

Roger Campabadal Aragonès

**ESTRATÈGIES D'INVERSIÓ A CURT I LLARG TERMINI: COMPARATIVA
ENTRE ELS INSTRUMENTS DERIVATS I LA GESTIÓ PASSIVA**

TREBALL DE FI DE GRAU

Àrea temàtica:

Mercats i actius financers

Grau de Finances i Comptabilitat



**FACULTAT D'ECONOMIA i EMPRESA
Universitat Rovira i Virgili**

**Reus, Maig 2026
Curs 2025-26**

Índex

1. Presentació.....	6
2. Introducció	7
3. Marc teòric.....	8
3.1. Mercat financer i fonaments de la inversió.....	8
3.1.1 Actius financers.....	8
3.1.2 Risc, rendibilitat i liquiditat.....	8
3.1.3 Relació risc-rendibilitat.....	9
3.1.4 Mercats organitzats i mercats OTC.....	10
3.2 Inversió i horitzó temporal.....	11
3.2.1 Definició d'inversió segons horitzó temporal.....	11
3.2.2 Curt termini i llarg termini	11
3.2.3 Volatilitat i incertesa	12
3.3 Inversió a curt termini amb derivats	13
3.3.1 Definició i característiques de la inversió a curt termini amb derivats	13
3.3.2 Derivats financers	13
3.3.3 CFDs.....	14
3.3.4 Palanquejament financer.....	15
3.3.5 Riscos dels derivats a curt termini.....	16
3.3.6 Paper de l'anàlisi tècnic i <i>momentum</i>	16
3.4 Inversió passiva a llarg termini.....	17
3.4.1 Concepte de Buy & Hold	17
3.4.2 Hipòtesi d'eficiència del mercat.....	18
3.4.3 Gestió passiva vs gestió activa	19
3.4.4 ETFs i fons indexats.....	20
3.4.5 Teoria de carteres de Markowitz.....	21
3.4.7 CAPM	22
3.4.8 Evidència empírica de la inversió passiva	24
3.4.9 Comparació teòrica entre estratègies.....	25
4. Metodologia	27
5. Aplicació pràctica	28
5.1 Configuració de la simulació.....	28
5.1.1 Disseny del marc de simulació.....	28
5.1.2 Explicació de la configuració.....	29
5.2 Dades històriques.....	29
5.2.1 Font de dades	29

5.2.2 Tipus de Dades Utilitzades.....	30
5.2.3 Període Temporal.....	30
5.2.4 Freqüència de les Dades	31
5.3 Estratègia passiva <i>Lump Sum</i>	31
5.3.1 Valor Final i Benefici Net	31
5.3.2 CAGR (Taxa de Creixement Anual Composta).....	31
5.3.3 Rendibilitat i Interpretació.....	32
5.3.4 Càlculs realitzats amb Excel:	32
5.3.5 Taula de Resultats - Estratègia Passiva <i>Lump Sum</i> :	33
5.3.6 Anàlisi del Rendiment.....	33
5.4 Estratègia Passiva - DCA (<i>Dollar-Cost Averaging</i>).....	34
5.4.1 Dades utilitzades.....	34
5.4.2 Mètode de càlcul al Excel.....	35
5.4.3 Resultats obtinguts.....	36
5.4.4 Anàlisi del Rendiment i balanç final	36
5.5 Validació externa amb Portfolio Visualizer	37
5.6 Evolució de les Carteres: Comparativa Gràfica entre les Estratègies Passives (<i>Lump Sum</i> i DCA)	39
5.7 Estratègia activa	42
5.7.1 Metodologia de les operacions.....	44
5.7.2 Resultats estratègia activa	46
5.8 Comparativa final entre estratègies	48
5.8.1 Comparació de rendibilitat.....	50
5.8.2 Comparació del risc	51
5.8.3 Comparació operativa	51
5.9 Simulació Monte Carlo.....	52
5.9.1 Model Monte Carlo de l'estratègia passiva	52
5.9.2 Resum i interpretació del model Monte Carlo Passiu	54
5.9.3 Model Monte Carlo gestió activa	56
5.9.4 Comparativa dels models Monte Carlo.....	58
6. Conclusions	60
7. Referències bibliogràfiques	62
8. Annexos.....	64

