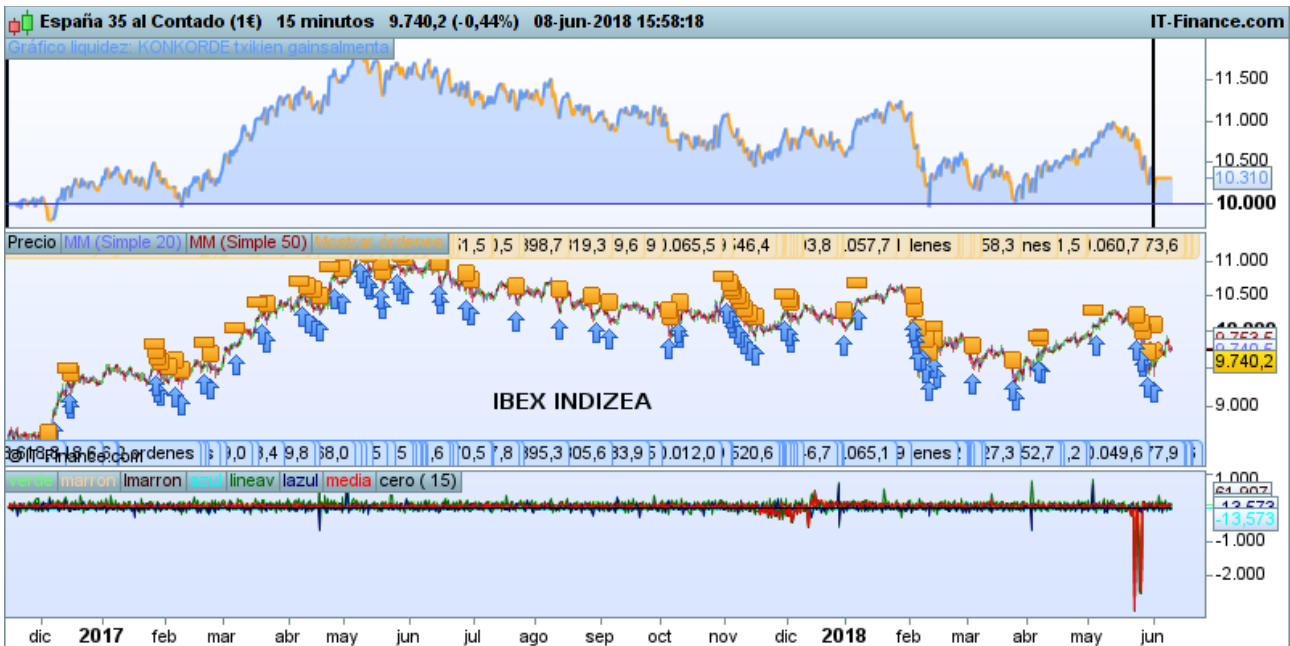
62. KONCORDE algoritmoa DAX indizean 2. denbora tartean

62. irudian DAX indizerako emaitza positiboak lortu direla ikusi daiteke. Kapitalak ordea indizearen joera beherakorretan ez du batere ondo erantzun (emaitza negatiboak emanez 2018ko otsailetik apirila bitarte adibidez).



63. KONCORDE algoritmoaren emaitzen laburpena DAX indizean 2. denbora tartean

63. irudian emaitza positibo nahiko on bat adierazten da (1.727,40€), gainera operazio kopurua txikia izan da (aurreko algoritmoekin alderatuz) eta drawdown-a handia izan den arren (1.889,20€), runup balioa gailendu zaio (3.039,10€).



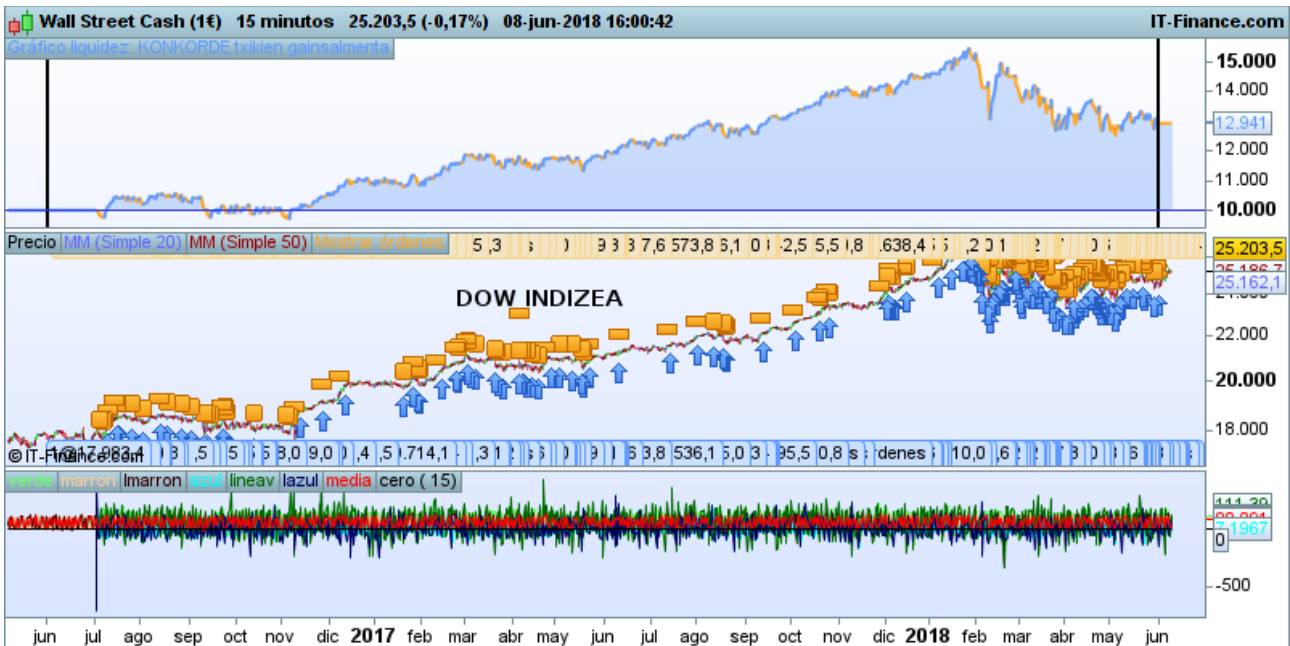
64. KONCORDE algoritmoa IBEX indizean 2. denbora tartean

64. irudiko IBEX indizeak maximoa izan zuen 2017ko maiatzan, eta orduantxe jo zuen sabaia kapitalak. Ordutik bai indizeak eta bai kapitalak beheranzko joera nabarmena izan dute. Hala ere emaitza positiboarekin bukatzea lortu du algoritmoak.



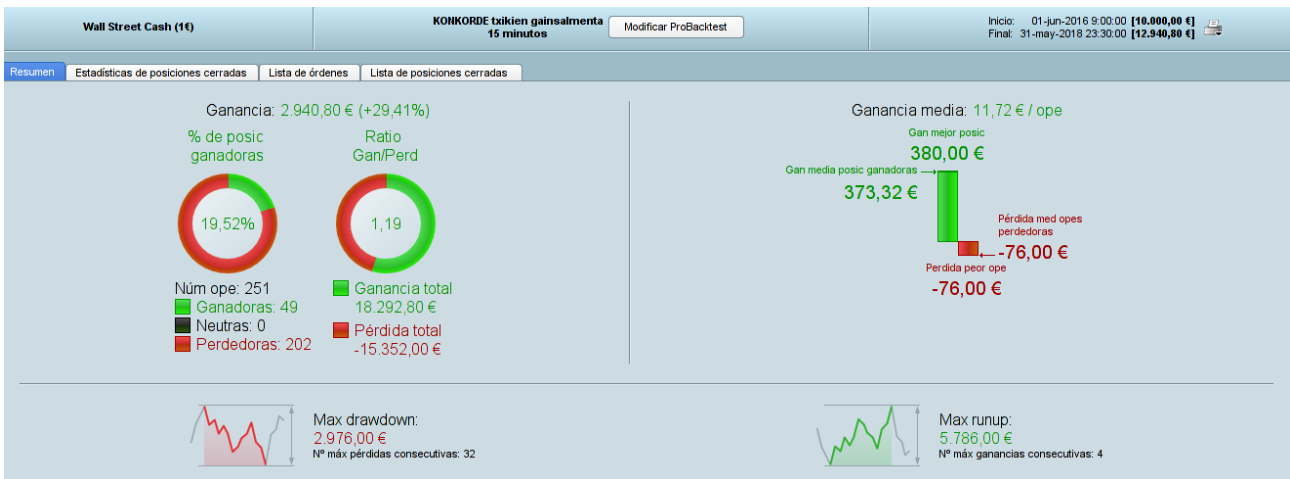
65. KONCORDE algoritmoaren emaitzen laburpena IBEX indizean 2. denbora tartean

65. irudiko emaitza positiboa izan bada ere (310€), operazio positiboen proportzioa (%18,39) eta *drawdown*-a nahiko txarrak izan dira. DAX indizean bezala joera negatiboetan algoritmoak galerak eman ditu eta hori emaitzetan islatu da.



66. KONCORDE algoritmoa DOW indizean 2. denbora tartean

66. irudian DOW indizearen joera gorakor luzea ikusi daiteke, eta ondorioz kapitalak ere joera gorakor luze bat izan du bukaeran emaitza positiboa emanez. 2018ko urtarriletik aurrera ordea joera beherakorra izan du eta bertan kapitala lortutako maximotik asko jaitsi da.



67. KONCORDE algoritmoaren emaitzen laburpena DOW indizean 2. denbora tartean

67. irudiko emaitzak gorabeheratsuak dira. Alde batetik emaitza oso positiboa lortu da (2.940,80€) algoritmoa DAX indizean optimizatu dela kontutan hartuta (DOW indizean optimizatu izan balitz emaitza hobekak lortu lirateke). Bestetik jasandako *drawdown*-a orain arte ikusitako guztietan handiena da (2.976€), eta *runup*-ak konpentsatu ahal izan duen arren (5.786€) kontutan hartu beharreko balioa da.

3.3.3. EMAITZEN ONDORIOAK

DAX	Hasierako kapitala	Irabazi-galerak	Saleros. kopurua	Positibo - negatibo	BTB irabazia / galera	Drawdown	Runup
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	-1.007 €	57	8/49	+339,65 € / -76 €	1.889 €	1.423 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	1.727 €	141	28/113	+368,47 € / -76,02 €	1.889 €	3.039 €
IBEX							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	-815 €	31	4/27	+309,2 € / -76 €	1.188 €	1.013 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	310 €	87	16/71	+364,57 € / -77,79 €	1.895 €	2.052 €
DOW							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	-2.227 €	157	22/135	+365,13 € / -76 €	2.976 €	1.982 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	2.941 €	251	49/202	+373,32 € / -76 €	2.976 €	5.786 €

8. taula: KONCORDE algoritmoaren emaitzak indize ezberdinetan

Lehenengo denbora tartean algoritmoak hiru indizeetan emaitza negatiboak eman ditu eta gainera jasandako *drawdown*-ak ere nahiko handiak izan dira. Aipatzekoa da batez ere DAX eta IBEX indizeetan izandako salerosketa kopurua oso txikia izan dela (57 eta 31 hurrenez hurren), eta horrek adierazten du indizearen joera gorakorrean posizio bat ireki denean, stop edo salmenta puntuetan itxi arte egun batzuetan zehar mantendu dela (joera beherakorretan, gehiengoan stop-a azkar batean ukitu eta galerak sorrarazi ditu).

Bigarren denbora tartean DAX eta DOW indizeetan joera gorakor handiago bat egon denez (IBEX indizeak gorabehera gehiago izan ditu), emaitzak oso bestelakoak izan dira, negatibotik positibora pasaz hain zuzen ere (1.727€ eta 2.941€ hurrenez hurren).

Denbora tarte honetan ere aipagarria da izandako salerosketa kopurua oso txikia izan dela (lehenengo denbora tarteko azalpenetan esandako berberagatik). Bestalde esanguratsua da oso, DAX eta DOW indizen bakoitzak, denbora tarte ezberdinetan *drawdown*-a berdina izan dutela. Horrek esan nahi du *drawdown* maximoa lehenengo denbora tartean gertatu dela (azkeneko 4 hilabeteetan) eta ondorioz bigarren denbora tarteko emaitzetan balio berdina itzultzen duela.

Algoritmo honetan aipatzekoa den beste puntu garrantzitsu bat, erositako kontratuak egunetan zehar mantentzen direla da, eta horrek CFD-etan interes bat ordaintzera eramaten gaituela. Interesa indize bakoitzean ezberdina da eta gainera interes tasen gorabeheren araberakoa da (CFD-en ataletan azalduta geratzen den bezala). Hala ere gutxi gorabehera, gau bakoitzeko euro 1 ordaindu behar dela esan dezakegu. Interesak ez dira taulan adierazi, horiek ezin baitira plataforman kalkulatu, komisioak bai ordea: komisioa salerosketagatik ordaintzen den kopuru zehatza da, egun batez mantendu edo urte betez. Eta CFD-ek ez dute komisiorik: spread-a bai ordea eta hau kalkulu guztien emaitzetan txertatuta dago.

Nahiz eta interesen kalkulu automatikoa ezin den egin, eskuzko gutxi gorabeherako kalkulua adieraziko da:

DAX indizeak bigarren denbora tartean guztira 609 gau pasa ditu kontratu bat erosita mantenduz. Hori horrela eta gutxi gorabeherako interesa euro batekoa izanda, 609 euroko interesak ordaindu beharko lituzke denbora tarte guztian zehar. Ondorioz interesen ondoko emaitza garbia 1.118 eurokoa izango litzateke.

DAX indizearen kalkuluak oinarri hartuta eta operazio kopuru osoa 141ekoa dela jakinda, hiruko erregelak aplikatuz IBEX eta DOW indizeen emaitza garbiak ondorengoak lirateke:

- IBEX = $87 \text{ operazio} * 609 \text{ €} / 141 \text{ operazio} = 375 \text{ euroko interesak}$
Beraz emaitza garbia -65 euro lirateke.

- DOW = $251 \text{ operazio} * 609 \text{ €} / 141 \text{ operazio} = 1.084 \text{ euroko interesak}$
Beraz emaitza garbia 1.857 euro lirateke.

Interes hauek guztiak ekiditeko aukera bat, CFDak erabili beharrean gerorakoak erabiltzea litzateke. Gerorakoen eskaintza murriztagoa da (DAX indizean adibidez gerorako txikiena 5€ puntuko da) eta beraien spread-a altuagoa (DAX indizean spread-a 5 puntukoa), baina ondoren hilabete oso batez posizioa mantendu daiteke inolako komisio eta interesik ordaindu gabe.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, DAX indizean urteko batezbesteko irabazien ehuneko ondorengoa litzateke: %8,63.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, IBEX indizean urteko batezbesteko irabazien ehuneko ondorengoa litzateke: %1,55.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, DOW indizean urteko batezbesteko irabazien ehuneko ondorengoa litzateke: %14,70.

3.4. BM ALGORITMOA

Laugarren algoritmoa sortzeko **egun barruko** denbora tarte hartuko da salerosketak egiteko eta oraingoan ez du ordutegi zehatzik izango.

Aurretik adierazi bezala egun barruko grafikoak erakusterako garaian **15 minutuko kandelak** erabiliko dira. Ordutegi eza optimizazio prozesu baten ondorioz erabaki da, izan ere emaitza onenak tarte mugagabeen ematen ditu (DAX indizea oinarri hartuta).

Salerosketa guztiek stop eta irteera prezio zehatz bat izango dute.

