

Aplicació de l'anàlisi tècnica borsària al mercat de criptomonedes

Andrea Fages Saiz

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquest treball de recerca i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per a altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol del treball. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al web de la URL. Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts del treball com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de este trabajo de investigación y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título del trabajo. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al web de la URL. Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. The access to the contents of this research work and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the work must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside URL web is not allowed. These rights affect both the content of the work and its abstracts and indexes.

Aplicació de l'anàlisi tècnica borsària al mercat de criptomonedes



Andrea Fages Saiz
IEA Oriol Martorell
Dirigit per Eixarc Escaramís
i Carlos Luna
Curs 2021

A stylized, handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

“Tots els models estan equivocats, però alguns són útils”.

George Edward Pelham Box

AGRAÏMENTS

En primer lloc voldria expressar la meua gratitud al meu primer tutor, l'Eixarc Escaramís, qui va començar a acompanyar-me en aquest procés quan encara es tractava d'una idea embrionària. Al professor Carlos Luna, per la seva generositat a l'hora de reprendre la meua proposta inicial i ajudar-me al llarg d'aquests mesos en el seu desenvolupament. Agrair-li sobretot la seva dedicació i entrega manifestades en aportacions, suggeriments i encertades observacions que considero han fet possible una millora notable al treball. Voldria també destacar el paper de caire altruista de la professora Mireia Martín, que tot i no ser la meua tutora s'ha mostrat disposada a ajudar-me i aclarir possibles dubtes en tot moment.

D'altra banda, he de donar les gràcies a altres professionals externs al centre que m'han enriquit en l'àmbit del treball. Primerament a na Marina Ratera, *Credit Trader* a JP Morgan, qui vaig conèixer arran del seu estudi en el camp borsari i qui em va inspirar i posteriorment ajudar a definir l'objectiu d'investigació. Malgrat la distància, ha estat pendent dels meus avanços i obstacles. A Francisco González López, director general de Cajamar, per les seves idees i crítiques constructives sobretot en relació amb l'enfocament de la part pràctica, així com la concessió de llibres i textos. També mencionar a Joaquim Puigoriol, consultor de gestió a Telefònica, per proporcionar-me informació clarificadora de conceptes relatius a les criptomonedes.

Finalment, però no menys important, m'agradaria fer un reconeixement als meus pares i germans pel seu suport incondicional, presència i paciència, sense els quals m'hagués resultat molt difícil dur a terme aquest treball.

SUMARI

1. INTRODUCCIÓ	13
2. MARC TEÒRIC	15
2. 1. Origen i concepte de la borsa	15
2. 2. Funcionament de la borsa	17
2. 3. Causes de la fluctuació del preu de les accions	21
2. 4. Història i evolució de la moneda	24
2. 5. Mercats financers	28
2. 5. 1. Mercat de valors	28
2. 5. 2. Mercat de criptomonedes	33
2. 5. 2. 2. <i>Blockchain</i>	36
2. 5. 2. 3. <i>Mineria</i>	37
2. 5. 2. 4. <i>Wallets</i>	39
2. 6. Models de previsió del comportament borsari	41
2. 6. 1. Anàlisi fonamental	41
2. 6. 1. 1. <i>Anàlisi macroeconòmica</i>	41
2. 6. 1. 2. <i>Anàlisi de la indústria</i>	43
2. 6. 1. 3. <i>Anàlisi de l'empresa</i>	44
2. 6. 1. 3. 1. Ràtios de rendibilitat	44
2. 6. 1. 3. 2. Ràtios de condició financera	47
2. 6. 1. 3. 3. Ràtios d'activitat	47
2. 6. 1. 4. <i>Anàlisi del mercat de criptomonedes</i>	48
2. 6. 2. Anàlisi tècnica	48
2. 6. 2. 1. <i>Instruments introductoris a l'anàlisi tècnica: el xartisme</i>	49
2. 6. 2. 1. 1. Espelmes japoneses	50
2. 6. 2. 1. 2. Tendències	51
2. 6. 2. 1. 3. Suports i resistències	52
2. 6. 2. 2. <i>Teoria de les Ones d'Elliott</i>	53
2. 6. 2. 3. <i>Oscil·ladors</i>	55

2. 6. 2. 3. 1. Momentum	55
2. 6. 2. 3. 2. Mitjanes mòbils	57
2. 6. 2. 3. 3. Bandes de Bollinger	59
2. 6. 2. 3. 4. MACD	61
2. 6. 2. 3. 5. Oscil·lador estocàstic	62
2. 6. 2. 3. 6. RSI	64
2. 6. 2. 4. <i>Altres</i>	65
2. 6. 2. 4. 1. Stop	65
2. 7. Mètodes de valoració	67
2. 7. 1. Rendibilitat	67
2. 7. 2. Desviació estàndard	67
2. 7. 3. Rendibilitat/Risc	67
2. 7. 4. Volatilitat	68
2. 7. 5. Rang	68
2. 7. 6. Coeficient de correlació de Pearson	68
2. 6. 7. Recta de regressió	69
3. MÈTODE	71
4. RESULTATS I DISCUSSIÓ DE LES DADES	75
4. 1. Resultat de la inversió òptima	75
4. 2. Taula de resultats	79
4. 3. Ones d'elliott	81
4. 4. Momentum	82
4. 5. Mitjanes mòbils	84
4. 5. 1. Mètode del doble encreuament	84
4. 5. 2. Mètode del triple encreuament	86
4. 5. 3. Mitjana mòbil simple de 15 períodes (MMS15)	87
4. 5. 4. Mitjana mòbil exponencial de 3 períodes (MME3)	88
4. 6. Bandes de bollinger	90
4. 7. MACD	92

4. 8. Estocàstic	94
4. 9. RSI	95
4. 10. Taula de classificació dels models de l'anàlisi tècnica	98
4. 11. Altres mètodes de valoració: correlació, recta de regressió, rang i volatilitat	98
5. CONCLUSIONS	103
5. 1. Propostes de futur	104
BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA	107
ÍNDIX DE FIGURES	117
ÍNDIX DE TAULES	121

1. INTRODUCCIÓ

Vaig començar a interessar-me pel món borsari a mitjans del 2020. Em va captivar i fascinar el fet que es pogués incrementar el capital monetari propi tot invertint-lo i gestionant-lo d'una manera estratègica, la qual guardava una estreta relació amb les matemàtiques. La combinació d'aquests elements i la similitud amb el casino i els jocs d'atzar, aspectes de la meva motivació, van fer que m'acabés decantant per fer un treball de recerca sobre la borsa.

Em va sorprendre la quantitat de gent del meu voltant que invertia en borsa sense tenir-ne una formació, així com la diversitat d'estratègies que es podien arribar a emprar. Això em va portar a emprendre, des d'un bàsic nivell de coneixement sobre aquest camp, una profunda cerca per intentar comprendre el funcionament d'aquest. Tot buscant, vaig trobar un treball de recerca realitzat deu anys enrere per na Marina Ratera Corchs, anomenat *Verificació i comparació dels diferents models del comportament borsari*, el qual em serví com a punt de partida. En introduir-me i descobrir la varietat de mercats financers existents, vaig trobar que un mercat relativament recent, del qual l'aplicació pràctica no estava tan estudiada i provada com al mercat de renda variable, era el mercat de criptomonedes. Amb aquesta formulació en ment, vaig desenvolupar la pregunta d'investigació definitiva, amb la intenció de fer un pas més enllà i poder aprofundir en un camp menys experimentat i amb menys estudis realitzats a causa de la seva curta trajectòria, a diferència del mercat de valors, constituït per primera vegada l'any 1602.

La pregunta d'investigació que em vaig plantejar va ser la següent: **“S’obtenen uns nivells similars de predicció futura en l’aplicació de l’anàlisi tècnica borsària al mercat de renda variable i al mercat de criptomonedes?”**. La meua hipòtesi és que els nivells de predicció dels indicadors seran inferiors a les criptomonedes, ja que són actius més nous i aquests models no estan pensats concretament per elles. D'aquesta manera, l'objectiu principal d'aquest treball és: **“Comparar el nivell de similitud pel que fa als percentatges de previsió futura que s’obtenen de l’aplicació de l’anàlisi tècnica borsària al mercat de renda variable i al mercat de criptomonedes”**. Per a poder respondre l'anterior qüestió vaig establir una sèrie d'objectius secundaris:

- Introduir breument els orígens històrics de la borsa i definir-ne el concepte.
- Explicar el funcionament de la borsa i els mecanismes de control i regulació, així com dels agents que la componen.
- Analitzar i determinar els factors que afecten la cotització del preu de les accions.
- Concretar el terme de mercats financers i centrar-se en l'estudi del mercat de valors (on s'inclou el mercat de renda variable) i el mercat de criptomonedes. Posar en valor la logística i mecanisme intern del segon mercat a causa de la seva actualitat i especificitat.
- Exposar els dos grans grups de models de previsió del comportament borsari: l'anàlisi fonamental i l'anàlisi tècnica i realitzar un estudi dels seus components, per tal d'aplicar-los a la part pràctica.
- A partir de l'anàlisi d'ambdós mercats i de la comparació dels resultats obtinguts, arribar a respondre la pregunta d'investigació.
- Determinar quins són els components de l'anàlisi tècnica més eficients en cada mercat.
- Trobar les causes que provoquen que determinats models funcionin millor a un mercat.

El treball es desenvoluparà a partir de la selecció d'un conjunt d'empreses de l'Standard & Poor's 500 i de diverses criptomonedes determinades a l'apartat metodològic, a les quals s'aplicarà l'anàlisi tècnica.

Trobo que és una oportunitat per descobrir i endinsar-me en un món que d'altra manera no se m'hagués presentat l'ocasió de fer-ho. És per això que amb aquest treball espero poder adquirir una sòlida base de coneixement sobre aquest àmbit, tant pel que fa a aspectes teòrics i tècnics com a aspectes d'aplicació pràctica.

2. MARC TEÒRIC

2. 1. ORIGEN I CONCEPTE DE LA BORSA

L'origen de la borsa és a Flandes a finals del segle XV, a l'època del mercantilisme, quan els vaixells que havien de fer expedicions a les Índies per carregar productes necessitaven finançament. Llavors, van buscar la solució a través de l'aportació de capitals de diferents persones, majoritàriament mercaders que, a canvi rebien una participació dels beneficis per les seves aportacions en el finançament dels viatges.¹ Aquestes participacions eren contractes en paper on es recollia la seva aportació de capital i el percentatge dels beneficis que obtindrien en finalitzar l'expedició. Així, la primera borsa de valors va començar a funcionar a la ciutat d'Anvers el 1531 on els corredors i prestadors es reunien per tractar sobre negocis i emissions de deutes a nivell individual o corporatiu, ja que en aquella època no existien les accions.²

La paraula borsa de valors sorgeix concretament a la ciutat belga de Bruges en un edifici propietat de la família noble Van der Buërse, on es realitzaven importants transaccions econòmiques. Amb el temps el cognom "Buërse" va derivar en la paraula coneguda com a "borsa". No va ser fins al 1602 que es va constituir la primera borsa oficial de valors a la ciutat holandesa d'Amsterdam, fundada per la Companyia Holandesa de les Índies Orientals.³

Aquesta situació va evolucionar durant el segle XVII. Tal com reflecteix Ajram (2020: 19) quan els mercats més importants transoceànics passen d'Holanda a Londres, aquesta ciutat es converteix en la capital mundial del comerç i serà la borsa més rellevant del planeta durant dos segles.

La tendència de predomini anglès comença a canviar a inicis del segle XX precisament per la influència de la revolució industrial que la mateixa Borsa de Londres havia ajudat a finançar. Quan aquesta revolució comença a instal·lar-se als Estats Units, seran aquests els que lideraran la difusió de diferents borses en el

¹ BEATTIE, Andrew. (2021). *What Was the First Company to Issue Stock?*. [en línia]. Disponible a: <https://www.investopedia.com/ask/answers/08/first-company-issue-stock-dutch-east-india.asp> [Consulta: 10 novembre 2021]

² AJRAM, Josef. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.

³ PACHECO BAUTISTA, Fabiola Amparo. (2018). *El Mercado de Valores y la Bolsa de Valores*. [en línia]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/11634/15238> [Consulta: 10 novembre 2021]

territori a causa de la gran quantitat d'inversions que es reproduïxen per tot el país. La primera borsa americana serà la de Filadèlfia, però ràpidament Nova York agafarà el lideratge que encara continua fins avui en dia. Aquesta situació es manté malgrat que a finals del segle XX i inicis del XXI la necessitat de finançament s'obre a altres sectors com el terciari (serveis, tecnologia, oci...) i aquests últims anys el mercat xinès s'ha convertit en el segon del món.

La borsa és la part més important del mercat de valors perquè és el mecanisme que supervisa, canalitza i dona fe de les transaccions que es produeixen al mercat. Ofereix una estructura organitzativa que controla les operacions financeres de compres i vendes de valors mobiliaris (accions, obligacions i derivats) sota la llei de l'oferta i la demanda. És l'espai on s'ofereix un punt de trobada entre empreses i estalviadors.⁴

La borsa compleix la funció essencial al creixement de tota economia, atès que canalitza l'estalvi cap a la inversió productiva. És un instrument de finançament per a les empreses i d'inversió pels estalviadors. Facilita la mobilitat de la riquesa.⁵ (Formariz a Sánchez Fernández de Valderrama, 2007: 185)

⁴ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.

⁵ Traducció pròpia.

2. 2. FUNCIONAMENT DE LA BORSA

Tal com ha quedat reflectit a l'apartat anterior, la borsa s'ha convertit al llarg de la història en l'eina essencial del funcionament especulatiu del sistema capitalista. És un element més que serveix per mantenir aquest sistema i no limitar-lo a la dependència exclusiva de la producció, el comerç i els serveis. Es troba en els tres sectors (primari-agricultura, ramaderia i pesca; secundari-indústria; terciari-serveis) i ajuda a mantenir-los a través de l'especulació sobre el valor de cada producte mitjançant les divises en l'àmbit internacional. Actualment es troba totalment deslligat de l'activitat bancària tot i que les entitats financeres ofereixen i se n'aprofiten de molts productes financers que es basen exclusivament en l'especulació i no en l'estalvi. D'aquesta manera, els mercats de valors són essencials econòmicament en el sistema capitalista, tant per les empreses que necessiten finançament com pels particulars i inversors que volen rendibilitzar els seus diners.

Les darreres crisis financeres han obert un debat entre els economistes sobre si les empreses han d'apostar per fer inversions productives o inversions financeres. Un extrem de les primeres inversions són les que es donaven als inicis del capitalisme quan pràcticament tot es concentrava en la producció de matèries primeres. I l'altre extrem serien la multitud d'empreses que existeixen en l'actualitat que només s'han creat per especular financerament i crear bombolles artificials de qualsevol classe.

Els agents principals que entren en joc en el funcionament de la borsa són:

- Inversor: persona física o jurídica (empreses, societats, corporacions) que pretén obtenir beneficis dipositant una part del seu capital a determinades empreses.
- Empresa: entitat de persones i recursos que pretén aconseguir finançament pels seus projectes i activitats mitjançant la borsa. Aquest mètode suposa l'opció més econòmica per obtenir diners en líquid i no haver de pagar els interessos per préstecs bancaris.
- Agències de *rating* o mitjans especialitzats: agències que es dediquen a la valoració del mercat i a la seguretat de les inversions. Cal recordar que poden emetre indicacions errònies davant la impossibilitat de predir el futur.

- Organismes reguladors: són agències o empreses que supervisen les cotitzacions i vetllen pel bon funcionament de la borsa. Un exemple seria la *Comisión Nacional del Mercado de Valores* (CNMV).
- *Broker*: intermediari professional independent que efectua ordres de compra i venda en nom d'una altra persona a canvi d'una remuneració.⁶
- Acció: participació del capital d'una empresa. (El seu concepte es desenvoluparà amb més detall al punt 2. 5. 1. Mercat de valors).

El mecanisme de funcionament de la borsa és el de compra i venda d'accions o participacions d'una part d'una empresa i l'aposta del valor (cotització) de la mateixa a l'alça o la baixa a escala global en un mercat internacional que fluctua i que recull diàriament els resultats econòmics d'aquestes actuacions. El lloc on es fa aquesta acció es dona en diferents ciutats del planeta a partir del que s'especula a l'espai de la borsa de cada ciutat i amb aquelles empreses que cotitzen.⁷

En aquest sentit, els elements d'imprevisibilitat i incertesa que imperen a aquest mercat i la necessitat d'aconseguir el màxim d'eficiència per a tenir èxit en les inversions en borsa, dominen permanentment els mercats financers. Per a Corbatón (2013: 63), la base d'aquesta eficiència rau en:

- Racionalitat: els agents del sistema financer (i especialment els inversors) són racionals. D'aquesta manera, els agents valoren els actius al preu correcte (intrínsec, adequat, fonamental o *fair value*). Encara més, els agents són capaços de fer aquesta valoració i determinar la inversió òptima després d'analitzar individualment les diferents alternatives disponibles i establir un rànquing de preferències entre elles. Aquest procés d'anàlisi, revisió i jerarquització es desenvolupa en els materials de valoració de projectes d'inversió i direcció financera, per exemple a Borràs i Càmara (2009) o Suárez (2005).
- Aleatorietat d'irracionalitats: si existissin agents o inversors no racionals (o no completament racionals), aquests agents actuarien al mercat de manera aleatòria, no correlacionant les seves activitats, i es compensarien i anul·larien entre si. És a dir, que si hi hagués cap inversor que no valorés adequadament un actiu, seria un cas

⁶ AJRAM, Josef. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.

⁷ CORBATÓN, Jordi Andreu. (2013). *Introducció als mercats i actius financers*. Publicacions URV: Tarragona. [en línia]. Disponible a: <http://www.publicacions.urv.cat/lilibres-digitals/eina-e/14-eina-e/341-introduccio-als-mercats-i-actius-financers> [Consulta: 16 juny 2021]

excepcional, i la resta d'inversors s'adonarien del seu error i actuarien en conseqüència.

- Arbitratge: si la racionalitat falla o fins i tot si els inversors irracionals es correlacionen (actuen de manera equivocada a la vegada), apareix el paper imprescindible i essencial de l'arbitratge. Els arbitratgistes, inversors avançats, amb coneixements i diners suficients, són capaços de detectar que els preus són incorrectes i actuar per corregir-los. Amb la seva actuació pressionen els actius sobrevalorats a la baixa (venent-los) i els actius infravalorats a l'alça (comprant-los) i propicien que els preus dels actius valorats incorrectament s'apropin al seu valor intrínsec.

Cal dir que l'ortodòxia econòmica es basa en aquests tres axiomes, però en la pràctica poden fallar. Per aquest motiu, a causa de la situació de risc que comporta el mateix funcionament del mercat de valors, es veu com a necessària l'existència de marcs reguladors que controlin aquest funcionament. Com ja hem dit, el mateix sistema capitalista presenta períodes cíclics de *crack*, de crisi i enfonsament de la base financera per l'especulació i l'aparició de “bombolles” sobre un producte o un àmbit econòmic determinat. Això es produeix quan s'infla tant el seu valor que arriba un moment determinat que aquest s'estanca i comença a caure, fet que provoca una retirada d'accions i, a vegades, l'enfonsament de l'empresa o el banc que es troba massa dependent d'aquest contingut financer.

Els *cracks* més potents que han provocat un esclat en l'economia mundial han estat:

- 1929: la pitjor caiguda del mercat de valors als EUA que va durar un mes sencer després d'haver tingut uns valors massa alts produïts per l'eufòria dels accionistes que pensaven que mai hi hauria recessió; després d'aquesta caiguda es va produir la Gran Depressió, la qual va durar anys a totes les nacions industrialitzades.
- 1973: crisi del petroli arran la decisió de l'OPEP de no exportar més petroli als EUA i a Europa. Això va afectar les borses de tot el món per la dependència energètica que tenien la majoria de les empreses i les quals van trigar anys a recuperar-se.
- 2001: iniciada arran el “corralito” a Argentina on la seva economia es va enfonsar arrossegant totes les economies llatinoamericanes i afectant una part de les borses mundials per la quantitat d'accions i préstecs bancaris que hi havien abocats.

- 2008: crisi financera global provocada pel col·lapse de la bombolla immobiliària als EUA a causa de la caiguda de les hipoteques *subprime* que no tenien cap mena de suport financer i va arrossegar les borses.
- 2015: col·lapse de la borsa de la Xina per excés de creixement i manca de reserves que va comportar una crisi financera internacional.⁸

Amat (2015: 3) descriu els diferents mecanismes reguladors que existeixen actualment i la necessitat cada vegada més clara d'incrementar aquest control sobre les empreses i els fons d'inversió internacional basats en l'especulació en borsa:

A nivell mundial, la *International Organization of Securities Commissions* (IOSCO), creada el 1983 i amb seu a Madrid, aplega als reguladors de mercats de valors de tot el món. La seva principal missió és protegir els inversors mitjançant l'aprovació de normes globals per als mercats financers. Conjuntament amb el Basel Committee on Banking Supervision i la International Association of Insurance Supervisors són els organismes globals relacionats amb la regulació financera. A la UE la supervisió financera està integrada per l'European System of Financial Supervision (ESFS) del qual formen part l'European Securities and Markets Authority (ESMA), l'European Systemic Risk Board (ESRB), l'European Banking Authority (EBA) i l'European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA) i les autoritats competents de supervisió dels estats membres.

⁸ AMAT, Oriol. (2015). *Mercat de valors: marc regulador i reptes de futur*. Revista econòmica de Catalunya: Barcelona.

2. 3. CAUSES DE LA FLUCTUACIÓ DEL PREU DE LES ACCIONS

Els preus de cotització de les accions als mercats financers es regeixen per la llei d'oferta i demanda⁹. És a dir, quan la demanda excedeix l'oferta, el preu augmenta i quan l'oferta supera la demanda, el preu disminueix. En aquest cas formarien part de la demanda aquells inversors o accionistes que volguessin comprar accions a un preu determinat i l'oferta estaria formada pel nombre d'accions disponibles i a la venda per sota d'aquest preu.¹⁰ Convé subratllar que el nombre de títols borsaris d'una empresa roman constant al llarg del temps (a excepció de les emissions puntuals d'accions durant algunes recapitalitzacions). Per tant, la llei d'oferta i la demanda fa fluctuar el preu de les accions d'acord amb el valor estimat que aquestes tenen a ulls dels inversors, i no pas a la seva quantitat. Això fa que sigui impossible predir la cotització d'una acció basant-se només en aquesta llei.

Així doncs, hi intervenen i influeixen una sèrie de factors fonamentals, tècnics, psicològics i, fins i tot, bèl·lics que poden ajudar a la interpretació i previsió del comportament dels valors. Els dos primers, els quals es desenvoluparan més avall (al punt 2. 6. Models de previsió del comportament borsari), ajuden en l'elecció d'una empresa o bé a la decisió de conservar o vendre accions i d'aquesta manera provoquen alteracions en l'oferta i demanda.

Pel que fa als factors psicològics, a la borsa hi coexisteix una part objectiva i d'anàlisi de dades amb una altra de subjectiva, la qual varia en funció de l'inversor. A vegades el fet d'apostar per una empresa o per una altra pot venir motivat per principis ètics o de fidelitat cap a una determinada companyia, com també d'unes expectatives futures preconcebudes que defineixen el sentiment de mercat envers una empresa/sector.¹¹ A més, davant situacions i notícies que puguin afectar a la borsa o a l'economia, poden haver diferents maneres d'actuar, les quals estaran condicionades i marcades pel perfil psicològic de l'inversor. Es donen casos on hi ha

⁹ Llei atribuïda a Adam Smith pel llibre *Indagació sobre la naturalesa i les causes de la riquesa de les nacions* (1776).

¹⁰ BBVA. (s.d.). "Factores que influyen en el precio de las acciones". *BBVA Bolsa Broker*. [en línia]. Disponible a: https://www.bbva.es/estaticos/mult/Ayudas_factores_acciones.pdf_tcm924-528182.pdf [Consulta: 13 novembre 2021]

¹¹ BBVA. (s.d.). "Factores que influyen en el precio de las acciones". *BBVA Bolsa Broker*. [en línia]. Disponible a: https://www.bbva.es/estaticos/mult/Ayudas_factores_acciones.pdf_tcm924-528182.pdf [Consulta: 13 novembre 2021]

empreses que creixen exponencialment i se situen en una posició sobrecomprada de forma aparentment inexplicable o il·lògica, el que es denomina com a bombolla especulativa. Tot això «conduïx al mercat a una situació d'inestabilitat extrema en què qualsevol pertorbació pot desencadenar la implosió de la bombolla»¹² (Entrecanales Carrión, 2014: 3), sumint inclús a alguns països en crisi, com fou el cas de la bombolla tecnològica estatunidenca puntcom l'any 2000. D'altra banda, cal contemplar el fet que els petits inversors particulars només posseeixen un baix percentatge de les accions d'una empresa, enfront grans empreses i entitats que hi inverteixen. El gran pes que tenen aquestes pot fer fluctuar abismalment el preu en cas que decideixen vendre o comprar. Un exemple recent és el que es produí amb Bitcoin, quan Elon Musk decidí a principis de febrer comprar Bitcoins per valor de 1.500 milions de dòlars i acceptar el pagament amb aquests a la seva empresa, Tesla. Això va provocar que el preu d'un Bitcoin es disparés dels 30.000 dòlars als 57.000 dòlars en pocs dies. A mitjans de maig, però, es va fer enrere i va vendre gran part dels Bitcoins que posseïa, fent que la cotització d'aquests retornés al voltant dels 30.000 dòlars.¹³

Sovint, el llançament al mercat d'un producte i la seva campanya publicitària creen unes expectatives sobre l'element que convida la gent a invertir en aquesta companyia. Aquestes campanyes comunicatives poden ser directes (a través de mitjans de comunicació, anuncis, etc.) o indirectes (utilitzen altres mecanismes de captació en els quals l'empresa no està visibilitzada clarament). En relació amb les criptomonedes, els atacs del 51% a *blockchains*¹⁴ fan disminuir de forma evident el preu de la criptomoneda, mentre que els *Mergers and Acquisitions* (les fusions i les adquisicions) fan que aquest augmenti, atès que al mercat de criptodivises aquest concepte està relacionat amb l'increment de valor a l'ecosistema, la qual cosa beneficia als usuaris.¹⁵

¹² Traducció pròpia.

¹³ JIMÉNEZ DE LUÍS, A. (2021). "Elon Musk, de héroe del bitcoin a villano que lo ha hundido". *El Mundo*. [en línia]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/tecnologia/2021/05/21/60a603bffd5d058b460d.html> [Consulta: 15 juny 2021]

¹⁴ Fa referència als atacs que es produeixen per obtenir el control del 51% del *hashrate* del *blockchain*, ja que això proporciona poder per a modificar l'ordre de les transaccions o excloure blocs, fent que s'aturin els pagaments entre usuaris. Alhora poden revertir transaccions efectuades sota el seu control.

¹⁵ HIRSCH, Guy. (2020). "What Moves the Prices of Cryptoassets". *eToro USA LLC*. [en línia]. Disponible a:

L'alteració al preu produïda per les ampliacions del capital d'una empresa són menys evidents però reals. Aquest acte comporta la sortida a borsa de noves accions, les quals tenen el preu del valor nominal¹⁶, generalment un preu inferior al de cotització. Aquest tipus de participacions s'ofereix primer als accionistes de l'empresa, arran del dret de subscripció preferent que els hi proporcionen les accions, els quals decideixen si estan interessats a comprar-les. El valor de l'empresa augmenta, però en va en detriment del preu de cotització, ja que el preu de les accions tendeix a igualar-se (a causa que no pot haver-hi accions de preus molt diferents cotitzant al mateix temps).¹⁷ Ajram descriu dos possibles comportaments per part dels inversors i ens adverteix que el primer tendeix a ser el que més es dona:

- Els inversors antics es venen les accions a 6€ abans de l'ampliació de capital. Esperen llavors que es produeixi el primer repartiment de noves accions i després les compren a la borsa a preu de mercat, que serà inferior a aquells 6€. Això provocarà que, abans de l'ampliació, els preus ja comencin a caure. És el que es coneix com a *efecte dilució*.
- Si l'empresa va bé, la idea de tenir més accions a un preu inferior és temptadora. Pot ocórrer que els accionistes antics es llencin a comprar més accions, per així tenir més drets de subscripció preferent. Llavors podran comprar més accions a 3€. En aquest cas, el preu de les accions puja abans de l'ampliació. És l'*efecte anunci*.¹⁸ (Ajram, 2020: 100).

Com s'ha mencionat anteriorment, els conflictes bèl·lics poden afectar també a la borsa, ja que les situacions de por generalitzada que es produeixen afecten negativament (a la baixa) a la borsa. A més, «hi ha certes guerres que, en afectar zones riques en petroli, l'aprovisionament d'aquest és menor i, per tant, n'augmenta el seu preu. Amb això, els preus de tots els productes augmentarien i la borsa cauria» (Ratera Corchs, 2012: 40).

https://www.etoro.com/wp-content/uploads/tie_reports/eToro_The_TIE_Q3_2020_Quarterly_Report.pdf [Consulta: 13 novembre 2021]

¹⁶ El valor nominal és el preu teòric calculat a partir dels actius de la companyia, el qual no té en consideració la seva evolució al mercat. Es calcula dividint el capital de l'empresa pel nombre total d'accions.

¹⁷ AJRAM, Josep. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.

¹⁸ Traducció pròpia.

2. 4. HISTÒRIA I EVOLUCIÓ DE LA MONEDA

La moneda ha estat al llarg de la història un objecte que ha anat més enllà de ser un producte d'intercanvi. «No és només un instrument econòmic, sinó que té una forta dimensió política i social»¹⁹ (Plihon, 2004: 5), ja que ha esdevingut una eina de relacions comercials i ha tingut un valor simbòlic molt potent que representava poder i reconeixement social per a qui ho tenia i ho utilitzava. Segons Adam Smith (Citat per Soto López, 2015: 10) «els éssers humans sempre han tingut una forta tendència a realitzar barates, canvis i intercanvis d'unes coses per unes altres»²⁰ i es pot dir que l'origen de la moneda i el capitalisme estan associats a aquests factors.²¹

Segons Viales Hurtado (2008: 272), la moneda presenta tres etapes diferenciades al llarg de la història:

- La moneda pesada: té els seus orígens a Egipte, aproximadament al voltant del 2000 aC. Tenia la forma d'un tros de barra de metall en brut, com un lingot, i s'emprava per a l'adquisició de béns.
- La moneda-compte: es va crear sobre el 800 a C. i es construïa fent divisions petites dels lingots de la moneda pesada. Tenia unes dimensions més reduïdes i això facilitava el seu intercanvi.
- La moneda encunyada: aquesta moneda tenia una inscripció amb la funció d'indicar el valor de canvi de la peça segons el seu pes. En inici, es feien servir metalls com l'or i la plata en quantitats fixes i el segell funcionava com a garantia; posteriorment aquests metalls es van mesclar amb altres i la seva proporció anava en funció del valor que se li volia donar.²² Les primeres es van fer a Lídia (actual Turquia) entre el 685 i el 650 aC.²³

¹⁹ Traducció pròpia.

²⁰ Traducció pròpia.

²¹ SOTO LÓPEZ, Ignacio. (2015). *El dinero, creación y destrucción*. Treball de final de grau. Universitat de Sevilla. [en línia]. Disponible a:

https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/46444/file_1.pdf?sequence=1 [Consulta: 25 maig 2021]

²² VIALES HURTADO, Ronny José. (2008). "La evolución histórica de la moneda y de los sistemas monetarios. Bases conceptuales para estudiar la historia monetaria de Costa Rica del siglo XVI a la década de 1930". *Diálogos Revista Electrónica*, 9(2), 266-291. [en línia]. Disponible a: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/dialogos/article/view/6158/5862> [Consulta: 25 maig 2021]

²³ KAGAN, Donald. (1982). "The dates of the earliest coins". *American Journal of Archaeology*, 343-360. [en línia]. Disponible a:

https://www.jstor.org/stable/pdf/504425.pdf?casa_token=GOBE8a8SAGFAAAAA:BxNuzt7Mqam1FAFV26PzRK8jK-OTQeAW9-SSG3oxAhvgNHTVcvoY55hdMjcyP9s7azmu38UqcSxPGemkKFFGCXSKzu3thTqss-GtngpbQ5WT2hmUwH21 [Consulta: 25 maig 2021]

Aquesta última moneda és la que dona inici al sistema monetari metàl·lic. A aquestes tres etapes, s'hauria d'afegir el moment en què es comença a fabricar el paper moneda com a necessitat per facilitar i agilitzar les transaccions comercials sense haver de carregar grans quantitats de monedes encunyades. A diferència de la moneda metàl·lica que tenia un valor en ella mateixa pel material amb què es feia, el paper moneda té un valor dissociat de la seva pròpia matèria primera. Els seus orígens estan a la Xina al segle IX, tot i que la seva circulació a Europa i la resta del planeta no es va fer fins a mitjans del segle XII.²⁴

Posteriorment, la història de la moneda evoluciona a través del sistema capitalista quan la moneda passa de ser exclusivament la peça física metàl·lica que s'utilitza per als intercanvis, a formar part del sistema de representació monetària dels països i els seus bancs centrals que fabriquen la moneda com a valor legal i unitat de compte nacional. Aquesta evolució porta a la necessitat de no comptar obligatòriament amb la moneda física per realitzar qualsevol mena de negoci, transacció bancària, intercanvi comercial o inversió en borsa. La creació i utilització de les monedes no físiques i el manteniment de la moneda com a unitat de compte nacional i internacional es desenvolupa amb el capitalisme monopolista internacional durant tot el segle XX i inici del segle XXI:

- Xecs bancaris
- Patró or
- Transaccions i especulació en borsa
- Targetes bancàries
- Criptomonedes

Al llarg de la història, la moneda ha pres diverses formes. Seguint un procés de desmaterialització, les formes monetàries han passat de la moneda-mercaderia a la moneda virtual en l'era contemporània. Actualment, la moneda és essencialment escriptural, és a dir, està constituïda per actius materialitzats per una inscripció en els comptes bancaris o postals els principals instruments de circulació dels quals són els xecs i les targetes bancàries. Els bancs tenen el monopoli de la creació de diners escripturals, mentre que els diners fiduciaris són emesos pel banc central. Aquesta “moneda central” representa gairebé el 10% de l'efectiu

²⁴ VIALES HUIRTADO, Ronny José. (2008). “La evolución histórica de la moneda y de los sistemas monetarios. Bases conceptuales para estudiar la historia monetaria de Costa Rica del siglo XVI a la década de 1930”. *Diálogos Revista Electrónica*, 9(2), 266-291.

total dels agents no financers (empreses, llars, administracions), principalment en forma de bitllets.²⁵ (Plihon, 2004: 6)

La moneda ha estat una peça metàl·lica amb un valor atribuït, assignat i reconegut com a mitjà d'intercanvi durant segles. Per a tenir un valor com a diner, la moneda ha estat complint una sèrie de requisits i funcions:

- Mesura de valor, ja que el valor de les coses pot ser representat per mitjà de les unitats que representa.
- Instrument d'adquisició directa, ja que permet adquirir qualsevol dels béns en funció del seu valor.
- Instrument d'alliberament de deutes atès que té una força per cancel·lar les mateixes en constituir-se en un mitjà de pagament reconegut legalment.
- Mitjà d'acumulació de riqueses, ja que es pot fer servir per satisfer necessitats futures perquè manté indefinidament el seu valor.^{26 27}

Tot aquest sistema s'ha desenvolupat de manera gradual al llarg de la història en diferents societats i per això han evolucionat en el temps els objectes utilitzats com a mitjà comú d'intercanvi. De fet, en el sistema de barata, el ramat o la sal tenien la mateixa funció en origen que ara té la moneda. Posteriorment, aquest sistema basat en l'intercanvi es transforma amb la separació de la producció del producte respecte de la venda d'aquest. Aquest fet es desenvoluparà en el sistema capitalista amb la producció dels béns, l'estudi dels costos, la divisió del treball, el valor monetari del producte i la seva convertibilitat amb la resta de monedes d'altres països, i l'especulació sobre aquests béns a través de la mateixa moneda a l'espai de les diferents borses.