Estratègies d'inversió a curt i llarg termini: comparativa entre els instruments derivats i la gestió passiva

Resum

Aquest treball neix amb la idea de posar cara a cara dues estratègies oposades: la inversió passiva i l'activa. El que es busca no és només mesurar qui guanya més diners, sinó quin risc s'assumeix i si realment són estratègies sostenibles quan les mirem a llarg termini. Per a que no quedi en un simple anàlisi del passat, s'han barrejat dades històriques de mercat amb models probabilístics. Això permet veure com es comportarien aquestes carteres en situacions econòmiques molt variades, i no només en les que ja han passat.

El recorregut de la recerca comença amb la gestió indexada, analitzant mètodes com el Lump Sum o el Dollar Cost Averaging (DCA). Després d'això, també s'ha tocat gestió activa per provar indicadors tècnics i sistemes de gestió del risc sobre el mercat. Per acabar de donar suport a la comparativa, s'han aplicat simulacions Monte Carlo, que són claus per estimar cap on podrien anar els actius i veure quina de les dues metodologies aguanta millor davant la incertesa.

Si mirem els resultats, la conclusió és bastant reveladora: la inversió passiva guanya en estabilitat i és molt més constant, cosa que la fa ideal per a inversors moderats que no volen ensurts a llarg termini. Per contra, l'estratègia activa pot arribar a donar pics de rendibilitat més alts, però el preu que pagues és una volatilitat i una incertesa molt més altes. En definitiva, l'estudi demostra que no hi ha una estratègia única, ja que tot depèn de quant risc vulguis córrer i de les hores, la disciplina i els coneixements que vulguis dedicar-li a la pantalla.

Paraules clau: estratègies, rendibilitat, volatilitat.

Estrategias de inversión a corto y largo plazo: comparativa entre los instrumentos derivados y la gestión pasiva

Resumen

Este trabajo nace con la idea de poner cara a cara dos estrategias opuestas: la inversión pasiva y la activa. Lo que se busca no es sólo medir quién gana más dinero, sino qué riesgo se asume y si realmente son estrategias sostenibles cuando las miramos a largo plazo. Para que no quede en un simple análisis del pasado, se han mezclado datos históricos de mercado con modelos probabilísticos. Esto permite ver cómo se comportarían estas carteras en situaciones económicas muy variadas, y no sólo en las que ya han pasado.

El recorrido de la investigación comienza con la gestión indexada, analizando métodos como el Lump Sum o el Dollar Cost Averaging (DCA). Tras esto, también se ha tocado gestión activa para probar indicadores técnicos y sistemas de gestión del riesgo sobre el mercado. Para acabar de apoyar la comparativa, se han aplicado simulaciones Monte Carlo, que son claves para estimar hacia dónde podrían ir los activos y ver cuál de las dos metodologías aguanta mejor ante la incertidumbre.

Si miramos a los resultados, la conclusión es bastante reveladora: la inversión pasiva gana en estabilidad y es mucho más constante, lo que la hace ideal para inversores moderados que no quieren sustos a largo plazo. Por el contrario, la estrategia activa puede llegar a dar mayores picos de rentabilidad, pero el precio que pagas es una volatilidad y una incertidumbre mucho más altas. En definitiva, el estudio demuestra que no existe una estrategia única, ya que todo depende de cuánto riesgo quieras correr y de las horas, la disciplina y los conocimientos que quieras dedicarle a la pantalla.

Palabras clave: estrategias, rentabilidad, volatilidad.

Short- and long-term investment strategies: a comparison between derivative instruments and passive management

Abstract

This work stems from the idea of comparing two opposing strategies: passive and active investing. The aim is not only to measure who earns more money, but also to assess the risks involved and whether these strategies are truly sustainable in the long term. To avoid simply analyzing the past, historical market data has been combined with probabilistic models. This allows us to see how these portfolios would perform in a wide variety of economic situations, not just those that have already occurred.