Kandelak, aurretik aipatutako **candlestick** motakoak izango dira.

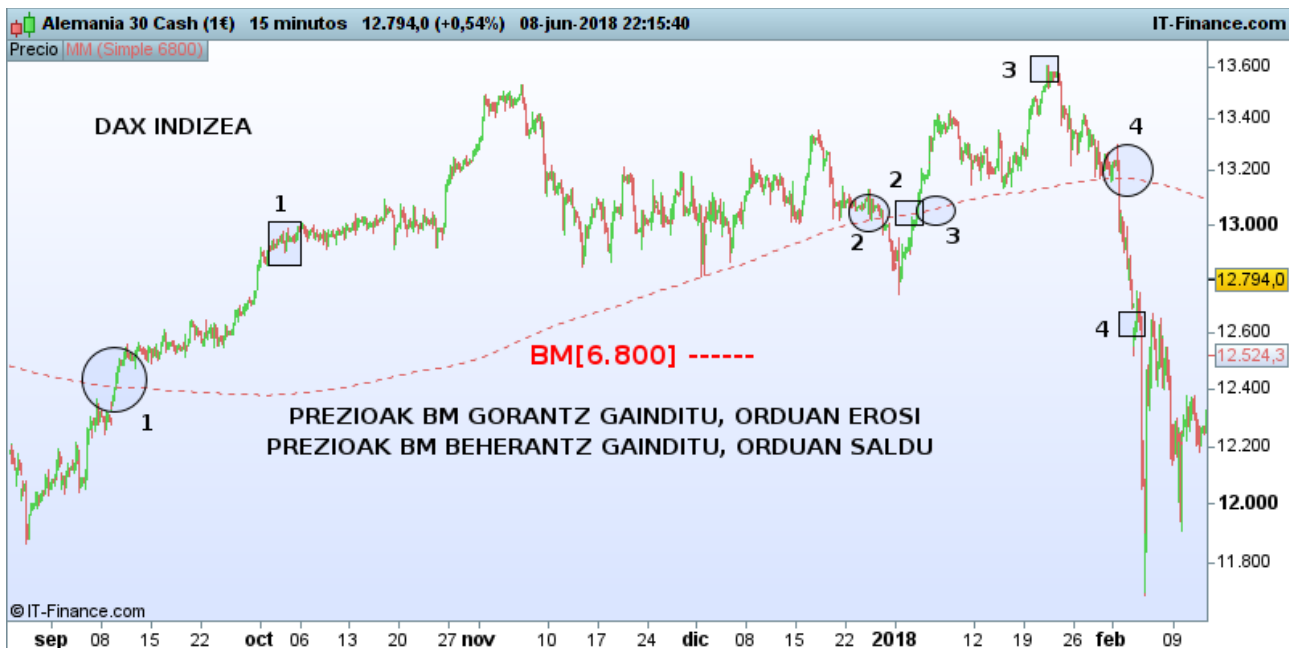
BM - egun barruko - 15 minutuko grafikoetan algoritmoaren azalpenak:

- **Azalpen orokorra:** BM adierazlea aztertzerako garaian, aurretik azaldutako BM(20), BM(50) eta BM(200) dira ezagunenak. Kasu honetan ordea, kandelaren zehaztasun maila handitu nahi izan da eta BM adierazlearen zehaztasun maila txikitu. Modu horretan, eguneko grafikoetan BM(200) adierazlea, egun barrukoetara eramango bagenu, egun barruko BM(19200) litzateke (24 orduetan 15 minutuko 96 kandela sartzen dira). Optimizazio prozesuaren ondorioz egun barruko BM egokiena 6000-7000 tartean kokatuko da. Hori horrela 15 minutuko kandelak BM adierazlea gorantz gainditzen duenean erosi egingo da stop eta salmenta prezio zehatz batekin eta beherantz gainditzen duenean saldu (motzean) egingo da stop eta salmenta prezio zehatz batekin (bai luze erosterako garaian eta bai motz saltzerako garaian galera maximoak kontrolatuta izateko ezinbestekoa da stop puntua zehaztea).

Definitutako BM adierazlea indizearen prezioak gorantz gainditu badu (orduan kontratu bat erosi da) eta stop eta salmenta prezioa exekutatu gabe, hurrengo kandela batek BM adierazlea beherantz gainditzen badu, erositako kontratua itxi egingo da (kontratua salduko da). Alderantziz ere gauza bera gertatuko litzateke.

- **Ezaugarri ezberdinak eta hauen azalpenak:**
 - Salerosketa ordutegi mugagabea
 - Kandelak BM adierazlea gainditzen duenaren arabera (gorantz ala beherantz) salerosi.
 - Stop-aren distantzia optimizazio prozesuaren arabera
 - Salerosketaren irabazia optimizazio prozesuaren arabera
 - Kontratu kopurua 1.

BM adierazleekin salerosketak egiteko batez ere bi teknika erabiltzen dira, batetik neurri ezberdineko BM adierazleek elkar gurutzatzen dutenean salerosi, eta bestetik, kandelak adierazitako BM adierazlea gainditzen duenean salerostea. Maiz beste adierazle edo analisi teknikoko patroi ezberdinen laguntzaile bezala (errefortzu gisa) erabiltzen da BM adierazlea.



68. BM algoritmoaren azalpena DAX indizean

68. irudian DAX indizean BM algoritmoa aplikatuta ondorengo salerosketak ageri dira:

- 1 puntuko zirkuluan prezioak BM adierazlea gorantz gaitu du eta ondorioz algoritmoak kontratu bat erosi du. 1 puntuko laukizuzenean salmenta puntura iritsi da eta kontratua itxi egingo du.
- 2 puntuko zirkuluan DAX indizearen prezioak BM adierazlea beherantz gaitu du eta ondorioz kontratu bat saldu du motzean. 2 puntuko laukizuzenean prezioak BM adierazlea gorantz ebaki duenez salduta zegoen kontratua erosi egin da.
- 3 puntuko zirkuluan prezioak BM adierazlea gorantz ebaki du eta kontratu bat erosi du algoritmoak. 3 puntuko laukizuzenean salmenta puntura iritsi eta kontratua itxi du.
- 4 puntuko zirkuluan prezioak BM adierazlea beherantz gaitu du eta ondorioz motzean kontratu bat saltzen du, eta 4 puntuko laukizuzenera iristean (salmenta puntura iristean) motzean saldutakoa erosi egiten du.

3.4.1. TESTAK

Algoritmo honetan aurretik aipatutako denbora tarte ezberdinetan probatuko diren aktiboak hurrengoak dira: DAX, IBEX, DOW, Urrea eta Euroa.

Erosketak gauzatzean stop distantziari 'n' balio ezezaguna emango zaio eta salmenta distantziari 'm' balio ezezaguna. Plataforman 'n' eta 'm' ezezagunak balio tarte batean zehaztu dira eta optimizazio prozesuaren bitartez emaitza eraginkorrenak itzuliko ditu ezezagun bakoitzarentzat. Joera gorakor eta beherakorrak iraunkorrak direnean, egun asko pasa daitezke BM adierazlea gurutzatzen denetik berriz ere gurutzatu arte, horregatik komeni da 'n' eta 'm' balioen tarte oso zabalekin hastea optimizazio prozesuan.

Hasieran 'n' stop balioari 25 eta 150 balioen tartea esleituko zaie, balio batetik bestera 5 puntuko saltoarekin (25, 30, 35, 40, ... 150); eta 'm' salmenta balioari 50-1.000 balioen tartea esleituko zaie 25 puntuko saltoarekin (50, 75, 100, ..., 1.000). Behin balio optimoak lortuta optimizazio prozesua findu egin da emaitza optimoenak lortu arte:

	STOP DISTANTZIA (n)	SALMENTA DISTANTZIA (m)
LUZE EROSTEAN	37 puntura	550 puntura
MOTZ SALTZEAN	37 puntura	550 puntura

9. taula: BM algoritmoaren 'n' eta 'm' balioak

Datu hauen arabera, salerosketa positibo bakoitzeko gehienez hamalau negatibo egon beharko lirateke (margen handia dago beraz). Horrez gain, salmenta puntua horren urrun egoteak, joera gorakorra edo beherakorra handia izan beharko dela adierazten du, eta ondorioz egonkor mantentzen diren merkatuetan irabazi gutxi egongo da (litekeena da stop puntuak ukitu eta galerak suertatzea).

Aipatutako optimizazio emaitzek algoritmoa joera gorakor eta beherakorretan, egonkorretan baino hobeto funtzionatuko duela adierazten dute.

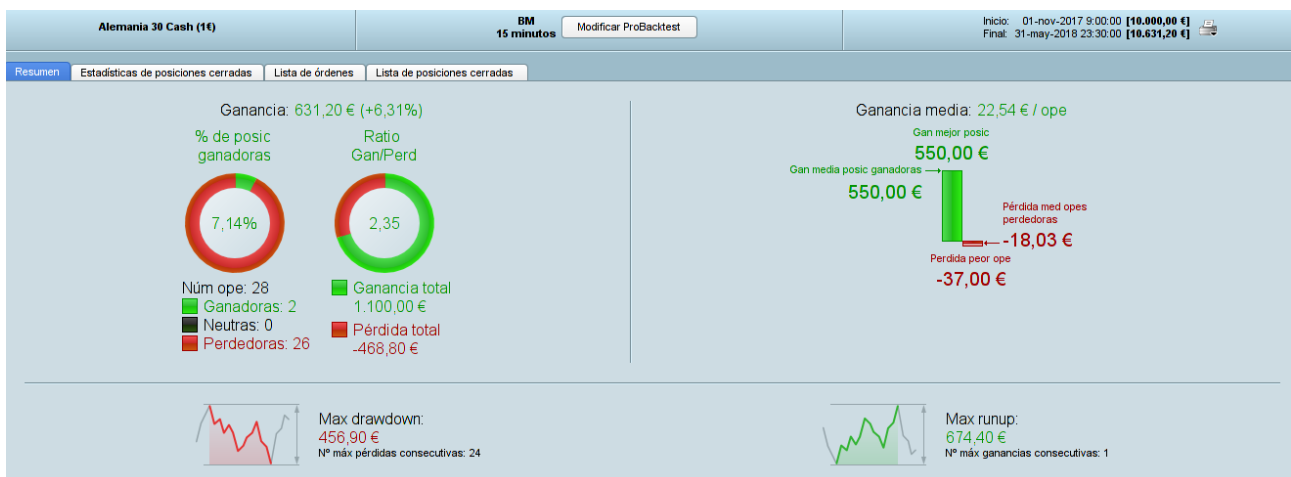
3.4.2. EMAITZAK

- Lehenengo denbora tartean (2018/01/23-2018/05/31) balio optimoekin aktiboetan probak egin ondoren lortutako emaitzak hurrengo irudietan ikus daitezke:



69. BM algoritmoa DAX indizean 1. denbora tartean

69. irudian DAX indizean BM algoritmoak duen bilakaera adierazten da. Beherakadak eta gorakadak suertatzen direnean irabaziak gertatzen dira eta egonkortasuna BM adierazlearen inguruan suertatzen denean galerak izaten dira.



70. BM algoritmoaren emaitzen laburpena DAX indizean 1. denbora tartean

70. irudian ikusten den bezala DAX indizearen gainean algoritmoak eman duen emaitza positiboa izan da. Aipagarria da operazio kopurua oso txikia izan dela (28) eta horietatik soilik bi operazio positibo izan direla, hala eta guztiz ere emaitza positiboa itzuliz. Bestetik izandako *drawdown*-a oso txikia izan da (456,90€) eta hasieran finkatutako stop-a 37 puntukoa izan bada ere, batezbestekoa 18,03 puntukoa izan da.



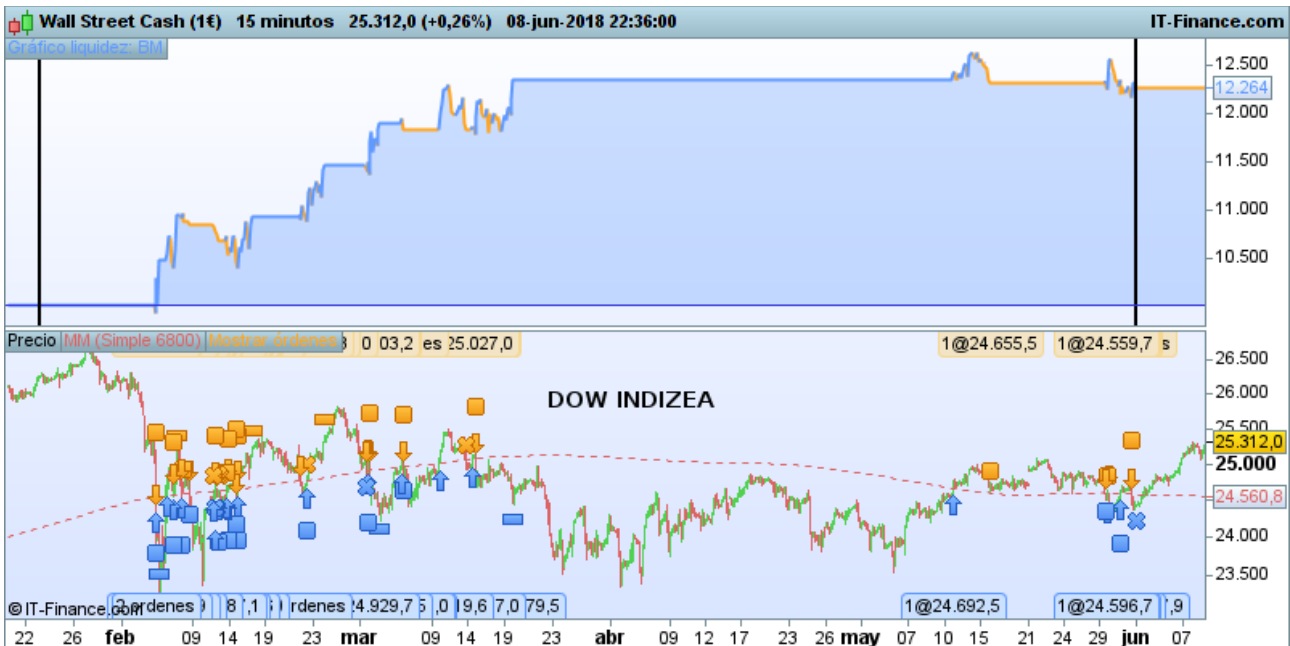
71. BM algoritmoa IBEX indizean 1. denbora tartean

71. irudian BM algoritmoaren bilakaera ageri da IBEX indizean. Honetan ere emaitza positiboak itzultzen dira.



72. BM algoritmoaren emaitzen laburpena IBEX indizean 1. denbora tartean

72. irudiko emaitzak BM algoritmoa IBEX indizean aplikatuta lortzen direnak dira. DAX indizean bezalaxe oso operazio gutxi egin dira eta soilik operazio bakarrarekin algoritmoak positibo amaitzea lortu du. Drawdown baxua du (575€).