En definitiva, la moneda és anterior als sistemes econòmics actuals perquè s'inicia amb el valor que se li dona a materials com l'or i la plata, que s'acaben convertint en la matèria primera de la moneda com a metalls associats a la riquesa. A partir de la moneda creada com a objecte d'ús general als intercanvis comercials, es construeixen els sistemes monetaris per països a fi i efecte d'evitar dependre dels

²⁵ Traducció pròpia.

²⁶ SOTO LÓPEZ, Ignacio. (2015). *El dinero, creación y destrucción*. Treball de final de grau. Universitat de Sevilla.

²⁷ TORRES MIRANDA, José. (2015). *Evolución de dinero*. [en línia]. Disponible a: https://www.academia.edu/15762713/EVOLUCION_DEL_DINERO [Consulta: 25 maig 2021]

canvis polítics, de manera que la moneda es mantingui com a referent en l'economia d'un país durant temps sense dependre directament dels seus governs. Per aquest motiu, actualment es manté la independència de la gestió de les monedes nacionals a través dels seus bancs nacionals respecte a la política econòmica que gestionen els governs respectius. Els sistemes monetaris s'originen, llavors, amb el propòsit de mantenir el valor de canvi de l'objecte metàl·lic de forma més permanent per no dependre de les decisions polítiques.²⁸

Això ens dirigeix a la reflexió sobre el concepte més ampli: el diner, que engloba la moneda i altres sistemes de representació del capital productiu, comercial o financer. En aquest sentit, Galbraith (2014: 14) diu que «el diner era tot allò que es dona o es rep generalment per la compra o venda d'articles, serveis o altres coses, i que és una conveniència molt antiga on la seva utilització genera confiança».²⁹ I insisteix en la importància cabdal de la creació dels bancs com a garants del diner convertit en mecanisme legal en totes les transaccions, seguretat, crèdits i desenvolupament del sistema capitalista en l'àmbit global.³⁰ Són els bancs les entitats que han assegurat al llarg de la història el poder dels diners en tots els sectors econòmics productius, el comerç, la indústria, els serveis, els salaris, la creació de les administracions públiques, etc. I van ser l'inici del capital especulatiu que va originar la borsa i també el risc que ha comportat els cicles especulatius als mercats de valors a escala internacional.

Galbraith es pregunta: «Què és el que fa que un tros de paper, intrínsecament sense valor, resulti útil al canvi, mentre que un altre tros de paper, de dimensió similar, manqui d'aquesta vàlua?»³¹ (2014: 13). Principalment és l'autoritat social que dipositem en aquest tros de paper i que li comporta automàticament un valor simbòlic al d'altres representacions socials com els reis o els militars pel fet de col·locar-los amb uns atributs diferenciats respecte a altres persones. S'haurien de recordar alguns dels requisits que defineixen la moneda i que són aplicables al paper moneda, tal com s'explica a l'inici d'aquest capítol.

²⁸ VIALES HURTADO, Ronny José. (2008). "La evolución histórica de la moneda y de los sistemas monetarios. Bases conceptuales para estudiar la historia monetaria de Costa Rica del siglo XVI a la década de 1930". *Diálogos Revista Electrónica*, 9(2), 266-291.

²⁹ Traducció pròpia.

³⁰ GALBRAITH, John Kenneth. (2014). *El dinero: de dónde vino y adónde fue*. Barcelona: Ariel.

³¹ Traducció pròpia.

2. 5. MERCATS FINANCERS

Els mercats financers són espais físics o bé virtuals on es duu a terme la negociació i intercanvi d'actius financers per part d'agents econòmics (els oferents i demandants). Existeixen diversos tipus de mercats, classificats segons múltiples criteris d'avaluació. Alguns d'aquests poden ser el funcionament del mercat, el nivell d'intervenció de les autoritats o bé les característiques dels actius negociats. És en aquest últim grup on es troben els dos mercats amb què es treballarà: el mercat de valors i el mercat de criptomonedes.³²

2. 5. 1. Mercat de valors

El mercat de valors és un lloc centralitzat on es compren i venen les accions de les companyies que cotitzen en borsa. És el mercat financer més conegut i en el qual intervé un major nombre d'inversors. Juntament amb el mercat de creditici consisteix en una branca del mercat de capitals.³³

El mercat que regula aquesta oferta i demanda s'anomena mercat primari o mercat d'emissions. És on es realitzen noves emissions d'accions i altres productes financers i on es marca el preu de sortida d'aquests. Com a complement del mercat d'emissions es troba el mercat secundari, anomenat comunament borsa, que capitalitza aquells productes que han estat emesos al mercat primari i dels quals els seus titulars se'n volen desprendre.³⁴ Aquests titulars venen la seva inversió a la borsa, d'acord amb la demanda que hi hagi al mercat de les noves emissions ja posades en circulació. La borsa és la part més rellevant del mercat de valors, on es compren i venen valors mobiliaris, com les accions, obligacions i derivats. La seva principal funció és la d'oferir una estructura operativa a les operacions financeres, registrant i supervisant els moviments efectuats dins l'oferta i la demanda.

³² DÍAZ ZÚÑIGA, I. (2019). *Los diferentes tipos de mercados financieros*. [en línia]. Disponible a: <https://www.ig.com/es/ideas-de-trading-y-noticias/otras-noticias/los-diferentes-tipos-de-mercados-financieros-190212#formalizaci%C3%B3n> [Consulta: 15 juny 2021]

³³ VASHI DE LA TORRE, T. (2019). "Diferencias entre Mercado de Capitales y Mercado de Valores". *Revista digital INESEM*. [en línia]. Disponible a: <https://revistadigital.inesem.es/juridico/diferencia-entre-mercado-de-capitales-y-mercado-de-valores/> [Consulta: 15 juny 2021]

³⁴ AJRAM, Josef. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.

A Espanya, les borses de valors són mercats organitzats, subjectes a regulació oficial i supervisats per la *Comisión Nacional del Mercado de Valores* (CNMV). Aquestes borses tenen l'exclusiva per negociar accions i valors convertibles. També es contracta renda fixa, certificats i fons cotitzats. A Espanya coexisteixen quatre borses tradicionals: Madrid, Barcelona, Bilbao i València.

En l'àmbit internacional, actualment, les borses més importants són la de Nova York (*The Big Board*, la més gran del planeta), NASDAQ (*National Association of Securities Dealers Automated Quotations*, és la segona més important, agrupa a diverses borses nord-americanes i és la més gran especialitzada en tecnologia), Tòquio (la tercera més gran i la principal del continent asiàtic), Xangai i Londres (*London Stock Exchange*). Com a exemple de la filosofia que va originar la pràctica del funcionament de l'oferta i la demanda que existeix al món borsari, a la façana de l'edifici de la borsa de Londres hi ha gravada la frase: *Dictum meum pactum* (la meua paraula és el meu pacte) i va ser ideada el 1923 per expressar que s'ha de complir amb la paraula donada.³⁵

Als mercats de valors els actius negociables es limiten als següents:

- Acció: valor mobiliari que representa una part proporcional del capital social d'una societat anònima. Els que tenen les accions són, per tant, copropietaris de la companyia en proporció a la seva participació. Aquestes atorguen un conjunt de responsabilitats i drets que es descriuen a continuació:
 - Dret al dividend: després d'haver cobert els deutes i impostos corresponents, una part dels beneficis restants d'una empresa pot anar destinada als accionistes.
 - Dret a la transmissió: lliure transmissió de les accions en qualsevol moment, sempre que es trobi un comprador.
 - Dret preferent de subscripció: en cas que s'efectuïn ampliacions de capital/recapitalitzacions els accionistes actuals de l'empresa tenen preferència a l'hora de comprar les noves accions.

³⁵ BBVA. (2018). *Las grandes bolsas del mundo*. [en línia]. Disponible a: <https://www.bbva.com/es/grandes-bolsas-mundo/> [Consulta: 21 juliol 2021]

- Dret a vot: permet votar i prendre decisions en aspectes relatius a l'empresa, però s'ha de reunir un nombre mínim d'accions.³⁶
- Obligacions: parts alíquotes emeses per una empresa (privada) a la recerca de finançament, que proporcionen el dret al titular de rebre íntegrament els diners prestats amb l'afegit d'un interès periòdic determinat el dia pactat. Són un producte de renda fixa a llarg termini (a 10 anys o més).
- Bo: producte de renda fixa emès per una companyia, molt similar a les obligacions. La principal diferència és que els bons són emesos a mitjà termini (de 3 a 10 anys). La paraula “bo” es pot utilitzar tant per bons com obligacions, ja que en anglès “bond” fa referència a ambdós. Existeixen molts tipus: de l'Estat, d'alt rendiment, de borsa, segregable, simple, etc.
- Lletres: valor de renda fixa a curt termini (de 3 mesos a un any) emès al descompte³⁷. Corresponen al sector públic i les més conegudes són les Lletres del Tresor (emeses per l'Estat).
- Pagarés: equivalents a les lletres però en versió privada (emesos per empreses i no per l'Estat).³⁸
- Productes negociats en borsa, ETP (*Exchange Traded Products*): instruments financers que cotitzen durant el dia en mercats financers. Hi ha de tres tipus:
 - ETF: fons cotitzats, institució d'inversió col·lectiva, en els quals el seu preu replica el d'un conjunt d'actius financers.
 - ETN: notes cotitzades que són un tipus de valors de deute que no estan regulats i que tenen molt risc.
 - ETC: matèries primeres cotitzades, en les quals el seu valor és la referència obtinguda d'un conjunt de matèries primeres del mercat.³⁹

El mercat de valors és divisible en dos mercats diferenciats: el mercat de renda fixa i el mercat de renda variable.

³⁶ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.

³⁷ Emetre al descompte vol dir que el preu d'emissió del producte de renda fixa és menor que el seu preu nominal fixat. A la data de venciment fixada, el titular rep una retribució pel seu préstec que sol correspondre al valor nominal.

³⁸ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.

³⁹ COMISIÓN NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES (CNMV). (s.d.). *Glosario financiero*. [en línia]. Disponible a: <https://www.cnmv.es/Portal/inversor/Glosario.aspx> [Consulta: 21 juliol 2021]

Al primer es negocien actius de renda fixa (com el mateix nom indica) els quals obliguen a l'emissor a garantir la devolució del capital invertit amb uns interessos en un temps determinat. En aquest mercat, trobaríem, entre d'altres, els actius emesos com a deute públic d'un país, com podria ser el cas de la venda de bons.⁴⁰

El segon mercat, el de renda variable, consisteix en la venda d'accions (participacions que representen un dret sobre les utilitats i actius de l'entitat) mitjançant les quals les corporacions/societats poden incrementar els seus fons i finançar així les seves activitats i projectes d'expansió. La borsa de valors forma part d'aquest mercat.⁴¹

Altres tipus de mecanismes d'inversió o estalvi que hi ha al mercat de valors són:

- Fons d'inversió: instrument d'estalvi organitzat per patrimonis constituïts per les aportacions de múltiples inversors on la societat que s'encarrega de l'administració i representació del fons també inverteix aquestes aportacions en diferents actius i instruments financers. Es poden classificar en:
 - Ordinaris: que inverteixen majoritàriament en renda fixa.
 - De fons: que inverteixen majoritàriament en altres fons d'inversió.
 - Subordinats: que inverteixen en un únic fons d'inversió.
 - Índex: la política d'inversió dels quals mira de replicar un índex determinat.
 - Cotitzats (ETF): es negocien exclusivament en les borses de valors, com les accions.
 - Inversió lliure: es poden invertir sense limitacions.

També existeixen diferents categories de mecanismes d'inversió segons les característiques del mercat de valors:

- Fons monetaris: no inverteixen en renda variable, matèries primeres o divises.

⁴⁰ SEVILLA ARIAS, A. (2013). "Renta fija". *Economipedia.com*. [en línia]. Disponible a: <https://economipedia.com/definiciones/renta-fija.html> [Consulta: 15 juny 2021]

⁴¹ MISHKIN, Federic S. (2014). *Moneda, banca y mercados financieros*. Mèxic: Pearson.

- Fons mixtos: combinen renda fixa i renda variable en percentatges estipulats i regulats.
- Fons garantits: en funció de si asseguren la totalitat o una part de la inversió inicial.
- Fons de gestió passiva: repliquen o reproduïxen un índex.
- Fons de retorn absolut: tenen com a objectiu obtenir rendibilitat positiva a mitjà termini.⁴²

El mercat de valors està obert de dilluns a divendres (a excepció dels dies festius). Pel que fa als horaris, les borses espanyoles tenen un horari unificat, obrint a les 9:00 i tancant a les 17:30 en hora CET (*Central European Time*). A continuació es pot observar una taula on es troben els horaris d'obertura i tancament en hora CET de les borses de diferents països.⁴³ Entre parèntesis s'indica l'hora que és al respectiu país:

REGIÓ	APERTURA	TANCAMENT
Tòquio	1:00 (9:00) 4:30 (12:30)	3:30 (11:30) 7:00 (15:00)
Xangai	2:30 (9:30) 6:00 (13:00)	4:30 (11:00) 8:00 (15:00)
Europa: Madrid, Londres, Milà...	9:00	17:30
Nova York	15:30 (9:30)	22:00 (16:00)

Així i tot, les borses accepten la introducció d'ordres mitja hora abans de l'obertura oficial. Aquestes operacions es trametan en quant s'obri el mercat, la qual cosa pot fer que el preu de tancament del dia anterior i el d'obertura de l'endemà no coincideixin i es produeixi el que s'anomena com a *gap*. És important mencionar que tot i que només es pot operar durant les hores que les borses estan obertes, els

⁴² COMISIÓN NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES (CNMV). (s.d.). "Fondos de inversión en el mercado". *Guías rápidas*. [en línia]. Disponible a: https://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Fichas/GR05_Clasificacion_fondos.pdf [Consulta: 23 juliol 2021]

⁴³ JAVIER, Eva. (2020). "¿A qué hora abre y cierra la bolsa?". *Rankia*. [en línia]. Disponible a: <https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/1910207-que-hora-abre-cierra-bolsa> [Consulta: 6 novembre 2021]

mercats financers estan en constant funcionament les 24 hores del dia. És a dir, tal com es pot veure reflectit a la taula, quan una borsa tanca, comença l'activitat a la borsa d'un altre país. Per tant, i considerant que l'economia és un fenomen globalitzat, els successos transcendentals envers els preus de cotització d'una empresa o sector poden repercutir directament al preu d'obertura d'una altra borsa.⁴⁴

2. 5. 2. Mercat de criptomonedes

El mercat de criptomonedes és l'espai on es cotitza amb monedes digitals, les criptomonedes, creades el 2009. En un inici es plantejava crear l'equivalent als diners en metàl·lic però en format digital.

Per a l'economista Oriol Carreras Baquer (2018):

Una criptomoneda és una forma de diners digitals combinada amb un sistema de pagament. Com a diners digitals, les criptomonedes no aporten cap element innovador: la versió digitalitzada dels diners forma part de les nostres vides des de fa molts anys i la utilitzem de forma habitual a través de comptes bancaris electrònics i de targetes de dèbit i de crèdit. En canvi, les criptomonedes com a sistema de pagament sí que són una innovació. Per primera vegada, podem intercanviar diners de forma digital, relativament segura i anònima, directament entre comprador i venedor sense que la transacció hagi de ser processada de manera centralitzada per un intermediari, com, per exemple, un banc.

D'ençà que es va llançar la primera criptomoneda, Bitcoin, la criptomoneda més coneguda al mercat actual, aquesta va arribar en pocs anys, a mitjans de gener del 2021, a aconseguir un valor de mercat per primera vegada d'un bilió de dòlars. El 14 d'abril del mateix any, aconseguí la seva cotització màxima, a 64.778\$.⁴⁵ D'aquesta manera, el valor de la criptomoneda manté un valor de la meitat de tota la capitalització d'Apple que és la companyia més capitalitzada del mercat amb 2 bilions de dòlars, sent així superior a tota l'economia d'un país com Suïssa, que és la seu de grans empreses.

Poden donar-se tres possibles causes d'aquesta situació:

- La confiança dels inversors institucionals en aquest actiu.

⁴⁴ AJRAM, Josef. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.

⁴⁵ INVESTING.COM. (s.d.). "Histórico del Bitcoin". *Investing.com*. [en línia]. Disponible a: <https://es.investing.com/crypto/bitcoin/historical-data> [Consulta: 26 maig 2021]

- El valor refugi davant la baixa rendibilitat que donen altres actius.
- Estratègia de diversificació recomanada per bancs d'inversió.

Davant aquest fenomen tan alcista i la imprevisibilitat de les criptomonedes, sorgeix el dubte de si és una pujada estructural d'un cicle estable que es repeteix o és una bombolla que pot explotar en qualsevol moment i provocar caigudes de valor molt importants. Aquest debat forma part de l'essència d'aquest treball de recerca, ja que pot comportar diferents vies d'interpretació que intentarem analitzar amb models estadístics, però que no sabem si ens donarà la certesa i seguretat de previsió de futur al mercat de criptodivises en comparació amb altres valors tradicionals (or, dòlar, lliura, euro, pedres precioses, mercat agrícola mundial, productes industrials, etc.).⁴⁶

A diferència del mercat de valors, els cryptoactius no estan emesos per cap institució o empresa ni regulades per cap organisme extern (com és la Comissió Nacional del Mercat de Valors).⁴⁷

Per a Veksler, el desenvolupament de la criptomoneda es pot acabar produint en tres etapes:

- L'etapa del descobriment, que succeí de 2008 a 2013 quan la comunitat va identificar els conceptes i instruments bàsics de les criptomonedes
- La fase infraestructural es va iniciar quan la gent es va adonar de la necessitat de construir alternatives a l'error de fer intercanvi automàtic amb les monedes convencionals. Aquesta en l'actualitat implica la creació d'un ecosistema que provoqui solucions de custòdia segures per als consumidors,

⁴⁶ VEKSLER, David L. (2020). *Tres diferencias claves entre el mercado tradicional y el mercado de las criptomonedas*. [en línia]. Disponible a: <https://fee.org.es/articulos/tres-diferencias-claves-entre-el-mercado-tradicional-y-el-mercado-de-las-criptomonedas/> [Consulta: 28 maig 2021]

⁴⁷ ÁLVAREZ, F., OJEDA, L. (s.d.). *Bitcoin and Cryptocurrencies: Fundamental Analysis*. [en línia]. Disponible a: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56445126/Bitcoin_analisis_fundamental_1.0-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636659159&Signature=L95OTc78McdrGtvc0XaCje4vPN6creWODyfXvqzLOLjGWEmmWc0VCYeLZ3~a963sVduCJuMxYo3AGZhOOBLPHgaUIPhGVz0qngGFabsj7jVIWbGH1m4TJ5PxmPIUe9MxcGMNFas8X1qSwwF-jXhsNnC3jiCOMpR~-8DjThqVp215GfZwOxAqKv33rAEzKG47vAtFhgf-4iJIIPbTaR2HR1XScL6o4puynEny-qJ8G8QxGTHgWKUlw31pB5LXQaA4G1YJKBG20rTXR-7WPwB5ZYM5C3ReV1G-dFRdGUPTzEOt6V4n~hzZbdCW8SYXaJE9italzUE5PFCavZ1iwFWGA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA [Consulta: 11 novembre 2021]

intermediaris de confiança i una xarxa diversa de proveïdors que acceptin Bitcoin com a moneda.

- L'adopció, la qual no es produirà fins que no es produeixi una estructura madura que mantingui les criptodivises.

La primera gran diferència entre Bitcoin i els valors és que la gran majoria del valor de mercat de Bitcoin prové de l'especulació sobre l'adopció futura. Actualment, Bitcoin està sent utilitzat com a diner pràctic i com a magatzem de valor en països per uns pocs milions d'usuaris, com és el cas del Japó, Estats Units o Corea del Sud.⁴⁸

La segona diferència és que Bitcoin és molt més inestable que les accions: més de 10 vegades la inestabilitat d'un valor típic, i la resta de criptodivises encara ho són més. En general, la gent manté accions d'Apple perquè té un historial de productes amb èxit i clients lleials, mentre que la majoria dels posseïdors de Bitcoin tenen la possibilitat d'especular sobre la futura adopció i el creixement de preus. Segons informa l'Institut de Transparència *Blockchain*, és difícil saber el volum real de compravenda de Bitcoins i altres criptomonedes atès que el 70% de les xifres reportades per les principals borses del món estan alterades amb finalitats especulatives o a conseqüència de la neteja d'operacions amb productes no legals.

La tercera diferència important entre els valors criptogràfics i els tradicionals és la relació entre el cost de la inversió i la capitalització del mercat. Segons l'estudi realitzat per Veksler, actualment, la majoria de les principals criptomonedes, com Bitcoin, Ethereum, Stellar, etc. estan poc desenvolupades i tenen poca activitat. Així, el problema principal de futur que presenta la criptomoneda al seu respectiu mercat és que els inversionistes tenen poques dades per predir el valor que podrà tenir a mitjà termini. Existeixen tantes probabilitats que fracassi completament, com de què es converteixi en una alternativa petita però viable per a usos específics, que

⁴⁸ MEDINA ALONSO, A. (2020). *Las Criptomonedas: Especial Referencia al Bitcoin*. Universitat de la Laguna. [en línia]. Disponible a: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21456/Las%20Criptomonedas%20Especial%20Referencia%20al%20Bitcoin.pdf?sequence=1> [Consulta: 28 maig 2021]

complementi a l'or o el dòlar com a substitut, o que es converteixi en la nova moneda no física de reserva del món.⁴⁹

2. 5. 2. 2. Blockchain

El *blockchain* (cadena de blocs) és una tecnologia revolucionària que fou elaborada el 1991 per Stuart Haber i W. Scott Stornetta⁵⁰ consistent en una base de dades compartida i descentralitzada, amb la finalitat de validar i aprovar transaccions mitjançant un model de comptabilitat col·lectiva a través de la xarxa informàtica, el que comporta la supressió d'intermediaris, com poden ser bancs o governs. Les operacions i la informació, es troben emmagatzemades, registrades i encriptades a blocs de codi obert encadenats entre si. Tot i que el *blockchain* no és exclusiu de les criptomonedes, va adquirir gran transcendència amb la seva aplicació al mercat de criptomonedes l'any 2009.

El procés que es descriu, parteix de la transacció d'un individu a un altre, la qual es notifica com a bloc encriptat unitari (mantenint l'anonimat del subjecte) i arriba als usuaris de la xarxa, enviant una còpia a cada ordinador (anomenat node) per mitjà de la tecnologia *peer-to-peer* (P2P), la qual fa referència a un sistema de nodes que actuen com a iguals i a la inexistència de servidors, intermediaris i usuaris. La funció d'aquests nodes, per tant, és verificar aquesta operació mitjançant una signatura digital, i, en cas que sigui correcta i acceptada, s'incorpora de forma automàtica i inalterable a la cadena (que seria l'equivalent a un llibre de comptabilitat), contenint així la informació del bloc anterior, i s'efectua la transacció. És per aquest motiu que seria gairebé impossible hackejar les dades o bé fer un frau, ja que molts ordinadors disposarien d'una rèplica de la transacció i, per tant, la falsificació quedaria invalidada.^{51 52}

⁴⁹ VEKSLER, David L. (2020). *Tres diferencias claves entre el mercado tradicional y el mercado de las criptomonedas*.

⁵⁰ CHICHONI, Jonathan. (2018). "Synopsis: A Bit about Blockchain". *Marriott Student Review*, 2(2), 16. [en línia]. Disponible a: <https://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1110&context=marriottstudentreview> [Consulta: 25 maig 2021]

⁵¹ TORRAS RAGUÉ, Joan. (2019). *La nueva revolución digital. Criptomonedas y Blockchain*. Espanya: Autoedició.

⁵² TORRES, José Manuel. (2019). *Criptomonedas: Qué son, cómo utilizarlas y por qué van a cambiar el mundo*. Barcelona: Gestión 2000.

Es poden diferenciar dos tipus de *blockchains* segons les condicions d'accés: les públiques i les privades. A les primeres, tothom hi té accés i, per tant, es pot saber de forma general dades relatives a les transaccions, com l'emissor, el destinatari i la quantitat. A les transaccions privades, l'accés està restringit al mateix temps que les dades, les quals acostumen a ser material confidencial d'empreses.

Un dels beneficis principals del *blockchain* és la seguretat, ja que és una base immutable i perdurable. Això es dona gràcies als enllaços entre blocs produïts per les funcions resum (*hash functions*), algoritmes criptogràfics que converteixen blocs de bits de llargada variable (*inputs*) en blocs d'una longitud de bits fixa (*outputs*), el que es representaria com: $h: \{0,1\}^* \rightarrow \{0,1\}^l$. La funció resum més utilitzada és la de SHA-256, la qual transforma cadenes amb un nombre arbitrari de bits en cadenes de longitud fixa de 256 bits que, en format hexadecimal, equival a un codi de 64 caràcters. Cada bloc conté la informació del resum de l'anterior. No hi ha una equivalència lineal entre l'*input* i l'*output*, el que provoca que un petit canvi a l'*input*, produeixi un *output* completament diferent.

Per exemple, el hash de la frase de Douglas R. Hofstadter «If you think this sentence is confusing, then change one pig» és:
b0c840435c3ce497fc451f333ad18702443c1d822161150b8fa23bdb4ace97f9
i el hash de la mateixa frase amb punt final és:
380c4122fc5a3211bf801d8a02cc34928fecfc3732f1b4c6183d9ca608805b7d (Maneva: 42).

D'aquesta manera, podem concloure que trobar l'antiimatge d'un *output* donat és de gran dificultat. D'altra banda, si dos resums són idèntics, podem afirmar amb gairebé total seguretat que es tractarà del mateix *input* inicial.^{53 54}

2. 5. 2. 3. Minería

Minar és el procés per mitjà del qual es validen les transaccions i es generen nous blocs, de manera que es creen i posen en circulació noves criptomonedes,

⁵³ MANEVA, Elitza. (2016). Les matemàtiques al darrere de les criptomonedes. *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques*, 31-50. [en línia]. Disponible a:

<https://www.raco.cat/index.php/ButlletiSCM/article/download/92289/402093> [Consulta: 25 maig 2021]

⁵⁴ HABER, S., i STORNETTA, W. S. (1990). "How to time-stamp a digital document", a *Conference on the Theory and Application of Cryptography* (pp. 437-455). Springer, Berlin, Heidelberg. [en línia]. Disponible a: https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-38424-3_32 [Consulta: 25 maig 2021]

ocasionant que les persones que duen a terme aquesta activitat, anomenats miners, rebin criptomonedes com a recompensa i remuneració pel seu treball. Aquest model cíclic permet mantenir la política de comptabilitat compartida i fer sostenible el sistema.^{55 56}

Existeixen diversos mecanismes algorítmics de consens, però els més rellevants són: el PoW (*Proof of Work*) i el PoS (*Proof of Stake*).

El primer és el tipus de consens més emprat i es troba a criptomonedes com Bitcoin o Litecoin. És una tasca computacionalment molt complexa, però que incentiva amb una retribució al miner que encerti primer el *hash*. Maneva ens descriu el procés de la següent manera:

La tasca consisteix a trobar una seqüència de caràcters tal que, si adjuntem el contingut del bloc (la sèrie de transaccions) a aquesta seqüència i apliquem la funció de hash SHA-256, el resultat és un número més petit que un número donat: l'objectiu (target). La mida de l'objectiu determina la dificultat del problema i es regula cada dues setmanes per tal que algú a la xarxa trobi una solució, de mitjana, cada 10 minuts. L'objectiu és cada cop més petit perquè la tecnologia dels processadors d'ordinadors millora, i cada cop hi ha més usuaris i més recursos computacionals empleats a la tasca. (2016: 45)

Cal aclarir que els nodes llancen múltiples seqüències de caràcters aleatòries fins que alguna de les plantejades coincideix amb el valor del *hash* del bloc. Pot passar que es creïn alhora dos o més blocs vàlids, el que provocarà que el *blockchain* es bifurqui. El protocol, però, exigeix que només es doni una per vàlida i que finalment pervisqui la branca més llarga, aquella on hi hagi més blocs.

El premi obtingut pel minar cada cop és menor, ja que al cap de 210.000 blocs disminueix la recompensa. Això provocarà que arribi un punt en què no sigui rendible el minar, ja que es consumeixen milers de kW/h.⁵⁷

⁵⁵ SCHUEFFEL, P., GROENEWEG, N., i BALDEGGER, R. (2019). *The crypto encyclopedia*. Switzerland: Growth publisher. [en línia]. Disponible a: <https://hesso.tind.io/record/3815> [Consulta: 25 maig 2021]

⁵⁶ TORRES, José Manuel. (2019). *Criptomonedas: Qué son, cómo utilizarlas y por qué van a cambiar el mundo*. Barcelona: Gestión 2000.

⁵⁷ MANEVA, Elitza. (2016). Les matemàtiques al darrere de les criptomonedes. *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques*, 31-50. [en línia]. Disponible a: <https://www.raco.cat/index.php/ButlletiSCM/article/download/92289/402093> [Consulta: 25 maig 2021]

El *Proof of Stake* (o prova de participació) és un algorisme utilitzat per criptoactius com Ethereum o Binance Coin. Al contrari que el PoW és un sistema que no requereix un alt consum elèctric ni de l'aplicació de càlculs matemàtics. L'algorisme escull un verificador (node) que aprovi el nou bloc per poder ser afegit a la cadena. Aquesta elecció es fa en funció de la quantitat de criptoactius que es posseeixen (també coneguts com a aposta). Cada individu té unes opcions per optar a la verificació d'una transacció proporcionals als actius de què disposa. Per últim, la rendibilitat que s'obté en verificar un bloc no va lligada a la cotització de la moneda al seu respectiu mercat, sinó que és un percentatge fix.^{58 59}

2. 5. 2. 4. *Wallets*

Els *wallets* (carteres) són espais virtuals que permeten emmagatzemar i gestionar les claus públiques i privades de les criptomonedes i els *tokens* que es posseeixen. Alhora, permet tenir accessibilitat i veure l'historial de transaccions. Les claus públiques equivaldrien al número de compte bancari pel que fa a la banca tradicional i mitjançant aquestes direccions alfanumèriques es podria rebre ingressos d'altres usuaris. La clau privada, en canvi, correspon a la contrasenya d'accés, única i exclusiva del propietari del *wallet* i, per tant, responsable de les operacions. Aquesta, és generada mitjançant un algorisme criptogràfic i posteriorment es passa a l'elaboració de la clau pública, la qual guarda una relació matemàtica amb la privada.^{60 61}

Segons la seva tipologia es poden classificar en:

- **Software wallets:** són carteres digitals gratuïtes. L'exemple més clar són les *hot wallets*, les quals estan constantment connectades a la xarxa, cosa que les fa més susceptibles de patir un atac informàtic. Alhora, però, són molt

⁵⁸ SCHUEFFEL, P., GROENEWEG, N., i BALDEGGER, R. (2019). *The crypto encyclopedia*. Switzerland: Growth publisher. [en línia]. Disponible a: <https://hesso.tind.io/record/3815> [Consulta: 25 maig 2021]

⁵⁹S. Jesús. (2021). "Qué es Prueba de Participación o PoS en criptomonedas y qué función cumple". *Economia3.com*. [en línia]. Disponible a: <https://economia3.com/que-es-prueba-de-participacion-pos-criptomonedas/> [Consulta: 9 novembre 2021]

⁶⁰ TORRAS RAGUÉ, Joan. (2019). *La nueva revolución digital. Criptomonedas y Blockchain*. Espanya: Autoedició.

⁶¹ BIT2ME. (2021). *¿Qué es una WALLET o Monedero de CRIPTOMONEDAS?*. [Archiu de vídeo]. Youtube. <https://academy.bit2me.com/wallet-monederos-criptomonedas/> [Consulta: 25 maig 2021]

pràctiques i ràpides per realitzar transaccions diàries. Es poden catalogar en dos tipus segons la seva condició:

- **Web wallets:** permeten accedir al *blockchain* sense la necessitat d'instal·lar cap aplicació, simplement mitjançant un navegador. Es pot crear un nou *wallet* amb contrasenya personal per a accedir-hi.
- **Desktop wallets** (carteres d'escriptori): consisteixen en un software que es descarrega i s'instal·la des d'un ordinador. Atorguen a l'usuari un control total sobre les seves claus i fons.⁶²
- **Hardware wallets:** són físiques i es connecten als ordinadors mitjançant l'entrada USB. Són les més segures, ja que no operen en línia i, per tant, les claus no poden ser piratejades, però són de pagament. Aquests dispositius empen un generador de nombres aleatoris per a la creació de claus, tant públiques com privades, les quals s'emmagatzemen al mateix dispositiu. En formen part les *cold wallets*, les quals actuen com a compte d'estalvis i on s'emmagatzemen grans quantitats de criptoactius, donada la seva seguretat.⁶³

Hi ha unes carteres, anomenades *wallets HD* que serveixen per ajudar a restaurar o recuperar la cartera amb les seves respectives claus (i consegüentment criptomonedes) en cas de pèrdua o fallida dels equips. A partir d'una llavor (*seed*) generada en el moment de configuració de la *wallet*, "floreix" una cadena de caràcters alfanumèrics que són transformats en codis mnemotècnics per ajudar a realitzar les còpies de seguretat.

⁶² BIT2ME ACADEMY. (s.d.). "¿Qué son las Hot Wallets?. *academy.bit2me.com*. [en línia]. Disponible a: <https://academy.bit2me.com/que-son-hot-wallets/> [Consulta: 9 novembre 2021]

⁶³ BIT2ME ACADEMY. (s.d.). "¿Qué son las Cold Wallets?. *academy.bit2me.com*. [en línia]. Disponible a: <https://academy.bit2me.com/que-son-cold-wallets/> [Consulta: 9 novembre 2021]

2. 6. MODELS DE PREVISIÓ DEL COMPORTAMENT BORSARI

2. 6. 1. Anàlisi fonamental

Tot i que aquesta anàlisi és freqüentment emprat per accionistes que mantenen les seves accions en una empresa a llarg termini, pot ser també utilitzada en altres mètodes i estratègies d'inversió de mitjà/curt termini per determinar l'empresa en la qual s'invertirà (en funció de les expectatives de creixement futures). Cal dir que aquest tipus d'anàlisi és més subjectiva i moltes vegades variarà en funció del criteri de l'inversor.