The research begins with indexed management, analyzing methods such as Lump Sum and Dollar Cost Averaging (DCA). Following this, active management has also been examined to test technical indicators and risk management systems against the market. To further support the comparison, Monte Carlo simulations have been applied, which are key to estimating potential asset movements and determining which of the two methodologies holds up better in the face of uncertainty.

Looking at the results, the conclusion is quite revealing: passive investing offers greater stability and consistency, making it ideal for moderate investors who want to avoid long-term surprises. Conversely, active investing can yield higher returns, but the price you pay is significantly greater volatility and uncertainty. Ultimately, the study demonstrates that there is no single best strategy, as everything depends on how much risk you are willing to take and the time, discipline, and knowledge you are prepared to dedicate to investing.

Key words: strategies, returns and volatility.

1. Presentació

La raó que m'ha portat a fer aquest Treball de Fi de Grau és, principalment, la passió que sento per les finances, especialment per l'àmbit del *wealth management* i tot el que toca la gestió de patrimonis i d'inversions. En aquests últims dos anys, m'ha anat creixent una curiositat real sobre com es mouen els mercats, de quina manera es pot construir capital a llarg termini i quines són les millors vies per treure el màxim suc a la rendibilitat.

Aquest interès neix també de l'experiència d'un familiar molt proper, el meu tiet, que opera als mercats i sempre comparteix amb mi els seus resultats i les seves reflexions. Escoltar de primera mà els seus encerts, però també els errors i la disciplina que cal tenir, ha estat el que realment m'ha portat a voler entendre com funciona tot plegat i a saber distingir on acaba la inversió i on comença l'especulació.

D'altra banda, m'he volgut mullar personalment invertint a la borsa a través de la compra i venda d'accions i ETFs. El fet de provar sort amb els meus propis estalvis m'ha servit per entendre molt millor què és la volatilitat, com et pot trair la gestió emocional, la importància de no tenir pressa i com cada decisió acaba marcant el benefici final.

Una altra de les raons que m'han mogut a fer el treball ha estat analitzar aquesta imatge tan idíl·lica que es ven avui dia sobre el *trading* a les xarxes socials. Últimament han aparegut nombrosos perfils que presenten la gestió activa i el *trading* com una manera ràpida i senzilla d'obtenir grans beneficis. Aquest treball s'ha realitzat també amb la voluntat de contrastar aquesta visió tant optimista amb dades, simulacions i resultats, mostrant que els mercats financers impliquen risc, incertesa i una gran exigència tècnica i psicològica.

Pel que fa a la vinculació amb el grau, hi ha diverses assignatures relacionades amb el treball, com ara mercats i actius financers, estadística, anàlisi de dades financeres i gestió del risc en les operacions financeres. Especialment, s'han aplicat conceptes vinculats a la valoració financera, anàlisi quantitatiu i interpretació de rendibilitats i riscos. També ha estat necessari utilitzar eines com excel i també webs de simulació per tractar dades financeres i desenvolupar els diferents models pràctics analitzats durant el treball.

De manera global, aquest treball m'ha permès combinar interès personal, experiència pràctica i coneixements acadèmics per aprofundir en un àmbit financer que considero molt important tant a nivell professional com personal.

2. Introducció

Al llarg de les últimes dècades, la presència dels mercats financers en el dia a dia ha crescut de forma considerable, afectant tant grans institucions com petits inversors particulars. Aquest interès massiu no ha sorgit del no res, l'accés cada cop més senzill a plataformes digitals, la informació immediata i les eines d'anàlisi han fet que molta gent s'interessi pel *trading* o a la inversió per tal de fer créixer els seus estalvis a llarg termini. Les xarxes socials han jugat un paper clau a l'hora de popularitzar certes estratègies, posant el focus sobretot en la gestió activa i l'especulació més directa.