73. BM algoritmoa DOW indizean 1. denbora tartean

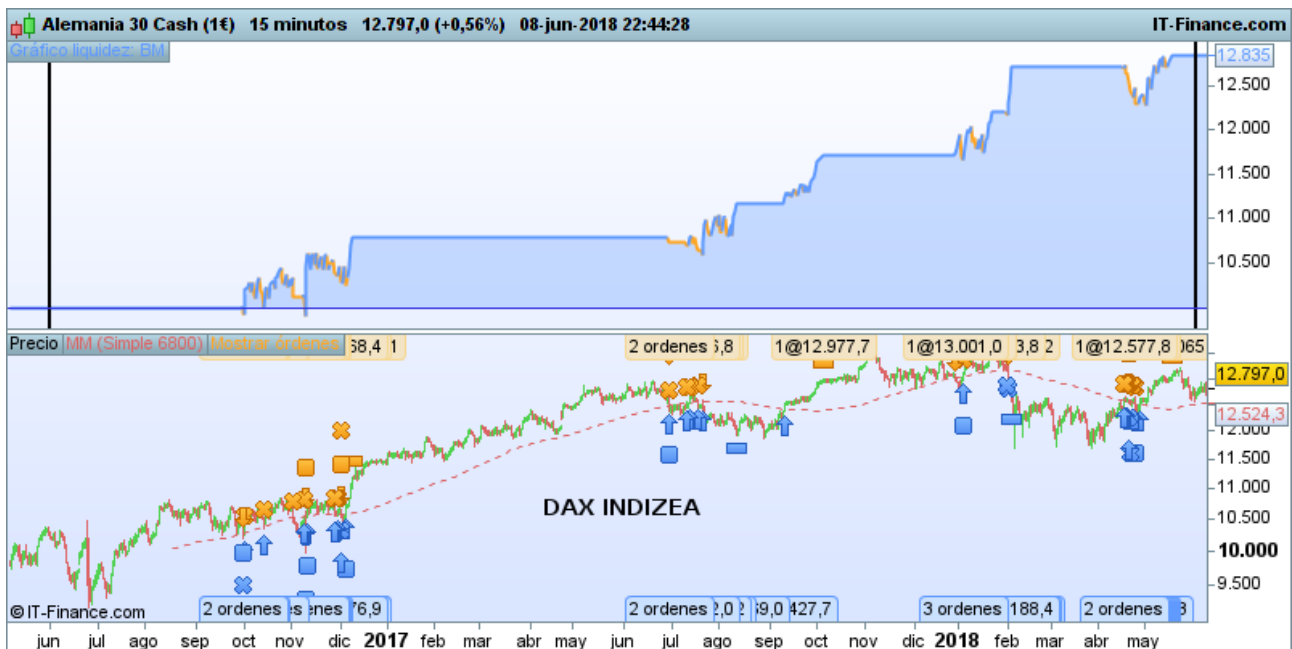
73. irudian DOW indizearen bilakaera adierazten da BM algoritmoa aplikatu ostean. Indizeak gora behera dezente ditu eta kapitalak emaitza oso onak itzultzen ditu.



74. BM algoritmoaren emaitzen laburpena DOW indizean 1. denbora tartean

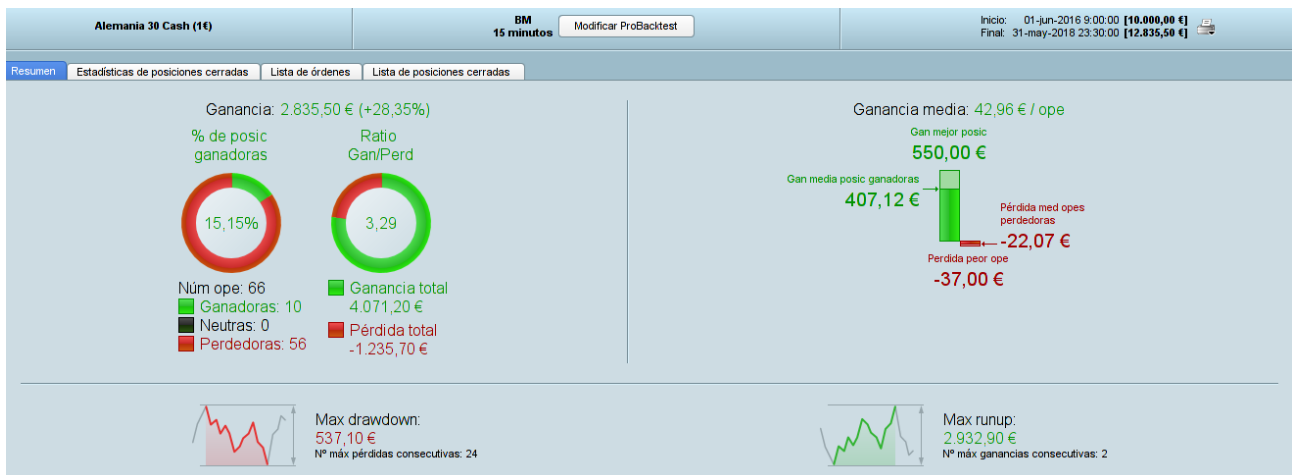
74. irudian DOW indizean BM algoritmoa aplikatuta lortutako emaitzak ageri dira. Denbora tarte honetan orain arte lortutako emaitza onenak dira (algoritmo eta indize ezberdinekin alderatuz). Emaitza (2.263,90€) erabat lotuta dago izandako *drawdown* txikiarekin (567,70€), eta *drawdown*-ekin konparatuz *runup* handiarekin (2.703,90€). Oraingo honetan ere operazio gutxi egin dira, baina positiboak zortzi izan direnez azken emaitzak gora egin du.

- Bigarren denbora tartean (2016/06/01-2018/05/31) balio optimoekin proba egin ondoren lortutako emaitzak hurrengo irudietan ikus daitezke:



75. BM algoritmoa DAX indizean 2. denbora tartean

75. irudian BM algoritmoaren bilakaera adierazten da DAX indizean. Ez du gorabehera askorik izan eta emaitza positiboak itzuli ditu.



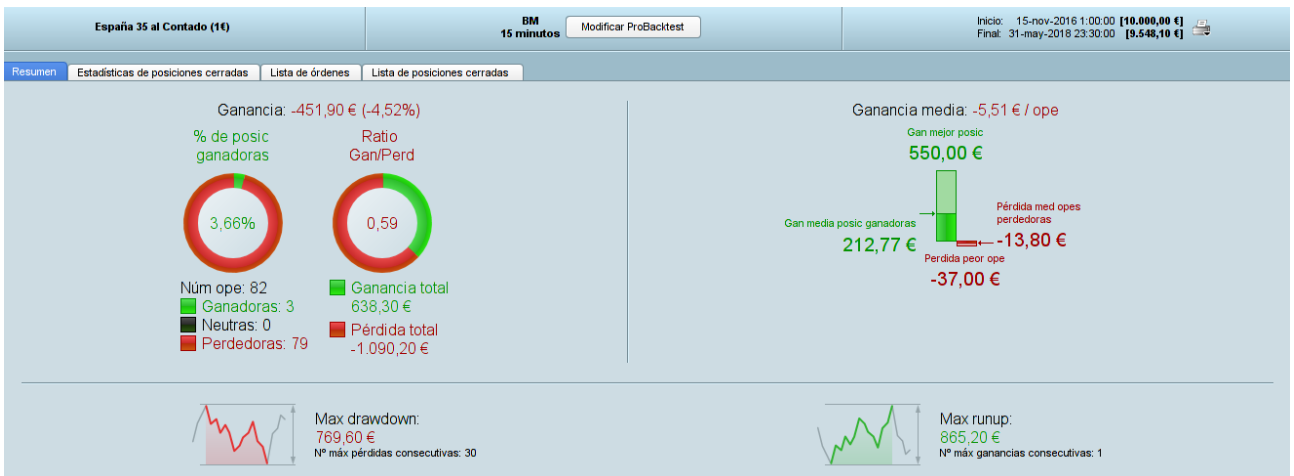
76. BM algoritmoaren emaitzen laburpena DAX indizean 2. denbora tartean

76. irudian BM algoritmoaren emaitzak erakusten dira DAX indizean. Lortutako azken emaitza ona izan da (2.835,50€) eta gainera, algoritmoa exekutatu den denbora tarte honetan zehar oso eragiketa gutxi egin dira (66). Drawdown-a oso txikia izan da (537,10€) eta proportzian runup-a handia (2.932,90€).



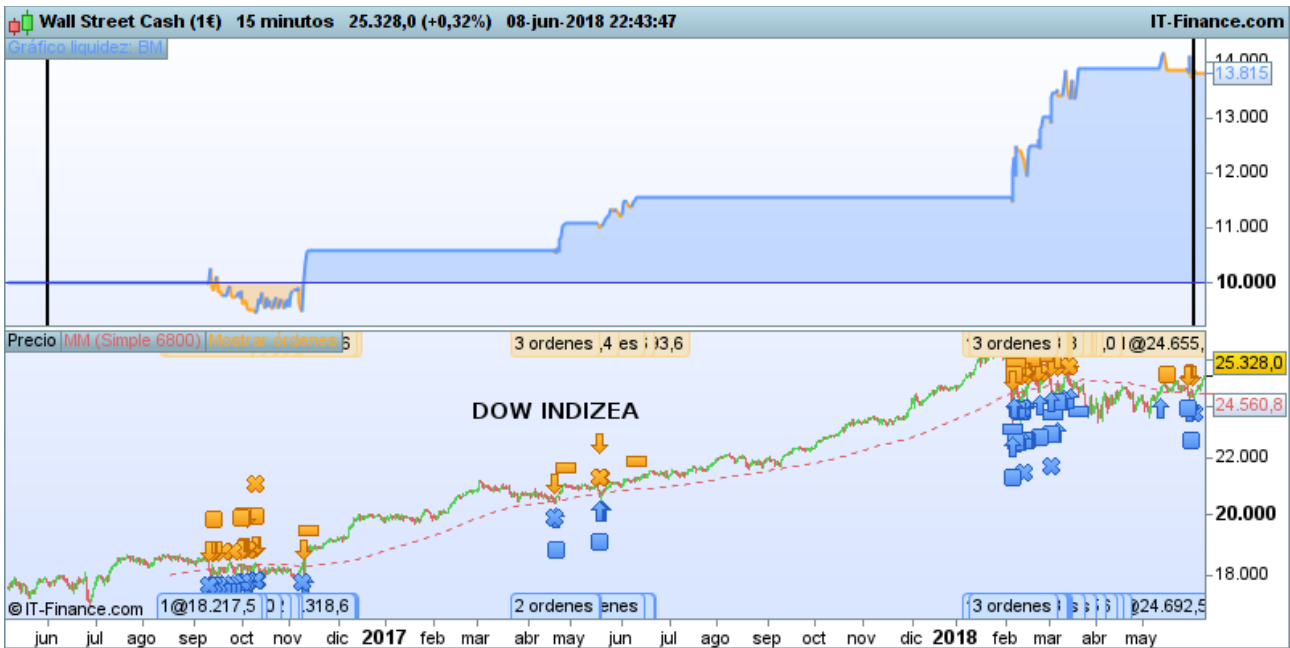
77. BM algoritmoa IBEX indizean 2. denbora tartean

77. irudian BM algoritmoaren bilakaera ikusten da IBEX indizean. Indizea denbora tarte luze batean BM[6.800] adierazlearen inguruan ibili da eta ondorioz eragiketa askoren stop-ak exekutatu dira eta emaitza negatiboa itzuli dute.



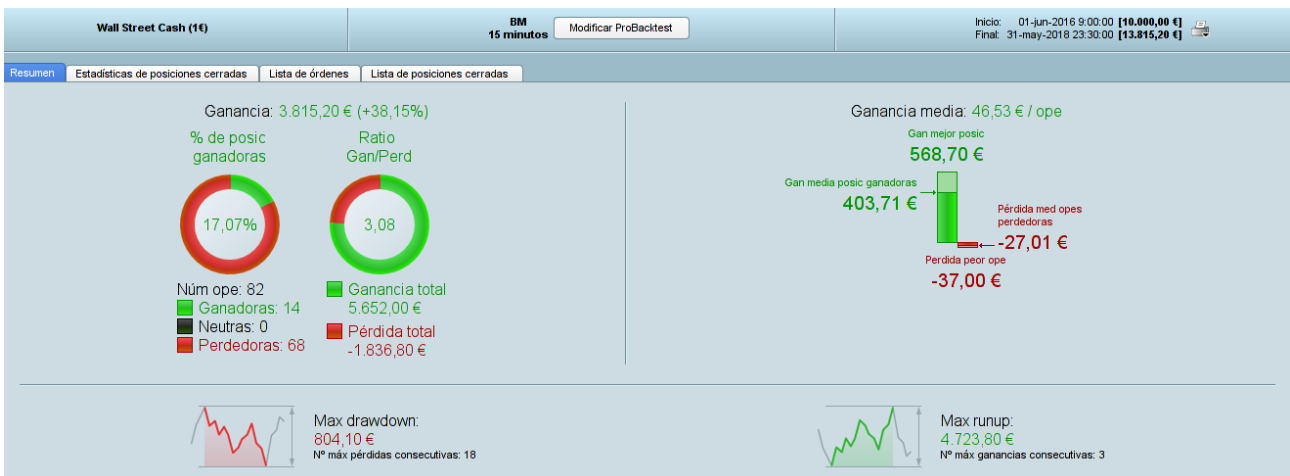
78. BM algoritmoaren emaitzen laburpena IBEX indizean 2. denbora tartean

78. irudian BM algoritmoaren emaitzen laburpena IBEX indizean izandako emaitza negatiboak erakusten ditu (-451,90€). Ikus daitekeen bezala operazio kopurua nahiko txikia izan da (82) eta horietatik 3 emaitza positibo besterik ez da eman. Ondorioz ezin izan da testen atalean aipatutako stop eta salmenta puntuaren arteko proportzioa gauzatu (gehienez 14 emaitza negatibo positibo bakoitzagatik).



79. BM algoritmoa DOW indizean 2. denbora tartean

79. irudian BM algoritmoaren bilakaera ikusten da DOW indizean zehar. Hasieran emaitza negatiboekin hasten bada ere lortutako gorakada oso handia da eta emaitza positiboak itzultzen ditu.



80. BM algoritmoaren emaitzen laburpena DOW indizean 2. denbora tartean

80. irudiko emaitzak, BM algoritmoak DOW indizean lortutakoak dira. Hauek oso positiboak izan dira (3.815,20€), berriz ere operazio gutxi egin dira (82) eta *drawdown* txikia izan da (804,10€) lortutako *runup* handiarekin (4.723,80€) alderatuz.

Algoritmoa batez ere indizeetan oinarritzen denez, Urreak eta Euroak dituzten emaitzak desbideratuak izan daitezke (positibo ala negatibo izan kasualitate hutsa izan daiteke), horregatik emaitzak aktiboen grafikoak aztertu gabe hurrengo puntuko taulan aztertuko dira.

3.4.3. EMAITZEN ONDORIOAK

DAX	Hasierako kapitala	Irabazi-galerak	Saleros. kopurua	Positibo - negatibo	BTB irabazia / galera	Drawdown	Runup
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	631 €	28	2/26	+550 € / -18,03 €	457 €	674 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	2.836 €	66	10/56	+407,12 € / -22,07 €	537 €	2.933 €
IBEX							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	254 €	23	1/22	+550 € / -13,45 €	575 €	865 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	-452 €	82	3/79	+212,77 € / -13,80 €	770 €	865 €
DOW							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	2.264 €	43	8/35	+428,08 € / -33,16 €	568 €	2.704 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	3.815 €	82	14/68	+403,71 € / -27,01 €	804 €	4.724 €
URREA							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	-29 €	26	1/25	+32,08 € / -2,46 €	62 €	50 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	-163 €	125	5/120	+29,36 € / -2,58 €	335 €	199 €
EUROA							
2018/01/23-2018/05/31	10.000 €	431 €	16	1/15	+550 € / -7,94 €	167 €	550 €
2016/06/01-2018/05/31	10.000 €	352 €	142	4/138	+421,85 € / -9,68 €	550 €	719 €

10. taula: BM algoritmoaren emaitzak aktibo ezberdinetan.