Hi intervenen tres tipus d'anàlisi: el macroeconòmic, el de la indústria i el de la companyia, l'ordre dels quals dependrà del mètode emprat. Si s'utilitza el mètode *bottom-up*, s'estudiaran primer les dades més específiques i concretes (és a dir, les de l'empresa) i s'anirà a l'estudi d'aquelles més generals. Per contra, si es fa servir el mètode *top-down* s'efectuarà l'anàlisi a la inversa, partint de les dades macroeconòmiques a aquelles relatives a l'empresa. Aquest últim ens permet determinar la millor empresa dins d'un determinat sector.⁶⁴

2. 6. 1. 1. Anàlisi macroeconòmica

També conegut com a anàlisi de l'economia general, suposa l'estudi de conceptes relacionats amb la macroeconomia, mitjançant indicadors econòmics. Aplicat a l'anàlisi fonamental té com a finalitat determinar si es donen unes condicions favorables per a la borsa.⁶⁵ Segons Kulháněk (2012: 1) «la teoria econòmica suggereix que hauria d'haver-hi un fort vincle entre l'activitat econòmica i els preus dels valors, atès que el preu de les accions és el valor present del pagament futur».⁶⁶ D'aquesta manera, un augment dels indicadors hauria de suposar una pujada a la cotització de les accions.

Els indicadors més destacats són l'IPC, el PIB, la taxa d'interès, la inflació, la balança comercial i la taxa d'atur.

⁶⁴ BENTES, S., i NAVAS, R. (2013). "The Fundamental Analysis: An Overview". *International Journal of Latest Trends in Finance & Economic Sciences*, 3, 389-393. [en línia]. Disponible a: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/9359> [Consulta: 25 maig 2021]

⁶⁵ ACHELIS, Steven B. (2001). *Technical Analysis from A to Z*. [en línia]. Disponible a: https://www.academia.edu/download/54689941/Steven_Achelis-Technical_Analysis_from_A_to_Z-McGraw-Hill_2000.pdf [Consulta: 25 maig 2021]

⁶⁶ Traducció pròpia.

- **IPC:** l'Índex de Preu de Consum mesura l'augment o disminució mitjà dels preus dels articles consumits per les famílies (béns i serveis) al llarg d'un període i respecte a l'anterior.^{67 68} És conegut com el "cost de vida" del país.⁶⁹
- **PIB:** el Producte Interior Brut és un indicador de l'activitat econòmica que mesura el valor econòmic total dels béns i serveis produïts a un país durant el termini d'un any.⁷⁰ Es pot representar amb la següent fórmula:

$$PIB = C + G + I + (X - M)$$

On C és el consum privat de les famílies i empreses, G són les despeses públiques, I són les inversions de famílies i empreses i (X - M) representen les exportacions netes, és a dir, la diferència entre les exportacions (X) i les importacions (M).

- **Taxa d'interès:** «és la quantitat que s'abona en una unitat de temps per cada unitat de capital invertit»⁷¹ (Carrizo, 1977: 81). El valor d'aquest capital augmentarà si les taxes d'interès són baixes, i, en canvi, disminuirà si les taxes d'interès són altes. Les taxes d'interès decreixents donaran com a resultat un creixement a sectors amb alta sensibilitat als interessos, com són la inversió de capital o bé l'habitatge.⁷²
- **Inflació:** increment generalitzat dels preus, els quals provoquen la disminució del poder adquisitiu (sempre que els salaris no augmentin o ho facin per sota de l'IPC). Phillips (a Blanchard, 2017: 157) ressalta la relació inversa entre la inflació i la taxa d'atur, de manera que una taxa d'atur baixa correspon a una alta inflació i a la inversa, relació representada mitjançant la corba de Phillips.⁷³

⁶⁷ U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS. (2018). *Handbook of Methods*. [en línia]. Disponible a: <https://www.bls.gov/opub/hom/pdf/cpihom.pdf> [Consulta: 25 maig 2021]

⁶⁸ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (s.d.). "Índice de precios al consumo (IPC)". *Diccionario panhispánico del español jurídico*. [en línia]. Disponible a: <https://dpej.rae.es/lema/%C3%ADndice-de-precios-al-consumo-ipc#:~:text=Fin.,respecto%20a%20otr o%20per%C3%ADodo%20anterior> [Consulta: 25 maig 2021]

⁶⁹ TAINER, Evelina. (2006). *Using economic indicators to improve investment analysis*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

⁷⁰ D'ALISA, G., DEMARIA, F., i KALLIS, G. (2015). *Degrowth: a vocabulary for a new era*. Nova York: Routledge.

⁷¹ Traducció pròpia.

⁷² TAINER, Evelina. (2006). *Using economic indicators to improve investment analysis*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

⁷³ TAINER, Evelina. (2006). *Using economic indicators to improve investment analysis*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

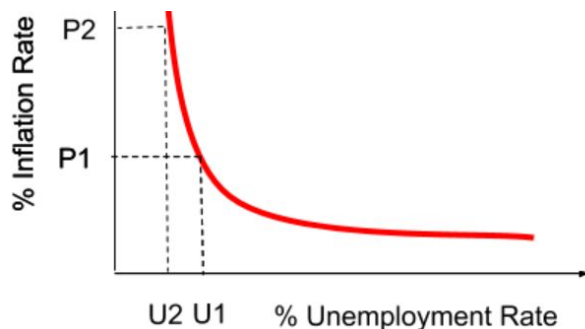


Fig. 1. Corba de Phillips en què es mostra la relació inversa entre les taxes d'inflació i d'atur. [en línia].

Disponible a:

https://img1.s3wfg.com/web/img/images_uploaded/3/9/2cb3278.jpg [Consulta: 12 juny 2021]

- **Balança comercial:** és la relació entre les importacions i exportacions d'un estat. Si s'exporta més del que s'importa, el país tindrà un superàvit comercial i un balanç comercial positiu. Si en canvi, importa més del que exporta, existirà un dèficit comercial i hi haurà un balanç comercial negatiu.⁷⁴
- **Taxa d'atur:** és la relació d'aturats respecte a la població activa⁷⁵, la qual es calcula dividint els desocupats entre la població activa.

Quan baixa la taxa d'atur i es creen nous llocs de treball, els preus de les accions tendeixen a pujar. Les coses són diferents al mercat de renda fixa, el qual és sensible a les amenaces d'inflació. L'augment de les nòmines no agrícoles i la caiguda de la taxa d'atur provoquen temors d'inflació, la qual cosa pot provocar una venda massiva de bons, una baixada de preus i l'augment dels rendiments.⁷⁶ (Yamarone, 2004: 70-71)

2. 6. 1. 2. Anàlisi de la indústria

També conegut com a anàlisi sectorial, permet determinar la condició i posició d'una empresa en relació amb el sector al qual pertany. Si s'opta pel mètode *top-down*, es compararan primer les condicions i situacions econòmiques dels diversos sectors (tenint en compte la seva evolució històrica i previsions futures) per tal d'escollir aquell del qual es prevegi una millor evolució. Posteriorment es podran comparar entre empreses de la mateixa indústria algunes de les ràtios financeres més rellevants. Si es procedeix a la inversa, permetrà saber si la companyia triada o en

⁷⁴ O'SULLIVAN, A., i SHEFFRIN, S. M. (2003). *Economics: Principles in action*. Upper Saddle River, Nova Jersey: Pearson Prentice Hall.

⁷⁵ BLANCHARD, Olivier. (2017). *Macroeconomics*. Boston: Pearson.

⁷⁶ Traducció pròpia.

la qual s'està invertint ocupa una posició destacada respecte a les altres empreses i alhora identificar els punts forts i el nivell de rivalitat de la competència.

2. 6. 1. 3. Anàlisi de l'empresa

Permet l'anàlisi i estudi d'aspectes financers de l'empresa per tal de determinar si comprar o vendre accions d'aquesta.⁷⁷ Existeixen centenars de ràtios financeres. A continuació s'ha decidit recollir les més destacables i significants i classificar-les en tres tipus.

2. 6. 1. 3. 1. Ràtios de rendibilitat

S'avalua l'estat dels resultats d'una empresa, examinant el volum de diners generats o gastats i la quantitat de guanys totals.

- **Rate of Return On Equity (ROE)**: la taxa de rendibilitat sobre el patrimoni net indica els beneficis generats per l'empresa amb els diners invertits pels accionistes. Es calcula dividint els ingressos nets (ingressos resultants després d'aplicar les taxes corresponents) entre el patrimoni net mitjà dels accionistes.⁷⁸
- **Return On total Assets (ROA)**: el retorn sobre els actius totals mesura l'eficiència de l'ús dels recursos per a l'obtenció d'ingressos. Es calcula dividint els ingressos nets entre els actius totals.⁷⁹
- **Dividend Yield Ratio**: la rendibilitat per dividends indica la quantitat d'efectiu (expressada en percentatge) que es retorna en forma de dividend per cada unitat monetària invertida a l'empresa. És el resultat de la divisió del dividend per acció entre el preu de cotització de l'acció.⁸⁰
- **Return On Invested Capital (ROIC)**: el rendiment del capital invertit mesura els beneficis que genera l'empresa amb tots els diners, incloent-hi el capital dels accionistes, el deute i altres fonts de finançament a llarg termini. La

⁷⁷ AS, Suresh. (2013). "A study on fundamental and technical analysis". *International Journal of Marketing, Financial Services & Management Research*, 2(5), 44-59. [en línia]. Disponible a: <https://5y1.org/download/e3579d6d30184ff1c2b46557d08c0d86.pdf> [Consulta: 25 maig 2021]

⁷⁸ KRANTZ, Matthew. (2016). *Fundamental analysis for dummies*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

⁷⁹ LESÁKOVÁ, L'ubica. (2007). "Uses and limitations of profitability ratio analysis in managerial practice", a *International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking* (pp. 1-2). [en línia]. Disponible a: https://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/24_Lesakova.pdf [Consulta: 25 maig 2021]

⁸⁰ KRANTZ, Matthew. (2016). *Fundamental analysis for dummies*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

diferència respecte al ROE és que aquest (el ROE) només indica el rendiment que s'obté dels diners dels accionistes.⁸¹ Es calcularia de la següent manera:

$$ROIC = \frac{NOPAT}{Capital\ invertit} \quad \text{on NOPAT (Net Operating Profit After Taxes) és:}$$

$$NOPAT = EBIT \cdot (1 - tax\ rate) \quad \text{on EBIT (Earnings Before Interest and Taxes) és:}$$

$$EBIT = Ingressos - Costos\ de\ béns\ venuts - SG\&A^{82} - R\&D^{83} - depreciació\ i\ amortització$$

per acabar, el capital invertit és:

$$Capital\ invertit = Actiu\ fix + Capital\ de\ treball\ no\ efectiu^{84}$$

- **Price Earnings Ratio (PER):** la taxa de guanys sobre el preu relaciona la capitalització borsària d'una empresa⁸⁵ amb els seus beneficis. El PER es pot calcular com el quocient d'aquestes dues magnituds o obtenir-lo també dividint el preu de cotització entre el benefici per acció. Aquesta ràtio indica quants anys es trigarà a recuperar la inversió inicial efectuada en funció dels beneficis que obtingui l'empresa. El principal inconvenient és que relaciona magnituds de moments diferents, ja que el benefici per acció (BPA) s'obté a partir de dades passades i el preu de cotització depèn de les expectatives futures per part dels inversors. De forma general i per intentar resoldre aquest problema s'utilitza el benefici per acció estimat pels analistes.⁸⁶ Hi ha diverses interpretacions en funció del valor que s'obtingui:
 - 0 - 10: pot indicar una infravaloració de l'empresa o que no hi ha altes expectatives dels beneficis futurs per part dels inversors.
 - 10 - 17: aquest rang de valors es considera l'òptim.

⁸¹ KRANTZ, Matthew. (2016). *Fundamental analysis for dummies*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

⁸² Gastos de venda, generals i administratius (sigles de *Selling, General and Administrative expenses*).

⁸³ Investigació i desenvolupament (corresponent a *Research and Development*).

⁸⁴ DAMODARAN, Aswath. (2007). *Return on capital (ROC), return on invested capital (ROIC) and return on equity (ROE): Measurement and implications*. [en línia]. Disponible a: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1105499 [Consulta: 25 maig 2021]

⁸⁵ La capitalització borsària correspon al valor d'una empresa al mercat. És el producte del nombre d'accions en circulació pel seu preu de cotització.

⁸⁶ MATEU GORDON, Jose Luis. (s.d.). "PER". *Expansion.com*. [en línia]. Disponible a: <https://www.expansion.com/diccionario-economico/per.html> [Consulta: 19 setembre 2021]

- 17 - 25: pot suposar una sobrevaloració de l'empresa i el dipòsit d'altres esperances pels inversors en l'augment futur dels beneficis.
- >25: o bé les expectatives de creixement de beneficis són molt altes, o bé l'empresa es troba dins d'una bombolla especulativa, el que provoca que els preus estiguin inflats.⁸⁷
- **Price-to-Book (P/B)**: aquesta ràtio resulta del quocient del preu de l'acció entre el seu valor comptable.⁸⁸ Expressat d'una altra manera seria l'equivalent a:

$$P/B = \frac{\text{Preu}}{\text{Beneficis}} \cdot \frac{\text{Beneficis}}{\text{Valor comptable}} = PER \cdot ROE$$

Un estudi de Fairfield (a Sánchez Fernández de Valderrama, 2007: 632) determina que aquesta ràtio està correlacionada positivament amb la rendibilitat futura del ROE.

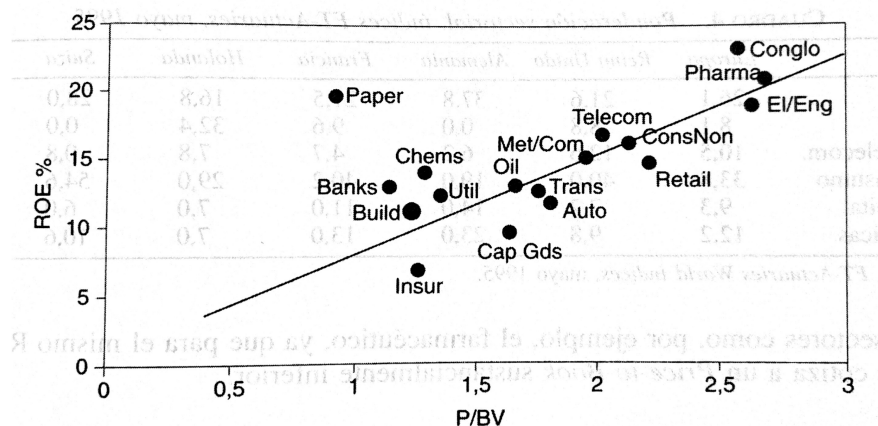


Fig. 2. Imatge on es mostra la correlació positiva demostrada per Fairfield entre el P/B (a l'eix de les abscisses) i el ROE (expressat en percentatge a l'eix de les ordenades) a diversos sectors empresarials. Font: Morgan Stanley Research a SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel. p.633.

⁸⁷ JAVIER, Eva. (2021). "¿Cómo se calcula el PER, el beneficio por acción y la rentabilidad por dividendo?". *Rankia*. [en línia]. Disponible a: [https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/2059263-como-calcula-per-beneficio-por-accion-rentabilidad-dividendo/#C2%BFc%C3%B3mo-se-calcula-el-per?-price-/earnings-ratio-\(p/e-ratio\)](https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/2059263-como-calcula-per-beneficio-por-accion-rentabilidad-dividendo/#C2%BFc%C3%B3mo-se-calcula-el-per?-price-/earnings-ratio-(p/e-ratio)) [Consulta: 19 setembre 2021]

⁸⁸ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.

2. 6. 1. 3. 2. Ràtios de condició financera

Permet la comprovació i verificació del poder de permanència d'una empresa tant als bons com als dolents moments dels cicles econòmics, en funció dels recursos que posseeix.

- **Índex de solvència o ràtio circulant:** mesura la capacitat d'una empresa de cobrir el pagament dels seus deutes, comparant els actius corrents amb els passius corrents, de manera que si arribés un determinat moment, els actius poguessin arribar a fer-se líquids i convertir-se en diners. Es calcula dividint els actius corrents entre els passius corrents. Com més alta sigui aquesta ràtio, millor preparada estarà l'empresa per poder suportar i pagar els passius deguts al llarg de l'any. D'aquesta manera, existeix un major coixí de seguretat en cas que l'empresa faci fallida. Si bé és cert que cada sector industrial té una mitjana d'índex de solvència diferent, entorn de l'1-1,5 suposa estabilitat.⁸⁹
- **Ràtio de liquiditat immediata:** avalua la capacitat per suportar les obligacions a curt termini. A diferència de la ràtio circulant, aquesta exclou el valor de l'inventari, ja que les matèries primeres no es poden vendre amb facilitat per cobrir les factures. Es calcula restant als actius corrents el valor dels inventaris i dividint el resultat entre els passius corrents. Els valors òptims estan entorn de l'1,5 - 1,8.⁹⁰
- **Price/Cash-Flow (P/CF):** és el resultat de la divisió del preu de l'acció pel flux de caixa. El *cash-flow* es pot definir com la suma dels beneficis (després dels impostos), les amortitzacions i les provisions. És a dir, suposa els diners en efectiu dels que disposa una empresa per operar.⁹¹

2. 6. 1. 3. 3. Ràtios d'activitat

Analitzen el cicle de rotació dels recursos de l'empresa (actiu) i l'eficiència amb què l'empresa els utilitza i gestiona. També es mesura la gestió de les vendes, els cobraments i els inventaris.

⁸⁹ KRANTZ, Matthew. (2016). *Fundamental analysis for dummies*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

⁹⁰ KRANTZ, Matthew. (2016). *Fundamental analysis for dummies*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.

⁹¹ BBVA. (s.d.). *¿Qué es el cashflow?*. [en línia]. Disponible a:

<https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ef/empresas/cash-flow.html> [Consulta: 9 novembre 2021]

- **Creixement de la xifra de vendes:** mesura la taxa en què una empresa pot augmentar els ingressos per vendes durant un període determinat i fix.⁹² Es calcula:

$$\text{Creixement de la xifra de vendes} = \frac{\text{vendes del període actual} - \text{vendes del període anterior}}{\text{vendes del període anterior} \cdot 100}$$

2. 6. 1. 4. Anàlisi del mercat de criptomonedes

Recentment s'estan desenvolupant diversos estudis sobre l'anàlisi fonamental per a les criptomonedes, però la veritat és que no hi ha cap metodologia estipulada i acceptada de forma global. Això es deu al fet que és un mercat recent i en el qual no és evident com aplicar aquest tipus de valoració. Com s'ha pogut observar en els dos subapartats anteriors, la valoració de les criptomonedes no podria ser regida per l'anàlisi de sectors productius (ja que no hi ha sectors a aquest tipus de mercat) ni tampoc examinada a partir de les ràtios tradicionals (ja que la majoria no es podrien aplicar). Tot i que alguns estudis apunten a les mètriques *on-chain* (nombre de transaccions, valor de les transaccions i direccions actives) i a les mètriques financeres (com la capitalització del mercat o el volum i la liquiditat) com a factors susceptibles d'anàlisi⁹³, considerem que és un camp que es troba en procés de desenvolupament i que, per tant, no es contemplarà en el nostre estudi per evitar introduir biaixos respecte a l'anàlisi fonamental de valors de renda variable, molt més madur i fiable. A més, en ser les criptomonedes uns actius molt variables que estan força lligats a l'especulació i a les persones o entitats que hi inverteixen (veure l'apartat 2. 3), no es podria efectuar una anàlisi fonamental que mantingués la seva vigència a mitjà o llarg termini.

2. 6. 2. Anàlisi tècnica

L'anàlisi tècnica no contempla ni estudia les variables econòmiques, únicament se centra en els moviments que es produeixen al mercat. S'inicia amb les teories de

⁹² RATERA CORCHS, M. (2012). *Verificació i comparació dels diferents models de comportament borsari*. [en línia]. Disponible a: <https://176-31-21-26.pool.sistemaip.net/handle/10230/17137> [Consulta: 12 juny 2021]

⁹³ BINANCE ACADEMY. (2021). *Guía sobre el análisis fundamental de las criptomonedas*. [en línia]. Disponible a: <https://academy.binance.com/es/articles/a-guide-to-cryptocurrency-fundamental-analysis> [Consulta: 9 novembre 2021]

Charles Henry Dow de finals del 1880. Els principis o premisses en què es recolza l'anàlisi tècnica són:

- El preu ho descompta tot: el preu d'un actiu reflecteix tota la informació que hi pugui haver al mercat. Estudiant les fluctuacions dels preus s'està analitzant de manera indirecta els esdeveniments polítics, socials, econòmics, etc.^{94 95}
- Els preus es mouen en tendències.
- El mercat té memòria: a través de l'estudi passat del mercat es pot determinar el que passarà en un futur. Com s'ha explicat anteriorment (2. 3. Causes de la fluctuació del preu de les accions) els moviments a la cotització dels actius es produeixen per l'oferta i la demanda dels inversors. En determinades situacions similars a passades, és probable que els inversors actuïn de la mateixa manera.⁹⁶

En conclusió, l'anàlisi tècnica prescindeix de la subjectivitat i busca la manera objectiva a través de models matemàtics d'estudiar el preu.

2. 6. 2. 1. Instruments introductoris a l'anàlisi tècnica: el xartisme

El xartisme constitueix la teoria precursora de l'anàlisi tècnica, elaborada per Charles Henry Dow a finals del s.XIX. Es basava en sis principis: els preus reflecteixen tot, el moviment del mercat per tres tendències de diferents durades, l'existència de tres fases per a cada tendència, el principi de confirmació, la confirmació de la tendència mitjançant el volum de negociació i la vigència d'una tendència fins a la seva substitució per una de contrària. Aquest últim va ser on, posteriorment, Elliott fes les aportacions més reconegudes.⁹⁷ Tal com es pot veure al punt anterior (2. 6. 2), els principis 1, 2 de Dow fonamenten l'anàlisi tècnica.

El xartisme planteja l'estudi del mercat i empreses a partir de l'observació dels gràfics i les tendències dels preus (i sense la incorporació d'elements i operacions externs).

⁹⁴ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

⁹⁵ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.

⁹⁶ RATERA CORCHS, M. (2012). *Verificació i comparació dels diferents models de comportament borsari*. [en línia]. Disponible a: <https://176-31-21-26.pool.sistemaip.net/handle/10230/17137> [Consulta: 12 juny 2021]

⁹⁷ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

2. 6. 2. 1. 1. Espelmes japoneses

A diferència dels gràfics de línies, els quals tenen en compte únicament el preu de tancament de les empreses, els gràfics d'espelmes japoneses⁹⁸ o *candlesticks*, reflecteix el preu d'obertura i de tancament del valor i alhora el màxim i mínim als quals s'ha arribat al llarg del dia. Cada espelma cilíndrica correspon a un període. El cos de l'espelma és l'espai que abasta des del preu d'obertura fins al preu de tancament, el color del qual vindrà determinat pel tipus d'espelma que es tracti. Si és una espelma alcista, és a dir, que el preu de tancament és més alt que el preu d'obertura, serà de color verd o blanc, però si és a l'inrevés i el preu de tancament se situa per sota del preu d'obertura, serà de color vermell o negre (observar Fig. 3). Les ombres de les espelmes (es denomina així als pals que surten dels seus extrems) indiquen el màxim (part superior) i el mínim (part inferior) cotitzat al llarg de la sessió.⁹⁹

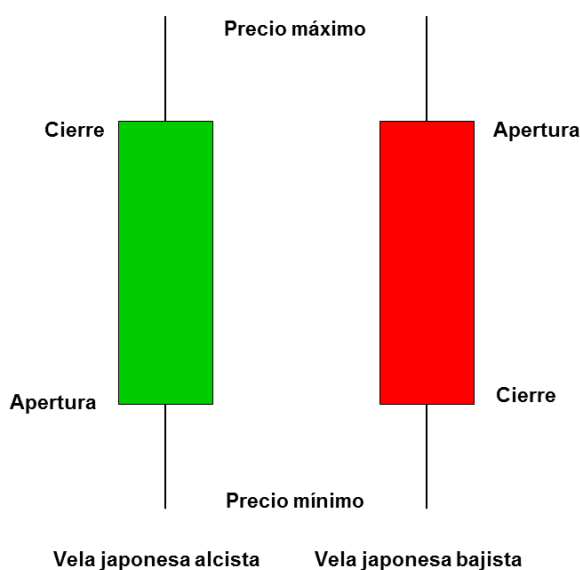


Fig. 3. Representació de dues espelmes japoneses. A l'esquerra es troba una espelma alcista (de color verd) i a la dreta una de baixista (de color vermell). Disponible a: <https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/4354023-que-significan-velas-trading> [Consulta: 17 setembre 2021]

⁹⁸ Aquest tipus de gràfics tenen el seu origen al Japó del s.XVII. Es començaren a utilitzar al mercat de l'arròs, un predecessor del mercat de futurs d'avui en dia.

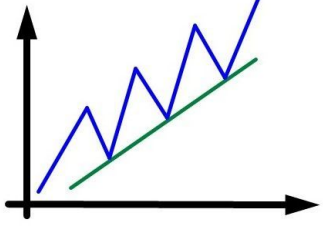
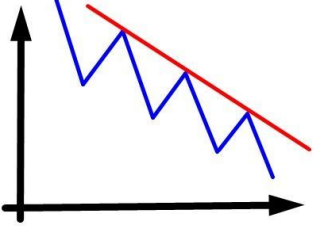
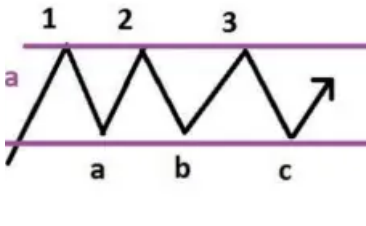
⁹⁹ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.

2. 6. 2. 1. 2. Tendències

Segons Llamazares (a Sánchez Fernández de Valderrama, 2007: 668) «La tendència és la direcció en què es mouen els actius estudiats. La causa per la qual existeixen aquestes tendències és el desequilibri entre l'oferta i la demanda».¹⁰⁰ Així doncs, s'observa el moviment en forma de zig-zags dels preus. Hi ha tres tipus de tendències:

- Tendència alcista: els màxims i els mínims són successivament més alts que els anteriors i visualment es crea una línia ascendent (fig. 4.1). Es produeix per una demanda excessiva. Per a poder confirmar que es tracta d'un període alcista s'han de trobar dos mínims consecutius on el segon sigui major que el primer.
- Tendència baixista: els màxims i els mínims formats pels zig-zags són cada cop més baixos que els anteriors i es produeix una línia descendent (fig. 4.2). Es produeix per una oferta excessiva. Per poder identificar-la, caldrà com a mínim dos màxims consecutius descendents.
- Tendència horitzontal o lateral: els màxims i els mínims es troben aproximadament als mateixos nivells, és a dir, es forma una línia horitzontal (fig. 4.3). Quan apareix aquest tipus de tendència també es pot considerar que no hi ha tendència. És produïda per l'equilibri entre oferta i demanda.¹⁰¹

102

		
Fig. 4.1. Exemple de tendència alcista. [en línia]. Disponible a: https://economipedia.com/definiciones/linea-de-tendencia.html [Consulta: 17 setembre 2021]	Fig. 4.2. Exemple de tendència baixista. [en línia]. Disponible a: https://economipedia.com/definiciones/linea-de-tendencia.html [Consulta: 17 setembre 2021]	Fig. 4.3. Exemple de tendència horitzontal o lateral. [en línia]. Disponible a: https://tradersbusinessschool.com/la-tendencia-en-el-trading/ [Consulta: 17 setembre 2021]

¹⁰⁰ Traducció pròpia.

¹⁰¹ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.

¹⁰² MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

2. 6. 2. 1. 3. Suports i resistències

Tenint en compte que les tendències es mouen en forma de zig-zag, els punts màxims d'aquestes serien les resistències i els mínims els suports. Tal com diu Llamazares (a Sánchez Fernández de Valderrama, 2007: 670) «Un suport es forma quan, en un nivell, existeixen al mercat prou compradors perquè la tendència baixista de l'actiu faci una pausa».¹⁰³ Una resistència, per tant, serà la inversa.

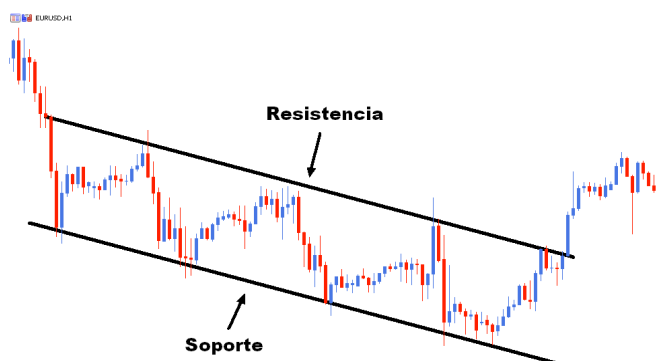


Fig. 5. Representació de les línies de suport i resistència entorn el preu d'un actiu. [en línia]. Disponible a: <https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/4726738-como-analizar-tendencias-soportes-resistencias> [Consulta: 8 novembre 2021]

Aquestes línies donen senyals de canvis de tendència al preu, ja que s'interpreten com a zones que no s'aconsegueixen traspasar. Si es trenca un suport o resistència, s'inverteix la seva funció, és a dir, un suport traspassat passa a actuar com a resistència o a la inversa (vegeu fig. 6). Com més volum de negociació hi hagi als suports o resistències, més difícils seran de creuar, però alhora més definitiu serà l'encreuament, ja que la força d'oferta o demanda serà major. Un altre factor que determinarà la solidesa del trencament amb les línies anteriors serà el temps que portin aquestes exercint com a tals. És a dir, com més temps portin, major haurà de ser força per superar-les.¹⁰⁴

¹⁰³ Traducció pròpia.

¹⁰⁴ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.

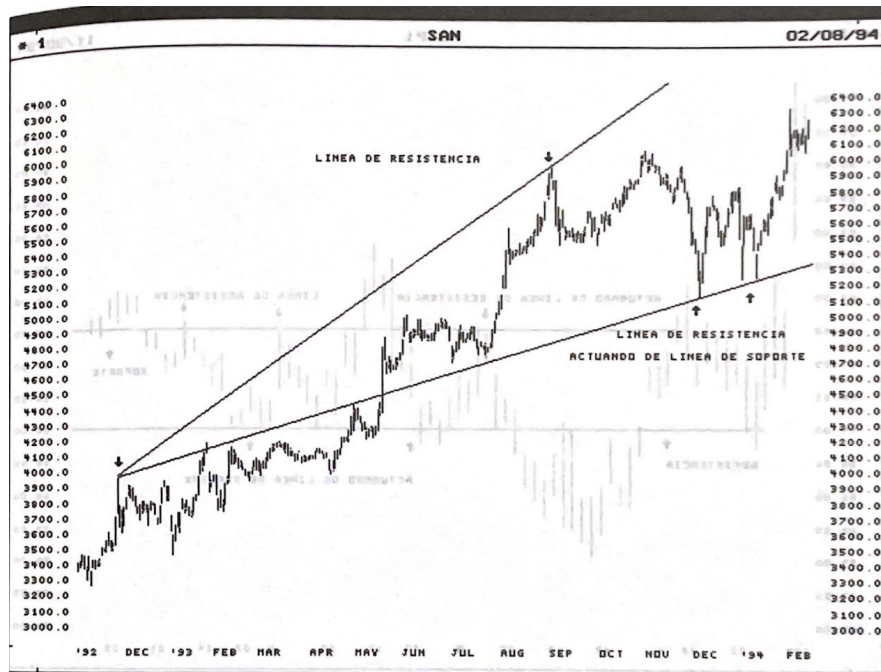


Fig. 6.Exemple d'una línia de resistència que es converteix en línia de suport. Font: Llamazares a SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel. p.671.

2. 6. 2. 2. Teoria de les Ones d'Elliott

La teoria de les Ones d'Elliott fou desenvolupada per Ralph Nelson Elliott (1871–1948) i constitueix un dels mètodes més destacats inclosos a l'anàlisi tècnic. Aquest, es troba estretament relacionat i influenciat per la teoria de Dow i suposà un gran avanç respecte a aquesta. El mateix Elliott va reconèixer que la seva teoria comportava «un complement molt necessari a la teoria de Dow»¹⁰⁵ (Citat per Murphy, 2003: 341). Juntament amb la teoria de Dow comparteix el fet que ambdues es basen en els moviments dels preus dels mercats financers mitjançant tendències, patrons i ones representades gràficament.

Amb aquest mètode es pretén predir la direcció de la tendència, marcada i variant segons els moviments que descriguin les cotitzacions. La teoria parteix de la premissa que els mercats financers es mouen en cicles repetitius descrivint períodes de vuit ones anomenats 5-3 i divisibles en dues parts. La primera consta de cinc ones, de les quals tres són ones alcistes, també anomenades impulsives, de manera alterna i dues ones són baixistes, de funció correctiva, o viceversa. La

¹⁰⁵ Traducció pròpia.

segona fase, està formada per tres ones amb direcció contrària a la tendència principal, on la primera i l'última tenen funció de retrocés i la d'enmig corregeix l'anterior. Si s'opera en curt, la direcció de les ones serà a la inversa. A partir d'aquest mètode se'n poden determinar els suports i resistències. El suport és entès com el punt més baix on la força per comprar venç la pressió vigent fins al moment de vendre, de manera que la cotització rebot. La resistència és el punt més alt on succeeix a la inversa i la força per comprar és vençuda per la venda i es produeix un rebot.¹⁰⁶

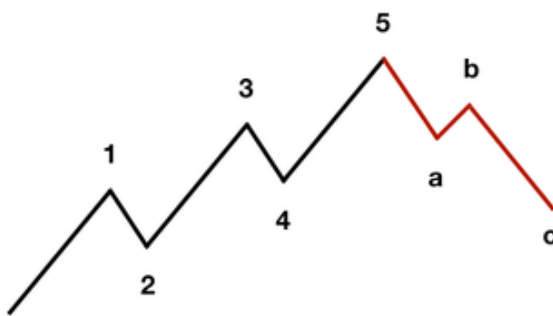


Fig. 7.1. Model d'Ona d'Elliott. Les ones 1, 3 i 5 són alcistes i la 2 i la 4 baixistes. D'altra banda, les ones a i c són baixistes i retrògrades mentre que b és correctiva. [en línia]. Disponible a: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fadmiralmarkets.com%2Fes%2Feducation%2Farticles%2Fforex-indicadors%2Fexplicacion-del-indicador-de-ondas-elliott-de-forex&sig=AOvVaw0SBI-PgXczC-U7qnOlK8Cv&ust=1622239794382000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJjdpbjw6vACFQAAAAAdAAAAABAb> [Consulta: 27 maig 2021]

Aquest patró d'ones guarda una relació de semblança amb les fractals matemàtiques, ja que cada ona simple és subdivisible en seqüències d'ones d'Elliott, abastant fins a nou nivells o graus d'aquestes. El nivell més general correspon al Gran Supercicle, que comprèn un període de diverses dècades o inclús centúries i el grau indivisible, anomenat *Subminuette*, cobreix uns pocs minuts. Si una ona és impulsiva, serà divisible en cinc ones en el seu següent subnivell, si és correctiva, però, serà divisible només en tres ones, i així successivament. D'aquesta manera, es pot observar que el nombre d'ones als subnivells està marcat per la seqüència de Fibonacci (fig. 7.2). A partir d'aquí, es poden extreure altres relacions

¹⁰⁶ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

com són les de ràtio i les de retrocés, les quals permeten determinar o intuir els punts d'inici de les ones i la seva duració.¹⁰⁷

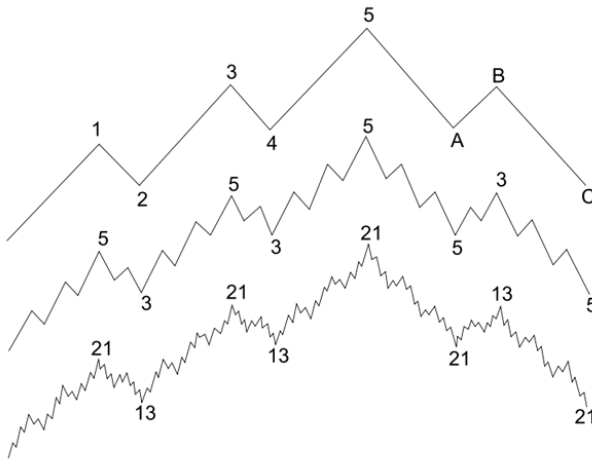


Fig. 7.2. Subnivells de les Ones d'Elliott i els números de Fibonacci. [en línia]. Disponible a: https://efxto.com/wp-content/uploads/2020/10/https://www.efxto.com/userfiles/77/images/indicadores_ondas-elliott-2.gif [Consulta: 27 maig 2021]

2. 6. 2. 3. Oscil·ladors

Els oscil·ladors tècnics (també anomenats indicadors) són models matemàtics que permeten determinar l'evolució dels preus d'un actiu a través de l'estudi i anàlisi d'aquests. Alhora produeixen senyals (indiquen) de compra i venda.