Dins d'aquest entorn, és molt habitual veure una imatge massa simplificada del que realment passa als mercats, on sembla que treure grans rendibilitats sigui fàcil. Però la realitat és una altra, és un món complex on la volatilitat, el risc real i, sobretot, la disciplina mental són els que acaben dictant sentència. És precisament per aquesta falta de visió realista que veig necessari fer un estudi comparatiu sobre quins són els avantatges i les limitacions de cada estratègia.

L'objectiu principal d'aquest TFG és, per tant, analitzar i creuar els resultats de diferents maneres d'invertir (passives i actives) a través de simulacions històriques i models de probabilitat. El treball es centra en analitzar dues opcions passives molt conegudes sobre l'S&P 500, el *Lump Sum* i el *Dollar Cost Averaging* (DCA), per comparar-les amb una operativa activa que utilitza l'anàlisi tècnic i el palanquejament.

Per donar forma a l'estudi, s'han combinat l'ús de dades històriques amb eines com Excel, TradingView i Portfolio Visualizer. A més, per anar un pas més enllà del que ja ha passat s'han aplicat simulacions Monte Carlo; la idea es estimar què podria passar en el futur i veure si els models són prou robustos. Aquest enfocament ens permet no només mirar enrere, sinó entendre com es podrien comportar aquestes estratègies en situacions de mercat molt diverses.

Pel que fa a la metodologia, el treball és purament quantitatiu. Primer, s'han definit els paràmetres de cada estratègia per muntar les simulacions amb preus reals. Després, s'han analitzat xifres clau com el CAGR, el *drawdown* màxim o la volatilitat, per acabar comparant-ho tot i veure on es marquen les distàncies entre el món passiu i l'actiu.

L'estructura del treball es divideix en dos blocs. Comencem amb un marc teòric per presentar els conceptes estudiats i seguim amb el marc pràctic, on es realitzen els càlculs, l'anàlisi dels gràfics i la comparativa final.

Al final, el que es preté és aportar una visió crítica i, sobretot, realista. No es tracta de dir quina estratègia és millor perquè sí, sinó d'analitzar amb dades tant el potencial de guanys com els riscos que moltes vegades es passen per alt.

3. Marc teòric

3.1. Mercat financer i fonaments de la inversió

3.1.1 Actius financers

Els actius financers són instruments que representen drets econòmics sobre ingressos futurs o sobre el valor generat per altres actius, però que no contribueixen directament a la capacitat productiva de l'economia. A diferència dels actius reals com ara terrenys, edificis o maquinària, els actius financers constitueixen principalment drets de propietat o de crèdit sobre aquests actius reals o sobre els fluxos que aquests poden generar. El seu valor depèn del rendiment dels actius subjacents i de la capacitat dels emissors per generar ingressos o complir les seves obligacions (Bodie, Kane i Marcus, 2014, p. 2–3).

Dins dels mercats financers, es poden distingir tres grans categories d'actius financers: la renda fixa, la renda variable i els derivats. Els instruments de renda fixa representen drets de crèdit i acostumen a prometre fluxos de pagament determinats o definits. Les accions, en canvi, representen una participació en la propietat d'una empresa i el seu valor està més vinculat a l'evolució del negoci i dels seus actius reals. Finalment, els derivats són instruments el valor dels quals depèn del preu d'altres actius subjacents, com ara accions, bons, tipus d'interès, divises o matèries primeres (Bodie, Kane i Marcus, 2014, p. 3–5).

3.1.2 Risc, rendibilitat i liquiditat

En l'àmbit de la inversió financera, tres dels conceptes més importants per analitzar i comparar actius són la rendibilitat, el risc i la liquiditat. Aquests tres elements permeten valorar no només el potencial de guany d'una inversió, sinó també el grau d'incertesa associat i la facilitat amb què l'actiu es pot transformar en efectiu.

La rendibilitat representa el guany obtingut o esperat d'una inversió durant un període determinat. En l'anàlisi financer, la seva mesura és essencial perquè permet comparar alternatives d'inversió i valorar l'atractiu econòmic. Una de les formes més bàsiques de quantificar la rendibilitat és a través del *holding period return* (HPR), que expressa la variació de valor d'una inversió durant el període en què es manté en cartera (Reilly & Brown, 2009, pp. 6–7).