Lehen begirada batean 10. emaitzen taulak datu adierazgarri batzuk adierazten dizkigu:

Lehena egindako operazio kopurua oso txikia dela ikus daiteke (10 aldiz txikiagoa kasu batzuetan) beste algoritmoekin alderatuz (KONCORDE algoritmoa kontutan hartu gabe, honakoak soilik erosketak egiten baititu). Bestetik izandako operazio positibo kopurua oso txikia dela (baina aurretik ikusi den bezala, stop distantzia txikiak eta salmenta distantzia handiak operazio kopuru txikirekin bukaerako emaitza positiboak lortzera eramaten du algoritmoa. Amaitzeko *drawdown* kopurua bereziki txikia dela ikus daiteke, eta horrek hasierako kapitala kasurik txarreanean ere galera gutxirekin mantentzea ahalbidetzen du.

Lehenengo denbora tartean emaitza guztiak Urrearena izan ezik positiboak izan dira eta bereziki aipatzekoa da DOW indizeak hain denbora tarte txikian lortutakoa (2.264€).

Indizeetan *drawdown*-a hasierako kapitalaren %5 inguruan ibili da eta beste algoritmoekin alderatuta emaitza oso ona da, eta Urrearen eta Euroaren kasuan bereziki txikiak izan dira *drawdown* balioak (62€ eta 167€ hurrenez hurren). Bigarren denbora tartean lehenengo denbora tarteko analisiren berdina da, baina hurrengo bi puntuak esanguratsuak suertatu dira:

Lehena DOW indizearen emaitza positibo bikainaz gain, honakoa DAX indizearen emaitza positiboaren gaintik egon dela da, algoritmoak DAX indizean optimizatuta daude eta hala ere emaitzak hurrengoak izan dira: DAX = 2.836€ eta DOW = 3.815€.

Bigarrena IBEX indizearen emaitza negatiboa izan da (baita Urrean ere, baina aktibo honetan lortutako emaitzak aurretik adierazi bezala ez dira oso adierazgarriak). Oro har BM algoritmoak nahiko emaitza onak eman ditu eta IBEX indizearen emaitza negatiboaren (-452€) zergatia, 3.4.2. atalean ikusi ahal izan dugu: indizearen prezioa BM[6.800] adierazlearen inguruan ibili da denbora luzean zehar eta horrek operazio negatibo kopurua asko igo du.

BM algoritmoan KONCORDE algoritmoan bezala salerositako kontratu batzuk egunetan zehar mantentzen dira eta horrek inbertsorea gau bakoitzeko interesak ordaindu behar izatera eramaten du.

DAX indizeak bigarren denbora tartean guztira 155 gau pasa ditu kontratu bat erosita mantenduz. Hori horrela eta gutxi gorabeherako interesa euro batekoa izanda, 155 euroko interesak ordaindu beharko litzuke denbora tarte guztian zehar. Ondorioz interesen ondoko emaitza garbia 2.679 eurokoa izango litzateke.

- IBEX indizean 95 gau pasa ditu guztira eta ondorioz 95 euroko interesak ordaindu beharko lirateke eta emaitza garbia -547€ lirateke.

- DOW indizean 102 gau pasa ditu guztira eta ondorioz 102 euroko interesak ordaindu beharko lirateke eta emaitza garbia -3.713€ lirateke.

Interes hauek guztiak ekiditeko aukera bat, CFDak erabili beharrean gerorakoak erabiltzea litzateke. Baina algoritmo honetan jasandako interesak ez dira oso handiak izan eta ondorioz gerorakoak edo CFD-ak erabiltzeak antzeko emaitza itzuliko luke.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, DAX indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoak ondorengoak litzateke: %14,18.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, IBEX indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoak ondorengoak litzateke: -%2,26.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, DOW indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoak ondorengoak litzateke: %19,07.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, URREAN urteko batezbesteko irabazien ehunekoak ondorengoak litzateke: -%0,81.

Bigarren denbora tartearen kontutan hartuta, EUROAN urteko batezbesteko irabazien ehunekoak ondorengoak litzateke: %1,76.

3.5. BM EGUNEKO ALGORITMO GARATUAK

Hasieran aipatu bezala eguneko algoritmoen probak egiteko azken 40 urteetan zehar probak egin daitezke. Aktiboaren arabera maila batetik aurrera egingo dira probak (beraz ez dira testatzeko 40 urteak hartuko), oso ezberdina baita adibidez indize batek 400 puntuko balioa izatea edota 20.000, parametroak oso ezberdinak direlako (400 punturen %1 = 4 puntu dira eta 20.000 punturen %1 = 200 puntu).

- **Azalpen orokorra:** BM adierazlea 15 minutuko kandeletan erabili den moduan erabiliko da, baina oraingoan eguneko kandelaren grafikoetan indize (IBEX eta DOW) bakoitzean optimizatuz. Hautatutako denbora tartea 1997ko maiatzaren 1etik 2018ko maiatzaren 31ra izango da. Bertan urteetako joera gorakor eta beherakorak bizi izan dira eta indizeen prezioak zeharo aldatu dira. Horri esker baldintza ezberdinetan algoritmo bakar batek parametro optimoak indize bakoitzarentzat bilatuko ditu.
- **Ezaugarri ezberdinak eta hauen azalpenak:**
 - Salerosketa ordutegia mugagabea izango da.
 - BM adierazlearen aldagaia optimizazio prozesuaren araberakoa izango da.
 - Stop-aren distantzia optimizazio prozesuaren araberakoa
 - Salerosketaren irabazia optimizazio prozesuaren araberakoa.
 - Kontratu kopurua 1.

3.5.1. TESTAK

BM kodearen azalpena aurreko berdina da, 'x' (BM[x]), 'n' (stop distantzia) eta 'm' (salmenta distantzia) aldagaiak dira optimizazio prozesuan parte hartzen dutenak eta indize bakoitzarentzat hurrengoak dira parametro optimizatuak:

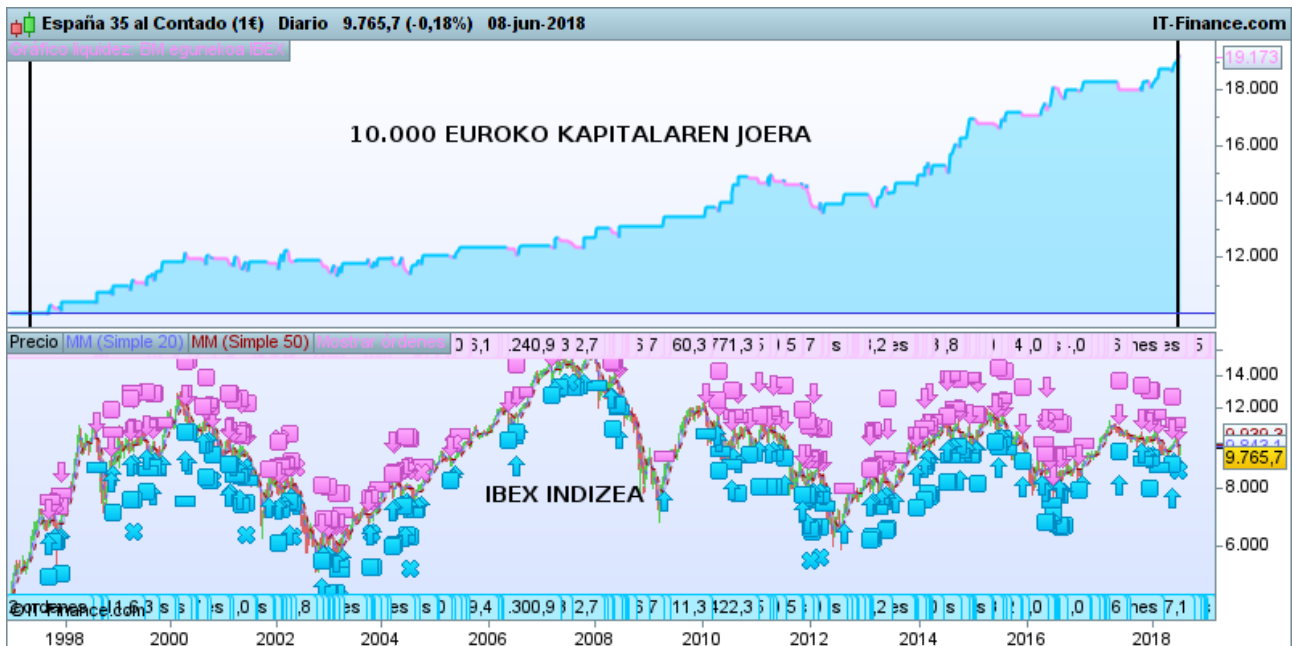
	X	N	M
IBEX	95	60	349
DOW JONES	115	95	716

11. taula: BM eguneko algoritmoaren 'x', 'n' eta 'm' balioak

BM adierazlearen balioak nahiko antzekoak dira eta eguneko BM adierazle erabiliaren (BM[20]-BM[50]-BM[200]) artean kokatzen dira (95 IBEX indizearentzat eta 115 DOW indizearentzat).

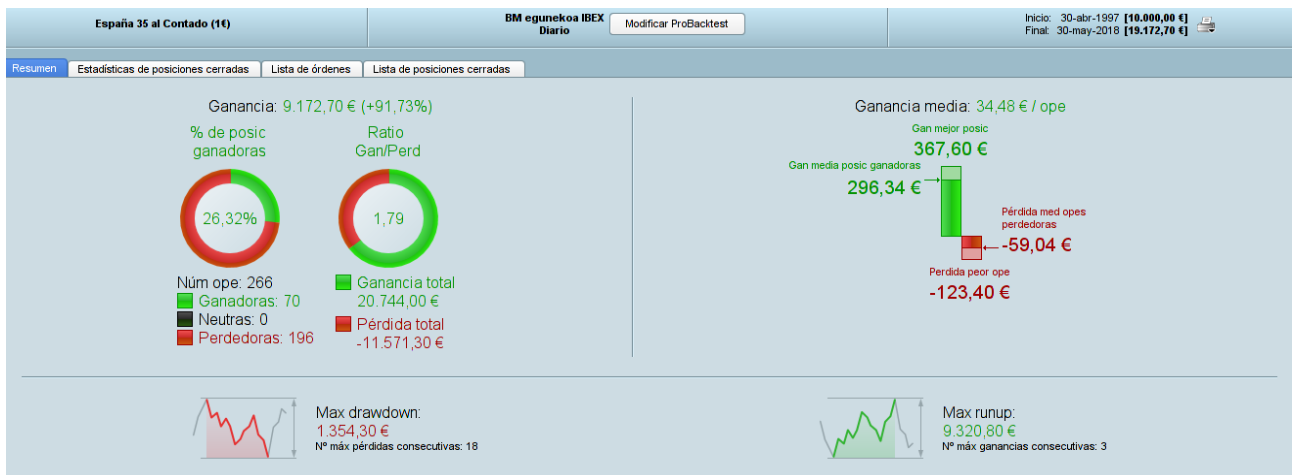
Bestetik IBEX eta DOW indizeen stop distantziak ezberdinak suertatu dira (60 eta 95 hurrenez hurren) salmenta distantzietan gertatu bezala (349 eta 716 hurrenez hurren).

3.5.2. EMAITZAK



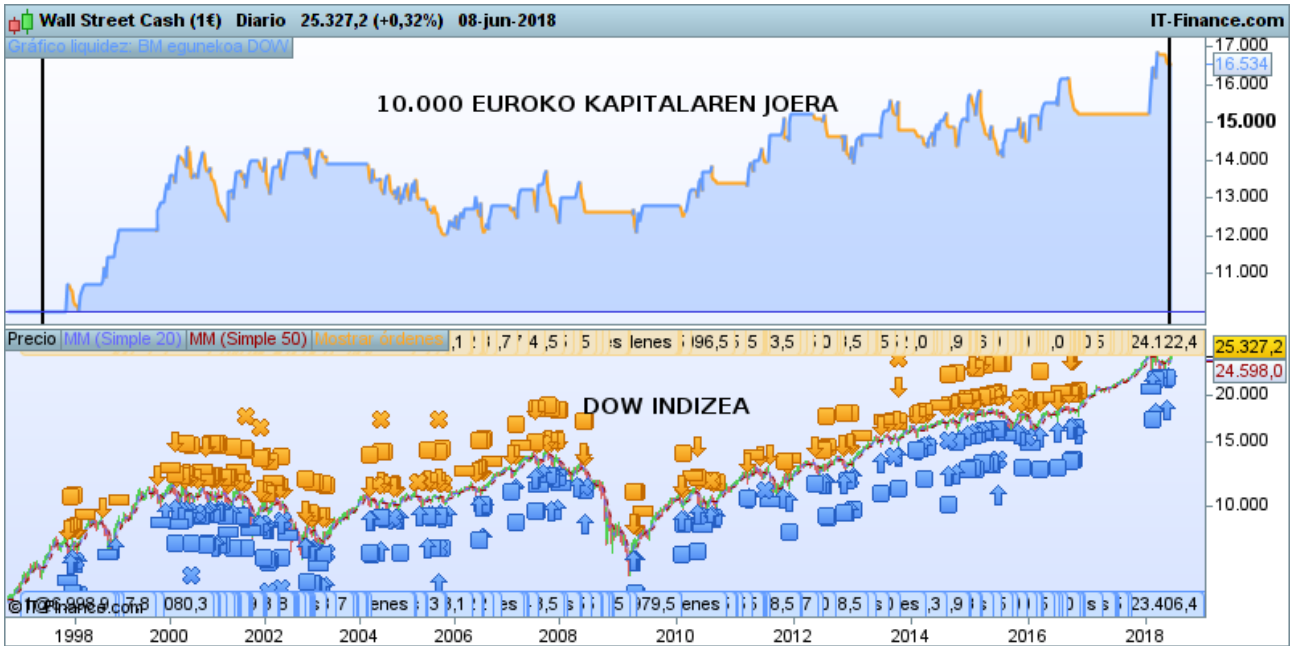
81. BM eguneko algoritmoa IBEX indizean

81. irudian BM eguneko algoritmoa IBEX indizean ageri da 1997. urtetik gaur egun arte. Indizearen bilakaera oso gorabeheratsua izan da eta urteetako joera iraunkor gorakorrek eta beherakorrek jasan ditu. Tarte horretan kapitalaren bilakaera gorakorra izan da ia etengabe. Joera gorakor eta beherakor oso bertikalak izan dituen algoritmoa inbertitu gabe mantendu da.



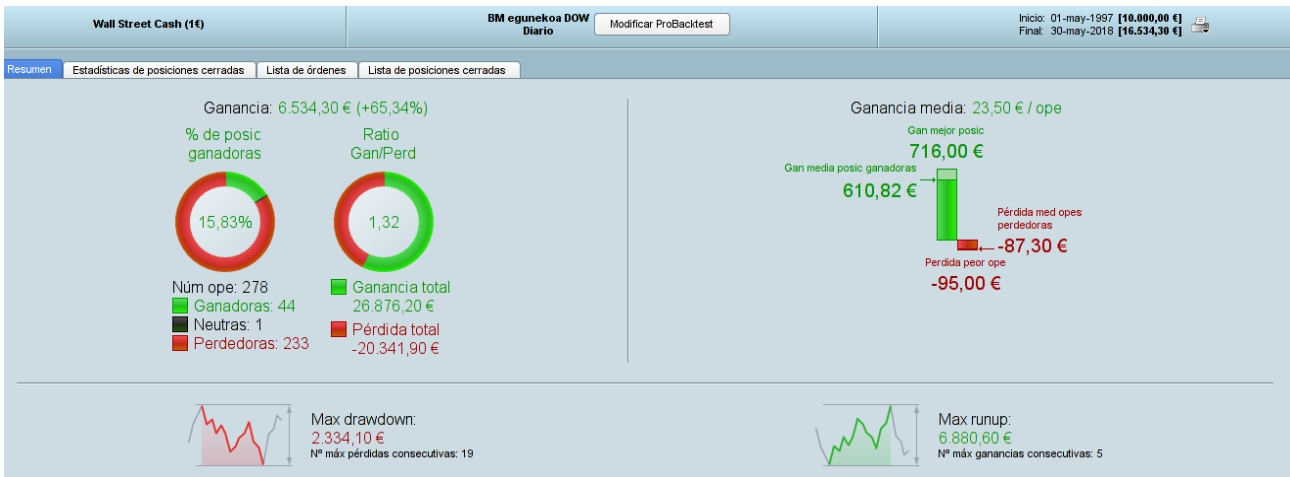
82. BM eguneko algoritmoaren emaitzen laburpena IBEX indizean

82. irudian BM eguneko algoritmoaren azken 21 urteetako emaitzen laburpena ikus daiteke IBEX indizean. Emaitza oso positiboak izan dira (9.172,70€) eta *drawdown*-a lortutako emaitzekin alderatuz ez da oso handia izan (1.354,30€). Bestalde 21 urtetan egindako operazio kopurua 266 izan da eta horrek hilabete bakoitzeko operazio bakarra egin dela adierazten du.