2. 6. 2. 3. 1. Momentum

El *Momentum* és un indicador tècnic que mesura l'acceleració i desacceleració en els canvis dels preus produïts en un període¹⁰⁸ de temps determinat. Pot ser utilitzat com un indicador anticipant als canvis de tendència, ja que aquest varia abans que ho faci el preu. De forma general, es calcula la variació o diferència entre el preu de cotització del tancament del dia actual i el tancament de 10 a 20 sessions enrere. El nombre de sessions (N), però, pot variar segons el model d'inversió que s'estigui

¹⁰⁷ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

¹⁰⁸ S'empra el terme "període" en comptes de "dia/dies", ja que en funció del tipus de gràfic seleccionat "període" fa referència a hora, dia, setmana o mes. Es pot trobar també el mot "sessió" com a sinònim.

duent a terme (llarg, mitjà o curt termini). Se sol expressar en termes absoluts, és a dir, en unitats monetàries (USD o EUR).

$$\text{Momentum} = \text{tancament}_{\text{dia actual}} - \text{tancament}_{N \text{ sessions enrere}}$$

Gràficament, el *Momentum* es mou entorn una línia central. Quan aquest indicador es trobi per sobre de la línia, estarà indicant una acceleració de la tendència alcista, la qual serà proporcional a la distància a la qual estigui d'aquesta. Això serà un indicador per comprar, ja que representarà un símptoma alcista. Si el *Momentum* s'inverteix i es torna a apropar a la línia central, significarà un canvi de tendència generalment a curt termini.

Si aquest traspassa la línia central de forma descendent, denotarà una acceleració pel que fa a la tendència a la baixa, el que es traduirà en vendre. Per contra, quan el *Momentum* s'inverteixi cap a la línia central o s'aplani, expressarà la desacceleració del descens de la cotització dels preus i suposarà una anticipació a un canvi de tendència, en aquest cas, alcista, el que serà senyal de compra.¹⁰⁹



Fig. 8. Oscil·lador *Momentum* i respectius senyals de compra (verd) i venda (vermell), en funció de la seva situació respecte de la línia 0. [en línia]. Disponible a: <https://dqvh7oj3vu3ch.cloudfront.net/375x,q60/articles/remote/02c9d0db8803e2b6c1bad2a912bcbe89.png> [Consulta: 27 maig 2021]

¹⁰⁹ MATEU GORDON, Jose Luis. (s.d.). "Momentum". *Expansion.com*. [en línia]. Disponible a: <https://www.expansion.com/diccionario-economico/momentum.html> [Consulta: 27 maig 2021]

2. 6. 2. 3. 2. Mitjanes mòbils

La mitjana mòbil és un indicador tècnic versàtil i polivalent. Això està motivat per l'objectivitat matemàtica de l'indicador, ja que, a diferència d'altres, podria resultar fàcilment programable informàticament i de forma irrefutable. Aquesta, habitualment, és una mitjana dels preus de tancament dels últims N dies i la seva finalitat és seguir la tendència, suavitzant la diferència dels preus.¹¹⁰ «La mitjana mòbil és un seguidor, no un líder. Mai anticipa, només reacciona»¹¹¹ (Murphy: 225). A mesura que transcorren els dies i s'inclouen noves dades, es descarten les més antigues. Cal remarcar, que com més curta sigui la mitjana, més s'aproximarà a la tendència del preu.

Hi ha diversos tipus de mitjanes mòbils:

- **Mitjana mòbil simple:** s'assigna a la cotització de cada dia la mateixa ponderació, és a dir, tots els dies tenen el mateix pes.
- **Mitjana mòbil ponderada:** el preu de tancament de l'últim dia es multiplica per la posició que aquest ocupa a la mostra de dies. Si es vol fer la mitjana sobre 15 dies, el quinze dia serà multiplicat per 15, el catorze per 14 i així successivament. El total serà dividit pel sumatori del nombre de dies. Amb aquest tipus de mitjana es dona més importància als valors dels dies més propers al càlcul.¹¹²

$$MMP = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot i}{\sum_{i=1}^n i}$$

- **Mitjana mòbil exponencial:** s'assigna una ponderació major a la cotització del dia actual (com a la mitjana mòbil ponderada), però alhora tots els dies anteriors tenen el mateix pes entre ells.

¹¹⁰ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

¹¹¹ Traducció pròpia.

¹¹² MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

$$MME = (Preu\ actual \cdot K) + (MME\ del\ dia\ anterior \cdot (1 - K))$$

$$on\ K = \frac{2}{N+1}$$

i N és el nombre de períodes triats per fer la mitjana mòbil.¹¹³

Aquestes mitjanes es poden utilitzar per generar senyals de compra i venda, mitjançant els encreuaments entre si. Es distingeixen dues tècniques:

- **Mètode del doble encreuament:** s'usen dues mitjanes de períodes considerablement diferents i el senyal de compra s'emet quan la mitjana més curta supera el valor de la més llarga. En cas contrari, suposarà un senyal de venda.¹¹⁴
- **Mètode del triple encreuament:** s'empren tres mitjanes mòbils, de períodes diferents, generalment de 4, 9 i 18 dies¹¹⁵. La compra es produirà quan s'iniciï una tendència a l'alça, produïda per l'encreuament de la mitjana de 4 dies per sobre de la mitjana de 9 dies, que a la vegada es trobarà per sobre de la mitjana de 18 dies. Quan aquesta tendència s'inverteixi i la mitjana de 4 períodes caigui per sota de les altres dues, alhora que la mitjana de 9 períodes traspasa descendentment la de 18, es confirmarà un senyal de venda.¹¹⁶

¹¹³ ROSAS, G. A., MONTIEL, L. D. M. A., i SÁNCHEZ, E. M. (2019). "Medias Móviles, como alternativas de inversión en un índice accionario". *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales*, (10). [en línia]. Disponible a: <https://revistahorizontes.uv.mx/index.php/horizont/article/view/3> [Consulta: 27 maig 2021]

¹¹⁴ PLÁ-MARIA, M., i GARCÍA GARCÍA, F. (2015). "Inversión en bolsa mediante estrategias de análisis técnico: El cruce de medias móviles". *Finance, Markets and Valuation*, 1(1), 35-50. [en línia]. Disponible a: <https://riunet.upv.es/handle/10251/95286> [Consulta: 25 maig 2021]

¹¹⁵ Concepte desenvolupat per R. C. Allen al llibre *How to use a 4-Day, 9-Day and 18-Day Moving Averages to earn larger profits from commodities* (1972).

¹¹⁶ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.



Fig. 9. Representació del mètode del triple encreuament. En aquest cas, la línia vermella és la mitjana mòbil de 200 períodes, la blava de 100 i la verda de 30. Quan la vermella es troba per sota de les altres i la verda per sobre, equival a un senyal de compra. Quan succeeix a la inversa expressa venda. [en línia]. Disponible a: <https://admiralmarkets.com/es/education/articles/forex-indicators/media-movil-simple> [Consulta: 13 novembre 2021]

2. 6. 2. 3. 3. Bandes de Bollinger

Les bandes de Bollinger són un oscil·lador tècnic desenvolupat per John Bollinger cap als anys 1980. Aquest indicador està format per una banda superior i una altra d'inferior que envolten una mitjana mòbil, la qual sol prendre com a referència un període de 20 dies.¹¹⁷ Les dues bandes de fluctuació són fruit de la desviació típica de la mitjana mòbil i aquestes ens asseguren que «el 95 per cent de la informació sobre el preu caurà dins de les dues bandes de fluctuació»¹¹⁸ (Murphy, 2003: 236). Es poden representar de la següent manera:

$$\text{Banda superior} = \text{Mitjana Mòbil} + R\sigma$$

$$\text{Banda inferior} = \text{Mitjana Mòbil} - R\sigma$$

On R sol ser igual a 2 o 3 quan es pren un període de referència de 20 dies.

¹¹⁷ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

¹¹⁸ Traducció pròpia.

Les bandes de Bollinger s'expandeixen i contrauen segons la volatilitat dels últims dies, per tant, quan hi ha una època d'alta volatilitat, l'espai entre les bandes s'amplia, mentre que en temps de menys volatilitat, les línies es contrauran.¹¹⁹

Com s'ha mencionat anteriorment, si el preu toca o traspasa la banda superior, serà senyal de sobrecompria i si succeeix al contrari, és a dir, si la cotització baixa i creua la banda inferior, serà un indicador de sobreventa. Cal remarcar, però, que en cap cas les bandes de Bollinger generen senyals de compra i venda per si soles (caldrà la confirmació d'aquestes accions per part d'altres oscil·ladors), sinó que indiquen les tendències i el camí esperat de la cotització.¹²⁰ Poden ajudar a tenir en consideració les següents afirmacions: «si el preu toca o supera la banda de Bollinger superior no hem de vendre, i que si supera per sota o toca la banda de Bollinger inferior no hem de comprar»¹²¹ (Font Ferrer, 2010: 236).

Tal com indica Ajram (2020: 223) podem operar en curt amb Bollinger. Operar en curt o operar a la baixa consisteix a començar venent unes accions prestades que d'entrada no es posseeixen, però que són facilitades per les agències de borsa que actuen com a intermediàries. Amb aquest mètode s'espera que el preu de l'acció baixi, de forma que es vengui quan sigui més car i posteriorment es compri a un preu menor, obtenint així beneficis.¹²²

¹¹⁹ KANNAN, K. S., SEKAR, P. S., SATHIK, M. M., i ARUMUGAM, P. (2010). "Financial stock market forecast using data mining techniques" a *Proceedings of the International Multiconference of Engineers and computer scientists* (Vol. 1, No. 4). [en línia]. Disponible a: https://www.researchgate.net/profile/Paliah_Arumugam/publication/44260645_Financial_Stock_Market_Forecast_using_Data_Mining_Techniques/links/5779fb7b08ae4645d611f534.pdf [Consulta: 27 maig 2021]

¹²⁰ FONT FERRER, Àlex. (2010). Anàlisis tècnic bursàtil: Aplicando gráficos e indicadores para rentabilizar sus inversiones. Espanya: Profit.

¹²¹ Traducció pròpia.

¹²² AJRAM, Josef. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.

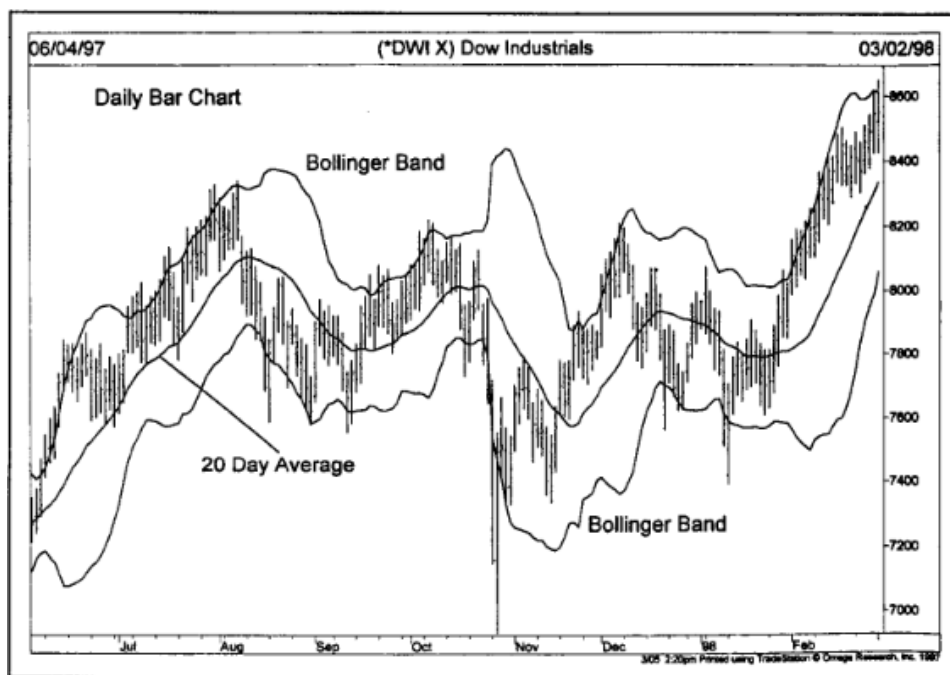


Fig. 10. Bandes de Bollinger representades al voltant d'una mitjana. Font: MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000. p.237.

2. 6. 2. 3. 4. MACD

El MACD (*Moving Average Convergence Divergence*) és un indicador que ens assenyalava el moment oportú de compra i de venda sobre les accions. Està format per tres components: la línia MACD (la qual correspon a la diferència entre dues mitjanes mòbils de 12 i 26 períodes o dies), la línia del senyal (la qual és una mitjana mòbil exponencial de la línia MACD de 9 períodes) i l'histograma (que correspon a la representació gràfica, per mitjà de barres verticals, de la diferència entre la línia MACD i la línia del senyal). Quan la línia MACD creua de baix a dalt la línia del senyal, es produeix un inici de tendència alcista i, per tant, es considera com a senyal de compra. D'altra banda, si es produeix a la inversa i la línia MACD creua de dalt a baix la línia del senyal, és un inici de tendència baixista i s'interpreta com una indicació de venda.¹²³ A més, Murphy (2003: 280) afegix que els millors senyals de compra apareixen per sota de la línia zero, i els millors senyals de venda venen des de més amunt. Això succeeix perquè quan el MACD travessa la línia de 0, existeix un encreuament de les mitjanes mòbils. En canvi, la divergència o convergència de les mitjanes, provoca un ascens o descens de la línia MACD respectivament.

¹²³ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

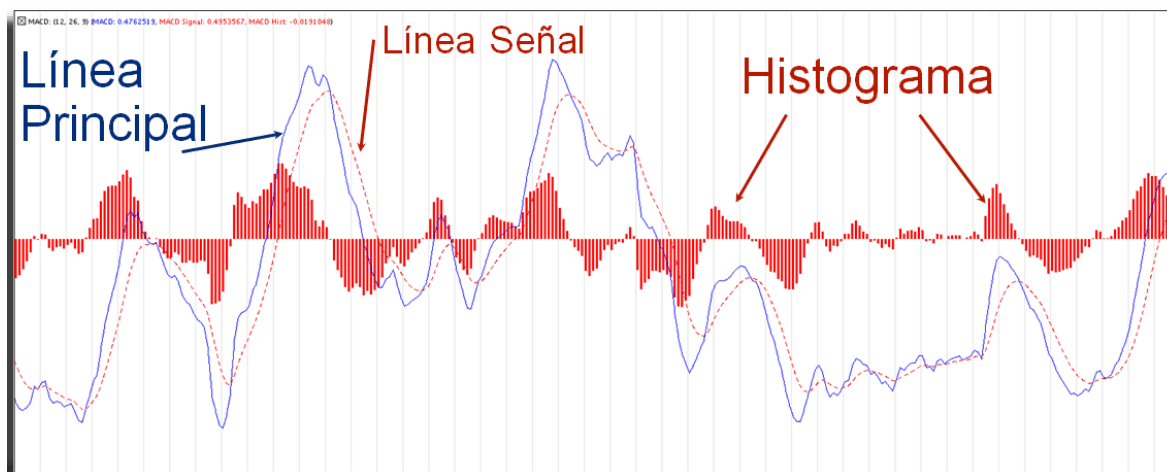


Fig. 11. Representació del MACD. La línia blava és la línia principal o també coneguda com la línia MACD. La línia discontinua vermella correspon a la línia del senyal. Per últim, les barres verticals vermelles entorn de la línia 0 són l'histograma. [en línia]. Disponible a: <https://academy.bit2me.com/que-es-indicador-analisis-tecnico-macd/> [Consulta: 18 setembre 2021]

2. 6. 2. 3. 5. Oscil·lador estocàstic

Indicador popularitzat per George Lane, basat en una variable estadística que permet situar el preu de tancament o cotització més recent en relació amb el màxim i mínim d'un període determinat (de manera percentual). Està format per dues línies: %K i %D en què la primera és la més sensible i s'utilitza un període de referència més llarg i la segona línia és una mitjana mòbil de 3 períodes de la línia %K i actua com a senyal. El període més emprat per a la línia %K és de 14 (siguin dies o bé setmanes) i es calcula mitjançant:

$$\%K = \frac{C - L_x}{H_x - L_x} \cdot 100$$

on C és l'últim preu de tancament, L_x és el preu més baix (mínim) dels últims x períodes i H_x és el preu més alt (màxim) dels últims x períodes.¹²⁴

També es pot trobar la denominada estocàstica lenta o bé *Full Stochastic Oscillator* (Full STO), creada amb la finalitat de suavitzar i donar uns senyals més fiables i, per tant, uns millors resultats. En aquest cas, la línia %K de l'estocàstica lenta coincideix amb la línia %D de l'estocàstica ràpida, ja que és una mitjana mòbil simple de 3

¹²⁴ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

períodes de la línia %K de l'estocàstica lenta. La línia %D de l'estocàstica lenta, és la mitjana dels valors de 3 períodes de la línia %D ràpida, o el que seria el mateix:¹²⁵

126

$$\%D \text{ estocàstica lenta} = \frac{\%K_1(lenta) + \%K_2(lenta) + \%K_3(lenta)}{3}$$

Si s'obté que l'oscil·lador estocàstic es troba per sobre del 80%, indicarà una zona de sobrecompra. Per consegüent, si està per sota del 20%, l'acció estarà sent sobrevenuda. En aquestes zones, es valorarà l'opció de venda o compra respectivament, ja que, en general, s'esperarà un rebot del preu de l'acció i un canvi de tendència.¹²⁷ Aquests senyals s'emetran quan la línia %K travessi la línia %D: en cas que %K creui de baix a dalt, correspondrà a compra, i es manifestarà en forma de venda si succeeix a la inversa. Tot i això, una aplicació i interpretació més segura d'aquest indicador, la qual permet evitar falses o precipitats senyals, es basa en la divergència de l'oscil·lador respecte del seu preu. Habitualment, l'estocàstic reflecteix i acompanya el moviment del preu de cotització, de manera que si el preu té cada cop màxims més alts, o viceversa, l'indicador també ho hauria de fer. Si això no succeeix, direm que es tracta d'una situació de divergència, dins la qual en podem trobar de dos tipus. La *Bearish Divergence* (divergència baixista) té lloc en la regió de sobrecompra, quan els cims són cada cop més alts i l'oscil·lador marca cims cada cop més baixos. La *Bullish Divergence* (divergència alcista) es produeix en zona de sobreventa on els terres són cada cop més baixos, però l'indicador assenyalava una pujada d'aquests. Aquestes divergències portaran a senyals de venda i compra respectivament.^{128 129}

¹²⁵ MONTOYA, A. S. C., i URREGO, K. A. L. (2013). *Portafolio óptimo de inversión en el mercado forex minimizando costos de transacción y aplicación de modelo estratégico basado en retrocesos de Fibonacci y Estocástico lento*. Universitat tecnològica de Pereira. [en línia]. Disponible a: <https://core.ac.uk/download/pdf/71397332.pdf> [Consulta: 25 maig 2021]

¹²⁶ HWA, N. E. (2007). *Trading Strategies using Stochastic*. [en línia]. Disponible a: https://chartnexus.com/learning/static/pulses_jun2007.pdf [Consulta: 25 maig 2021]

¹²⁷ FONT FERRER, Àlex. (2010). *Análisis técnico bursátil: Aplicando gráficos e indicadores para rentabilizar sus inversiones*. Espanya: Profit

¹²⁸ HWA, N. E. (2007). *Trading Strategies using Stochastic*.

¹²⁹ LANE, George C. (1984). "Lane's stochastics". *Technical Analysis of Stocks and Commodities*, 2(3), 80. [en línia]. Disponible a: <http://technical.traders.com/archive/articlefinal.asp?file=%5CV02%5CC03%5CLANE.PDF> [Consulta: 25 maig 2021]

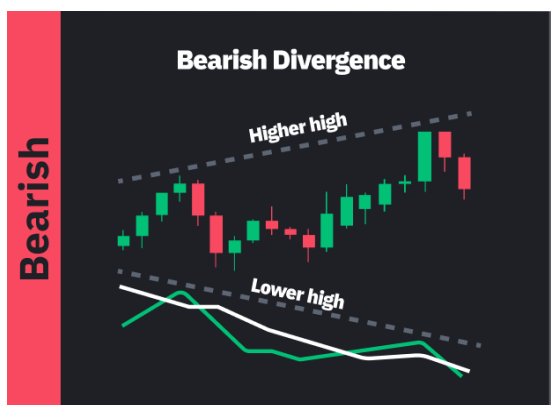


Fig. 12.1. *Bearish Divergence*. [en línia].
 Disponible a:
<https://twitter.com/binance/status/1421757691198849030?lang=es> [Consulta: 14 octubre 2021]

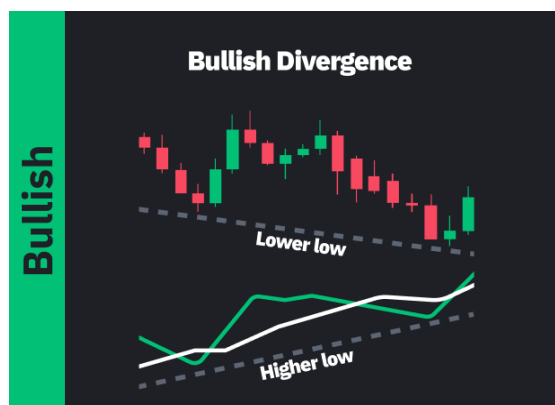


Fig. 12.2. *Bullish Divergence*. [en línia].
 Disponible a:
<https://twitter.com/binance/status/1421757691198849030?lang=es> [Consulta: 14 octubre 2021]

2. 6. 2. 3. 6. RSI

El *Relative Strength Index* (índex de força relativa) és un model matemàtic desenvolupat per J. Welles Wilder Jr.¹³⁰ l'any 1978. L'objectiu d'aquest consistia a suavitzar els possibles canvis abruptes i erràtics que es produïen a alguns oscil·ladors tècnics, causats per desviacions de valors de cotitzacions (com podia ser el *Momentum*). A més, es pretenia crear uns suports i resistències constants que fossin invariables i inalterables pels preus de les cotitzacions. Es pot calcular a partir de la fórmula que es troba a continuació:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1+RS}$$

on RS (*Relative Strenght*) és:

$$RS = \frac{\text{Mitjana de guanys de } x \text{ períodes}}{\text{Mitjana de pèrdues de } x \text{ períodes}}$$

El període escollit sol ser igual a 14, ja que fou l'aplicat pel creador del mètode. El període és variable en funció de si s'està operant a curt termini, a mitjà o a llarg. Com més curt sigui el període més sensible serà l'oscil·lador i, per tant, prendrà més importància aquelles possibles desviacions o "soroll". Una inversió a llarg termini sol anar acompanyada de la tria d'un període més llarg, ja que aquest suavitza els pics.

¹³⁰ J. Welles Wilder Jr. (1935-2021) fou un enginyer mecànic estatunidenc conegut per diverses aportacions d'indicadors a l'anàlisi tècnica.

Així doncs, cal calcular els guanys i les pèrdues respecte al dia anterior en dues columnes separades per tal de poder efectuar les operacions.

Com ja s'ha mencionat, existeixen dues línies horitzontals fixes a 30 i a 70 que serveixen de suport i resistència respectivament. La regió que abasta de 70 a 100 indica sobrecompria i la de 0 a 30 sobreventa. Si la línia del RSI traspasa de forma ascendent la línia de 70, indicarà venda i si traspassa descendentment la línia de 30, s'efectuarà una compra.¹³¹

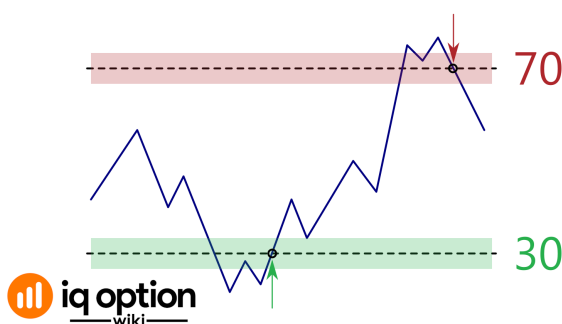


Fig. 13. RSI on es mostren dues fletxes: la de color verd indica l'operació de compra i la vermella fa referència a venda. Per sota de la línia verda és la zona sobrevenuda i per sobre la vermella és la sobrecompria. [en línia]. Disponible a: <https://www.iqoptionwiki.com/rsi-indicator-trading-iq-option/> [Consulta: 30 maig 2021]

2. 6. 2. 4. Altres

2. 6. 2. 4. 1. Stop

L'stop és una ordre que té com a objectiu limitar i minimitzar les pèrdues. L'inversor pot determinar segons el seu criteri un preu en què es vengui de forma automàtica l'acció, establint la pèrdua màxima que aquest està disposat a assumir. Convencionalment, l'stop se sol col·locar un 1% per sota del preu al qual s'ha comprat l'actiu, però això variarà en funció de la volatilitat del mercat i el criteri subjectiu de l'individu.¹³²

¹³¹ MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.

¹³² AJRAM, Josef. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.

Els tres tipus de stops més emprats són:

- Stop mòbil o dinàmic: es troba a una distància percentual o de punts (en termes monetaris) del preu de l'actiu i es mou i varia en funció del preu de cotització. Si el preu de l'acció baixa, l'stop es mantindrà fix, però si puja, l'stop pujarà de forma proporcional.¹³³
- Stop a un preu: se selecciona un preu fix com a stop.
- Stop limitat amb rang: en cas que hi hagués un succés que fes caure el preu de cotització de l'actiu de cop, un stop limitat amb rang evitaria que es passés per alt l'stop. És a dir, si l'stop comprèn un rang de 9,80 - 9,90€ i el preu cau sobtadament de 9,94€ a 9,87€, l'stop detectaria la baixada i es produiria una venda automàtica (mentre que si l'stop fos fix a 9,90€, al ser un canvi sobtat, no saltaria i no s'executaria com a venda).¹³⁴

L'stop també es pot utilitzar per a operar en curt i llavors el procediment seria l'oposat: les vendes serien compres i el preu estaria per sobre del preu d'entrada (de venda).

¹³³ BBVA. (2017). "Guía de Usuario". *Bbvatrader.com*. [en línia]. Disponible a: <https://www.bbvatrader.com/guia-de-usuario-ordenes-bbva-trader/2017-11-60d778abf43838f473be32acc0aa3e.pdf> [Consulta: 27 maig 2021]

¹³⁴ AJRAM, Josef. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.

2. 7. MÈTODES DE VALORACIÓ

2. 7. 1. Rendibilitat

La rendibilitat equival als resultats d'una inversió o als beneficis obtinguts.¹³⁵ A diferència de la informació recollida al subapartat 2. 6. 1. 3. 1. Ràtios de rendibilitat, la rendibilitat com a mètode de valoració fa referència a l'eficiència dels diversos components de l'anàlisi tècnica. És a dir, mesura com de bé s'han predit els resultats/operacions en relació amb el millor resultat possible.

2. 7. 2. Desviació estàndard

La desviació estàndard o desviació típica és una mesura que quantifica la variació o dispersió d'una mostra de dades. Aquest resultat és sempre igual o major que 0. Com més baixa sigui la desviació, més agrupades i properes estaran les dades respecte a la mitjana. Per tant, com més alta sigui, més disperses i allunyades estaran les dades.

Es pot calcular de la següent manera:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^N (x_i - \bar{X})^2}{N}}$$

on: X = variable

N = nombre d'observacions

x_i = observació número i de la variable X

$\bar{x}$ = mitjana de la variable X

Dit d'una altra manera, la desviació típica és l'arrel quadrada de la variància.¹³⁶

2. 7. 3. Rendibilitat/Risc

Aquest mètode, extret del treball *Verificació i comparació dels diferents models de comportament borsari* de na Marina Ratera (2012), relaciona la rendibilitat que s'obté en l'aplicació d'un mètode i el seu risc (la desviació estàndard dels resultats

¹³⁵ EXPANSIÓN. (s.d.). "Rentabilidad". *Expansion.com*. [en línia]. Disponible a: <https://www.expansion.com/diccionario-economico/rentabilidad.html> [Consulta: 10 novembre 2021]

¹³⁶ LÓPEZ, J. (2017). "Desviación estándar o típica". *Economipedia.com*. [en línia]. Disponible a: <https://economipedia.com/definiciones/desviacion-tipica.html> [Consulta: 6 novembre 2021]

de la mostra). Pretén determinar si el risc assumit és compensat o contrarestat amb els beneficis que s'obtenen. Com més gran sigui el quocient entre les dues mesures, més rendible serà l'ús de l'indicador.

2. 7. 4. Volatilitat

La volatilitat mesura la variabilitat de les fluctuacions dels preus dels actius.^{137 138} Es calcula en percentatge la variació d'un període respecte de l'anterior i posteriorment es calcula la desviació típica de les variacions del rang de períodes seleccionat. Si la volatilitat resultant és 0, la progressió de l'actiu és constant. Com més gran sigui la desviació total, major serà el risc d'inversió en l'actiu, ja que voldrà dir que el preu descriu moltes oscil·lacions.

2. 7. 5. Rang

El rang (o recorregut estadístic) és una mesura de dispersió que correspon a la diferència entre el màxim i el mínim d'una mostra, en aquest cas dels preus de cotització d'un actiu. És útil per veure si les dades extremes es troben molt separades la diferència existent és mínima. Es pot expressar de manera percentual dividint el resultat de restar el mínim al màxim i dividint-ho entre el mínim.

2. 7. 6. Coeficient de correlació de Pearson

El coeficient de correlació de Pearson és una mesura paramètrica que quantifica la força i direcció existent de les relacions entre parells de variables quantitatives i contínues. Alhora determina si hi ha una relació lineal entre aquestes.

Es calcula de la següent manera:

$$r_{x,y} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{cov(x,y)}{\sqrt{var(x)} \cdot \sqrt{var(y)}}$$

¹³⁷ GIL, Susana. (2015). "Volatilidad". *Economipedia.com*. [en línia]. Disponible a: <https://economipedia.com/definiciones/volatilidad.html> [Consulta: 6 novembre 2021]

¹³⁸ PUIG, Xavier. (s.d.). "Volatilidad". *elEconomista.es*. [en línia]. Disponible a: <https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/volatilidad> [Consulta: 6 novembre 2021]

r pot prendre un valor dins del rang $[-1, 1]$. El seu signe indicarà la direcció de la correlació i el valor numèric absolut la força.

- Si $r = -1$: relació perfecta negativa. (És una relació inversa: com més augmenti una variable, més disminuirà l'altre de forma proporcional).
- Si $r = 0$: no existeix una relació lineal. (Això no vol dir que siguin variables independents, ja que pot haver-hi una relació no lineal).
- Si $r = 1$: relació perfecta positiva. (És una relació directa: com més augmenti una variable, més augmentarà l'altre de forma proporcional).¹³⁹

2. 6. 7. Recta de regressió

La recta de regressió és la representació de la tendència del núvol de punts (dels preus de cotització). Cada dada es troba a una certa distància vertical de la recta, el que es coneix com a distància residual. La recta de regressió correcta serà aquella en què la suma dels quadrats de les distàncies sigui la menor possible.¹⁴⁰ En el cas dels actius, la variable independent és la data, entesa com a dies ordinals i la dependent és el preu.

La línia es calcula de la següent manera:

$$y = \bar{y} + \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2} \cdot (x - \bar{x}) \quad (\text{o bé a la inversa, substituint } y \text{ per } x \text{ i } x \text{ per } y)$$

on: $\bar{y}$ = mitjana dels valors de y σ_{xy} = covariància

σ_x^2 = variància de x

Aquest seria el càlcul de la recta de y sobre la de x , és a dir, de la variable dependent (preu) sobre la variable independent (data).

¹³⁹ KENT STATE UNIVERSITY LIBRARIES. (2021). *SPSS Tutorials: Pearson correlation*. [en línia]. Disponible a: <https://libguides.library.kent.edu/SPSS/PearsonCorr> [Consulta: 7 novembre 2021]

¹⁴⁰ DAGNINO, S. J. (2014). "Regresión lineal". *Rev. Chil. Anest.* 43, 143-149. [en línia]. Disponible a: http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/54e63943b5d69_14_regresion-2-2014_edit.pdf [Consulta: 7 novembre 2021]

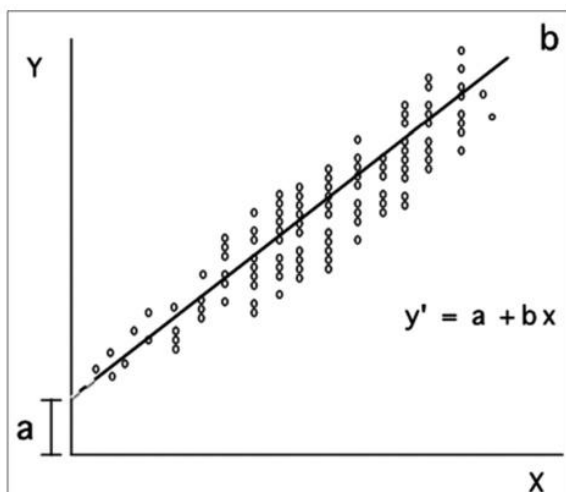


Fig. 14. Representació d'una recta de regressió, on a és la intersecció de la línia amb l'eix y i on b és el coeficient del pendent. [en línia]. Disponible a: http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/54e63943b5d69_14_regresion-2-2014_edit.pdf [Consulta: 7 novembre 2021]

A les empreses i criptomonedes, el coeficient de la recta de regressió indica quant augmenta o disminueix el preu per dia. Si es vol obtenir una mesura relativa del canvi, cal dividir el pendent entre el preu inicial de cotització (i multiplicar-lo per cent en cas que es vulgui en percentatge).