El risc, per la seva banda, es vincula amb la incertesa sobre els rendiments futurs. Una de les formes més habituals de mesurar-lo és a través de la variància i de la desviació

estàndard, ja que reflecteixen la dispersió dels possibles resultats respecte al rendiment esperat. Com més gran és aquesta dispersió, més elevat és el nivell de risc de la inversió (Reilly & Brown, 2009, p.14).

Quan es comparen actius amb nivells diferents de rendibilitat esperada, també és útil el coeficient de variació, perquè permet expressar el risc relatiu per unitat de rendibilitat esperada. Això facilita una comparació més precisa entre alternatives amb perfils diferents (Reilly & Brown, 2009, p. 15).

La liquiditat fa referència a la facilitat i rapidesa amb què un actiu pot convertir-se en efectiu sense allunyar-se significativament del seu valor raonable de mercat. En aquest sentit, un actiu es considera líquid quan pot vendre's ràpidament a un preu proper al seu valor de mercat, mentre que actius com l'immobiliari o el capital risc solen presentar nivells de liquiditat més baixos (Bodie, Kane & Marcus, 2014, p. 46).

En definitiva, risc, rendibilitat i liquiditat constitueixen tres dimensions bàsiques en qualsevol decisió d'inversió, ja que condicionen tant l'atractiu financer d'un actiu com la seva adequació a les necessitats i objectius de l'inversor.

3.1.3 Relació risc-rendibilitat

La relació entre risc i rendibilitat constitueix un dels principis fonamentals de la teoria financera moderna. En termes generals, els inversors exigeixen una rendibilitat esperada més elevada quan assumeixen un nivell superior de risc, ja que l'augment de la incertesa implica una major probabilitat d'obtenir resultats adversos.

Aquest principi es formalitza en diversos models de valoració d'actius, entre els quals destaca el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), que estableix una relació entre la rendibilitat esperada d'un actiu i el risc sistemàtic associat a aquest actiu. D'aquesta manera, el model parteix de la idea que només el risc no diversificable ha de ser compensat amb una prima de rendibilitat (Fama & French, 2004, p. 25-27).

La relació risc-rendibilitat és una peça clau per entendre tant el comportament dels mercats financers com la lògica de les decisions d'inversió. Degut a la rellevància específica del CAPM dins l'anàlisi de la inversió passiva a llarg termini, el seu desenvolupament teòric i les seves limitacions s'explicaran amb més detall en un apartat posterior del treball.

3.1.4 Mercats organitzats i mercats OTC

Els mercats OTC (*over-the-counter*) es caracteritzen per ser mercats en què la negociació no utilitza un mecanisme centralitzat de contractació. A diferència dels mercats basats en subhasta, dels mercats amb especialistes o dels mercats amb llibre centralitzat d'ordres, en els mercats OTC els participants negocien directament les operacions de manera bilateral. Això implica que les condicions de la transacció poden pactar-se privadament entre les parts, fet que diferencia clarament aquest model respecte dels mercats organitzats (Duffie, 2012, p. 1–2).

Una altra diferència rellevant entre els mercats OTC i els mercats organitzats és el nivell de transparència. Els mercats OTC solen oferir menys transparència que els mercats basats en *exchange* o en plataformes electròniques, tant abans de la negociació (*pre-trade transparency*) com després de la seva execució (*post-trade transparency*). En canvi, en els mercats organitzats i en moltes xarxes electròniques de comunicació (ECNs), els participants poden observar amb més facilitat les millors ofertes de compra i venda, així com informació important sobre preus i volum, la qual cosa afavoreix un procés de formació de preus més visible i estandarditzat (Duffie, 2012, p. 4–5).

Tot i aquesta menor transparència, els mercats OTC continuen tenint una funció important dins del sistema financer. Molts inversors i institucions prefereixen operar fora dels mercats organitzats quan volen negociar contractes no estandarditzats, quan necessiten executar ordres de gran volum o quan busquen tancar diverses operacions de forma simultània amb un *dealer*. En aquest sentit, els mercats OTC ofereixen una major flexibilitat operativa i permeten adaptar millor la transacció a necessitats específiques que sovint no es poden satisfer amb la mateixa facilitat en un mercat organitzat (McDonald, 2013, p. 17–18).