83. BM eguneko algoritmoa DOW indizean

83. irudian BM eguneko algoritmoaren bilakaera ikusten da DOW indizean. Gora behera handiak izan dituen arren, 1997. urtetik 2018. urteraino izandako gorakada handia izan da. Kapitala lehenengo 10 urteetan nahiko egonkor mantendu zen lehenengo igoeraren ondoren, eta hurrengo 10 urteetan gorakada jarraituagoa izan du. Joera gorakor eta beherakor oso bertikalak izan dituenean algoritmoa inbertitu gabe mantendu da.



84. BM eguneko algoritmoaren emaitzen laburpena DOW indizean

84. irudian BM eguneko algoritmoaren emaitzen laburpenean lortutako irabaziak handiak izan direla ikus daiteke (6.534,30€). IBEX indizean gertatu bezala operazio kopurua txikia izan da (278). Bestetik oraingo honetan *drawdown* balioa nahiko handia izan da (2.334,10€).

3.5.3. EMAITZEN ONDORIOAK

Lehen begiradan probek itzuli dituzten emaitzak oso positiboak diren arren, kontutan hartu behar da erabilitako epea 21 urtekoa izan dela.

IBEX	Hasierako kapitala	Irabazi-galerak	Saleros kop.	Positibo - negatibo	BTB irabazia / galera	Drawdown	Runup
1997/05/01-2018/05/31	10.000 €	9.173 €	266	70/196	+296,34 € / -59,04 €	1.354 €	9.321 €
DOW							
1997/05/01-2018/05/31	10.000 €	6.534 €	278	44/233	+610,82 € / -87,30 €	2.334 €	6.881 €

12. taula: BM eguneko algoritmoaren emaitzak

IBEX eta DOW indizean lortutako emaitzak nahiko ezberdinak izan dira eremu gehienetan eta aipagarrienak emaitzak (9.173 € eta 6.534 € hurrenez hurren) eta *drawdown*-ak izan dira (1.354 € eta 2.334 € hurrenez hurren). Aipagarria da algoritmoa probatzeko hainbeste urteetako denbora tartea erabilia, kapitala ez dela inongo momentutan hasierako kapitalaren azpitik egon. Eta horrek segurtasun handia eskaintzen dio algoritmoari.

Interesen harira, operazio batzuetan kontratu bat erosten denetik saltzen den arte hilabete inguruko tarteak igaro dira, eta horrek interes asko ordaindu behar direla adierazten du. Irabaziak handiak izan badira ere interesak ekiditeko kasu hauetan funtsezkoa izango da CFD-ak erabili beharrean gerorakoak erabiltzea.

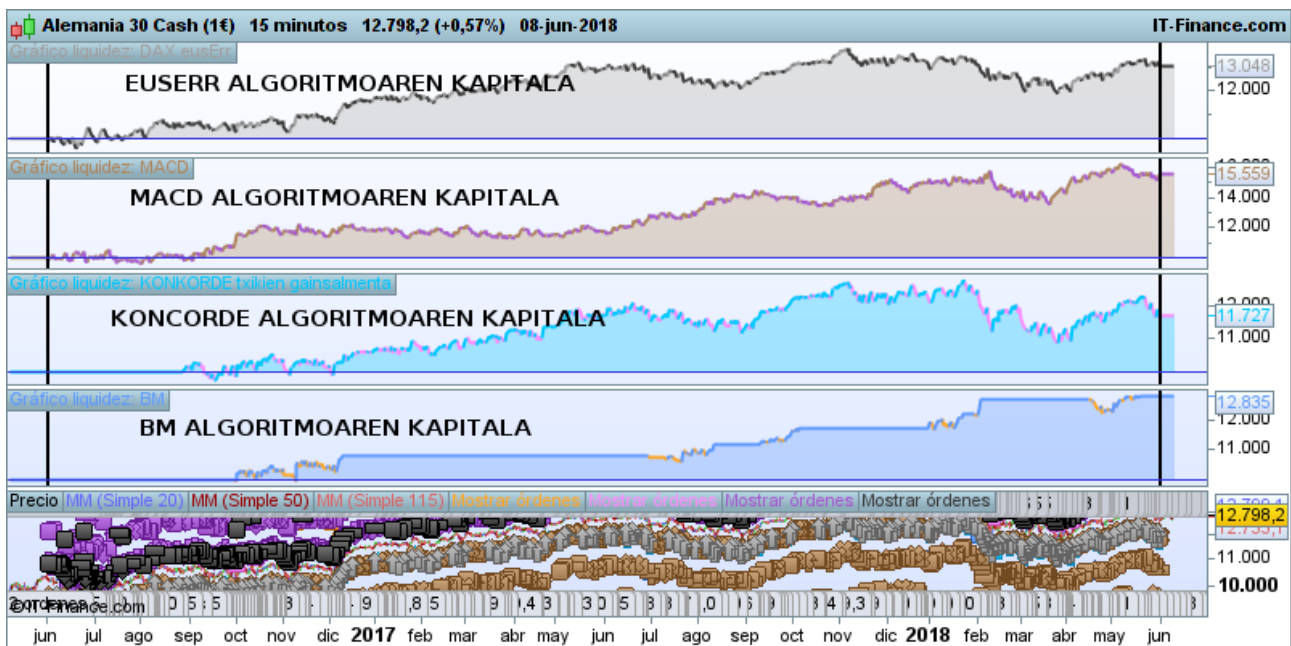
21 urteko denbora tartea kontutan hartuta, IBEX indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoa ondorengoa litzateke: %4,36.

21 urteko denbora tartea kontutan hartuta, DOW indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoa ondorengoa litzateke: %3,11.

3.6. TEST OROKORRAK

Orain arte, algoritmo bakoitzarentzat indize ezberdinetako emaitzak denbora tarte ezberdinetan ikusi ahal izan dira. Atal honetan, 2016/06/01-2018/05/31 tartean indize bakoitzean algoritmo ezberdinek zer nolako joera izan duten ikusi ahal izango da. Emaitza zein izan den garrantzitsua da, baina algoritmoen joerak nolakoak izan diren informazio oso baliotsua emango dute. Honen azterketa zehatza aurrerago ikusiko bada ere, honatx adibide batzuk:

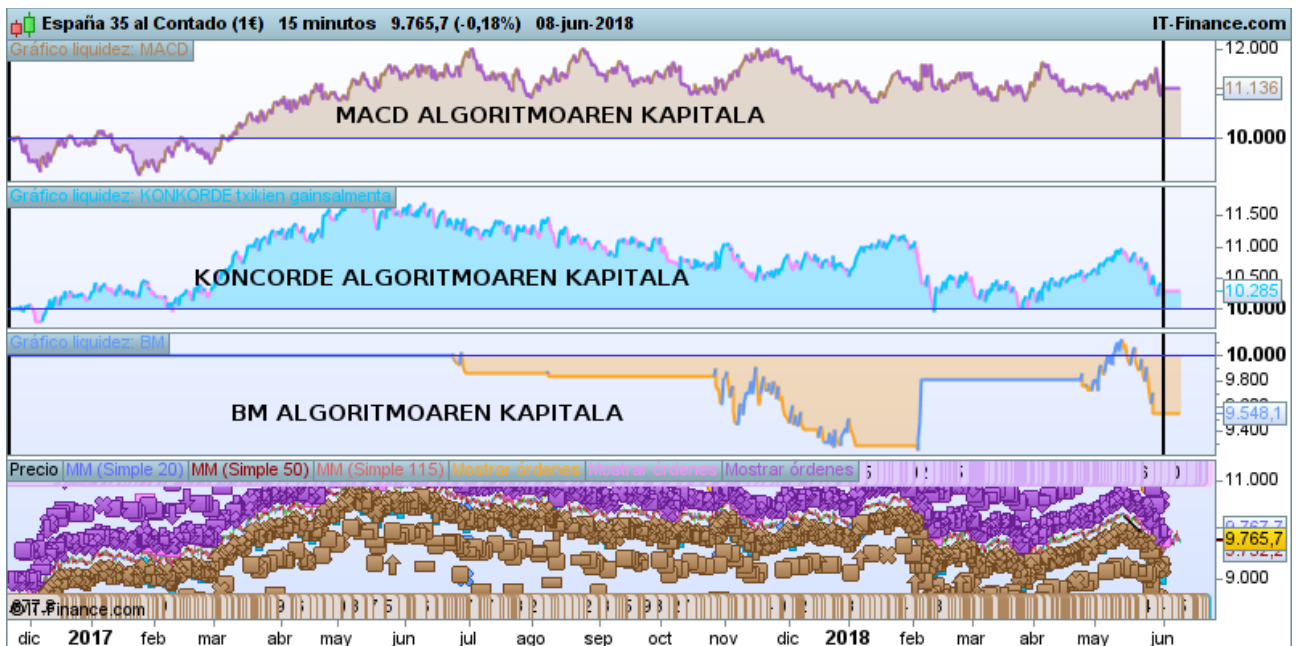
3.6.1. DAX indizea



85. lehenengo 4 algoritmoen bilakaera DAX indizean

85. irudian agerikoa da DAX indizean lehenengo lau algoritmoek emaitza positibo esanguratsuak ematen dituztela. Lehenengo hiru algoritmoetan joera gorakorrean irabaziak maximizatu egiten dira eta joera beharokorretan irabaziak lortzea zailagoa suertatzen da eta galerak badaude ere hauek minimizatu egiten dira. Lehenengo eta hirugarren algoritmoaren joera nahiko parekoa izan da eta bigarrenarena (MACD) ere antzekoa izan den arren, 2017ko ekainetik irailera MACD algoritmoak gora egiten du lehenengo eta hirugarren algoritmoek behera egiten duten bitartean. Laugarren algoritmoa guztietatik egonkorrena da, emaitza onena ematen ez duen arren, bere kapitalak inongo momentutan ez duelako jaitsiera nabarmenik jasaten.

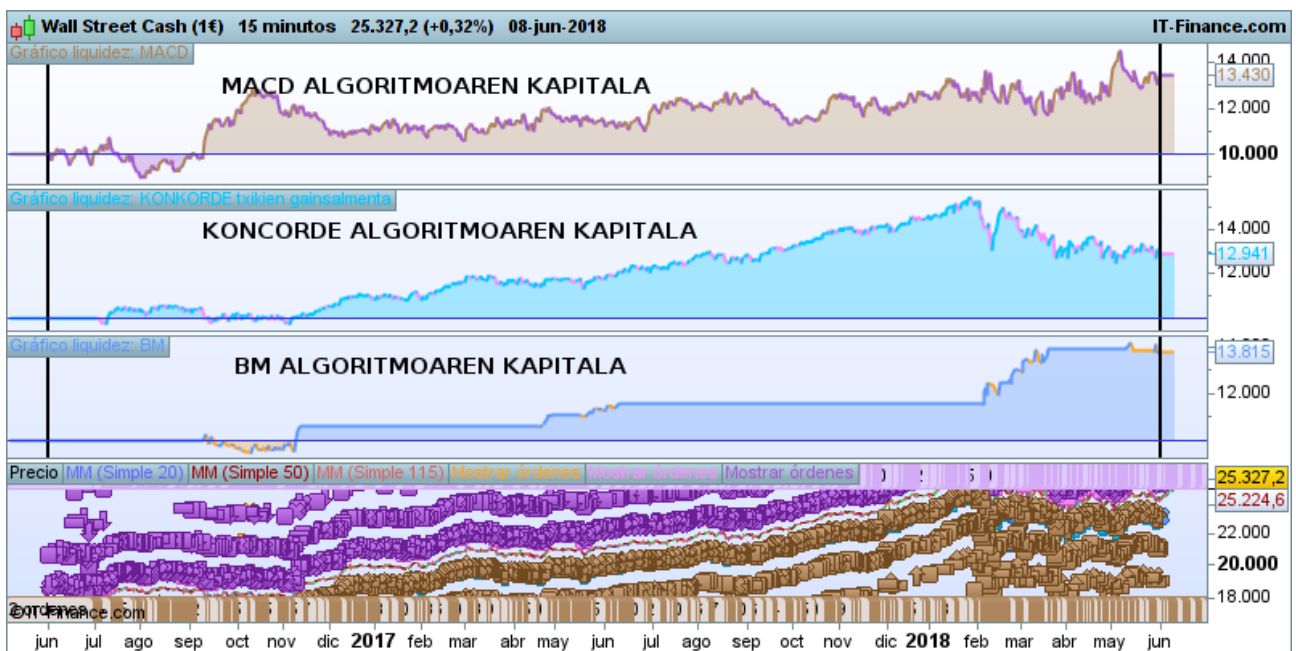
3.6.2. IBEX indizea



86. MACD, KONCORDE eta BM algoritmoen bilakaera IBEX indizean

86. irudian ikus daitekeen bezala lehenengo algoritmoa DAX indizearentzat soilik prestatuta dagoenez, hurrengo hiru algoritmoen emaitzak erakutsi dira. MACD algoritmoa hasieran gaizki abiatu bazen ere, goranzko joeran hartzen du eta bertan indizeak joera beherakor bat hasten duen arren, kapitala nahiko egonkor mantentzen da. KONCORDE algoritmoa nahiko ondo hasten bada ere, kapitala joera beherakor batean abiatzen da eta DAX indizean egonkortasuna adierazi digun algoritmoak, hemen galerak ematen dizkigu.