3. MÈTODE

La part pràctica d'aquest treball consisteix en l'aplicació de l'anàlisi tècnica a quatre empreses representatives del mercat de renda variable i a quatre criptomonedes que cotitzin al seu respectiu mercat. S'ha decidit suprimir la variable de l'anàlisi fonamental a la part pràctica i centrar-se només en la tècnica, donat que l'anàlisi fonamental a les criptomonedes no és reproduïble com a tal (com s'ha comentat al punt 2. 6. 1. 4. del marc teòric) i el seu emprament produiria una gran asimetria entre ambdós mercats financers (ja que en un es troba més desenvolupat i provat que a l'altre) que podria distorsionar els resultats. Les empreses seleccionades pertanyen al grup Standard & Poor's 500¹⁴¹ i són d'indústries diverses: Microsoft (informàtica), Amazon (comerç electrònic), JP Morgan (finances) i Johnson & Johnson (farmacèutica), totes elles consolidades i de les més destacades del mercat. Pel que fa a les criptomonedes s'han escollit quatre d'entre les quinze amb major capitalització de mercat i d'entre les deu amb major volum¹⁴² d'operacions: Bitcoin, Ethereum, Litecoin i Binance Coin, amb criteris de consolidació i rellevància similars als que hem fet servir a l'hora d'escollir les empreses.

A continuació, s'utilitzarà el Microsoft Excel i es crearà un full de càlcul per a cada empresa/criptomonedes amb tantes pestanyes com components de l'anàlisi tècnica (set pestanyes, tal com es pot veure a la fig. 15). S'afegirà una anomenada "Altres" per realitzar els càlculs que no estiguin directament relacionats amb els indicadors (com la inversió òptima, la volatilitat, la recta de regressió i la correlació). S'ha decidit fer aquestes anàlisis sobre el primer trimestre de 2021, des de l'1 de gener fins al 31 de març¹⁴³, ja que és un període considerable i abastable per al nivell d'aquest treball i alhora prou llarg perquè es puguin suavitzar les possibles dinàmiques intrames o les alteracions provocades per algun incident puntual. A més, és una època de l'any on els mercats es troben actius, en contraposició de la situació que es podria produir als mesos d'estiu o vacances, cosa que faria que hi

¹⁴¹ S&P 500 és un dels índexs borsaris més importants i representatius del mercat a escala mundial. Comprèn les 500 empreses dels Estats Units amb major capitalització borsària que cotitzen al NYSE (*New York Stock Exchange*) o al NASDAQ (*National Association of Securities Dealers Automated Quotation*).

¹⁴² El volum borsari és el nombre de contractes tancats o títols negociats d'un actiu al llarg d'una sessió.

¹⁴³ Alguns indicadors poden requerir l'ús de dades anteriors a l'1 de gener per tal de realitzar operacions i fer prediccions futures, però les operacions de compra i venda estan limitades de l'1 de gener al 31 de març.

hagués menys volum de negociació i menys variàncies als preus de cotització. Cal deixar constància que en el cas de les criptomonedes es tractarà d'un període de 90 dies naturals, però en canvi, a les empreses l'anàlisi s'aplicarà sobre 61 dies, ja que el mercat de renda variable roman tancat els caps de setmana i festius. En relació amb les comissions per operació (els costos o comissions del broker), s'ha decidit la seva supressió, ja que aquestes són variables en funció del broker.¹⁴⁴



Fig. 15. Captura de pantalla de la porció inferior d'un document d'Excel, on es poden veure set pestanyes amb els noms dels components de l'anàlisi tècnica i la pestanya d'altres.

Més avall, a la taula 1 podem veure el model de distribució i planificació d'una plantilla d'Excel on les dues primeres columnes són comunes als diversos indicadors i constitueixen la data i el preu de tancament del dia. S'ha de remarcar que existeix una excepció al model estocàstic, ja que no només s'empra el preu de tancament diari, sinó també els preus més alts i baixos intradia. Les dades dels preus de cotització s'obtidran del mateix Excel en el cas de les empreses mitjançant la funció *HISTORIALCOTIZACIONES* i de la pàgina [investing.com](https://www.investing.com/)¹⁴⁵ en el cas de les criptomonedes. La columna següent pot variar en nombre en funció de l'oscil·lador de què es tracti, implicant l'ús de fins a cinc columnes en el cas de les mitjanes mòbils. En aquestes columnes s'aplicaran les fórmules o operacions matemàtiques necessàries per generar o reproduir els indicadors. Les dues columnes consecutives també són fixes: a la primera s'anoten els senyals de compra i venda produïts pels oscil·ladors i a la contigua es reflecteix els guanys (positiu) o les pèrdues (negatiu) resultants de restar el preu pel qual es va comprar l'acció al preu de venda.

¹⁴⁴ En alguns casos suposen un percentatge fix del preu de l'acció que es compra i en altres casos és una quantitat monetària independent al preu de l'actiu.

¹⁴⁵ <https://www.investing.com/>

	A	B	C	D	E
1	Fecha	Cierre	Momentu	Operació	Guany/Pèrdua
2	18/12/2020	\$3.201,65			
3	21/12/2020	\$3.206,18			
4	22/12/2020	\$3.206,52			
5	23/12/2020	\$3.185,27			
6	24/12/2020	\$3.172,69			
7	28/12/2020	\$3.283,96			
8	29/12/2020	\$3.322,00			
9	30/12/2020	\$3.285,85			
10	31/12/2020	\$3.256,93			
11	04/01/2021	\$3.186,63	-15,02		
12	05/01/2021	\$3.218,51	12,33	COMPRA	
13	06/01/2021	\$3.138,38	-68,14	VENDA	\$ -80,13
14	07/01/2021	\$3.162,16	-23,11		
15	08/01/2021	\$3.182,70	10,01	COMPRA	
16	11/01/2021	\$3.114,21	-169,75	VENDA	\$ -68,49
17	12/01/2021	\$3.120,83	-201,17		
18	13/01/2021	\$3.165,89	-119,96		
19	14/01/2021	\$3.127,47	-129,46		
20	15/01/2021	\$3.104,25	-82,38		
21	19/01/2021	\$3.120,76	-97,75		
22	20/01/2021	\$3.263,38	125,00	COMPRA	
23	21/01/2021	\$3.306,99	144,83		
24	22/01/2021	\$3.292,23	109,53		
25	25/01/2021	\$3.294,00	179,79		

Taula 1. Captura de pantalla d'un Excel on es mostra el model planificador d'un oscil·lador tècnic, en concret el *Momentum* d'Amazon.

Tot seguit, se sumaran els guanys i les pèrdues parcials de cada indicador per a cada empresa o criptodivisa. Aquest resultat monetari total serà dividit entre el resultat òptim i s'expressarà en percentatge, per tal d'obtenir la rendibilitat dels models.¹⁴⁶ Com a resultat òptim entenem aquella quantitat monetària que es podria obtenir si s'operés coneixent els preus de cotització futurs dels actius. Això pot portar a la paradoxa de la línia de costa d'Anglaterra¹⁴⁷, amb operacions en curt i operacions diàries. És per això que s'ha fixat comprar i vendre només quan es tracti d'una vall o un pic respectivament i ometre les operacions en curt. En un altre full de càlcul es recolliran totes les dades dels oscil·ladors i es compararan, podent determinar aquells més adequats per a cada mercat. D'altra banda, es farà la

¹⁴⁶ Convé remarcar que el que es vol estudiar és la rendibilitat dels indicadors, no de cada empresa o criptomoneda. Si el resultat fos absolut, indicaria quant es pot guanyar invertint a cada producte, però aquest no és un objectiu, atès que clarament s'obtenen més beneficis monetaris especulant amb les criptomonedes que no pas a les empreses. Per tant, es vol determinar on prediuen millor els models les operacions de compravenda.

¹⁴⁷ La paradoxa de la costa d'Anglaterra es produeix quan s'intenta mesurar una línia de costa, ja que la seva longitud dependrà del mètode emprat per quantificar-la. Els costats del polígon que conformen la massa terrestre són molt dispars en mida i això provoca que no hi hagi una mesura evident i que no sigui possible fixar un únic perímetre precís de la massa. D'aquesta manera, només s'obtenen aproximacions. Anàlogament, el resultat òptim és complex de calcular i només es podran copsar aproximacions d'aquest, ja que es podrien fer operacions diàries on conflússin operacions de venda (tancament d'una operació) i alhora de compra, tot dins d'una mateixa pujada o baixada.

mitjana, la desviació estàndard i la relació de rendibilitat i risc dels percentatges de rendibilitat obtinguts de tots els indicadors per a una mateixa empresa/criptodivisa i es compararan entre els dos mercats financers. Aquests mètodes de valoració es relacionaran amb el rang, la recta de regressió, el coeficient de correlació i la volatilitat per tal d'extreure unes conclusions més robustes. D'aquesta manera es podrà resoldre l'objectiu principal de la investigació.

Pel que fa a alguns components de l'anàlisi tècnica, són importants una sèrie de consideracions.

A partir de la teoria de les ones d'Elliott s'ha creat un indicador que funciona de manera automàtica i on no hi ha lloc per la subjectivitat. S'ha determinat que quan s'identifiqui la segona ona es durà a terme l'acció de compra o venda (depenent de si és alcista o baixista). Quan s'identifiqui la cinquena ona, es tancarà l'operació. Si un pic és més baix que l'anterior (en cas que sigui baixista si una vall és més alta que l'anterior), es vendrà l'acció, ja que s'haurà trencat la teoria de les ones.

S'ha decidit realitzar el Momentum calculant la variació entre el preu de cotització del tancament del dia actual i el de 10 sessions enrere. Pel que fa a les mitjanes mòbils, s'efectuaran 4 per a cada producte: mètode del doble encreuament, mètode del triple encreuament, MMS15 i MME3.

A l'oscil·lador estocàstic no s'aplicaran les *Bearish* i les *Bullish divergences* per tal de reduir variables externes i simplificar l'indicador.

D'altra banda, als únics models en els quals s'acceptaran les operacions en curt (en cas que siguin necessàries) seran: ones d'Elliott, bandes de Bollinger i RSI.

4. RESULTATS I DISCUSSIÓ DE LES DADES

L'anàlisi i discussió dels resultats es començarà amb els resultats de la inversió òptima, seguits de la taula general de resultats obtinguts pels models tècnics a empreses i criptomonedes. Es prosseguirà comentant individualment cada indicador, seguint l'ordre d'aparició d'aquests al marc teòric. Finalment, a tall de resum es mostrarà una taula on es classifiquen els models segons la seva rendibilitat a cada mercat. L'últim subapartat relaciona de forma més general els resultats amb altres mètodes de valoració.

4. 1. RESULTAT DE LA INVERSIÓ ÒPTIMA

Tal com s'ha comentat al mètode, els resultats estan calculats a partir de les operacions òptimes, les quals fan referència als millors resultats que es podrien obtenir coneixent d'entrada els preus de cotització dels pròxims tres mesos. Per tant, les dades i taules següents fan referència a la precisió dels indicadors en cada cas.

A la taula 2 s'observa una gran disparitat als resultats òptims entre empreses i criptomonedes. Alhora, però, hi ha un actiu a cada mercat que s'allunya molt dels seus adjunts: és el cas d'Amazon (amb \$1.182,14) i de Bitcoin (\$85.502). Per tant, en cas que s'hagués pogut reproduir l'estratègia òptima, on major benefici s'hagués obtingut hagués estat a Bitcoin amb diferència.

	Resultat òptim
EMPRESES	
Microsoft	\$92,99
Amazon	\$1.182,14
JP Morgan	\$68,86
J&J	\$44,28
CRIPTOMONEDES	
Bitcoin	\$85.502,00
Ethereum	\$3.564,64
Litecoin	\$361,95
Binance Coin	\$630,22

Taula 2. Resultats òptims d'empreses i criptomonedes

A continuació es mostren les operacions òptimes produïdes que, com es pot veure als gràfics de sota, coincideixen amb les valls (compres) i els pics (vendes).¹⁴⁸

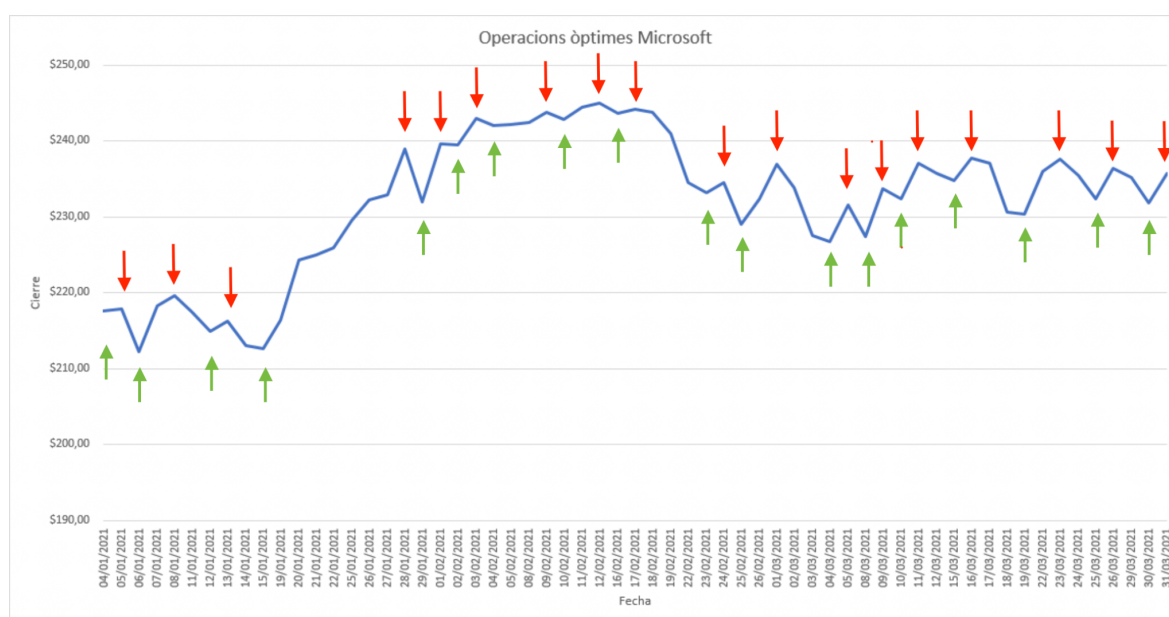


Fig. 16. 1. Operacions òptimes a Microsoft.

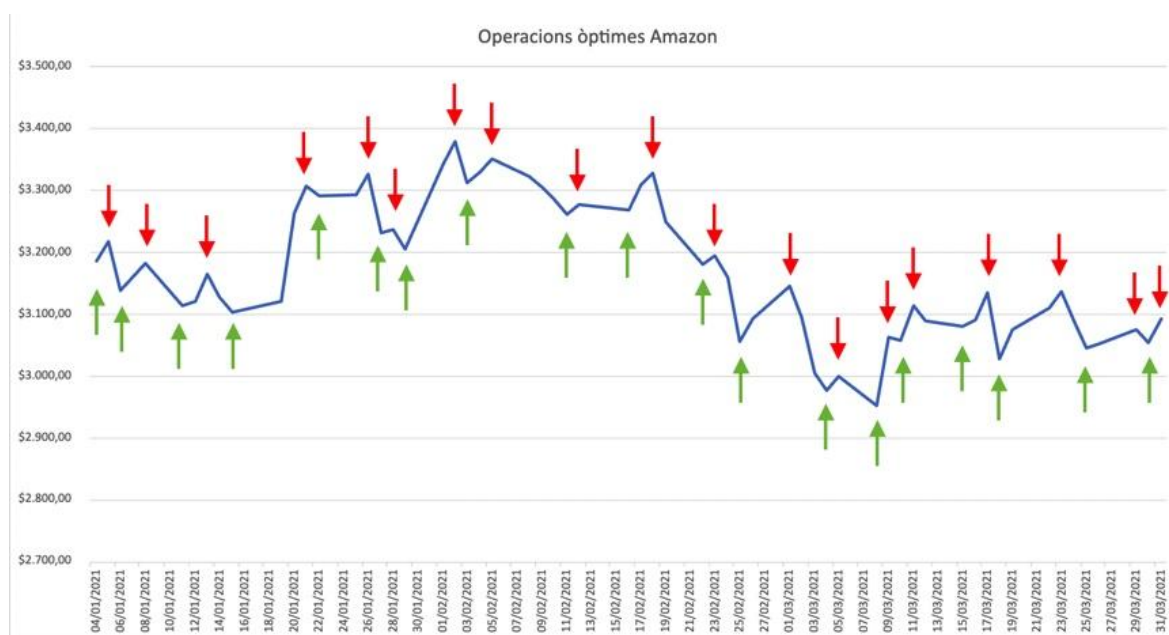


Fig. 16. 2. Operacions òptimes a Amazon.

¹⁴⁸ Als gràfics s'han inserit unes fletxes que marquen les accions de compra (fletxes verdes representades per sota de la cotització i que apunten cap amunt) i les de venda (fletxes vermelles que es troben a sobre de la cotització i que apunten cap avall).

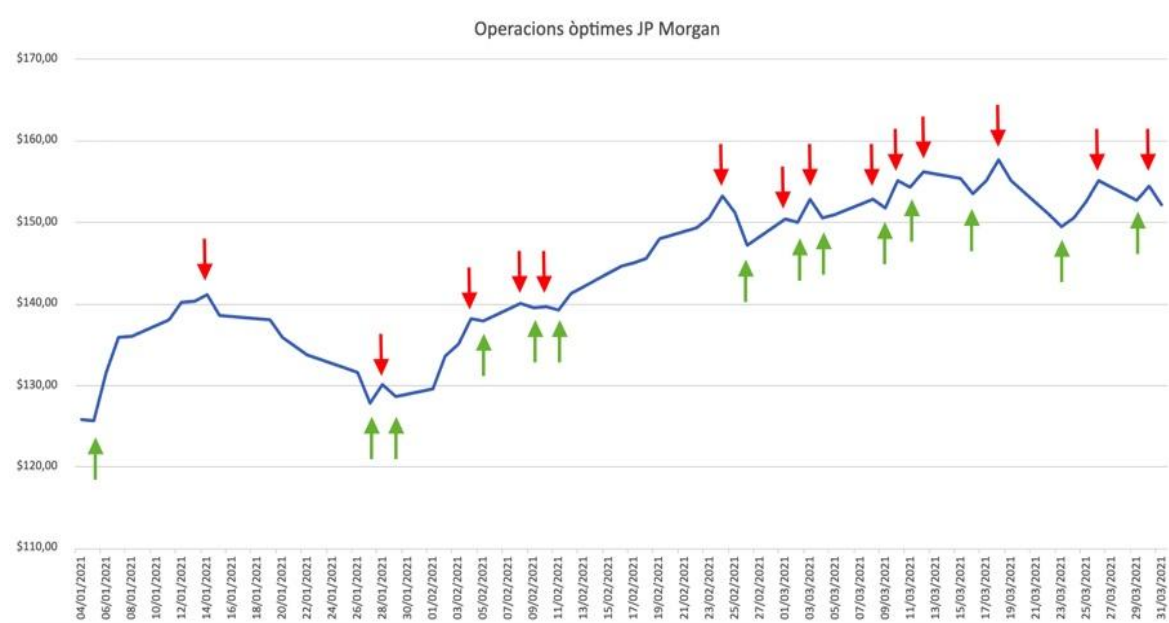


Fig. 16. 3. Operacions òptimes a JP Morgan.

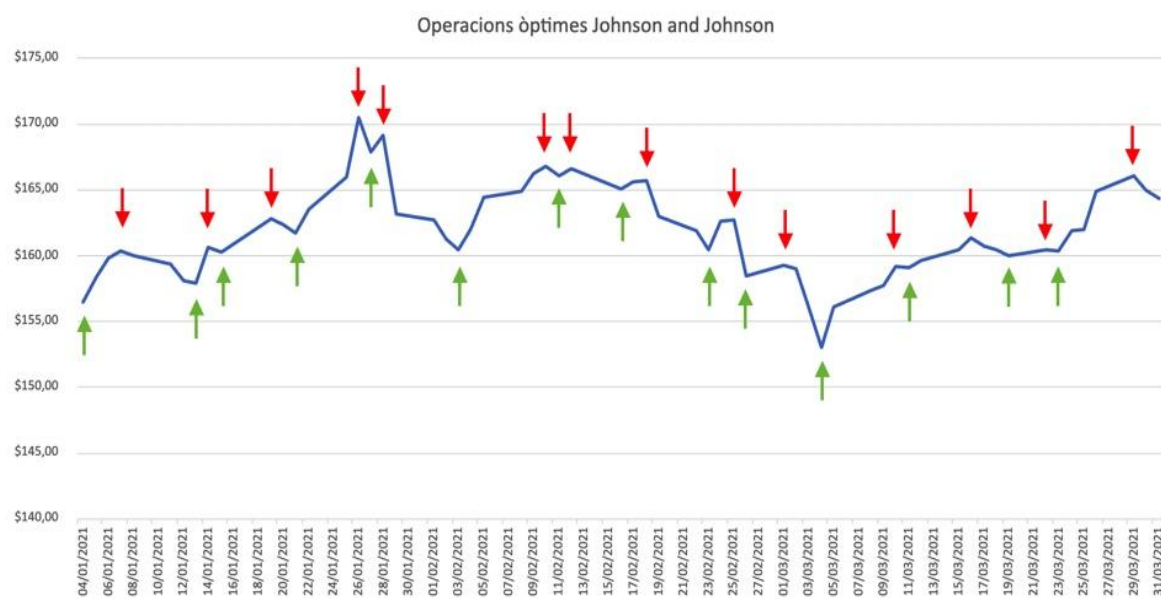


Fig. 16. 4. Operacions òptimes a Johnson & Johnson.

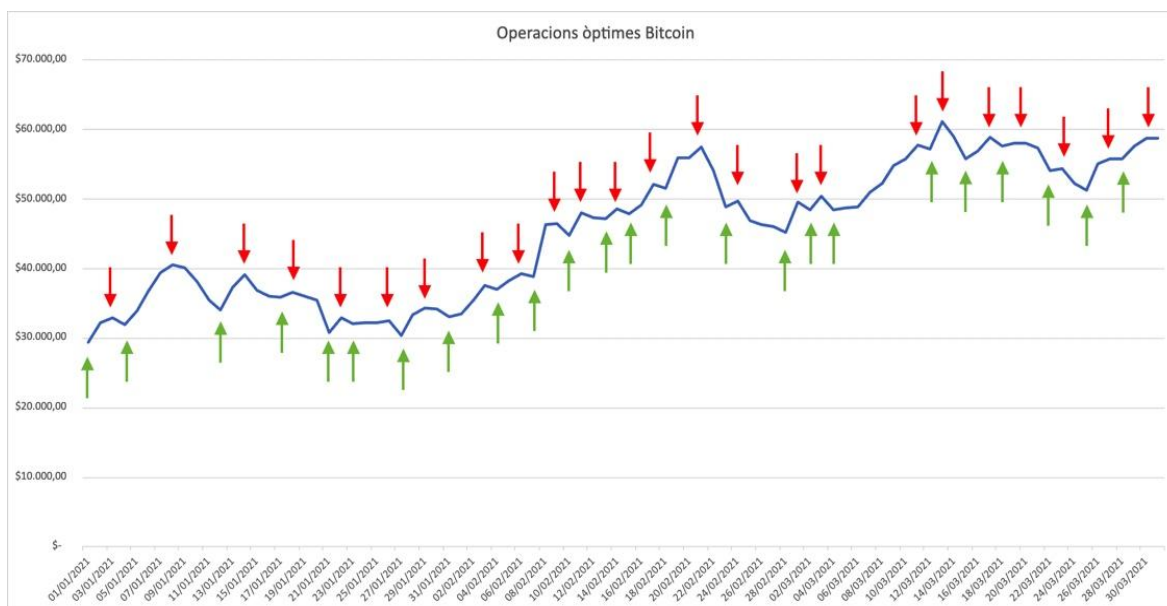


Fig. 16. 5. Operacions òptimes a Bitcoin.

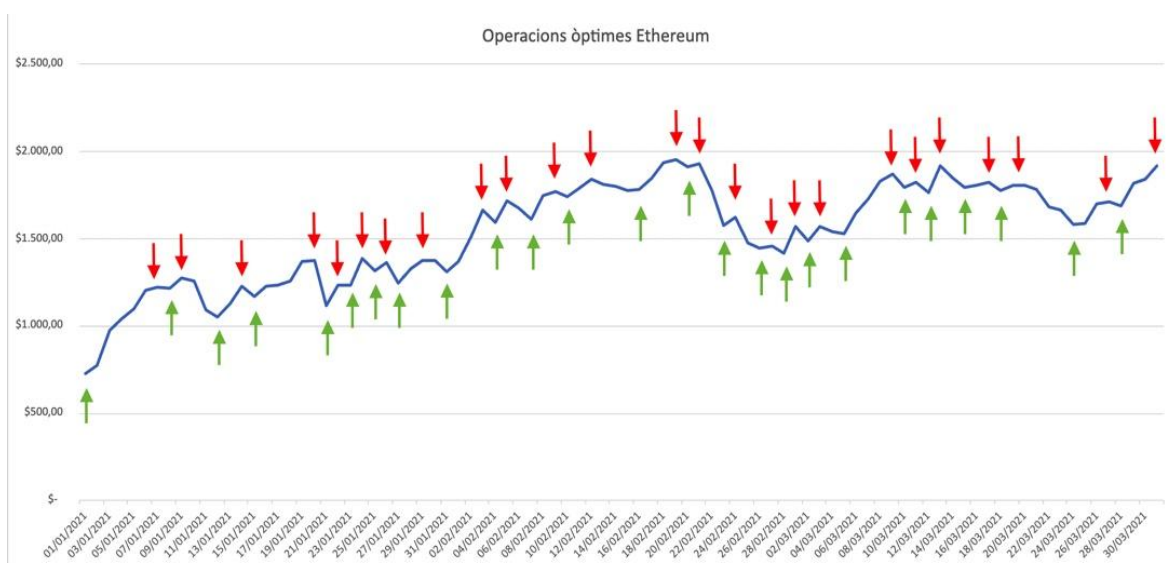


Fig. 16. 6. Operacions òptimes a Ethereum.

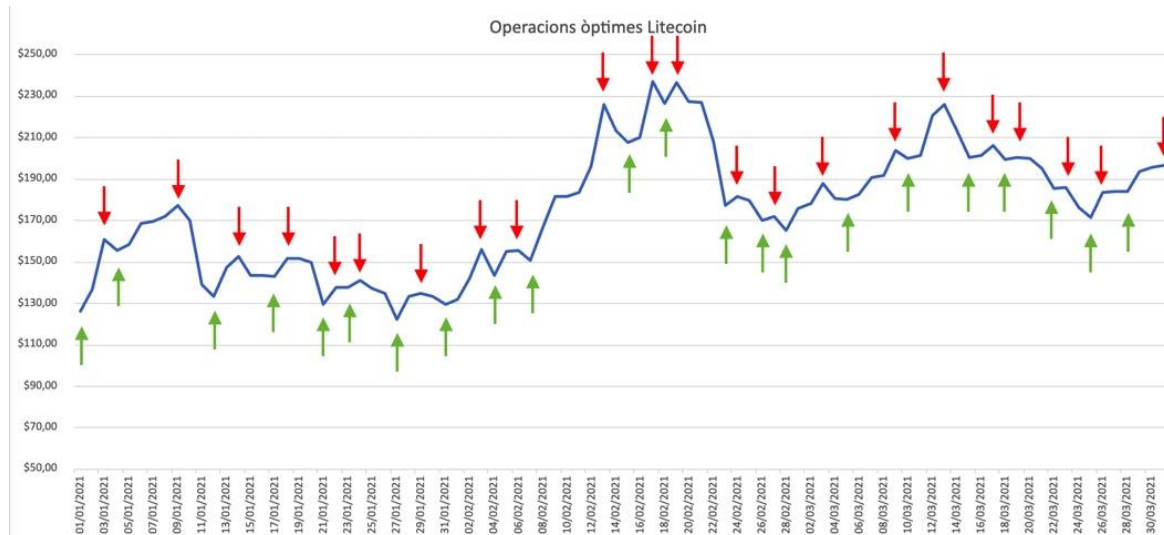


Fig. 16. 7. Operacions òptimes a Litecoin.

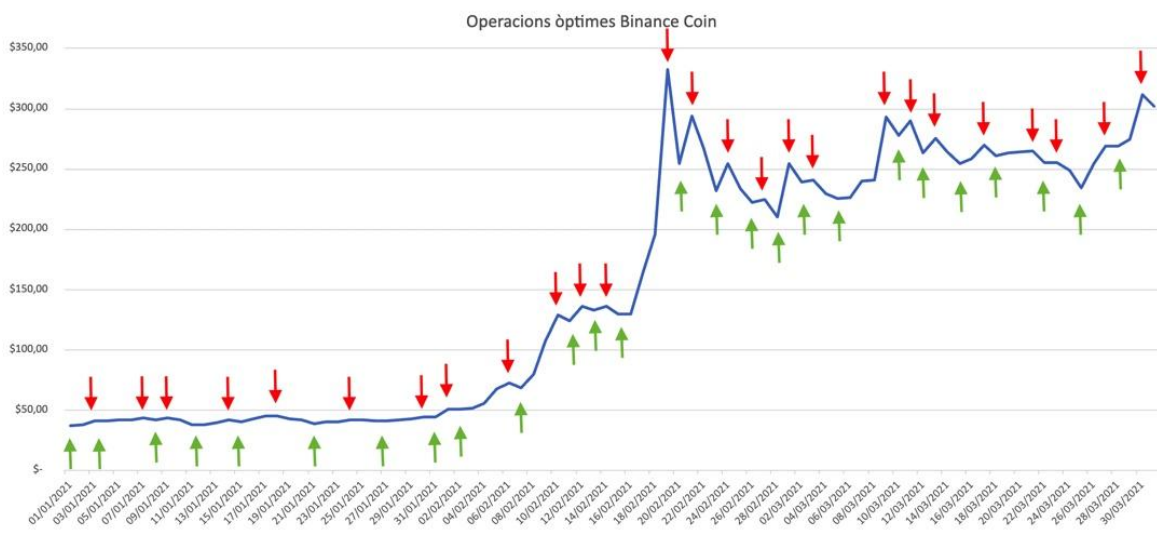


Fig. 16. 8. Operacions òptimes a Binance Coin.

4. 2. TAULA DE RESULTATS

Tal com es pot observar a la taula següent (taula 3), els diversos indicadors de l'anàlisi tècnica han obtingut uns percentatges/rendibilitats d'encert majors en la seva aplicació a les criptomonedes que a les empreses, a excepció de dos oscil·ladors. Cal afegir que en alguns casos aquesta diferència s'ha septuplicat. A més, la dispersió de les dades (desviació estàndard) és generalment major quan es parla de les empreses. S'han generat 96 gràfics de línies, dels quals només es presenta una mostra representativa (generalment els corresponents a Microsoft i Bitcoin) per evitar reiteracions innecessàries.

	Ones d'Elliott	Momentum	Mitjanes mòbils				Bollinger	MACD	Estocàstic	RSI
EMPRESSES			Doble enc.	Triple enc.	MM515	MME3				
Microsoft	-7,93%	21,23%	10,93%	-1,13%	-2,04%	3,06%	22,92%	7,31%	-18,27%	1,87%
Amazon	-2,42%	-7,55%	-9,11%	-16,42%	-20,52%	-27,02%	18,04%	2,91%	-29,58%	-8,49%
JPMorgan	-9,08%	31,21%	20,91%	26,15%	25,30%	31,89%	-30,03%	10,43%	27,61%	-8,21%
J&J	-11,61%	18,83%	7,97%	14,16%	20,10%	7,45%	12,78%	11,79%	37,80%	8,65%
mitjanes	-7,76%	15,93%	7,68%	5,69%	5,71%	3,85%	5,93%	8,11%	4,39%	-1,54%
desv. est.	3,88%	16,55%	12,48%	18,49%	21,13%	24,17%	24,33%	3,94%	33,28%	8,33%
rend./risc	-2,00	0,96	0,61	0,31	0,27	0,16	0,24	2,06	0,13	-0,19
CRIP TOMONEDES										
Bitcoin	-2,51%	28,77%	13,20%	14,16%	28,53%	39,12%	-24,06%	7,92%	10,01%	-18,52%
Ethereum	-6,98%	25,67%	15,31%	14,15%	32,73%	11,69%	-13,77%	4,20%	28,17%	-3,35%
Litecoin	14,09%	23,83%	13,15%	4,69%	14,25%	26,38%	2,49%	-3,63%	12,30%	8,51%
Binance Coin	-3,87%	30,27%	24,93%	26,04%	29,57%	30,44%	-11,18%	27,63%	36,75%	-30,65%
mitjanes	0,18%	27,14%	16,65%	14,76%	26,27%	26,91%	-11,63%	9,03%	21,81%	-11,00%
desv. est.	9,46%	2,92%	5,61%	8,74%	8,21%	11,45%	10,93%	13,30%	12,82%	17,15%
rend./risc	0,02	9,30	2,97	1,69	3,20	2,35	-1,06	0,68	1,70	-0,64

Taula 3. Taula de resultats general.