Principalment, la diferència entre mercats organitzats i mercats OTC no és únicament en el lloc on es negocien els instruments, sinó sobretot en la forma de negociació, el grau de transparència i el nivell d'estandardització. Mentre que els mercats organitzats tendeixen a concentrar la contractació en entorns més visibles i estructurats, els mercats OTC prioritzen la negociació bilateral i la flexibilitat contractual.

3.2 Inversió i horitzó temporal

3.2.1 Definició d'inversió segons horitzó temporal

L'horitzó temporal és un dels elements fonamentals en la planificació financera i en la presa de decisions d'inversió, ja que determina el període durant el qual l'inversor preveu mantenir una inversió abans de necessitar liquidar-la totalment o parcialment. En aquest sentit, el *CFA Institute* assenyala que l'horitzó temporal d'inversió correspon al període durant el qual l'inversor manté el capital invertit abans de requerir-ne la retirada, i destaca que aquest factor condiciona directament la naturalesa de les inversions adequades per a cada perfil (CFA Institute, 2025, p. 173).

A més, Bodie, Kane i Marcus (2014), també defineixen l'horitzó d'inversió com la data prevista de liquidació de la inversió, o d'una part substancial d'aquesta. Segons aquests autors, l'horitzó temporal no només és una variable cronològica, sinó també un criteri essencial per seleccionar els actius financers més adequats, ja que influeix en la capacitat de l'inversor per assumir volatilitat, suportar eventuais pèrdues temporals i adaptar la cartera a les seves necessitats futures (Bodie, Kane, & Marcus, 2014, p. 984).

Per tant, l'horitzó temporal pot entendre's com un criteri estructural dins del procés d'inversió, ja que connecta els objectius financers de l'inversor amb el tipus d'actius, el nivell de risc assumible i l'estratègia de gestió de cartera més adequada.

3.2.2 Curt termini i llarg termini

La distinció entre inversions a curt termini i a llarg termini és important dins de la teoria financera, ja que el temps disponible per mantenir una posició condiciona tant el tipus d'actius seleccionats com el nivell de risc que es pot assumir de manera raonable.

En general, un horitzó temporal curt implica una menor capacitat de recuperació davant possibles pèrdues, ja que l'inversor disposa de menys temps perquè el mercat absorbeixi fluctuacions adverses o perquè l'actiu recuperi valor. Per aquest motiu, en contextos de curt termini acostumen a ser més adequats instruments amb menor volatilitat, major liquiditat i una preservació del capital més elevada. El *CFA Institute* destaca precisament que les inversions il·líquides o especialment arriscades poden resultar inadequades per a inversors amb horitzons temporals reduïts, ja que una caiguda del valor de l'actiu pot afectar de manera immediata la capacitat d'assolir els objectius financers previstos (CFA Institute, 2025, p. 173).

Per contra, un horitzó temporal llarg permet, en termes generals, assumir un major nivell de risc, ja que l'inversor disposa de més temps per absorbir episodis de volatilitat i per beneficiar-se de la prima de rendibilitat esperada associada a determinats actius, com ara la renda variable. En aquesta línia, el *CFA Institute* assenyala que els inversors amb horitzons llargs poden considerar més adequades inversions amb un perfil de risc superior, especialment quan aquestes presenten una expectativa de rendiment més elevada a llarg termini (CFA Institute, 2025, p. 173).

Per tant, la classificació entre curt i llarg termini no s'ha d'interpretar únicament com una diferència de durada, sinó com un element central que modifica l'adequació dels actius financers i la construcció de la cartera.