3.6.3. DOW JONES indizea



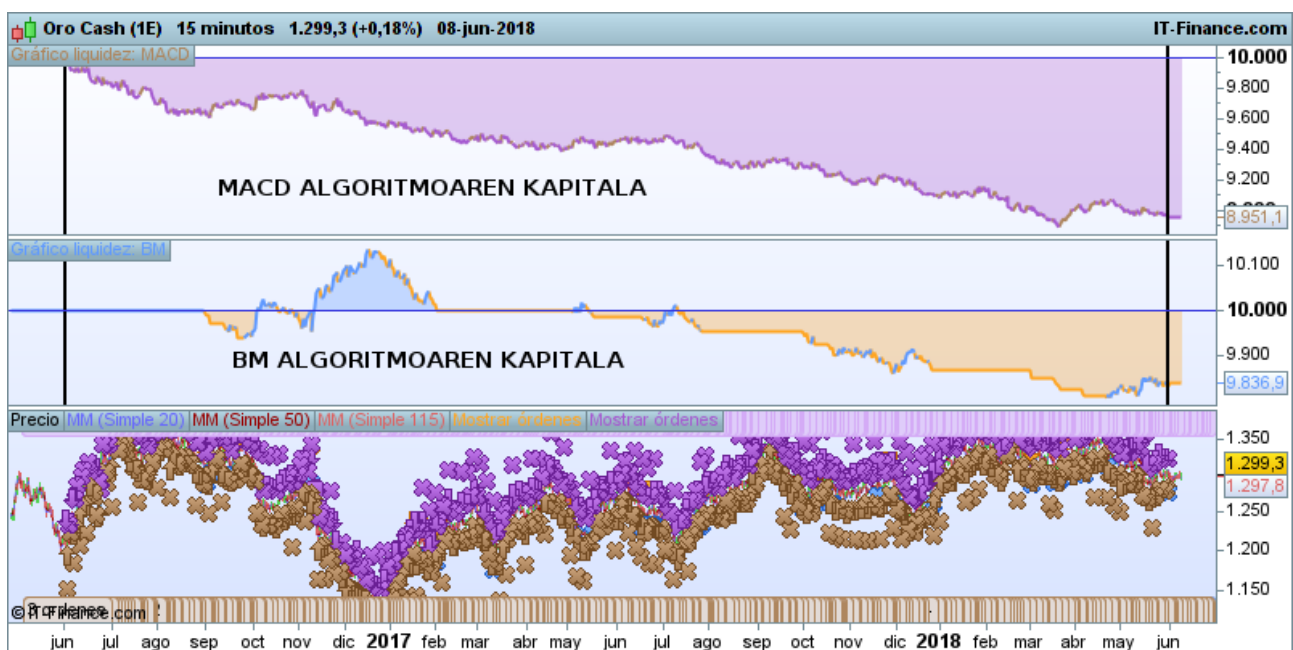
87. MACD, KONCORDE eta BM algoritmoen bilakaera DOW indizean

87. irudian: DOW indizeak joera gorakor handia izan du azken urteetan eta algoritmoen erreparatuta, horren adierazle nagusia KONORDE algoritmoa izan da, joera gorakor etengabe bat eta bukaera aldean jaitsierak. DAX indizean bezala hemen ere BM algoritmoak egonkortasuna bikain mantendu du (azken hilabeteetako indizearen jaitsieran kapitalak gora egiten jarraitu du) eta ez hori bakarrik, hiru algoritmoen artean emaitza onenak eman dituen izan da. MACD algoritmoak ere emaitza positiboak izan ditu, baina gora behera gehiago dituen algoritmoa suertatu da orainoan.

Aurretik adierazi den bezala, aldagai ezberdinen balioak DAX indizeko optimizatuta daude, horrek esan nahi du bai IBEX eta bai DOW indizeetan aldagai horiek banan-banan optimizatuz gero, emaitza hobetoak lortuko liratekeela. Hala ere indizeek beraien arteko antzekotasun bat jarrai dezakete, azken finean munduko ekonomiaren baitan (eta bakoitza bere kontinente eta herrialdearen baitan) mugitzen baitira, gutxi gora-behera "antzeko".

Bestalde jarraian dauden Urreak eta Euroak oso bestelako balioak dituzte, esate baterako, algoritmo batean 50 puntuko stop-a jartzea, indizeetan horrek %0,2-%0,5 tarteko mugimendua adierazten du, urrean aldiz 50 puntuek %5eko mugimendua adierazten dute. Hau kontutan hartuta jarraian Urrea eta Euroa daude:

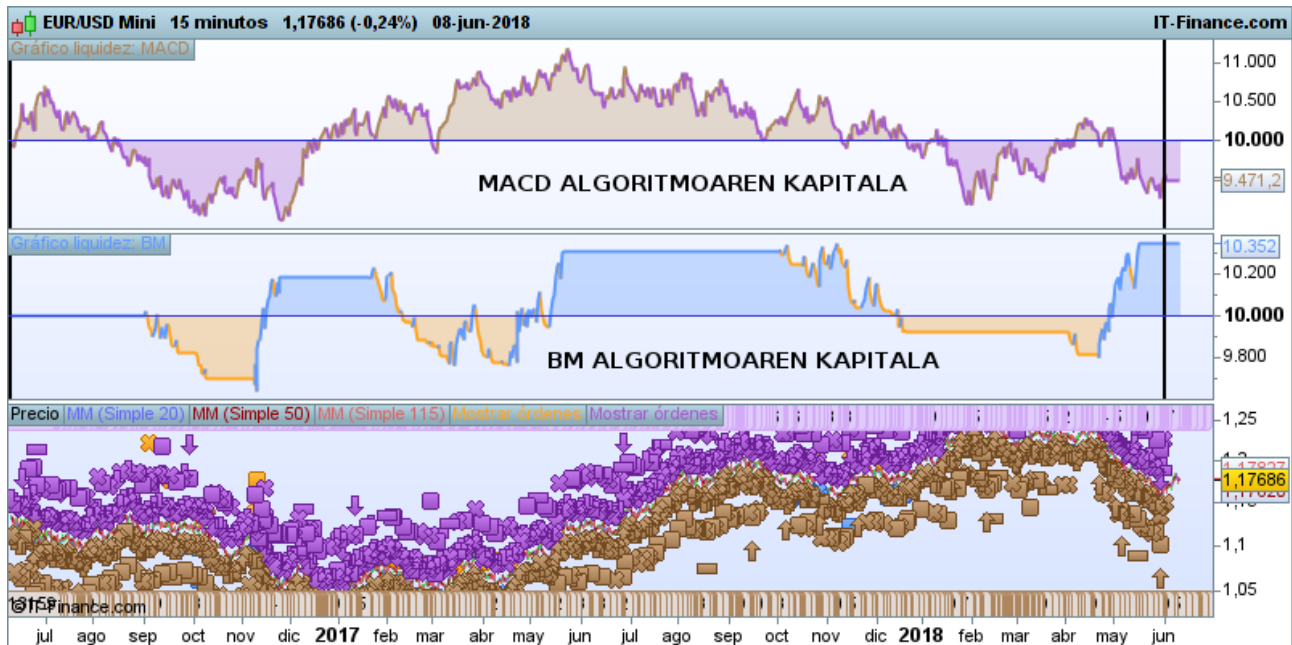
3.6.4. URREA lehengai



88. MACD eta BM algoritmoen bilakaera Urrea lehengai

88. irudia: kasu honetan MACD eta BM algoritmoak ditugu (KONCORDE ezin baita probatu ez Urrean ezta Euroan ere). Biek emaitza negatiboak itzultzen dituzte eta MACD algoritmoa hasieratik galerak gehitzen doan bezala BM algoritmoak gora behera gehiago ditu eta lortutako galera oso txikia da.

3.6.5. EURO/DOLAR dibisa



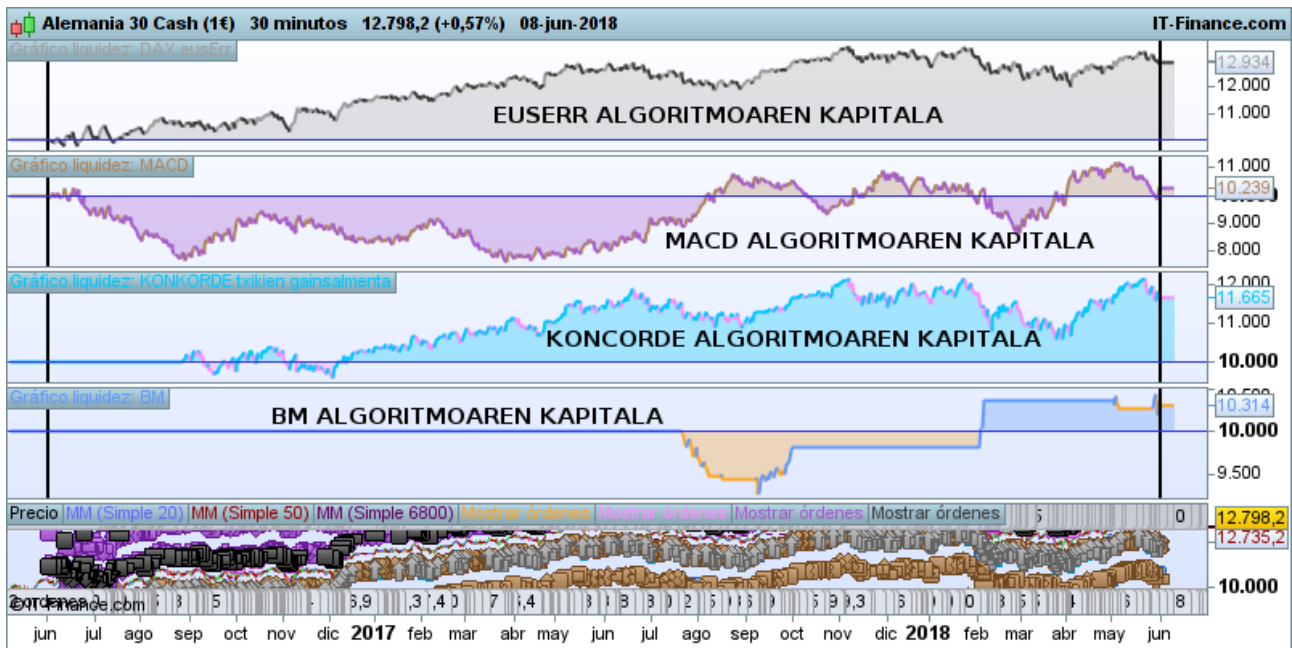
89. MACD eta BM algoritmoen bilakaera Euro dibisan

89. irudia: kasu honetan bi algoritmoek nahiko gorabehera jasaten dituzte. MACD algoritmoan esanguratsua da nola une batean kapitalak ia %10eko irabazia lortzen duen eta denbora aurrera joan ahala guztia galtzen doan hasieran zuen kapital kopuruaren azpitik geratu arte. BM algoritmoan gora eta behera ibiltzen da baina mugimendu handirik jasan gabe azken emaitza positiboa izanda.

3.6.6. KANDELA EZBERDINETAKO PROBAK

Horretaz gain, algoritmoen zehaztasuna aldagai ezberdinetara egokituta dagoen arren, hurrengo irudietan, beste kandela neurri batzuetan erabil daitezkeela ikusiko da: DAX indizearen 30 minutuko, ordu leko eta 4 orduko grafikoetan algoritmo ezberdinen emaitzak:

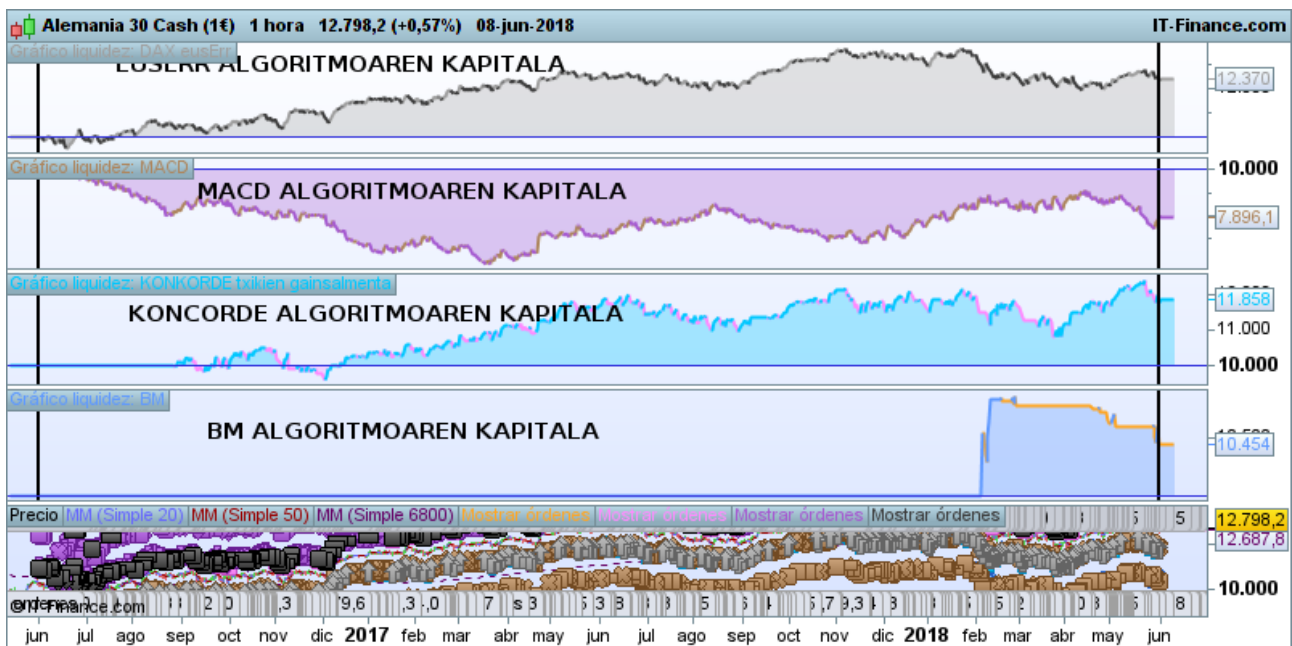
30 minutu



90. Iehenengo lau algoritmoen bilakaera 30 minutuko kandeletan: DAX

90. irudian 30 minutuko kandeletan algoritmoek zer joera izan duten ikusten da. 15 minutukoekin alderatuta, lau algoritmoek emaitza positiboak ematen dituztela ikusi daiteke 15 eta 30 minutuko kandeletan, baina MACD eta BM algoritmoen kapitalek denbora asko pasa dute 10.000 euroren azpitik eta bukaerako emaitza positiboa oso txikia izan dute. BM algoritmoan oso baldintzatuta geratu da BM[6.800] adierazlearekin, gurutzatu ez duen bitartean algoritmoa ez baita martxan jarri.

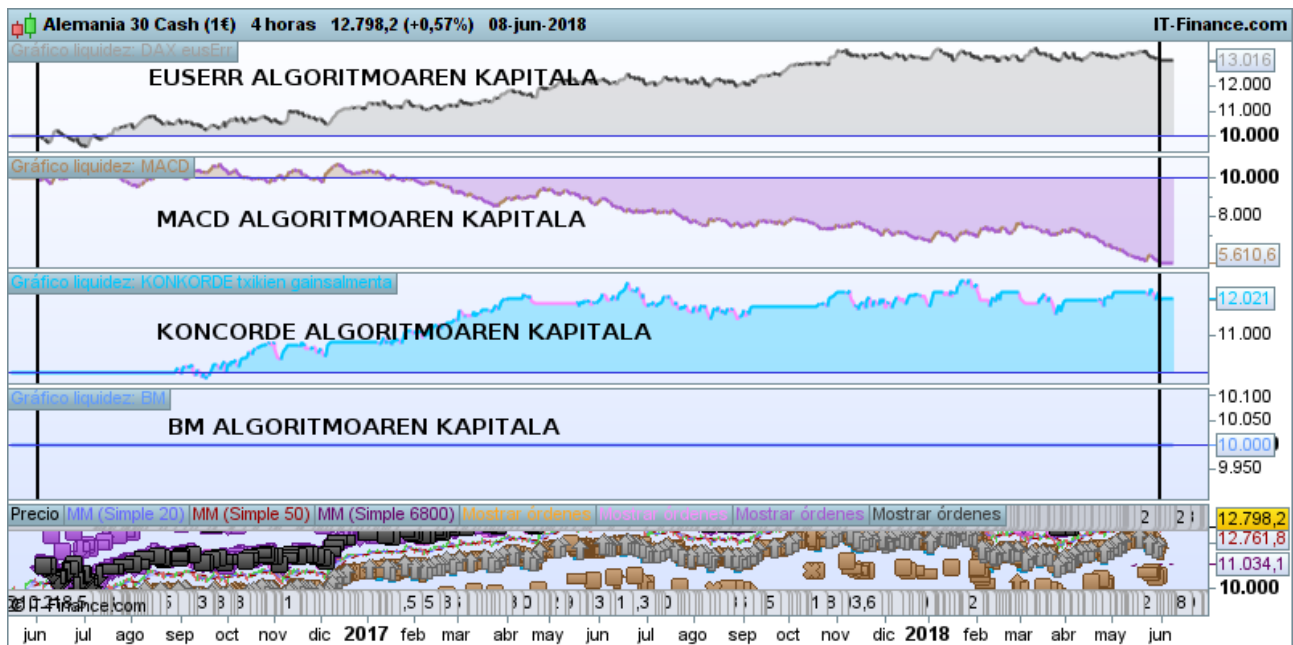
Ordu 1



91. Iehenengo lau algoritmoen bilakaera ordu beteko kandeletan: DAX

91. irudian, algoritmo ezberdinen bilakaera adierazten da ordu bateko kandeletan. Oraingoan MACD algoritmoan izan ezik besteetan emaitza positiboak eman dituzte. MACD algoritmoan emaitza negatiboaz gain, galera oso handia izan dela esan dezakegu. BM algoritmoan ia bukaeraraino ez du BM adierazlea gurutzatu eta ondorioz oso operazio gutxi egin dira, egin direnak baina emaitza positiboa itzuli dute.