4. 3. ONES D'ELLIOTT

La previsió de les Ones d'Elliott ha estat molt baixa en ambdós casos: a les empreses ha donat unes previsions negatives d'un -7,76%, erigint-se com el pitjor mètode per a aquestes i a les criptomonedes d'un 0,18%. Tot i això, les dades de les empreses es troben més centralitzades a la mitjana que no pas a les criptomonedes, on la desviació estàndard és d'un 9,46%. Pel que fa a la relació de rendibilitat i risc, en cap dels dos casos s'aconsellaria aplicar aquest mètode, és més, el resultat obtingut per a les empreses constitueix el més baix de tots els oscil·ladors. Això pot estar motivat a causa que les Ones d'Elliott no són un oscil·lador com a tal, és a dir, no es recolzen sobre uns càlculs matemàtics, sinó que es basen en una teoria i la seva aplicació gravita en l'observació. Un fet destacable és que les fases de les ones a les empreses són més llargues que a les criptomonedes. Es pot apreciar un clar exemple a la comparativa entre Microsoft i Bitcoin de les figures següents:

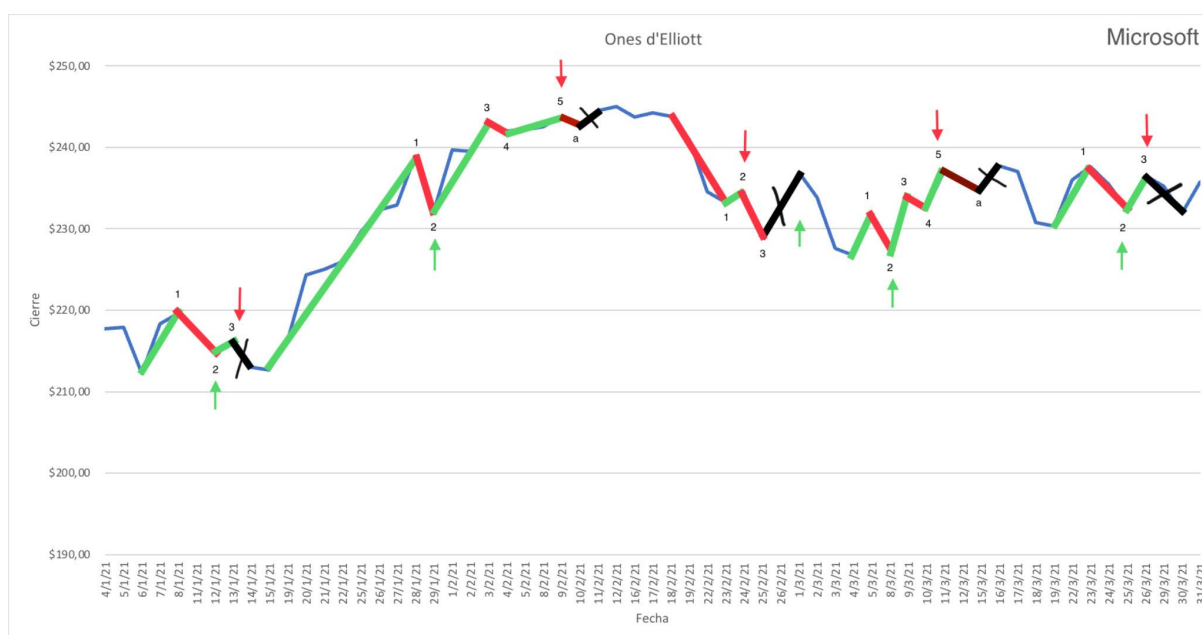


Fig. 17. 1. Ones d'Elliott a Microsoft. Les línies de color verd indiquen els impulsos alcistes i les línies vermelles els impulsos baixistes. En color granat s'indiquen els impulsos de la segona divisió de l'ona que van en contra de la tendència. D'altra banda, en color negre s'indica quan es trenca una tendència. Els números/lletres a sobre dels pics o a sota de les valls fan referència a la fase de l'ona.

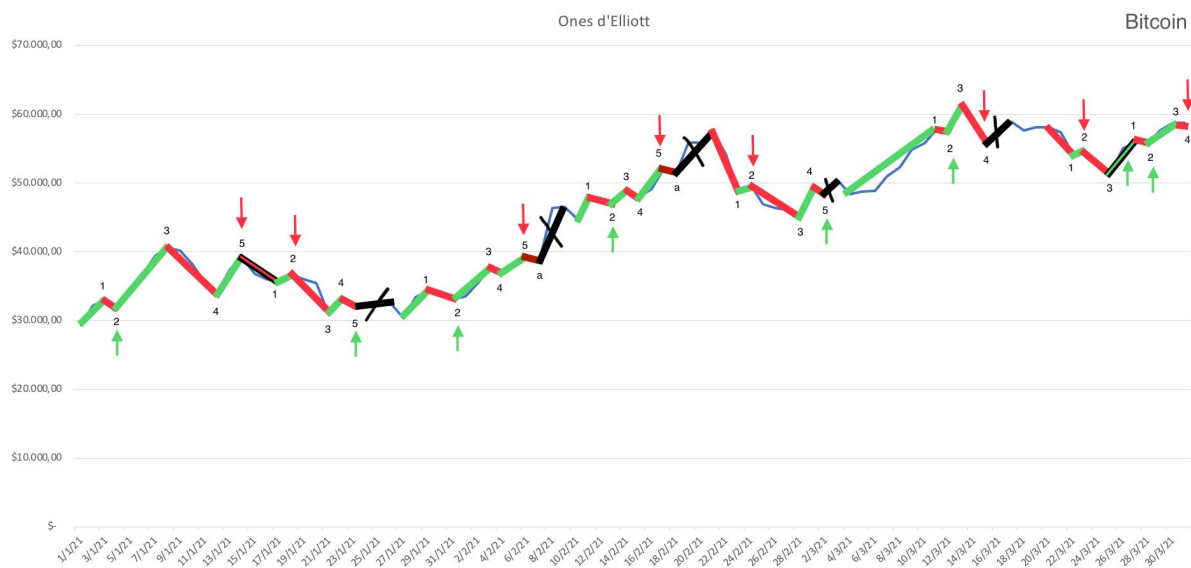


Fig. 17. 2. Ones d'Elliott a Bitcoin. Les línies de color verd indiquen els impulsos alcistes i les línies vermelles els impulsos baixistes. En color granat s'indiquen els impulsos de la segona divisió de l'ona que van en contra de la tendència. D'altra banda, en color negre s'indica quan es trenca una tendència. Quan hi ha dues línies de diferents colors sobreposades (negra i verda o negra i vermella) vol dir que s'ha trencat una ona, però que és l'inici d'una altra. Els números/lletres a sobre dels pics o a sota de les valls fan referència a la fase de l'ona.

4. 4. MOMENTUM

El percentatge d'encert del *Momentum* ha estat d'un 15,93% i d'un 27,14% per a empreses i criptomonedes respectivament. Amb aquests resultats el *Momentum* s'ha convertit en el model amb millors resultats en ambdós casos. Cal ressaltar la diferència entre mercats pel que fa a la distribució de les dades, la desviació estàndard. Mentre a les criptomonedes la desviació estàndard ha estat la més baixa de totes amb un 2,92% (ja que les dades oscil·len entre 23,83% i 30,27%), a les empreses s'ha obtingut una desviació d'un 16,55%, amb alguns dels resultats parcials¹⁴⁹ negatius. Podríem afegir que aquesta alta desviació pot ser deguda al resultat obtingut a Amazon de -7,55%, una empresa que es troba en una fase baixista i on sembla que l'indicador no dona unes correctes ordres d'operació (vegeu fig. 18. 3). El mètode de valoració rendibilitat/risc ens indica que és el mètode òptim

¹⁴⁹ Amb resultats parcials es vol fer referència als resultats individuals que s'han obtingut per cada empresa o criptomoneda amb cada predictor. És a dir, correspon al desglossament de les mitjanes en els resultats per cada empresa.

amb diferència per a les criptomonedes, ja que s'ha obtingut un 9,3, molt lluny del 3,2 que correspon al segon millor mètode.

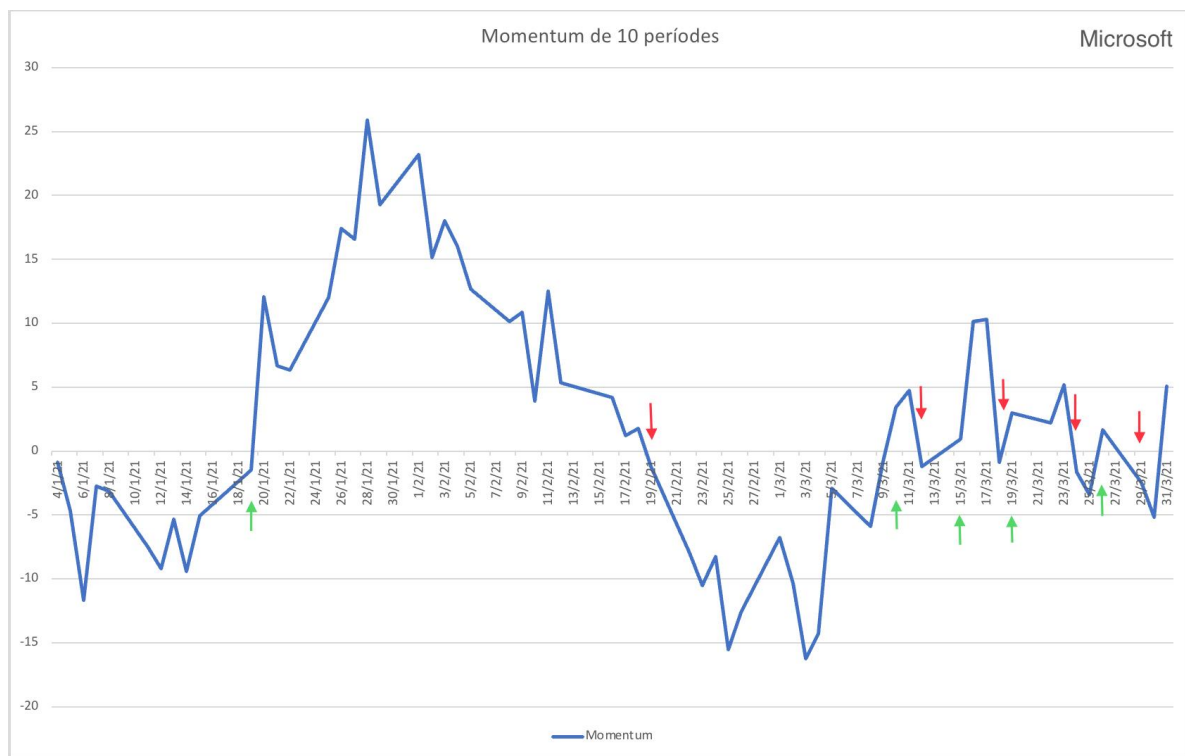


Fig. 18. 1. *Momentum* de 10 períodes de Microsoft sobre un període de tres mesos.

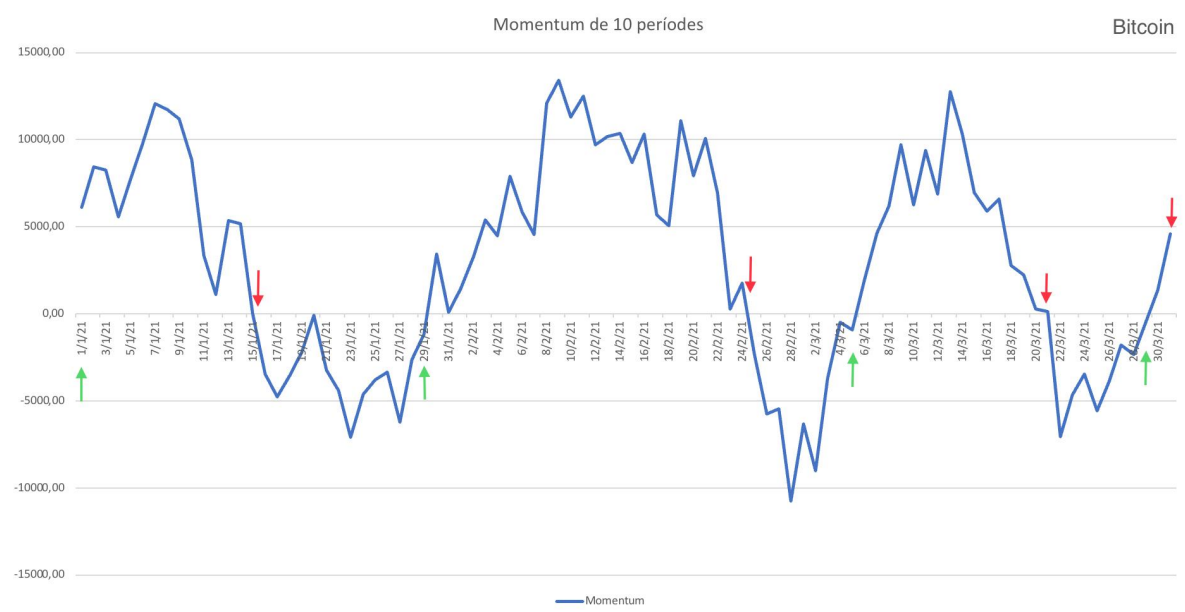


Fig. 18. 2. *Momentum* de 10 períodes de Bitcoin sobre un període de tres mesos.

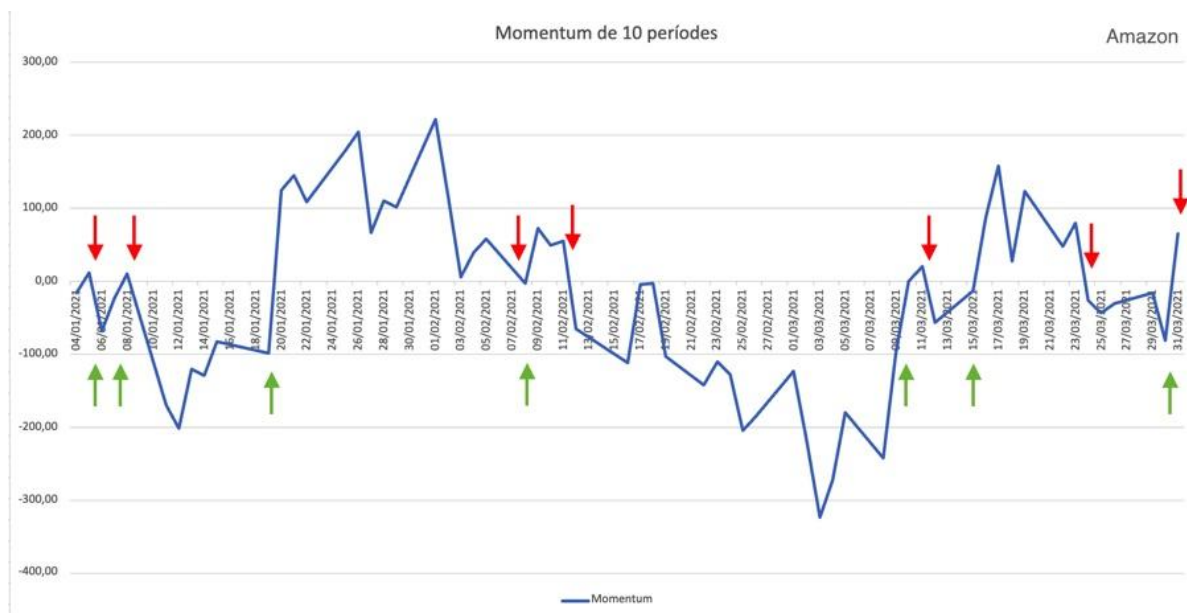


Fig. 18. 3. *Momentum* de 10 períodes d'Amazon sobre un període de tres mesos.

4. 5. MITJANES MÒBILS

Atès que s'han aplicat quatre models diferents de mitjanes mòbils, es procedirà a comentar els resultats de cadascun amb més detall per separat. A trets generals es pot afirmar que les mitjanes dels percentatges parcials de prediccions futures són majors a les criptomonedes, alhora que la seva desviació típica és més baixa. Com a conseqüència, la rendibilitat/risc és major als cryptoactius que no pas a les empreses.

4. 5. 1. Mètode del doble encreuament

Aquest mètode ha donat uns resultats mitjans de 7,68% per al mercat de valors i d'un 16,65% per al mercat de criptomonedes. Això vol dir que dintre del grup de mitjanes mòbils és el mètode que dona uns resultats més fidels a la realitat per a l'evolució de la cotització d'empreses. A més, també posseeix la desviació estàndard més baixa d'entre els quatre tipus de mitjanes escollides tant a empreses (12,48%) com a criptomonedes (5,61%). Això comporta que el quocient entre rendibilitat i risc sigui el més alt d'entre els obtinguts al mercat de renda variable (0,61) i el segon més alt d'entre els del mercat de criptomonedes (2,97).

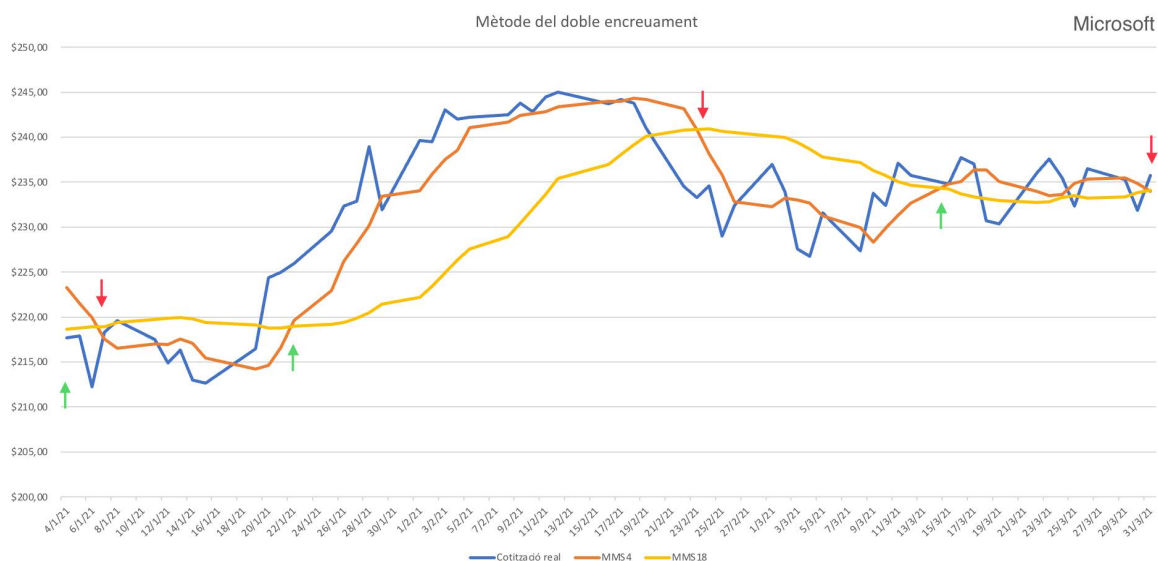


Fig. 19. 1. Mètode del doble encreuament a Microsoft. La línia de color blau és el preu de cotització, la taronja equival a la mitjana mòbil simple de 4 períodes (MMS4) i la groga a la mitjana mòbil simple de 18 períodes (MMS18).

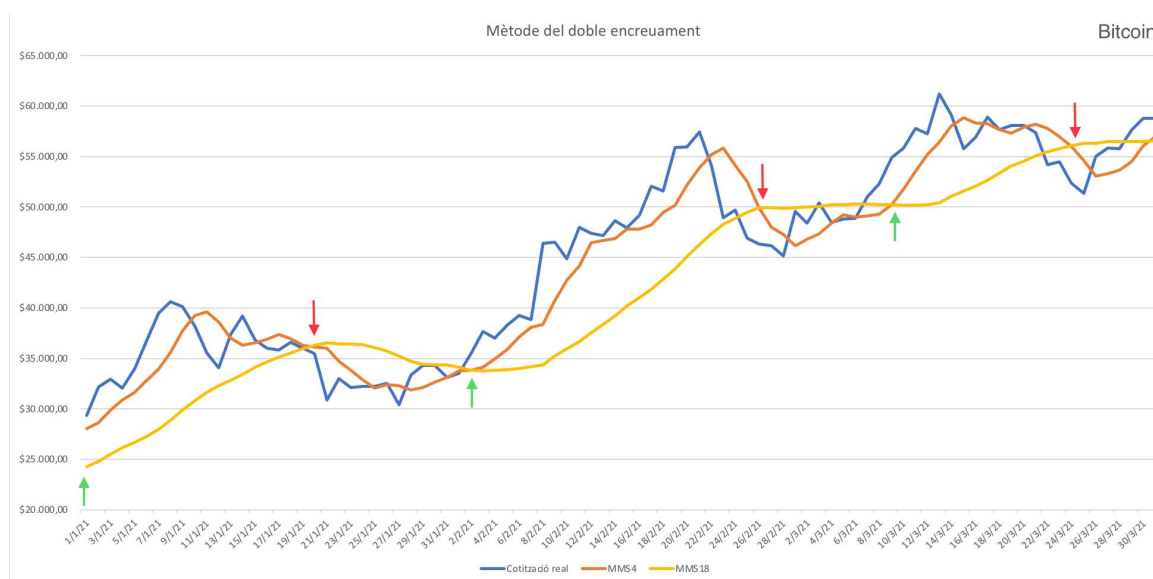


Fig. 19. 2. Mètode del doble encreuament a Bitcoin. La línia de color blau és el preu de cotització, la taronja equival a la mitjana mòbil simple de 4 períodes (MMS4) i la groga a la mitjana mòbil simple de 18 períodes (MMS18).

4. 5. 2. Mètode del triple encreuament

Els resultats obtinguts amb l'aplicació d'aquest mètode són força similars als obtinguts amb el mètode del doble encreuament, ja que l'únic tret que els diferencia és l'afegiment d'una tercera línia (MMS9). Les rendibilitats mitjanes són de 5,69% a les empreses i 14,76% a les criptomonedes, sent el pitjor indicador dels quatre models proposats de mitjanes mòbils per a aquestes últimes. En ambdós casos la dispersió dels resultats és major que al doble encreuament, el que ha comportat la disminució de la relació entre la rendibilitat i el risc (0,31 a empreses i 1,69 a criptomonedes).

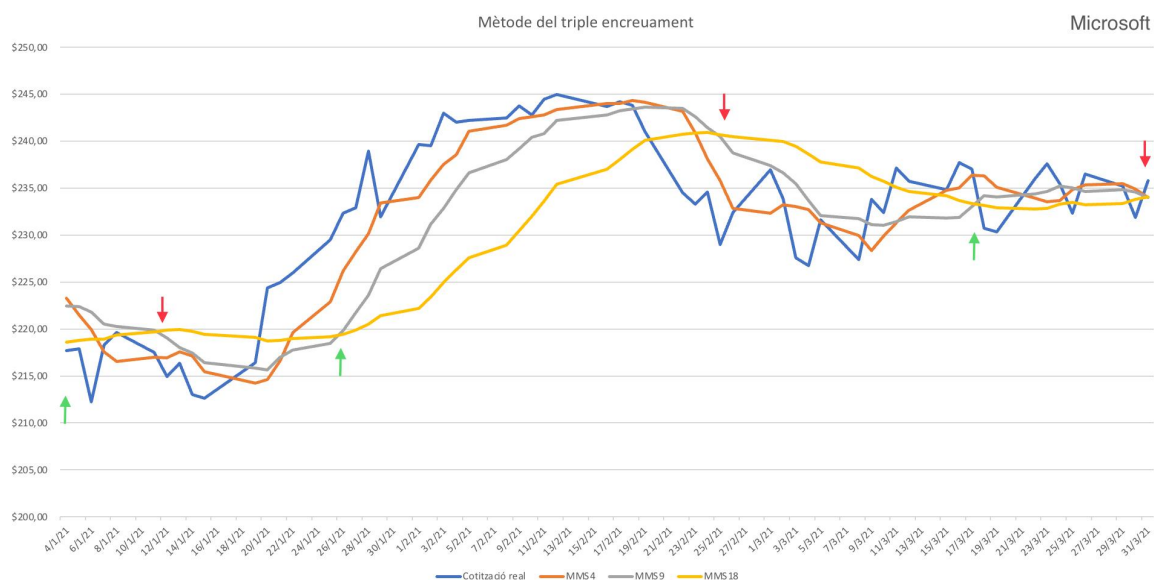


Fig. 20. 1. Mètode del triple encreuament a Microsoft. La línia de color blau és el preu de cotització, la taronja equival a la mitjana mòbil simple de 4 períodes (MMS4), la grisa a la mitjana mòbil simple de 9 períodes (MMS9) i la groga a la mitjana mòbil simple de 18 períodes (MMS18).

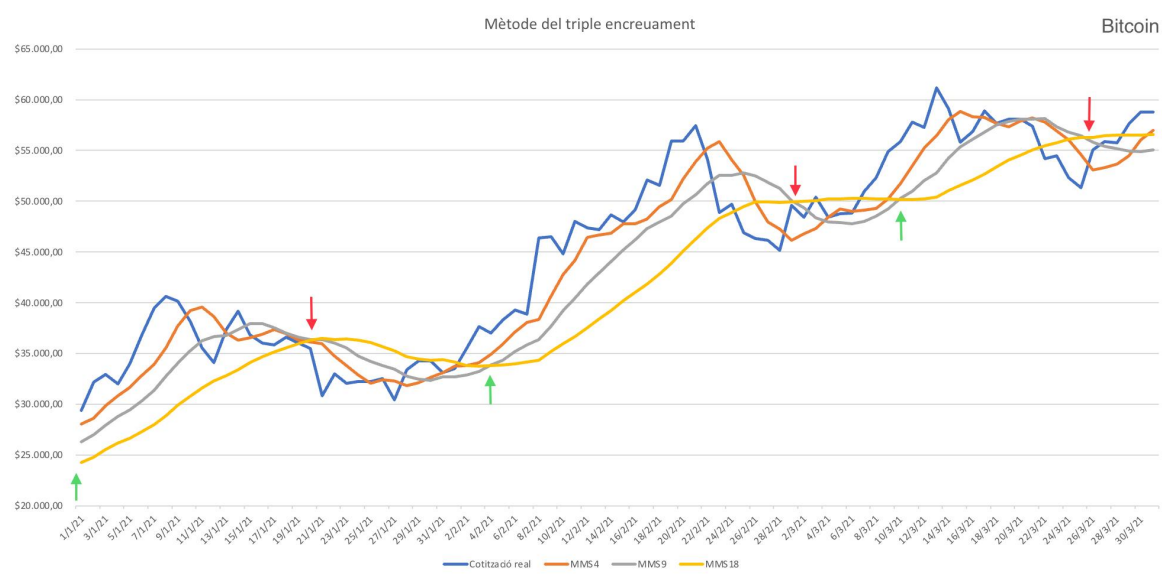


Fig. 20. 2. Mètode del triple encreuament a Bitcoin. La línia de color blau és el preu de cotització, la taronja equival a la mitjana mòbil simple de 4 períodes (MMS4), la grisa a la mitjana mòbil simple de 9 períodes (MMS9) i la groga a la mitjana mòbil simple de 18 períodes (MMS18).

4. 5. 3. Mitjana mòbil simple de 15 períodes (MMS15)

Amb aquesta mitjana mòbil s'ha obtingut una rendibilitat de 5,71% a les companyies del mercat de valors i un 26,27% a les diverses criptomonedes. De fet, aquest mètode ocupa la tercera posició d'entre els deu mètodes pel que fa a la previsió sobre la cotització de les criptomonedes. A més, suposa el segon resultat més alt a rendibilitat/risc amb un 3,2 (precedit pel 9,3 del *Momentum*), la qual cosa indicaria que és un mètode que es pot aplicar amb un cert nivell de seguretat a les criptomonedes, ja que compensa el risc tolerat amb la fiabilitat i la precisió de l'indicador. Al mercat de valors la rendibilitat/risc és baixa a causa que té una desviació estàndard força alta (d'un 21,13%).

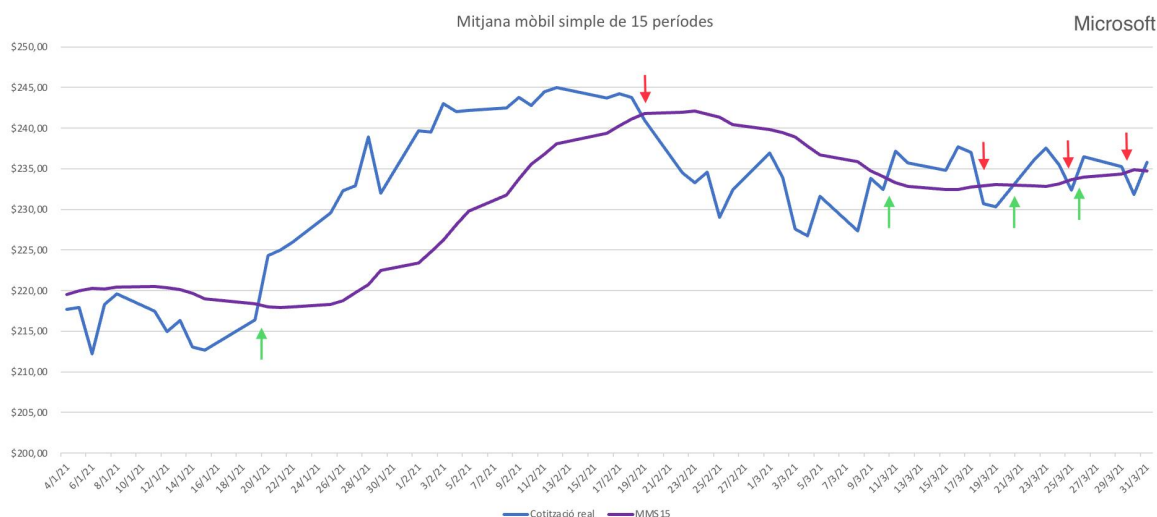


Fig. 21. 1. Mitjana mòbil simple de 15 períodes (MMS15) a Microsoft. La línia blava és el preu de cotització de l'actiu i la lila és la mitjana mòbil.

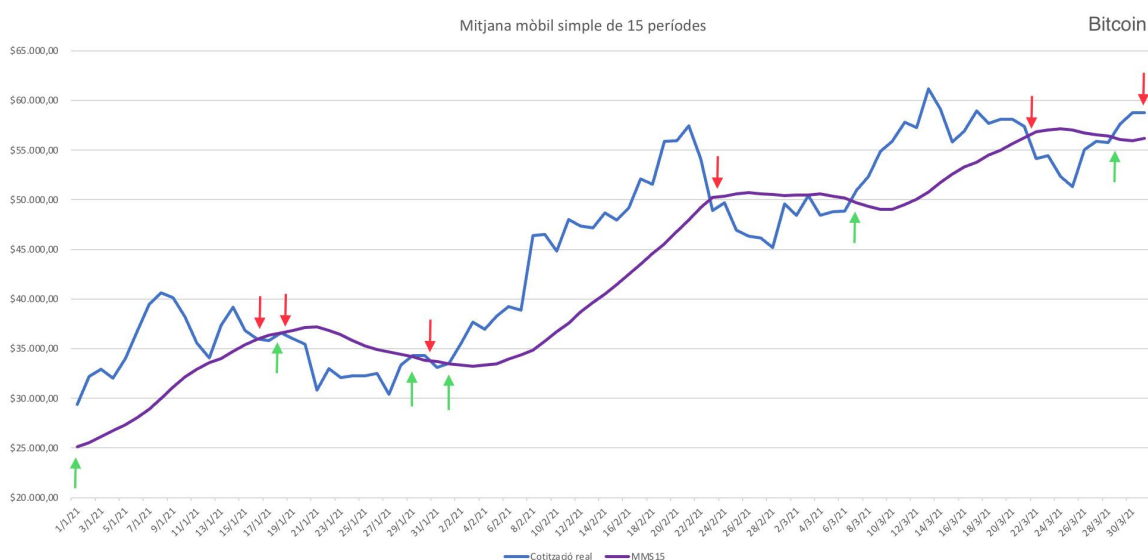


Fig. 21. 2. Mitjana mòbil simple de 15 períodes (MMS15) a Bitcoin. La línia blava és el preu de cotització de l'actiu i la lila és la mitjana mòbil.

4. 5. 4. Mitjana mòbil exponencial de 3 períodes (MME3)

Els percentatges de predicció futura que han produït les mitjanes exponencials de 3 períodes reflecteixen un gran contrast entre ambdós mercats financers. En el cas de les empreses s'ha obtingut un 3,85%, sent el pitjor resultat per a les mitjanes mòbils. En contraposició, al mercat de criptomonedes les MME3 han donat un resultat mitjà de 26,91%, alçant-se no solament com a la millor modalitat per a aquest oscil·lador

sinó també com a segon millor mètode per a aquest mercat. Cal destacar que les desviacions estàndards són considerablement altes, en especial al mercat de valors, on és d'un 24,17%. Això ve provocat pel fet que, tal com es menciona al punt 2. 6. 2. 3. 2. del marc teòric, com menys períodes abasti la mitjana mòbil, més sensible serà a les operacions de compra i venda. Això pot fer que es duiguin a terme de forma automàtica operacions errònies perquè la MME3 segueix de molt a prop el preu de cotització i no obvia el soroll. A més, es pot observar a la taula 3 que a Amazon s'ha obtingut una rendibilitat parcial de -27,02%, la qual cosa és provocada perquè és l'única empresa que descriu una tendència baixista al llarg d'aquest període. Si ens fixem, a totes les variants de mitjanes mòbils s'han extret uns resultats negatius per a Amazon (gairebé com a excepció) la qual cosa ens porta a concloure que les mitjanes mòbils no són bones predictores per a actius o empreses amb tendència baixista o que es trobin en un període d'aquestes característiques.

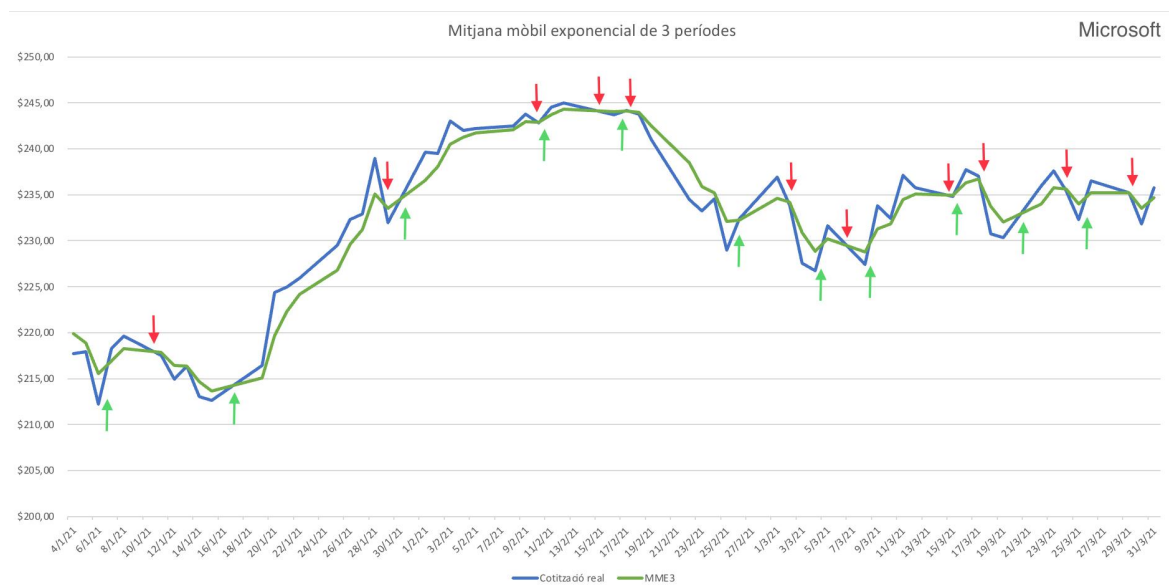


Fig. 22. 1. Mitjana mòbil exponencial de 3 períodes (MME3) a Microsoft. La línia blava és el preu de cotització i la verda la mitjana mòbil.

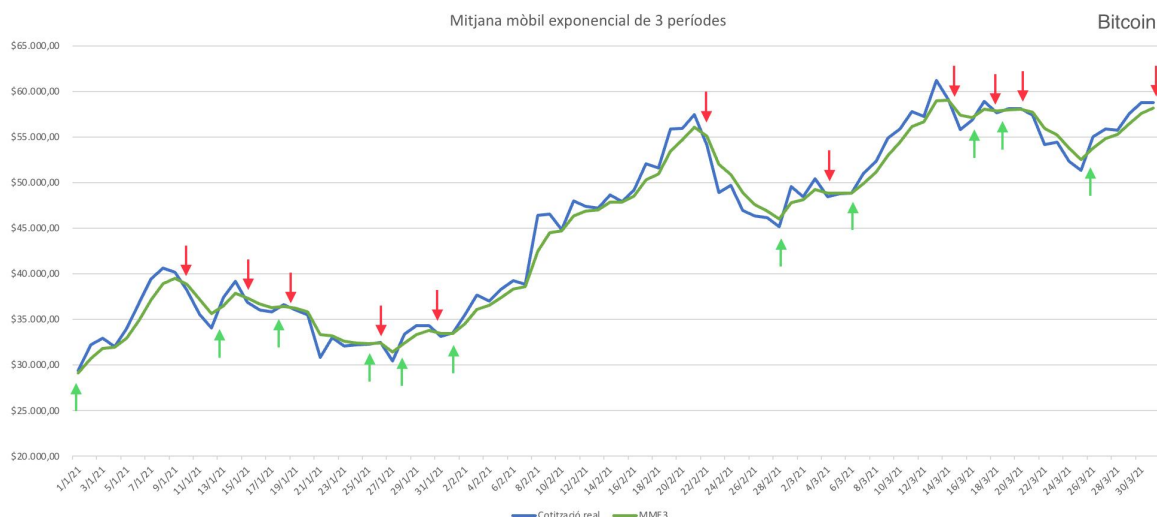


Fig. 22. 2. Mitjana mòbil exponencial de 3 períodes (MME3) a Bitcoin. La línia blava és el preu de cotització i la verda la mitjana mòbil.

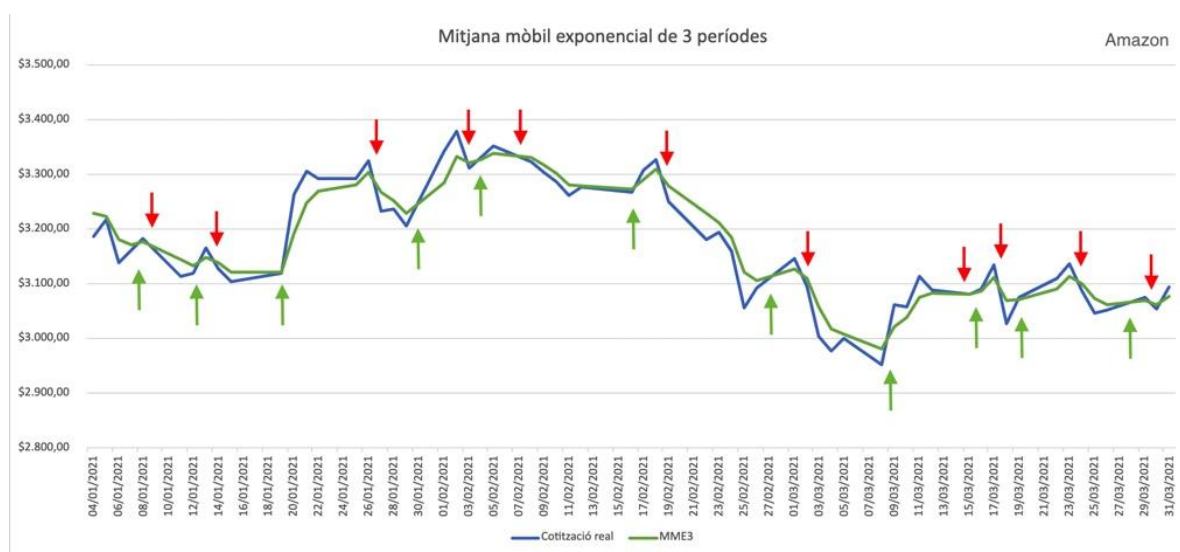


Fig. 22. 3. Mitjana mòbil exponencial de 3 períodes (MME3) a Amazon. La línia blava és el preu de cotització i la verda la mitjana mòbil.

4. 6. BANDES DE BOLLINGER

Les Bandes de Bollinger és un dels dos oscil·ladors que ha donat unes previsions més properes a la realitat al mercat de valors que al mercat de criptomonedes. La mitjana a les empreses ha estat d'un 5,93% i a les criptomonedes d'un -11,63%, alçant-se com el pitjor predictor per a aquestes i coincidint també amb el resultat més baix de la relació entre risc i rendibilitat. A més, un 75% dels resultats parcials dels

criptoactius ha estat negatiu i l'únic positiu ha estat molt petit, d'un 2,49%. Convé recalcar que la desviació estàndard de les dades de les empreses és una de les més altes, ja que abasta des de -30,03% fins a 22,92%.

Com es menciona al marc teòric, el 90% del preu de cotització es troba entre les dues bandes i només surt/toca les bandes un 10% dels cops, la qual cosa provoca que es produeixin pocs senyals de compra i venda. El fet que s'hagin obtingut uns percentatges tan baixos a les criptomonedes és causat pel fet que es troben en una tendència alcista i ràpidament toquen la línia superior, ocasionant un senyal de venda i forçant a operar en curt. Per contra, la banda inferior no la toquen, el que obliga a haver de vendre l'últim dia i perdre diners, ja que el preu de cotització ha pujat (vegeu fig. 23. 2).

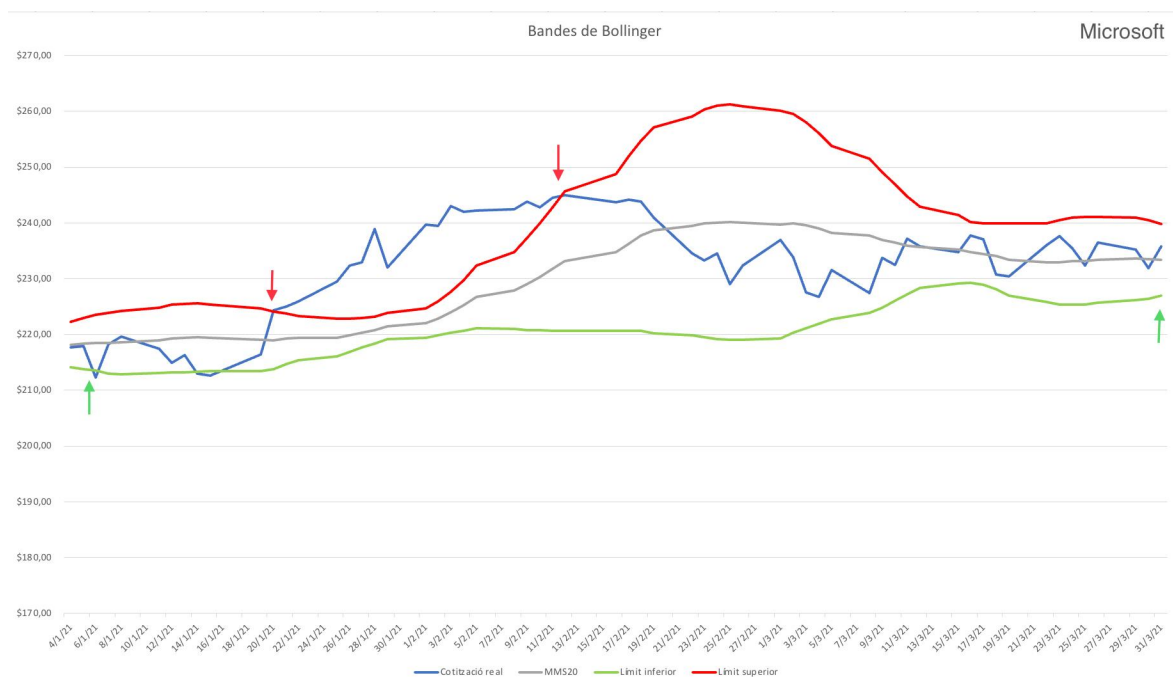


Fig. 23. 1. Representació de les bandes de Bollinger a Microsoft. En color blau el preu de cotització, en gris la MMS20, en verd el límit inferior i en vermell el superior.

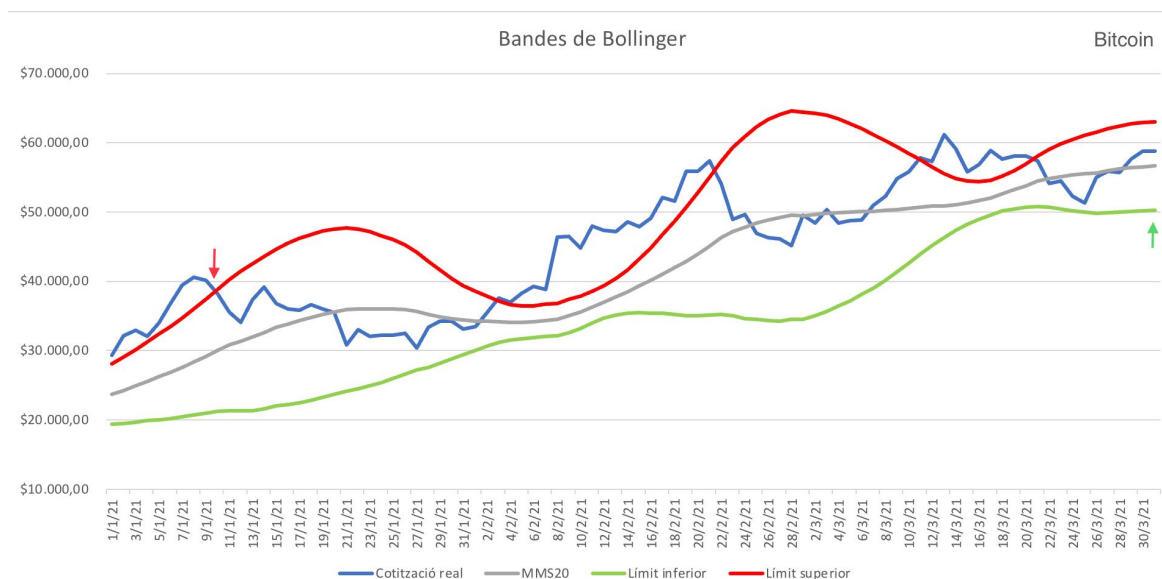


Fig. 23. 2. Representació de les bandes de Bollinger a Bitcoin. En color blau el preu de cotització, en gris la MMS20, en verd el límit inferior i en vermell el superior.

4. 7. MACD

Pel que fa al MACD, hi ha força similitud en el seu comportament entre empreses i criptodivises. Els seus resultats mitjans han estat de 8,11% i 9,03% respectivament. Trobem una diferència notable, però, a les seves desviacions estàndard, ja que el percentatge corresponent a les criptomonedes més que triplica el del mercat de valors (un 13,3% davant d'un 3,94%). En el cas de les empreses és la segona desviació típica més baixa entre tots els mètodes i en canvi pel mercat de criptomonedes suposa la segona desviació més alta. És per això que el quocient rendibilitat/risc és major a les empreses (d'un 2,06), alçant-se com a la puntuació més alta i com el mètode més eficient per al mercat de renda variable i alhora com el segon amb major encert de predicció futura.

L'analogia també és donada pel nombre d'operacions produïdes als diversos actius: en 6 dels 8 casos es produeixen quatre operacions, dues de compra i dues de venda (a excepció de a Johnson & Johnson i JP Morgan on es produeixen 6 i 2).

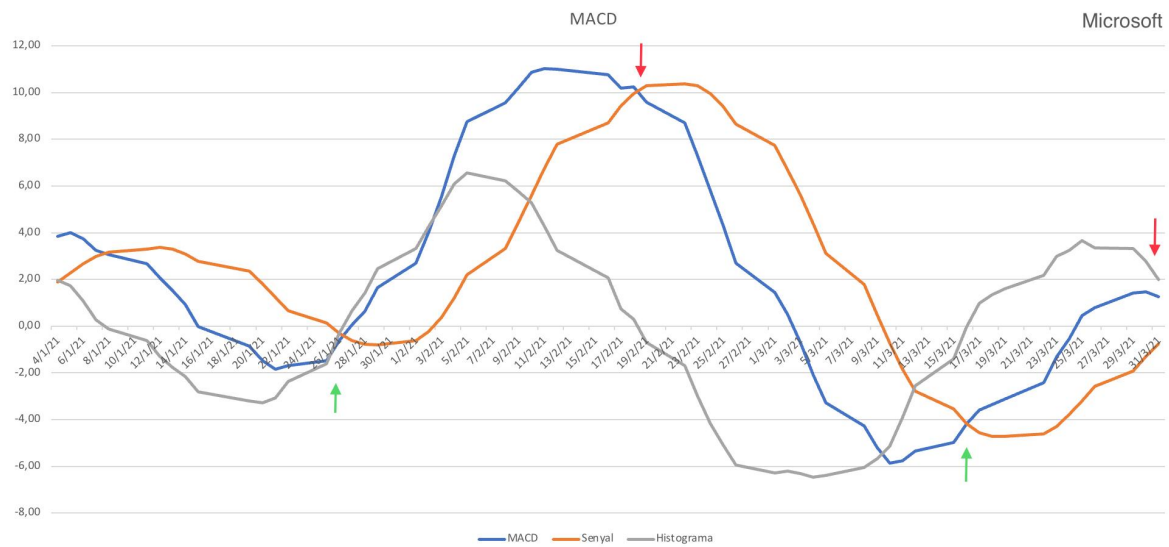


Fig. 24. 1. Oscil·lador MACD a Microsoft. En blau la línia MACD, en gris l'histograma i en taronja la línia del senyal.

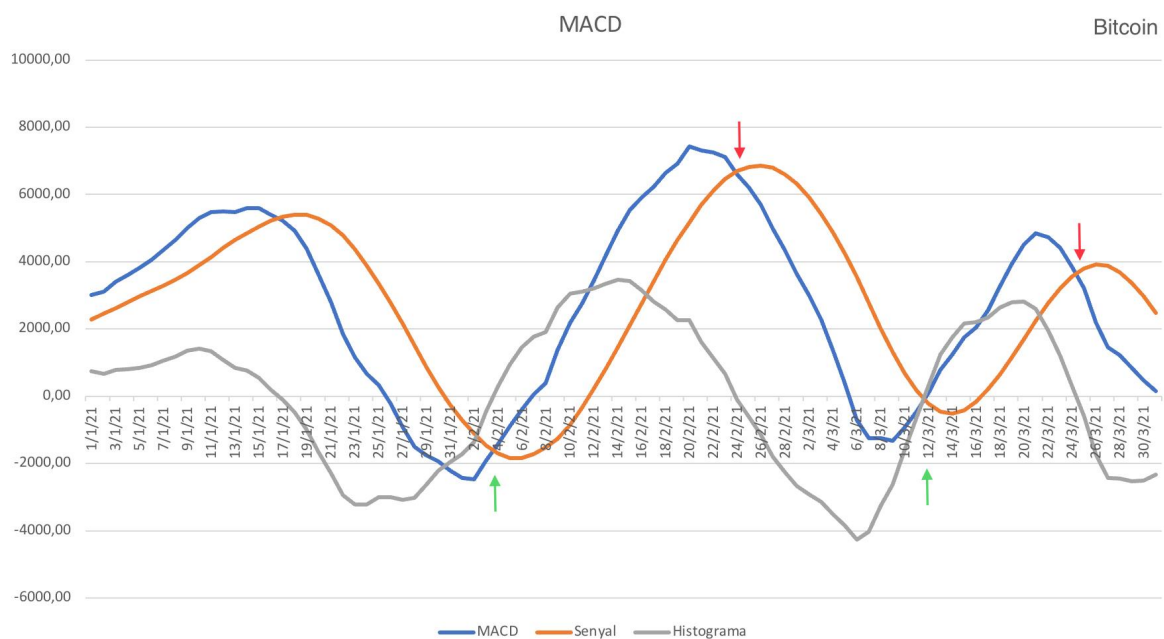


Fig. 24. 2. Oscil·lador MACD a Bitcoin. En blau la línia MACD, en gris l'histograma i en taronja la línia del senyal.

4. 8. ESTOCÀSTIC

L'oscil·lador estocàstic genera unes previsions mitjanes d'un 4,39% a les empreses i d'un 21,81% a les criptomonedes. D'altra banda, pel mercat de valors és el model amb què les dades es troben més disperses, ja que abasta des d'un 37,8% (la qual és la rendibilitat parcial més gran a empreses) fins a un -29,58% (la segona previsió parcial més baixa de totes). És per aquest motiu que l'operació rendibilitat/risc no aconsella l'ús de l'estocàstic per aquest mercat. La desviació estàndard a les criptomonedes correspon a un 12,82% i alhora la relació entre rendibilitat i risc resulta 1,7.



Fig. 25. 1. Oscil·lador estocàstic a Microsoft. En blau la línia %K i en taronja la línia %D.

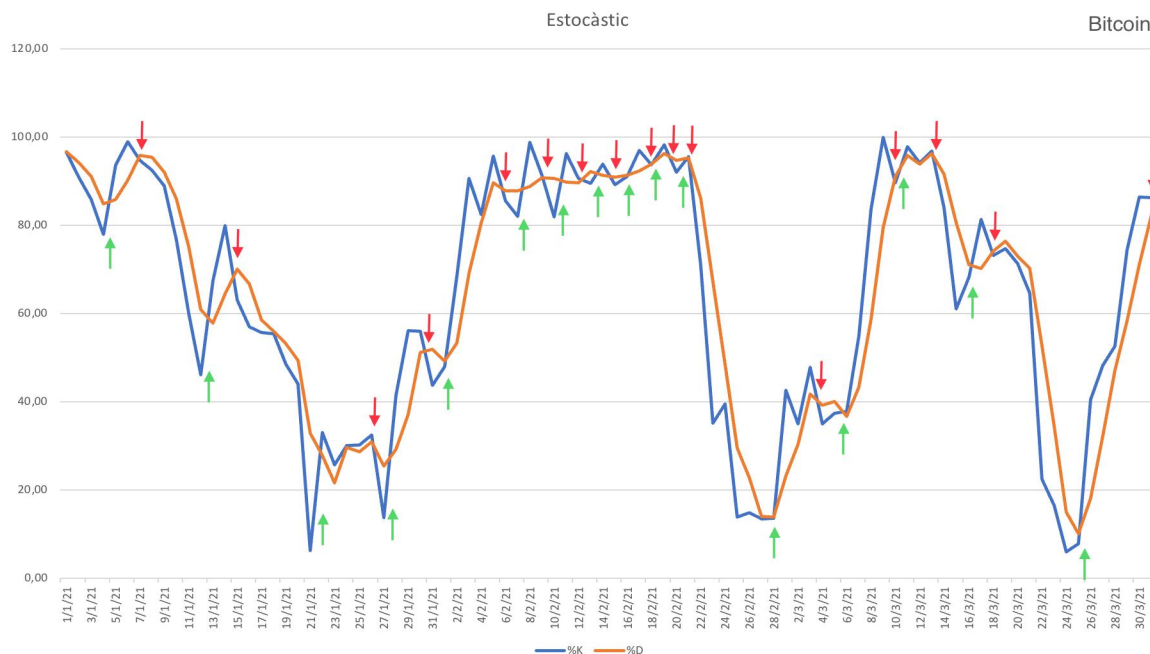


Fig. 25. 2. Oscil·lador estocàstic a Bitcoin. En blau la línia %K i en taronja la línia %D.

4. 9. RSI

El RSI és l'altre model que ha donat millors previsions a empreses que a criptomonedes tot i ser ambdós resultats negatius (-1,54% i -11%). En el cas del mercat de valors, s'ha obtingut resultats parcials negatius a la meitat de la mostra, els quals han abastat des d'un 8,65% fins a gairebé el seu oposat (-8,21%) donant una desviació de 8,33%. A les criptodivises només un dels percentatges parcials ha estat positiu (8,51%) i el més baix ha estat de -30,65% (sent alhora el resultat parcial més baix de tots els indicadors). Aquests percentatges situen el RSI com el segon pitjor model en els dos actius. A més, el fruit de rendibilitat/risc desaconsellaria la seva aplicació.

Una característica d'aquest oscil·lador és que es produeixen molt poques operacions. De fet, tant a empreses com a criptomonedes el nombre d'operacions fluctua entre 2 i 4, a excepció de Litecoin on s'hi han realitzat 8. Aquests resultats tan baixos es deuen a dos motius:

- Alguns cops s'ha de forçar l'operació en curt a causa de les escasses ocasions per operar. Aquestes són situacions similars a les produïdes a les Bandes de Bollinger. Com que es troben en una tendència alcista, a vegades

el primer senyal que es provoca és la de venda i al cap d'un llarg període, quan s'ha de comprar per saldar el deute, es dona la situació que el preu de cotització ha pujat (tal com es pot observar a la Figura 26. 2). Per tant, això suposa pèrdues.

- L'altre motiu és que moltes vendes es veuen obligades a tallar el seu transcurs perquè coincideix amb el final del període seleccionat i s'han de tancar les operacions. A vegades això suposa pèrdua de diners i es considera com una mala predicció, però és una acció que en condicions normals no es realitzaria (vegeu fig. 26. 1 i 26. 2).

Com s'ha esmentat, Litecoin (fig. 26. 3) és l'única excepció on es produeixen 8 operacions i, a més, és l'única criptomoneda amb un percentatge parcial positiu.

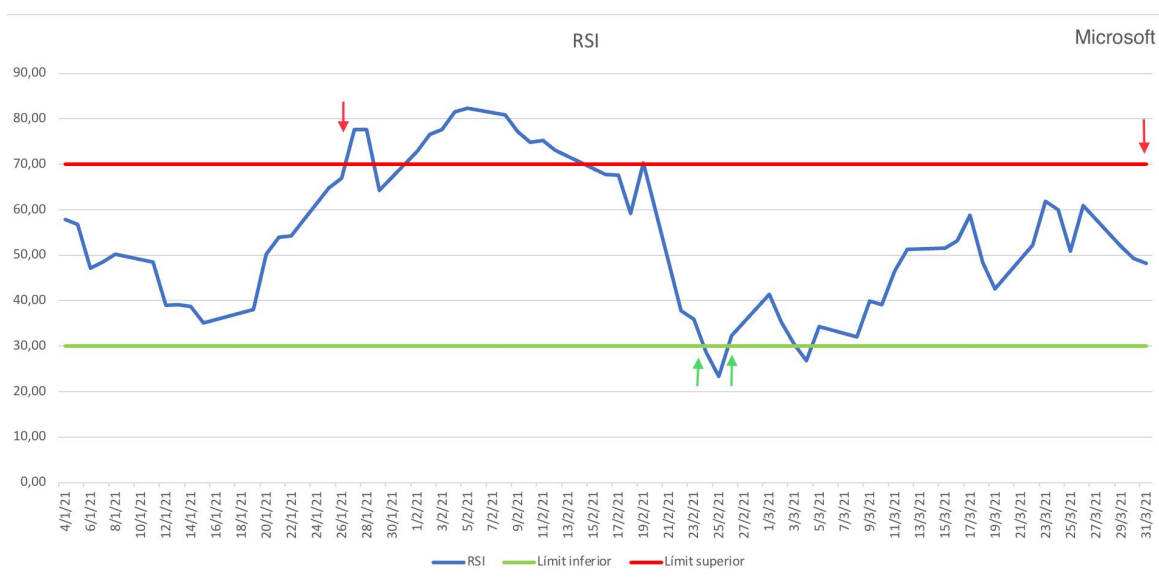


Fig. 26. 1. RSI a Microsoft. En blau es mostra la línia de l'RSI, en verd el límit inferior i en vermell el límit superior.

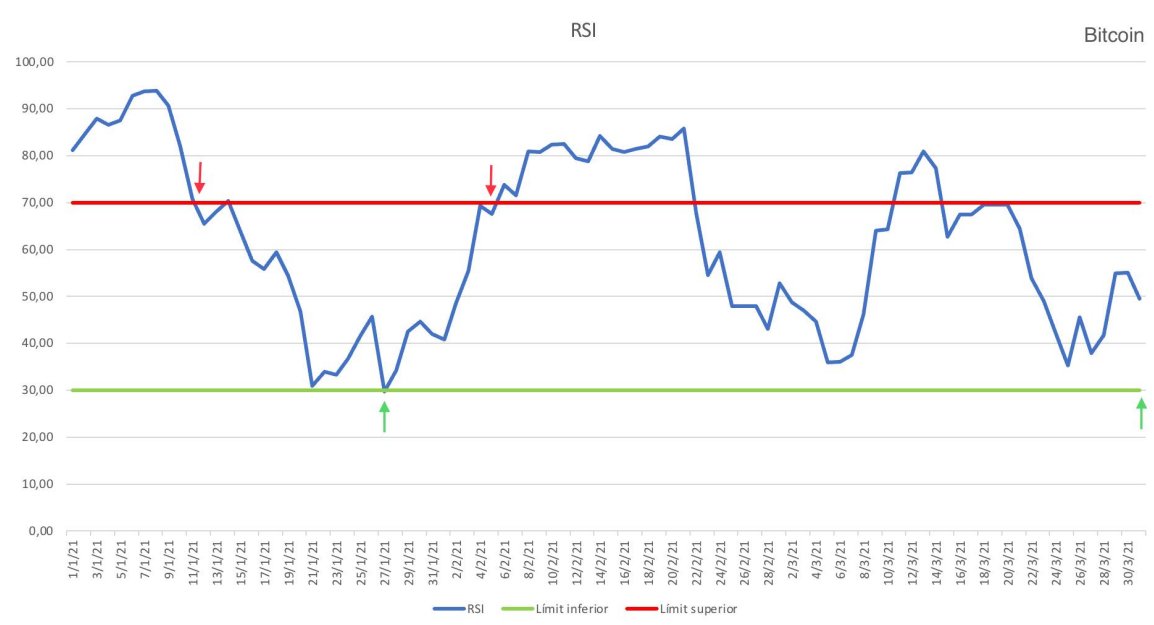


Fig. 26. 2. RSI a Bitcoin. En blau es mostra la línia de l'RSI, en verd el límit inferior i en vermell el límit superior.

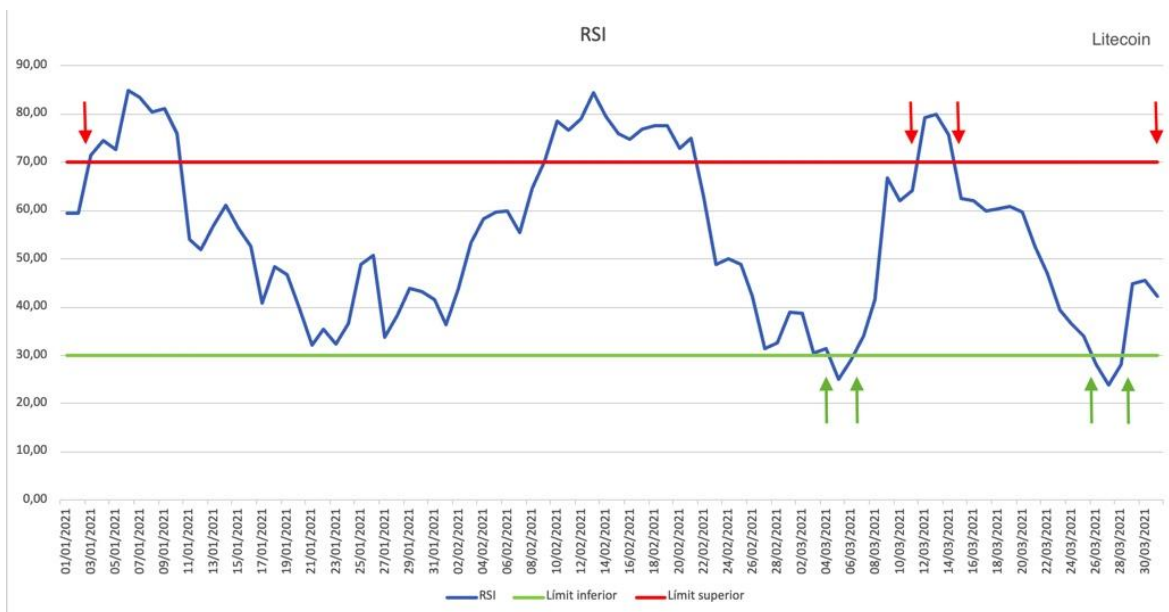


Fig. 26. 3. RSI a Litecoin. En blau es mostra la línia de l'RSI, en verd el límit inferior i en vermell el límit superior.

4. 10. TAULA DE CLASSIFICACIÓ DELS MODELS DE L'ANÀLISI TÈCNICA

S'han classificat els indicadors en funció dels resultats mitjans obtinguts a cada mercat.

	EMPRESSES		CRIPTOMONEDES	
1	<i>Momentum</i>	15,93%	<i>Momentum</i>	27,14%
2	MACD	8,11%	MME3	26,91%
3	MM doble encreuament	7,68%	MMS15	26,27%
4	Bandes de Bollinger	5,93%	Estocàstic	21,81%
5	MMS15	5,71%	MM doble encreuament	16,65%
6	MM triple encreuament	5,69%	MM triple encreuament	14,76%
7	Estocàstic	4,39%	MACD	9,03%
8	MME3	3,85%	Ones d'Elliott	0,18%
9	RSI	-1,54%	RSI	-11%
10	Ones d'Elliott	-7,76%	Bandes de Bollinger	-11,63%

Taula 4. Classificació general dels indicadors segons les mitjanes de les rendibilitats produïdes.

4. 11. ALTRES MÈTODES DE VALORACIÓ: CORRELACIÓ, RECTA DE REGRESSIÓ, RANG I VOLATILITAT

D'altra banda, també hi ha hagut diferències notables a la recta de regressió, al coeficient de correlació, al rang i a la volatilitat. Pel que fa al coeficient de correlació, la mitjana dels resultats a les empreses ha estat d'un 0,33, amb una desviació del 32,14% i amb dades parcials que abasten des d'un 0 (a Johnson & Johnson) fins a un 0,77 (a JP Morgan). En canvi a les criptomonedes la mitjana d'aquests coeficients s'ha duplicat (0,67) i alhora els resultats han estat més centralitzats entorn d'aquesta (amb una desviació estàndard d'un 19,14%). Aquestes dades indiquen que al mercat de renda variable els preus de cotització no tenen una correlació forta, al contrari que al de les criptomonedes. En relació amb la recta de

regressió, la gran diferència als resultats mitjans denota que l'increment del preu diari a les criptomonedes és molt més ràpid que al mercat de renda variable (un 3,14% davant d'un 0,06%). Això es pot apreciar a les figures 27. 1 i 27. 2. També és més alta la desviació típica dels criptoactius (4,30%), ja que existeix una gran disparitat entre el resultat més alt (a Binance Coin amb un 9,57%) i el resultat més baix (a Litecoin amb un 0,58%). Així i tot, qualsevol dels resultats parcials al mercat de criptomonedes és més alt que al de valors.

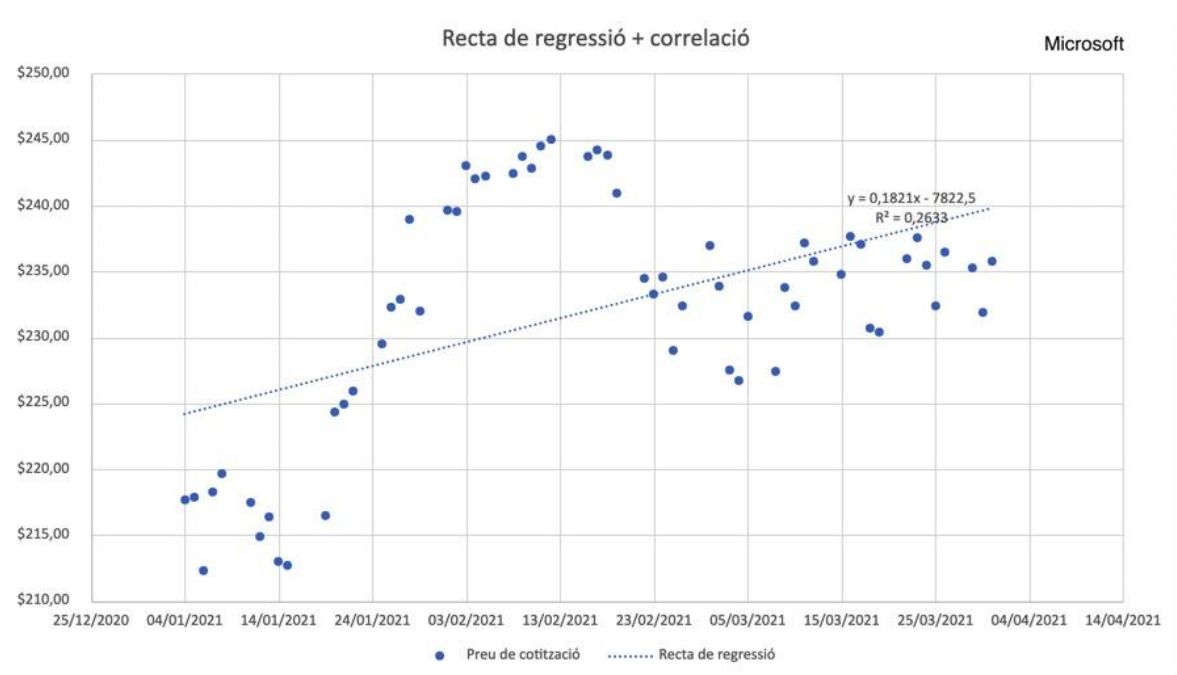


Fig. 27. 1. Recta de regressió dels preus de cotització de Microsoft en què es pot observar la dispersió de les dades i el coeficient de correlació de Pearson (R^2). S'indica també el pendent o increment diari del preu de l'acció a través del coeficient de l'equació en funció de y .

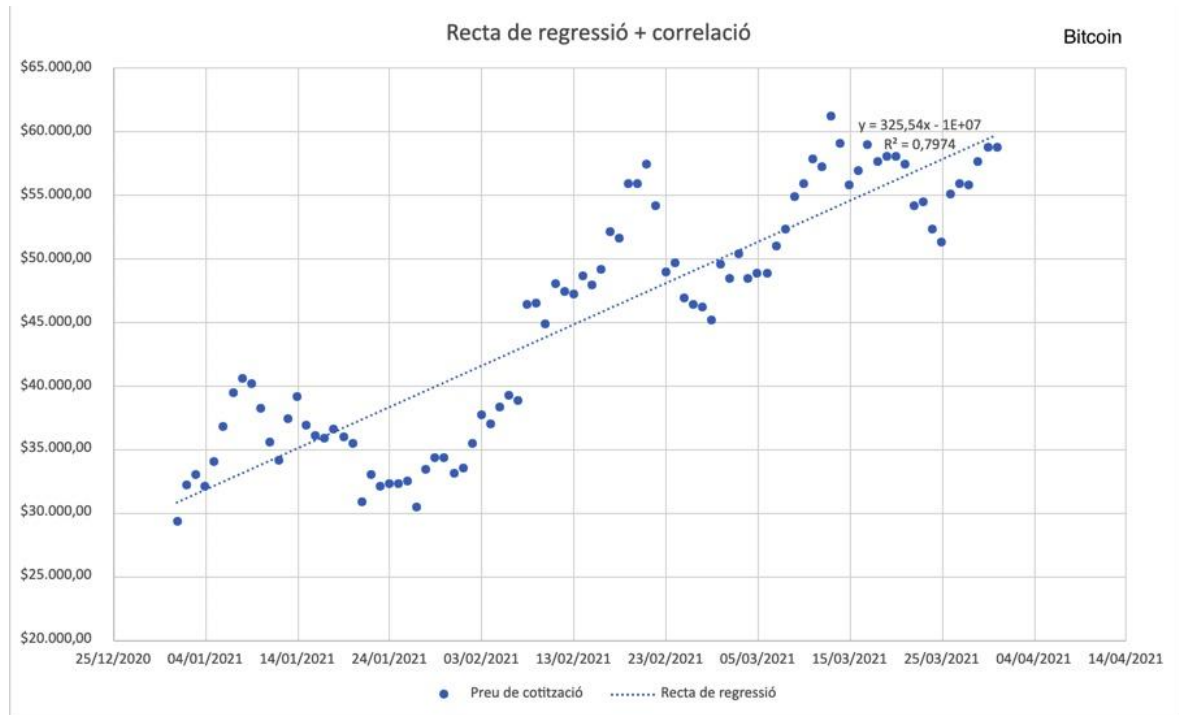


Fig. 27. 2. Recta de regressió dels preus de cotització de Bitcoin en què es pot observar la dispersió de les dades i el coeficient de correlació de Pearson (R^2). S'indica també el pendent o increment diari del preu de l'acció a través del coeficient de l'equació en funció de y .