4 ordu



92. lehenengo lau algoritmoen bilakaera 4 orduko kandeletan: DAX

92. irudia: 4 orduko kandeletan algoritmo ezberdinak. Kasu honetan MACD algoritmoak izandako galera %43koa izan da eta BM algoritmoak ez du adierazlea gurutzatu.

	15 minutu	30 minutu	Ordu 1	4 ordu
DAX EusErr	%30,48	%29,34	%23,70	%30,16
MACD	%55,59	%2,39	-%21,14	-%43,90
KONCORDE	%17,27	%16,65	%18,48	%20,21
BM	%28,35	%3,65	%2,49	%0,00

13. taula: Algoritmo ezberdinak DAX indizean kandelen denbora ezberdinetan

13. taulako emaitza hauetan ikus daitekeen bezala, algoritmoak 15 minuturako bideratuta badaude ere bai euskarri eta erresistentzien algoritmoak eta baita KONCORDE algoritmoak ere bikain mantentzen dituzte irabaziak kandela unitate ezberdinetan. MACD eta BM algoritmoak aldiz soilik 15 minutuko grafikoetarako balio dutela esan daiteke, behintzat aldagaien parametroak berdin mantenduz gero.

3.6.7. DRAWDOWN

Bestalde kapitalaren bilakaeran garrantzia handia duen emaitzen beste aldagai bat aztertzea garrantzitsua da: *drawdown* maximoa edo jarraian galdutako kopuru maximoa da. Honek ez du esan nahi kantitate hori negatiboan izan dugunik, adierazten duen gauza bakarra, puntu maximo batetik beheranzko joeran izandako galera maximoa da. Adibidez, algoritmo bat 3.000 euro irabazten joan daiteke eta 1.700 eurotako galera jarraitua badu, oraindik ere algoritmoa 1.300 euro irabazten egongo litzateke.

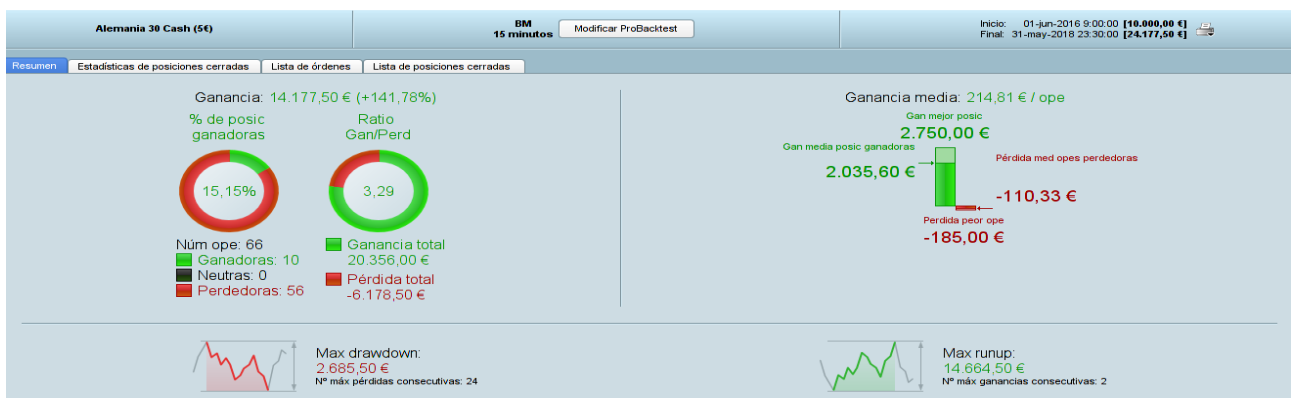
DAX indizea oinarri hartuta algoritmo bakoitzak 15 minutuko kandelak dituzten grafikoetan eta 2016/06/01-2018/05/31 tartean zer nolako *drawdown*-a izan duen ikusiko dugu, algoritmo bat eraginkorra den ala ez jakiteko oso garrantzitsua baita atal hau:

	DAX EUSERR	MACD	KONCORDE	BM
DRAWDOWN	1.912 €	2.245 €	1.889 €	537 €

14. taula: Drawdown balioak algoritmo ezberdinetan

14. taulan adierazten diren emaitzak laugarren puntuan zehatz mehatz aztertuko badira ere, begi bistaz argi ikusten dena, BM algoritmoak gehenez ere kapital osoaren %5a galtzen duela momentu puntual batean eta hori beste algoritmoekin alderatuz gero oso galera txikia dela.

Zergatik aztertzen da baina parametro hau? Hipotesi okerreanean jarri behar garelako eta algoritmoa errealitatera eramaten bada, lehenengo egunetik hasi daitekeelako galeren segida jarraitua (*drawdown*). Horregatik algoritmoak bidean zenbat eta gutxiago galdu, gure kapitala orduan eta seguruago egongo da eta gainera irabaziak handitzeko aukera gehiago emango dira (kontratu kopurua handituz eta baita arriskua proportzioan handituz ere). Jarraian BM algoritmoaren emaitzak 5€/puntuko (edo orain arteko 5 kontratu) DAX indizean:



93. BM algoritmoa DAX indizean 5€/puntuko kontratuarekin

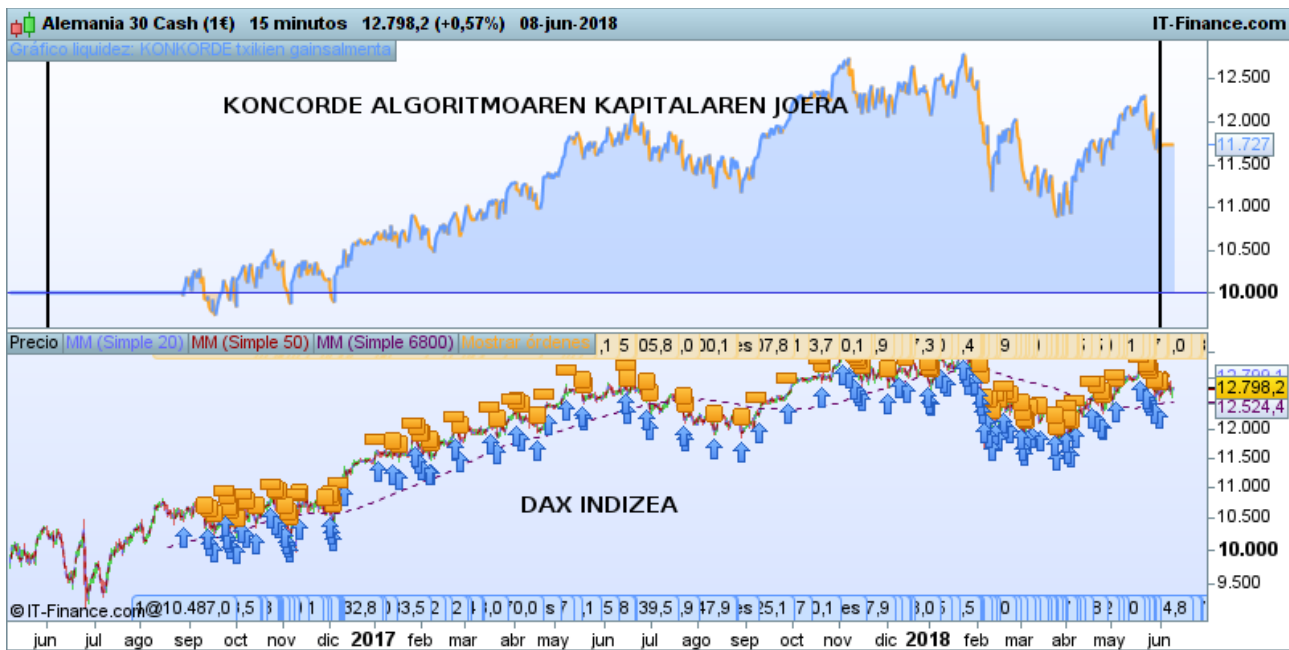
93. irudian ikus daitekeen bezala kasu honetan irabazia 5 aldiz biderkatuko litzateke (14.177,50 €) eta *drawdown*-a (2.685,50 €) handia izan arren, onargarria izaten jarraituko luke, exekutatzen den denbora tartean ez litzatekeelako 10.000 euroetatik jaitsiko.

Begi bistakoa denez, algoritmoaren ideia orokorrak aktibo, denbora tarte eta denbora unitate ezberdinetan funtzionatu badezake ere, definitzen diren aldagai ezberdinen

balioak kontutan hartzea erabat beharrezkoa da. Honek konplexutasun mailaren ideia bat erakusten du.

3.7. HOBEKUNTZA ALGORITMOA: KONCORDE + BM

Orain arte egindako algoritmoen artean emaitza txarrenak eman dituen (DAX indizearen gainean) KONKORDE adierazlean oinarritutakoa izan da eta horregatik algoritmo honen hobekuntzan oinarrituko gara hurrengo lerroetan.



94. KONCORDE algoritmoa DAX indizean

94. irudiko goiko grafikoan denboran zehar 10.000 euroko hasierako kapitalaren garapena nolakoa izan den agertzen da eta bukaerako emaitza 11.727 eurokoa izan da, %17,27 irabazia honenbestez. Irudiko erdigunean dagoen grafiko nagusian DAX indizearen bilakaera agertzen da eta gezi urdinekin algoritmoak egin duen erosketa bakoitza ageri da eta hori koloreko laukiek erosketa bakoitzaren salmenta adierazten dute.

DAX indizearen eta kapitalaren konparaketari begiratu, bilakaera nahiko parekoa izan dela ikus daiteke, goranzkoan algoritmoak irabaziak ematen ditu oro har eta jaitsieratan galerak oro har. Gogoratu KONCORDE algoritmoak soilik erosketak egiten dituela (jaitsieratan erreboteez baliatuz irabaziak lortzeko). Erreboteez irabaziren bat eman dezaketen arren, esan bezala, joera jaitsieratan galerak ematea da.

Gainera 1.889,20 euroko *drawdown*-a jasaten du eta gehiegizkoa ez bada ere, hori hobetzea garrantzitsua da bere emaitza (+1.727 eurokoa) txikiagoa delako.

Azaldutakoa kontutan hartuta jaitsieratan kapitalaren eboluzioa ahalik eta egonkorrena izatea (eta ahal bada positiboa) eta *drawdown*-a ahalik eta baxuena eta batez ere emaitzarekiko distantzia handiena izatea espero da (2/1 proportzioa lortu arte adibidez).

Honetarako BM algoritmoa egokiena da: emaitza onak ematen dituelako (+2.835€) eta bere *drawdown*-a (537€) beste algoritmoekin konparatuz txikiena delako. Gainera algoritmo honek jaitsieratan oso ondo funtzionatzen du, irabaziak lortuz edo mantenduz. Hortaz KONCORDE algoritmoan, jaitsieratan BM algoritmoa txertatzea izango da adieraziko den hobekuntza. Era berean kontratu kopurua handituko da, beti ere *drawdown*-a maila egoki batean mantentzen bada (kapital osoaren %10 inguru).



95. KONCORDE + BM algoritmoaren azalpena (1) DAX indizean

95. irudian BM[7.000] adierazlea erabilita joera gorakor eta beherakor bezala identifikatuko ditugun tartekak ageri dira. Era berean, joera gorakorrean algoritmoaren zein zati erabiliko litzatekeen adierazten da (KONCORDE) eta joera beherakorrean zein beste (BM).

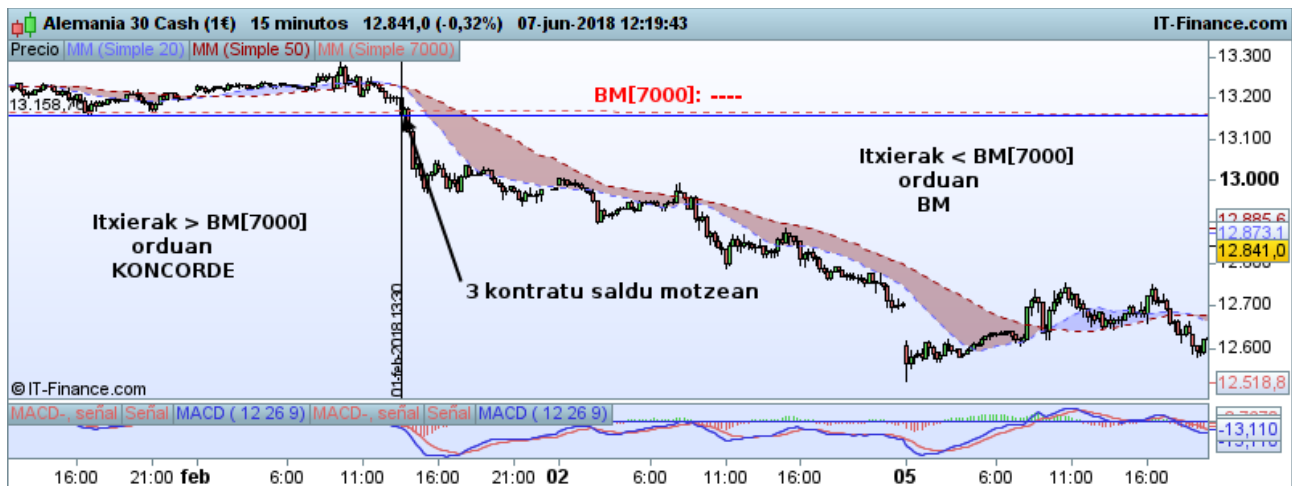
Joera gorakorrean dagoen bitartean (kandelaren itxiera prezioa BM[7.000] adierazlearen gaintetik dagoenean), KONCORDE adierazlearen inbertsore txikien bolumena (aldagai berdea, baina oraingoan hiru kandela atzera joanda) zero azpitik kokatzen denean, orduan algoritmoak automatikoki kontratu bat erosten du 15 minutuko kandelaren itxiera prezioan eta stop eta salmenta puntuak 76 eta 380 puntura kokatzen ditu hurrenez hurren. Kasu honetan ez da kontratu kopurua handituko, stop-aren puntu kopuruak hasierako kapital osoaren %1 gaitutuko lukeelako.