Pel que fa al rang, és força limitat a les companyies, on en un període de 3 mesos la diferència màxima entre el mínim i el màxim ha estat d'un 25,47% i d'un 16,69% de mitjana per a aquest grup. Als criptoactius, en canvi, s'ha obtingut un rang màxim d'un 782,13%, el qual s'ha allunyat molt dels altres resultats parcials i d'aquí la magnitud del 330,93% de la desviació estàndard. Tot i això, els rangs de les criptomonedes han estat molt més alts que a les empreses i la seva mitjana ha estat de 288,1%. Per últim (i com ja s'havia mencionat al marc teòric), la volatilitat de les criptomonedes ha estat força més alta que la pertanyent al mercat de valors, amb un 7,16% i un 1,48% respectivament.

	Recta de regressió	Correlació	Rang	Volatilitat
EMPRESES				
Microsoft	0,08%	0,26	15,43%	1,58%
Amazon	-0,07%	0,28	14,50%	1,66%
JP Morgan	0,25%	0,77	25,47%	1,56%
J&J	-0,004%	0,00	11,37%	1,12%
mitjanes	0,06%	0,33	16,69%	1,48%
desv. est.	0,14%	32,14%	6,10%	
CRIPTOMONEDES				
Bitcoin	1,20%	0,80	108,43%	4,90%
Ethereum	1,20%	0,63	168,20%	6,24%
Litecoin	0,58%	0,42	93,62%	6,05%
Binance Coin	9,57%	0,84	782,13%	11,44%
mitjanes	3,14%	0,67	288,10%	7,16%
desv. est.	4,30%	19,14%	330,93%	

Taula 5. Taula de resultats dels mètodes de valoració: recta de regressió, coeficient de correlació de Pearson, rang i volatilitat.

5. CONCLUSIONS

- Responent a la pregunta inicial d'investigació, en l'aplicació de l'anàlisi tècnica al mercat de renda variable i al mercat de criptomonedes **s'obtenen uns nivells de predicció majors a les criptomonedes¹⁵⁰**, en concret a tots els mètodes menys a les bandes de Bollinger i a l'RSI. Així doncs, es refusa la meua hipòtesi inicial, en la qual creia que succeiria a la inversa.
- En ambdós mercats el *Momentum* és l'oscil·lador amb què s'obtindria major rendibilitat i eficiència predictiva. En el cas de les criptomonedes va seguir de prop per la MME3 i la MMS15.
- A cap dels dos mercats s'aconsellaria l'ús de l'estratègia basada en la teoria de les Ones d'Elliott de la manera en què s'ha implementat en aquest treball.
- Es desaconsellaria l'ús de les mitjanes mòbils per a actius que es trobin en tendència baixista.
- Tot i que l'RSI i les bandes de Bollinger han produït uns resultats negatius (el segon indicador només a criptomonedes), no es podrien descartar i catalogar com a mals mètodes, ja que els resultats podrien estar justificats per la brevetat del període. De fet, es pot determinar que aquests mètodes no funcionen per etapes tan curtes.
- **Mercat de renda variable:** El mercat de valors, concretament el de renda variable, és un mercat més madur que el de les criptomonedes, perquè està més controlat i regulat per organismes externs i alhora constitueix un producte d'inversió més estable. Això afecta la seva volatilitat, ja que en estar més consolidat existeix un equilibri entre l'oferta i la demanda i els inversors aplanen les tendències, fent que la volatilitat sigui menor. De fet, la volatilitat mitjana de cada empresa es mou entorn de l'1,5%, la qual cosa vol dir que no hi ha uns canvis molt bruscos a les cotitzacions. A més, segons les rectes de regressió, descriuen una evolució progressiva però molt lenta. Tot plegat, els mètodes fan unes pitjors previsions atès que, tot i que la volatilitat és mínima, no se sap la direcció (ascendent o descendent) en què es mourà el preu, ja que segons els coeficients de correlació existeix una relació molt dèbil entre els preus i unes tendències poc pronunciades (amb poca inclinació), la qual cosa es veu reflectida en el seu rang. N'és un bon exemple de les idees

¹⁵⁰ Rendibilitats passades no garanteixen rendibilitats futures.

expressades les Bandes de Bollinger, ja que és dels pocs mètodes en què s'han obtingut millors resultats que a criptomonedes a causa del rang reduït i les tendències aplanades pels inversors.

- **Mercat de criptomonedes:** El mercat de les criptomonedes és un mercat que està de moda, donada la seva recent aparició i novetat quant als actius cotitzats. Això provoca que hi hagi un excés de demanda que superi les possibles correccions naturals (causades per l'oferta) i que es trobi en una fase alcista, en concret durant els tres mesos escollits. És un mercat menys madur i molt més volàtil, en el qual les notícies externes adquireixen més pes en l'afectació al preu de cotització. A més, cal recordar que aquest mercat no té un valor intrínsec, ja que no està lligat a cap producte, empresa o institució concreta i suposen simplement un sistema de pagament no reconegut internacionalment. El preu de les seves cotitzacions, per tant, és purament especulatiu. Com s'ha mencionat anteriorment al punt 2. 6. 2., els oscil·ladors preveuen els preus de cotització futurs en funció de dades anteriors. En el cas de les criptomonedes fan una millor previsió, ja que es troben en una tendència alcista ben marcada, com ens indica les rectes de regressió, la qual no es veu trencada o interrompuda. A més, els coeficients de correlació de Pearson són molt elevats, denotant una relació directa forta entre dades, la qual fa que les cotitzacions s'aproximen més a la creació d'una línia recta.

5. 1. PROPOSTES DE FUTUR

- Reproduir l'objectiu del treball ampliant la mostra d'empreses i criptomonedes i incrementant el període de temps analitzat. Comparar els resultats obtinguts amb els resultats que s'obtidrien en la incorporació de *stops*, per tal de determinar si aquests són efectius.
- Basant-se en els resultats obtinguts pel *Momentum*, donar-li prioritat i estudiar-lo més exhaustivament per tal de poder reafirmar la conclusió d'aquest treball i buscar vies de millora del mètode.
- Analitzar i determinar les situacions on erren els indicadors i programar/inventar un model que sigui combinació dels anteriors.

- Estudiar què passarà quan el mercat de criptomonedes s'estabilitzi i es pugui considerar com a mercat madur, parant especial atenció a si seguiran funcionant de la mateixa manera els oscil·ladors de l'anàlisi tècnica.
- Donada la volatilitat, la funció especulativa i la característica dels preus guiats pel mercat que comparteixen les criptomonedes i les matèries primeres, determinar si s'obtidrien uns resultats de rendibilitat similar amb l'aplicació de l'anàlisi tècnica al mercat de criptomonedes i al mercat de matèries primeres.
- Atès que l'única empresa amb tendència baixista ha estat Amazon i, per tant, no es podrien extreure conclusions robustes sobre tots els indicadors per a empreses que es trobin en aquesta condició, estudiar quins oscil·ladors funcionen millor a empreses amb tendència baixista.

BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

- ACHELIS, Steven B. (2001). *Technical Analysis from A to Z*. [en línia]. Disponible a:
https://www.academia.edu/download/54689941/Steven_Achelis-Technical_Analysis_from_A_to_Z-McGraw-Hill_2000.pdf [Consulta: 25 maig 2021]
- AJRAM, Josef. (2020). *Bolsa para dummies*. Barcelona: Grupo Planeta.
- ÁLVAREZ, F., OJEDA, L. (s.d.). *Bitcoin and Cryptocurrencies: Fundamental Analysis*. [en línia]. Disponible a:
https://d1wgtxts1xzle7.cloudfront.net/56445126/Bitcoin_analisis_fundamental_1.0-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636659159&Signature=L95OTc78McdrGtvc0XaCje4vPN6creWODyfXvqzLOLjGWEmmWc0VCYeLZ3~a963sVduCJuMxYo3AGZhOOBLPHgaUIPhGVz0qngGFabsj7jVIWbGH1m4TJ5PxmPIUe9MxcGMNFas8X1gSwwF-jXhsNnC3jiCOMpR-~8DjThqVp215GfZwOxAqKv33rAEzKG47vAtFhgf-4iJIIPbTaR2HR1XScL6o4puynEny-qJ8G8QxGTHgWKUlw31pB5LXQaA4G1YJKBG20rTXR-7WPwB5ZYM5C3ReV1G-dFRdGUpTzEOt6V4n~hzZbdCW8SYXaJE9italzUE5PFCAvZ1iwFWGA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA [Consulta: 11 novembre 2021]
- AMAT, Oriol. (2015). *Mercat de valors: marc regulador i reptes de futur*. Revista econòmica de Catalunya: Barcelona.
- AS, Suresh. (2013). "A study on fundamental and technical analysis". *International Journal of Marketing, Financial Services & Management Research*, 2(5), 44-59. [en línia]. Disponible a:
<https://5y1.org/download/e3579d6d30184ff1c2b46557d08c0d86.pdf> [Consulta: 25 maig 2021]
- BBVA. (2017). "Guía de Usuario". *Bbvatrader.com*. [en línia]. Disponible a:
<https://www.bbvatrader.com/guia-de-usuario-ordenes-bbva-trader/2017-11-60d778abfbe43838f473be32acc0aa3e.pdf> [Consulta: 27 maig 2021]
- BBVA. (2018). *Las grandes bolsas del mundo*. [en línia]. Disponible a:
<https://www.bbva.com/es/grandes-bolsas-mundo/> [Consulta: 21 juliol 2021]
- BBVA. (s.d.). *¿Qué es el cashflow?*. [en línia]. Disponible a:
<https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ef/empresas/cash-flow.html> [Consulta: 9 novembre 2021]

- BBVA. (s.d.). “Factores que influyen en el precio de las acciones”. *BBVA Bolsa Broker*. [en línea]. Disponible a: https://www.bbva.es/estaticos/mult/Ayudas_factores_acciones.pdf_tcm924-528182.pdf [Consulta: 13 novembre 2021]
- BEATTIE, Andrew. (2021). *What Was the First Company to Issue Stock?*. [en línea]. Disponible a: <https://www.investopedia.com/ask/answers/08/first-company-issue-stock-dutch-east-india.asp> [Consulta: 10 novembre 2021]
- BENTES, S., i NAVAS, R. (2013). “The Fundamental Analysis: An Overview”. *International Journal of Latest Trends in Finance & Economic Sciences*, 3, 389-393. [en línea]. Disponible a: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/9359> [Consulta: 25 maig 2021]
- BINANCE ACADEMY. (2021). *Guía sobre el análisis fundamental de las criptomonedas*. [en línea]. Disponible a: <https://academy.binance.com/es/articles/a-guide-to-cryptocurrency-fundamental-analysis> [Consulta: 9 novembre 2021]
- BIT2ME. (2021). *¿Qué es una WALLET o Monedero de CRIPTOMONEDAS?*. [Archiu de vídeo]. Youtube. <https://academy.bit2me.com/wallet-monederos-criptomonedas/> [Consulta: 25 maig 2021]
- BIT2ME ACADEMY. (s.d.). “¿Qué son las Cold Wallets?”. *academy.bit2me.com*. [en línea]. Disponible a: <https://academy.bit2me.com/que-son-cold-wallets/> [Consulta: 9 novembre 2021]
- BIT2ME ACADEMY. (s.d.). “¿Qué son las Hot Wallets?”. *academy.bit2me.com*. [en línea]. Disponible a: <https://academy.bit2me.com/que-son-hot-wallets/> [Consulta: 9 novembre 2021]
- BLANCHARD, Olivier. (2017). *Macroeconomics*. Boston: Pearson.
- CARRERAS BAQUER, Oriol. (2018). “Què podem esperar de les criptomonedes?”. *CaixaBank Research*. [en línea]. Disponible a: <https://www.caixabankresearch.com/ca/node/2924/printable/print> [Consulta: 10 novembre 2021]
- CARRIZO, José Fernando. (1977). “La tasa de Interés”. *Revista de Economía y Estadística*, 21(1-2-3-4), 81-118. [en línea]. Disponible a:

- <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3729/5799> [Consulta: 25 maig 2021]
- CHICHONI, Jonathan. (2018). "Synopsis: A Bit about Blockchain". *Marriott Student Review*, 2(2), 16. [en línia]. Disponible a: <https://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1110&context=marriottstudentreview> [Consulta: 25 maig 2021]
 - COMISIÓN NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES (CNMV). (s.d.). *Glosario financiero*. [en línia]. Disponible a: <https://www.cnmv.es/Portal/inversor/Glosario.aspx> [Consulta: 21 juliol 2021]
 - COMISIÓN NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES (CNMV). (s.d.). "Fondos de inversión en el mercado". *Guías rápidas*. [en línia]. Disponible a: https://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Fichas/GR05_Clasificacion_fondos.pdf [Consulta: 23 juliol 2021]
 - CORBATÓN, Jordi Andreu. (2013). *Introducció als mercats i actius financers*. Publicacions URV: Tarragona. [en línia]. Disponible a: <http://www.publicacions.urv.cat/lllibres-digital/eina-e/14-eina-e/341-introduccio-als-mercats-i-actius-financers> [Consulta: 16 juny 2021]
 - DAGNINO, S. J. (2014). "Regresión lineal". *Rev. Chil. Anest*, 43, 143-149. [en línia]. Disponible a: http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/54e63943b5d69_14_regresion-2-2014_edit.pdf [Consulta: 7 novembre 2021]
 - D'ALISA, G., DEMARIA, F., i KALLIS, G. (2015). *Degrowth: a vocabulary for a new era*. Nova York: Routledge.
 - DAMODARAN, Aswath. (2007). *Return on capital (ROC), return on invested capital (ROIC) and return on equity (ROE): Measurement and implications*. [en línia]. Disponible a: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1105499 [Consulta: 25 maig 2021]
 - DÍAZ ZÚÑIGA, I. (2019). *Los diferentes tipos de mercados financieros*. [en línia]. Disponible a: <https://www.ig.com/es/ideas-de-trading-y-noticias/otras-noticias/los-diferentes-tipos-de-mercados-financieros-190212#formalizaci%C3%B3n> [Consulta: 15 juny 2021]

- ENTRECANALES CARRIÓN, J. (2014). *Burbujas especulativas: causas y elementos comunes*. Treball de final de grau. Universitat Pontificia Comillas. [en línia]. Disponible a: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/292> [Consulta: 15 juny 2021]
- EXPANSIÓN. (s.d.). “Rentabilidad”. *Expansion.com*. [en línia]. Disponible a: <https://www.expansion.com/diccionario-economico/rentabilidad.html> [Consulta: 10 novembre 2021]
- FONT FERRER, Àlex. (2010). *Análisis técnico bursátil: Aplicando gráficos e indicadores para rentabilizar sus inversiones*. España: Profit.
- GALBRAITH, John Kenneth. (2014). *El dinero: de dónde vino y adónde fue*. Barcelona: Ariel.
- GIL, Susana. (2015). “Volatilidad”. *Economipedia.com*. [en línia]. Disponible a: <https://economipedia.com/definiciones/volatilidad.html> [Consulta: 6 novembre 2021]
- HABER, S., i STORNETTA, W. S. (1990). “How to time-stamp a digital document”, a *Conference on the Theory and Application of Cryptography* (pp. 437-455). Springer, Berlin, Heidelberg. [en línia]. Disponible a: https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-38424-3_32 [Consulta: 25 maig 2021]
- HIRSCH, Guy. (2020). “What Moves the Prices of Cryptoassets”. *eToro USA LLC*. [en línia]. Disponible a: https://www.eto.com/wp-content/uploads/tie_reports/eToro_The_TIE_Q3_2020_Quarterly_Report.pdf [Consulta: 13 novembre 2021]
- HWA, N. E. (2007). *Trading Strategies using Stochastic*. [en línia]. Disponible a: https://chartnexus.com/learning/static/pulses_jun2007.pdf [Consulta: 25 maig 2021]
- INVESTING.COM. (s.d.). “Histórico del Bitcoin”. *Investing.com*. [en línia]. Disponible a: <https://es.investing.com/crypto/bitcoin/historical-data> [Consulta: 26 maig 2021]
- JAVIER, Eva. (2020). “¿A qué hora abre y cierra la bolsa?”. *Rankia*. [en línia]. Disponible a:

<https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/1910207-que-hora-abre-cierra-bolsa> [Consulta: 6 novembre 2021]

- JAVIER, Eva. (2021). “¿Cómo se calcula el PER, el beneficio por acción y la rentabilidad por dividendo?”. *Rankia*. [en línea]. Disponible a: [https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/2059263-como-calcula-per-beneficio-por-accion-rentabilidad-dividendo#%C2%BFc%C3%B3mo-se-calcula-el-per?-price-/earnings-ratio-\(p/e-ratio\)](https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/2059263-como-calcula-per-beneficio-por-accion-rentabilidad-dividendo#%C2%BFc%C3%B3mo-se-calcula-el-per?-price-/earnings-ratio-(p/e-ratio)) [Consulta: 19 setembre 2021]
- JIMÉNEZ DE LUÍS, A. (2021). “Elon Musk, de héroe del bitcoin a villano que lo ha hundido”. *El Mundo*. [en línea]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/tecnologia/2021/05/21/60a603bffdff5d058b460d.html> [Consulta: 15 juny 2021]
- KAGAN, Donald. (1982). “The dates of the earliest coins”. *American Journal of Archaeology*, 343-360. [en línea]. Disponible a: https://www.jstor.org/stable/pdf/504425.pdf?casa_token=GOBE8a8SAgEAAA:AA:BxNuzt7Mqam1FAFV26PzRK8jK-OTQeAW9-SSG3oxAhvgNHTVcvoY55hdMjcyP9s7azmu38UqcSxPGemkKFFGCXSKzu3thTqss-GtngpbQ5WT2hmUwH21 [Consuta: 25 maig 2021]
- KANNAN, K. S., SEKAR, P. S., SATHIK, M. M., i ARUMUGAM, P. (2010). “Financial stock market forecast using data mining techniques” a *Proceedings of the International Multiconference of Engineers and computer scientists* (Vol. 1, No. 4). [en línea]. Disponible a: https://www.researchgate.net/profile/Paliah_Arumugam/publication/44260645_Financial_Stock_Market_Forecast_using_Data_Mining_Techniques/links/5779fb7b08ae4645d611f534.pdf [Consuta: 27 maig 2021]
- KENT STATE UNIVERSITY LIBRARIES. (2021). *SPSS Tutorials: Pearson correlation*. [en línea]. Disponible a: <https://libguides.library.kent.edu/SPSS/PearsonCorr> [Consulta: 7 novembre 2021]
- KRANTZ, Matthew. (2016). *Fundamental analysis for dummies*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.
- KULHÁNEK, Lumír. (2012). “The relationship between stock markets and gross domestic product in the Central and Eastern Europe”, a *Proceedings Of The 7th International Conference On Currency, Banking And International Finance-How Does Central And Eastern Europe Cope Up With The Global*

Financial Crisis (pp. 135-145).[en línia]. Disponible a:

https://www.researchgate.net/profile/Lumir_Kulhanek/publication/233898501_The_Relationship_between_stock_markets_and_gross_domestic_product_in_the_Central_and_Eastern_Europe/links/02e7e52431fc14e007000000/The-Relationship-between-stock-markets-and-gross-domestic-product-in-the-Central-and-Eastern-Europe.pdf [Consulta: 25 maig 2021]

- LANE, George C. (1984). "Lane's stochastics". *Technical Analysis of Stocks and Commodities*, 2(3), 80. [en línia]. Disponible a: <http://technical.traders.com/archive/articlefinal.asp?file=%5CV02%5CC03%5CLANE.PDF> [Consulta: 25 maig 2021]
- LESÁKOVÁ, L'ubica. (2007). "Uses and limitations of profitability ratio analysis in managerial practice", a *International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking* (pp. 1-2). [en línia]. Disponible a: https://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/24_Lesakova.pdf [Consulta: 25 maig 2021]
- LÓPEZ, J. (2017). "Desviación estándar o típica". *Economipedia.com*. [en línia]. Disponible a: <https://economipedia.com/definiciones/desviacion-tipica.html> [Consulta: 6 novembre 2021]
- MANEVA, Elitza. (2016). Les matemàtiques al darrere de les criptomonedes. *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques*, 31-50. [en línia]. Disponible a: <https://www.raco.cat/index.php/ButlletiSCM/article/download/92289/402093> [Consulta: 25 maig 2021]
- MATEU GORDON, Jose Luis. (s.d.). "PER". *Expansion.com*. [en línia]. Disponible a: <https://www.expansion.com/diccionario-economico/per.html> [Consulta: 19 setembre 2021]
- MATEU GORDON, Jose Luis. (s.d.). "Momentum". *Expansion.com*. [en línia]. Disponible a: <https://www.expansion.com/diccionario-economico/momentum.html> [Consulta: 27 maig 2021]
- MEDINA ALONSO, A. (2020). *Las Criptomonedas: Especial Referencia al Bitcoin*. Universitat de la Laguna. [en línia]. Disponible a: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21456/Las%20Criptomonedas%2>

[0Especial%20Referencia%20al%20Bitcoin.pdf?sequence=1](#) [Consulta: 28 maig 2021]

- MISHKIN, Federic S. (2014). *Moneda, banca y mercados financieros*. Mèxic: Pearson.
- MONTOYA, A. S. C., i URREGO, K. A. L. (2013). *Portafolio óptimo de inversión en el mercado forex minimizando costos de transacción y aplicación de modelo estratégico basado en retrocesos de Fibonacci y Estocastico lento*. Universitat tecnològica de Pereira. [en línia]. Disponible a: <https://core.ac.uk/download/pdf/71397332.pdf> [Consulta: 25 maig 2021]
- MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000.
- O'SULLIVAN, A., i SHEFFRIN, S. M. (2003). *Economics: Principles in action*. Upper Saddle River, Nova Jersey: Pearson Prentice Hall.
- PACHECO BAUTISTA, Fabiola Amparo. (2018). *El Mercado de Valores y la Bolsa de Valores*. [en línia]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/11634/15238> [Consulta: 10 novembre 2021]
- PLÁ-MARIA, M., i GARCÍA GARCÍA, F. (2015). "Inversión en bolsa mediante estrategias de análisis técnico: El cruce de medias móviles". *Finance, Markets and Valuation*, 1(1), 35-50. [en línia]. Disponible a: <https://riunet.upv.es/handle/10251/95286> [Consulta: 25 maig 2021]
- PLIHON, Dominique. (2004). *La monnaie et ses mécanismes*. París: La Découverte. [en línia]. Disponible a: <https://economie-monnaie-et-marche-des-capitaux-23.webself.net/file/si267430/download/La%20Monnaie%20Et%20Ses%20M%C3%A9canismes-fi4441579.pdf> [Consulta: 25 maig 2021]
- PUIG, Xavier. (s.d.). "Volatilidad". *elEconomista.es*. [en línia]. Disponible a: <https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/volatilidad> [Consulta: 6 novembre 2021]
- RATERA CORCHS, M. (2012). *Verificació i comparació dels diferents models de comportament borsari*. [en línia]. Disponible a: <https://176-31-21-26.pool.sistemaip.net/handle/10230/17137> [Consulta: 12 juny 2021]
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (s.d.). "Índice de precios al consumo (IPC)". *Diccionario panhispánico del español jurídico*. [en línia]. Disponible a:

<https://dpej.rae.es/lema/%C3%ADndice-de-precios-al-consumo-ipc#:~:text=Fi n.,respecto%20a%20otro%20per%C3%ADodo%20anterior> [Consulta: 25

maig 2021]

- ROSAS, G. A., MONTIEL, L. D. M. A., i SÁNCHEZ, E. M. (2019). “Medias Móviles, como alternativas de inversión en un índice accionario”. *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales*, (10). [en línia]. Disponible a: <https://revistahorizontes.uv.mx/index.php/horizont/article/view/3> [Consulta: 27 maig 2021]
- S. Jesús. (2021). “Qué es Prueba de Participación o PoS en criptomonedas y qué función cumple”. *Economia3.com*. [en línia]. Disponible a: <https://economia3.com/que-es-prueba-de-participacion-pos-criptomonedas/> [Consulta: 9 novembre 2021]
- SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). *Curso de bolsa y mercados financieros*. Barcelona: Ariel.
- SCHUEFFEL, P., GROENEWEG, N., i BALDEGGER, R. (2019). *The crypto encyclopedia*. Switzerland: Growth publisher. [en línia]. Disponible a: <https://hesso.tind.io/record/3815> [Consulta: 25 maig 2021]
- SEVILLA ARIAS, A. (2013). “Renta fija”. *Economipedia.com*. [en línia]. Disponible a: <https://economipedia.com/definiciones/renta-fija.html> [Consulta: 15 juny 2021]
- SOTO LÓPEZ, Ignacio. (2015). *El dinero, creación y destrucción*. Treball de final de grau. Universitat de Sevilla. [en línia]. Disponible a: https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/46444/file_1.pdf?sequence=1 [Consulta: 25 maig 2021]
- TAINER, Evelina. (2006). *Using economic indicators to improve investment analysis*. Nova Jersey: John Wiley & Sons.
- TORRAS RAGUÉ, Joan. (2019). *La nueva revolución digital. Criptomonedas y Blockchain*. Espanya: Autoedició.
- TORRES, José Manuel. (2019). *Criptomonedas: Qué son, cómo utilizarlas y por qué van a cambiar el mundo*. Barcelona: Gestión 2000.
- TORRES MIRANDA, José. (2015). *Evolución de dinero*. [en línia]. Disponible a: https://www.academia.edu/15762713/EVOLUCION_DEL_DINERO [Consulta: 25 maig 2021]

- U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS. (2018). *Handbook of Methods*. [en línea]. Disponible a: <https://www.bls.gov/opub/hom/pdf/cpihom.pdf> [Consulta: 25 maig 2021]
- VASHI DE LA TORRE, T. (2019). “Diferencias entre Mercado de Capitales y Mercado de Valores”. *Revista digital INESEM*. [en línea]. Disponible a: <https://revistadigital.inesem.es/juridico/diferencia-entre-mercado-de-capitales-y-mercado-de-valores/> [Consulta: 15 juny 2021]
- VEKSLER, David L. (2020). *Tres diferencias claves entre el mercado tradicional y el mercado de las criptomonedas*. [en línea]. Disponible a: <https://fee.org.es/articulos/tres-diferencias-claves-entre-el-mercado-tradicional-y-el-mercado-de-las-criptomonedas/> [Consulta: 28 maig 2021]
- VIALES HURTADO, Ronny José. (2008). “La evolución histórica de la moneda y de los sistemas monetarios. Bases conceptuales para estudiar la historia monetaria de Costa Rica del siglo XVI a la década de 1930”. *Diálogos Revista Electrónica*, 9(2), 266-291. [en línea]. Disponible a: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/dialogos/article/view/6158/5862> [Consulta: 25 maig 2021]
- YAMARONE, Richard. (2004). *The trader’s guide to key economic indicators*. Estats Units: Bloomberg Press Princeton.

ÍNDIX DE FIGURES

Fig. 1. <i>Corba de Phillips</i> . Disponible a: https://img1.s3wfg.com/web/img/images_uploaded/3/9/2cb3278.jpg [Consulta: 12 juny 2021]	43
Fig. 2. <i>Correlació positiva entre P/B i ROE</i> . Font: Morgan Stanley Research a SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). <i>Curso de bolsa y mercados financieros</i> . Barcelona: Ariel. p.633.	46
Fig. 3. <i>Espelmes japoneses</i> . Disponible a: https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/4354023-que-significan-velas-trading [Consulta: 17 setembre 2021]	50
Fig. 4. 1. <i>Tendència alcista</i> . [en línia]. Disponible a: https://economipedia.com/definiciones/linea-de-tendencia.html [Consulta: 17 setembre 2021]	51
Fig. 4. 2. <i>Tendència baixista</i> . [en línia]. Disponible a: https://economipedia.com/definiciones/linea-de-tendencia.html [Consulta: 17 setembre 2021]	51
Fig. 4. 3. <i>Tendència horitzontal o lateral</i> . [en línia]. Disponible a: https://tradersbusinessschool.com/la-tendencia-en-el-trading/ [Consulta: 17 setembre 2021]	51
Fig. 5. <i>Línies de suport i resistència</i> . [en línia]. Disponible a: https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/4726738-como-analizar-tendencia-s-soportes-resistencias [Consulta: 8 novembre 2021]	52
Fig. 6. <i>Línia de resistència que es converteix en línia de suport</i> . Font: Llamazares a SÁNCHEZ FERNÁNDEZ DE VALDERRAMA, José Luis. (2007). <i>Curso de bolsa y mercados financieros</i> . Barcelona: Ariel. p.671.	53

- Fig. 7. 1. *Model d'Ona d'Elliott*. [en línia]. Disponible a: 54
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fadmiralmarkets.com%2Fes%2Feducation%2Farticles%2Fforex-indicators%2Fexplicacion-del-indicador-de-ondas-elliott-de-forex&psig=AOvVaw0SBI-PgXczC-U7qnOlk8Cv&ust=1622239794382000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJjdpbjw6vACFQAAAAAdAAAAABAb> [Consulta: 27 maig 2021]
- Fig. 7. 2. *Subnivells de les Ones d'Elliott i els números de Fibbonacci*. [en línia]. Disponible a: 55
https://efxto.com/wp-content/uploads/2020/10/https_www.efxto_com_userfiles_77_images_indicadores_ondas-elliott-2.gif
[Consulta: 27 maig 2021]
- Fig. 8. *Oscil·lador Momentum i respectives senyals de compra*. 56
Disponible a:
<https://dqvh7oj3vu3ch.cloudfront.net/375x,q60/articles/remote/02c9d0db8803e2b6c1bad2a912bcbe89.png> [Consulta: 27 maig 2021]
- Fig. 9. *Triple encreuament*. [en línia]. Disponible a: 59
<https://admiralmarkets.com/es/education/articles/forex-indicators/media-movil-simple> [Consulta: 13 novembre 2021]
- Fig. 10. *Bandes de Bollinger*. Font: MURPHY, John J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Gestión 2000. p.237. 61
- Fig. 11. *MACD*. [en línia]. Disponible a: 62
<https://academy.bit2me.com/que-es-indicador-analisis-tecnico-macd/>
[Consulta: 18 setembre 2021]
- Fig. 12. 1. *Bearish Divergence*. [en línia]. Disponible a: 64
<https://twitter.com/binance/status/1421757691198849030?lang=es>
[Consulta: 14 octubre 2021]
- Fig. 12. 2. *Bullish Divergence*. [en línia]. Disponible a: 64
<https://twitter.com/binance/status/1421757691198849030?lang=es>
[Consulta: 14 octubre 2021]

Fig. 13. <i>RSI</i> . [en línia]. Disponible a: https://www.iqoptionwiki.com/rsi-indicator-trading-iq-option/ [Consulta: 30 maig 2021]	65
Fig. 14. <i>Recta de regressió</i> . [en línia]. Disponible a: http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/54e63943b5d69_14_regresion-2-2014_edit.pdf [Consulta: 7 novembre 2021]	70
Fig. 15. <i>Captura de pantalla de la porció inferior d'un Excel en què es veu els noms dels diversos indicadors tècnics</i> .	72
Fig. 16. 1. <i>Operacions òptimes a Microsoft</i> .	76
Fig. 16. 2. <i>Operacions òptimes a Amazon</i> .	76
Fig. 16. 3. <i>Operacions òptimes a JP Morgan</i> .	77
Fig. 16. 4. <i>Operacions òptimes a Johnson & Johnson</i> .	77
Fig. 16. 5. <i>Operacions òptimes a Bitcoin</i> .	78
Fig. 16. 6. <i>Operacions òptimes a Ethereum</i> .	78
Fig. 16. 7. <i>Operacions òptimes a Litecoin</i> .	79
Fig. 16. 8. <i>Operacions òptimes a Binance Coin</i> .	79
Fig. 17. 1. <i>Ones d'Elliott a Microsoft</i> .	81
Fig. 17. 2. <i>Ones d'Elliott a Bitcoin</i> .	82
Fig. 18. 1. <i>Momentum de 10 períodes de Microsoft</i> .	83
Fig. 18. 2. <i>Momentum de 10 períodes de Bitcoin</i> .	83
Fig. 18. 3. <i>Momentum de 10 períodes d'Amazon</i> .	84
Fig. 19. 1. <i>Mètode del doble encreuament a Microsoft</i> .	85
Fig. 19. 2. <i>Mètode del doble encreuament a Bitcoin</i> .	85

Fig. 20. 1. <i>Mètode del triple encreuament a Microsoft.</i>	86
Fig. 20. 2. <i>Mètode del triple encreuament a Bitcoin.</i>	87
Fig. 21. 1. <i>Mitjana mòbil simple de 15 períodes (MMS15) a Microsoft.</i>	88
Fig. 21. 2. <i>Mitjana mòbil simple de 15 períodes (MMS15) a Bitcoin.</i>	88
Fig. 22. 1. <i>Mitjana mòbil exponencial de 3 períodes (MME3) a Microsoft.</i>	89
Fig. 22. 2. <i>Mitjana mòbil exponencial de 3 períodes (MME3) a Bitcoin.</i>	90
Fig. 22. 3. <i>Mitjana mòbil exponencial de 3 períodes (MME3) a Amazon.</i>	90
Fig. 23. 1. <i>Bandes de Bollinger a Microsoft.</i>	91
Fig. 23. 2. <i>Bandes de Bollinger a Bitcoin.</i>	92
Fig. 24. 1. <i>Oscil·lador MACD a Microsoft.</i>	93
Fig. 24. 2. <i>Oscil·lador MACD a Bitcoin.</i>	93
Fig. 25. 1. <i>Oscil·lador estocàstic a Microsoft.</i>	94
Fig. 25. 2. <i>Oscil·lador estocàstic a Bitcoin.</i>	95
Fig. 26. 1. <i>RSI a Microsoft.</i>	96
Fig. 26. 2. <i>RSI a Bitcoin.</i>	97
Fig. 26. 3. <i>RSI a Litecoin.</i>	97
Fig. 27. 1. <i>Recta de regressió de Microsoft.</i>	99
Fig. 27. 2. <i>Recta de regressió de Bitcoin.</i>	100

ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. <i>Captura de pantalla d'un Excel on es mostra el model planificador d'un oscil·lador tècnic.</i>	73
Taula 2. <i>Resultats òptims d'empreses i criptomonedes.</i>	75
Taula 3. <i>Taula de resultats general.</i>	80
Taula 4. <i>Classificació general dels indicadors segons les mitjanes de les rendibilitats produïdes.</i>	98
Taula 5. <i>Taula de resultats dels mètodes de valoració: recta de regressió, coeficient de correlació de Pearson, rang i volatilitat.</i>	101