96. KONCORDE + BM algoritmoaren azalpena (2) DAX indizean

96. irudian ikusten den bezala, algoritmoa merkatuan egongo ez balitz, lerro bertikalak markatzen duen gunean kontratu bat erosiko luke, elipse gorriak adierazten duen gunean, KONCORDE adierazlearen aldagai berdea zero azpitik kokatuko litzatekeelako (erosketa puntua baino hiru kandela lehenago).

Joera beherakorrera igarotzen denean aldiz (kandelaren itxiera prezioa BM[7.000] adierazlea beherantz zeharkatzen duenean), KONCORDE adierazlea ez du kontutan hartzen eta zuzenean hiru kontratu saldu (motzean) egiten ditu 15 minutuko kandelaren itxiera prezioan, eta stop eta salmenta puntuak 32 eta 250 puntura kokatzen ditu hurrenez hurren. Oraingo honetan hiru kontratu erosita ere, stop-aren puntu kopuru baturak ez luke hasierako kapital osoaren %1 gaindituko.



97. KONCORDE + BM algoritmoaren azalpena (3) DAX indizean

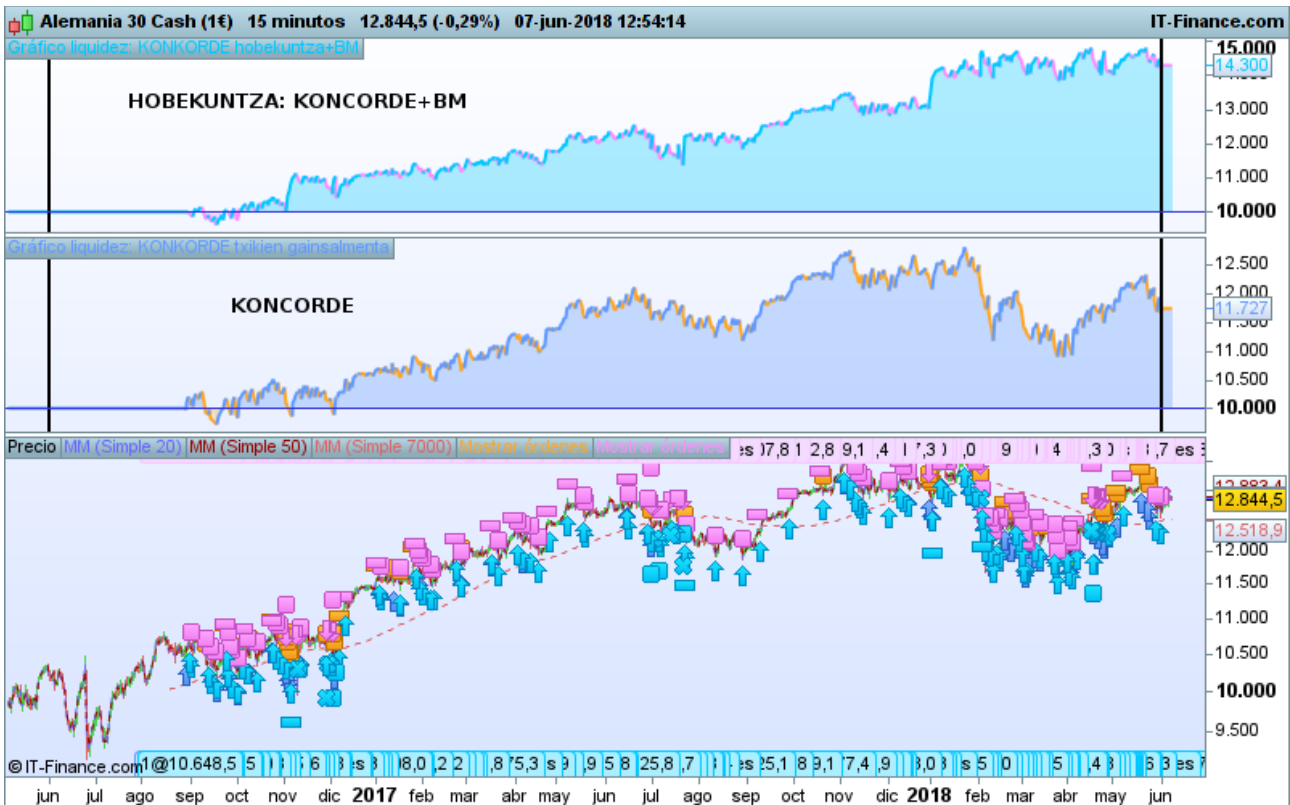
97. irudian ikusten den bezala BM[7.000] adierazlea beherantz gainditzen duenean 3 kontratu salduko lituzke motzean eta kasu honetan bakoitza 250 euroko irabaziekin itxiko litzateke.

Joera beherakorra izanda kandela baten itxierak BM[7.000] adierazlea gorantz gainditzen bada, orduan motzean saldutako kontratua aurretik itxi ez bada, automatikoki itxiko du.

Amaitzeko, zehaztutako ordutegitik kanpo luze mantenduko balitz, algoritmoak automatikoki kontratua saldu egingo luke.

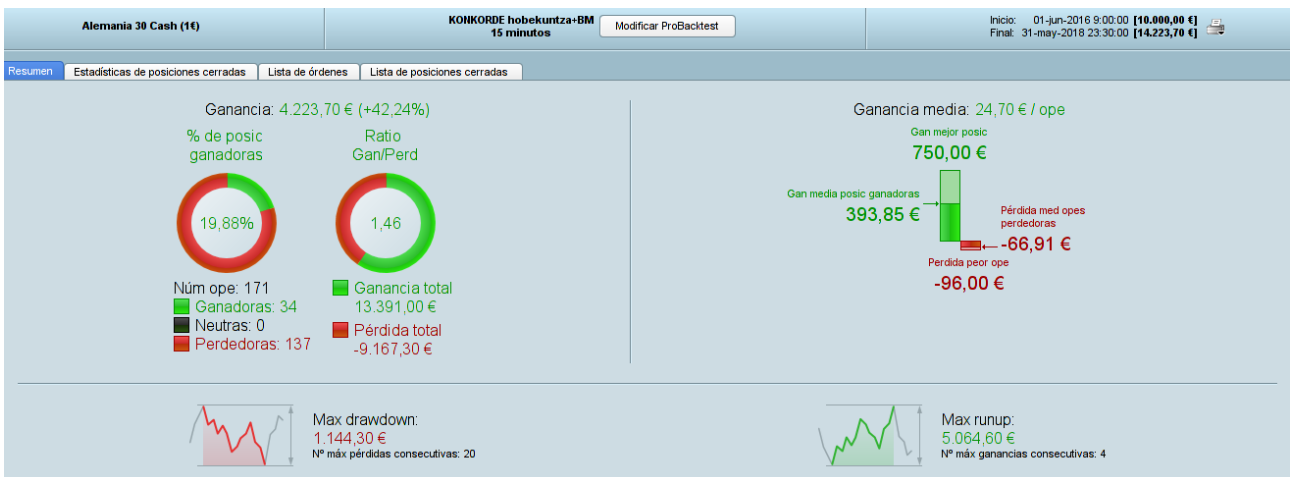
3.7.1. TESTAK + EMAITZAK

Aurreko KONCORDE algoritmoaren hobekuntza denez, bi algoritmoen kapitalak izandako bilakaeraren konparaketa aztertuko da.



98. Hobekuntza algoritmoaren konparaketa KONCORDE algoritmoarekin DAX indizean

98. irudian ikus daitekeen bezala, alde batetik KONCORDE algoritmoan kapitalaren beherakada nagusienak hobekuntza algoritmoarekin ia desagertu egin dira. Bestetik kapitalaren bukaerako emaitza asko handitu da.



99. HOBKUNTZA algoritmoaren emaitzen laburpena DAX indizean

99. irudian HOBKUNTZA algoritmoak itzuli duen emaitza oso ona dela ikus daiteke (4.223,70 €) eta gainera *drawdown* maximoa %10 inguruan mantendu da (1.144,30 €) eta stop-ak hasierako kapitalaren %1 gaintitu gabe mantendu dira batezbestekoan (66,91 €).

3.7.2. EMAITZEN ONDORIOAK

DAX	Irabazi-galerak	Saleros. kopurua	Positibo - negatibo	BTB irabazia / galera	Drawdown	Runup
KONCORDE	1.727 €	141	28/113	+368,47 € / -76,02 €	1.889 €	3.039 €
HOBKUNTZA: KONCORDE + BM	4.224 €	171	34/137	+393,85 € / -66,91 €	1.144 €	5.065 €

15. taula: Hobekuntza algoritmoaren emaitzak

15. taulan ikus daitekeen bezala hobekuntza algoritmoaren kapitala KONCORDE algoritmoaren kapitalarekin alderatuz %150 hazi da, gainera galera jarraitu maximoa (*drawdown*) %7 gutxitu da eta hasierako kapitalaren %10 inguruan kokatu da 1.144 euroekin. Hirugarren puntu aipagarri bezala kapitalaren kudeaketa egokia egiten jarraitu dela aipatu behar da, hau da, emaitza eta *drawdown* balioak hobetu dira eta arriskua ere eragiketa bakoitzeko 9€ jaitsi da (BTB stop balioa 76 eurotik 67 eurora pasa da) kapital osoaren %1aren azpitik mantenduz (arriskua < 100€).

Hobekuntza algoritmoaren denbora tarte hartuta, DAX indizean urteko batezbesteko irabazien ehunekoa ondorengoa litzateke: %21,12.

4. ONDORIO OROKORRAK

- Algoritmoak sortzean probatuko diren denbora tarteetan indizeek zer egin duten jakiteak algoritmoak horren baitan eraikitzea ekar dezake. Joera gorakor handi batean probatu behar bada, algoritmoa joera horren hasieran erosi eta bukaeran saldu dezan moldatu daiteke eta emaitzak sekulakoak lirateke, hori bai, etorkizun batean egonkortasuna edo jaitsierak iritsiko balira kapital osoa galtzeko arriskua egongo litzateke. Horregatik ezinbestekoa da aurreko urteetako joera ikusi badaiteke ere, etorkizuna oso bestelakoa izan daitekeela pentsatzea eta horren baitan algoritmo eraginkor bat diseinatzea. Horretarako funtsezkoa da joera gorakorretan, beherakorretan eta egonkor mantentzen denetan irabaziak lortzen saiatzea, eta horrelakorik lortzen ez bada, galera ahalik eta txikiena izango dela ziurtatzea (horretarako salerosketarik egin gabe geldirik egoten jakitea edo stop-a erabiltzea oso garrantzitsua da).
- Aztertu diren algoritmo guztietan operazio positibo kopurua operazio negatibo kopuruaren azpitik egon da, eta horren ondorioz salmenta distantzia, stop-a

baino handiagoa izan behar da (gutxienez bikoitza). Era berean stop distantzia gehienez ere hasierako kapitalaren %1ekoa izan behar du.

- *Drawdown* balioa hasierako kapitalaren %10 inguruan egon behar da. Hortik gorako balioak itzuliz gero, algoritmoa aztertu eta hobekuntzak egin behar zaizkio ehuneko onargarri batera gerturatu arte.
- Algoritmo baten ideia orokorrak aktibo ezberdinetarako balio dezake (ikus ahal izan dugu DAX indizean oinarritutako algoritmo ezberdinek DOW indizean ere emaitza oso onak eman dituela, batzuetan DAX indizearenak baino hobekak), hala ere aktibo bakar baten gainean oinarritu eta parametroak aktibo zehatz horren baitan definitu behar dira.
- Algoritmoak CFD produktuetan probatu dira, eta horrek egun batetik besterako interesak ordaindu behar izatera behartu dezake inbertsorea. Egun barruko salerosketak egiten badira eta hauen egun batetik bestera mantentzen ez badira, CFD produktuak oso interesgarriak suertatzen dira (dituzten arriskuak ere kontutan hartu behar dira). Bestalde algoritmoan egiten diren salerosketak bost egunetik gora mantentzen badira DAX indizean, IBEX eta DOW indizean hiru egunetik gora, gerorakoak erabiltzea gomendatzen da, ez baita interesik ordaindu behar.
- Algoritmoaren ideia orokorrak ahalik eta denbora tarte handienetan probatu behar dira eta denbora tarte osoko zati bakoitzean zer nolakoa joera duen aztertu behar da algoritmoa ahalik eta optimoena izan dadin.
- Galerak askotan suertatzen dira eta horiek onartu, ulertu eta aztertzea oso garrantzitsua da. Helburua etekinak lortu eta eraginkortasun handia lortzea izango bada ere, galerak helburu lortzeko behar den ekuazioaren barruan txertatu behar direla jakitea ezinbestekoa da.
- Inbertsore profesionala izateko erabiltzen den urte kopurua, batezbestekoan 10 urte dira. Eta inbertsore profesionalek (behin profesional bilakatuta) gutxi gorabehera hiru kontu 0 eurotara eramán dituztela diote egonkortasuna lortu aurretik.

“Lan honek ez du inbertsio gomendiorik suposatzen eta bertan agertzen diren algoritmoek ez dute etorkizuneko irabazirik ziurtatzen.”

BIBLIOGRAFIA

1. http://www.blogscapitalbolsa.com/article/14870/draghi_la_esta_liando_parda_eleva_la_vivienda_a_posicion_de_burbuja.html
2. https://eu.wikipedia.org/wiki/Mario_Draghi
3. <https://finanbolsa.com/2009/10/07/que-es-el-eurostoxx-50-y-como-se-compone/>
4. <http://www.elmundo.es/elmundo/2010/12/29/internacional/1293605644.html>
5. https://www.eldiario.es/economia/algoritmos-manegan-provoquen-catastrofe-financiera_0_488551270.html
6. <https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/2684644-que-high-frequency-trading-hft-como-afecta-bolsas>
7. https://www.eldiario.es/economia/nuevos-Soros-bolsa-maquinas-ultrarrapidas_0_241126111.html
8. https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_t%C3%A9cnico
9. https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_Dow
10. https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_las_Ondas_de_Elliott
11. <https://www.prorealtime.com/es/>
12. https://es.wikipedia.org/wiki/Mercado_de_divisas
13. <https://www.blai5.net/www/index.php/koncorde/koncorde-que-es-y-como-usarlo>
14. <http://foros.aprendizdebolsa.es/>
15. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/04/13/mercados/1492108745_830238.html
16. https://es.wikipedia.org/wiki/Opci%C3%B3n_financiera
17. [https://eu.wikipedia.org/wiki/Deribatu_\(finantza\)](https://eu.wikipedia.org/wiki/Deribatu_(finantza))
18. <https://www.rankia.com/blog/operativa-con-futuros/2243099-cual-horario-mercado-futuros>
19. https://es.wikipedia.org/wiki/Contrato_de_futuros
20. <https://eu.wikipedia.org/wiki/Keynesianismo>
21. <http://www.hablandodebolsa.com/candlestick>
22. <https://es.wikipedia.org/wiki/MACD>

23. <http://www.finanzas.com/noticias/mercados/bolsas/20150703/cruces-medias-analisis-tecnico-3180421.html>
24. <https://accionesyvalores.es/medias-moviles-analisis-tecnico/>
25. <https://www.blai5.net/www/index.php/koncorde/koncorde-que-es-y-como-usarlo>
26. <http://radarmarket.com/articulos/entry/el-murcielago-1.html>
27. <http://smbtraderbolsa.com/blog/item/5-el-timing-en-el-trading>
28. https://es.wikipedia.org/wiki/Warren_Buffett
29. <https://www.prorealtime.com/es/pdf/probuilder.pdf>
30. <https://es.wikipedia.org/wiki/BASIC>
31. <https://compraraccionesdebolsa.com/ruido-de-mercado-en-trading/>
32. <https://inbestia.com/analisis/ignora-el-ruido-del-mercado-para-alcanzar-el-exito-financiero>