3.2.3 Volatilitat i incertesa

La volatilitat és un dels conceptes fonamentals en l'anàlisi del risc financer, ja que reflecteix la magnitud de les variacions inesperades en el valor d'un actiu, d'una cartera o dels resultats econòmics associats. En aquest sentit, el risc es pot entendre com la volatilitat dels resultats no esperats, de manera que com més elevada és aquesta variabilitat, major és el nivell d'incertesa existent sobre l'evolució futura dels mercats (Jorion, 2007, p. 3).

Des d'una perspectiva quantitativa, la volatilitat s'associa habitualment amb la desviació estàndard dels resultats o rendiments inesperats, la qual constitueix una de les mesures més utilitzades per aproximar el risc financer. Tal com assenyala Jorion, "*Risk can be measured by the standard deviation of unexpected outcomes, or sigma (σ), also called volatility*", fet que reforça el paper de la volatilitat com a indicador central del risc financer (Jorion, 2007, p. 76).

A més, la literatura especialitzada destaca que les pèrdues poden produir-se com a resultat de la combinació entre la volatilitat de la variable financera considerada i el grau d'exposició assumit davant aquesta font de risc. En aquest sentit, Jorion assenyala que "*Losses can occur through a combination of two factors: the volatility in the underlying financial variable and the exposure to this source of risk*", posant de manifest que la volatilitat no només expressa dispersió, sinó també el potencial d'impacte econòmic sobre les posicions financeres (Jorion, 2007, p. 76).

3.3 Inversió a curt termini amb derivats

3.3.1 Definició i característiques de la inversió a curt termini amb derivats

En el context de la inversió amb derivats, el curt termini s'associa principalment a l'ús d'instruments financers contractuals que fixen avui drets o obligacions sobre una operació que es produirà en una data futura determinada. Aquesta característica és clau en els mercats de derivats, ja que aquests instruments no impliquen necessàriament la compra immediata de l'actiu subjacent, sinó l'establiment d'una posició econòmica vinculada a la seva evolució futura (McDonald, 2014, p. 39; Hull, 2018, p. 2-3).

Els derivats financers es defineixen com a contractes entre dues parts amb un valor dependent del preu d'un actiu subjacent. Dins d'aquesta categoria, els contractes *forward* i *futures* impliquen una obligació de comprar o vendre un actiu en una data futura a un preu prèviament determinat, mentre que les opcions concedeixen al comprador el dret, però no l'obligació, d'executar aquesta operació sota unes condicions establertes. Aquesta estructura contractual fa que siguin instruments especialment adequats per a operacions orientades a períodes temporals delimitats i amb un venciment clarament definit (McDonald, 2014, p. 39; Hull, 2018, p. 2-3 i 5).

A més, la literatura bàsica sobre derivats identifica tres grans finalitats d'ús d'aquests instruments: la cobertura del risc, l'especulació sobre moviments futurs del mercat i l'arbitratge entre diferents preus o mercats. Per aquest motiu, en l'àmbit de la inversió a curt termini, els derivats destaquen per la seva capacitat de permetre una gestió activa de posicions vinculades a expectatives immediates sobre l'evolució del preu del subjacent, així com per la seva flexibilitat contractual i la seva aplicació en estratègies amb venciments concrets (McDonald, 2014, p. 25-26; Hull, 2018, p. 12-16).

3.3.2 Derivats financers

Els derivats financers són instruments el valor dels quals depèn de l'evolució d'un altre actiu, anomenat actiu subjacent. Això implica que el derivat no té un valor per si sol, sinó que la seva valoració està vinculada al comportament d'un element extern, que pot ser una acció, una matèria primera, un tipus d'interès, una divisa o qualsevol altre actiu o variable financera. Aquesta relació de dependència és la característica essencial que diferencia els derivats d'altres instruments financers més tradicionals (McDonald, 2014, p. 16).

Dins dels derivats financers més bàsics destaquen els contractes *forward*, els *futures* i les opcions. Els *forwards* i els *futures* estableixen l'obligació de comprar o vendre un

actiu en una data futura a un preu fixat prèviament, mentre que les opcions concedeixen al comprador el dret, però no l'obligació, de comprar o vendre l'actiu subjacent en unes condicions determinades. Aquests contractes constitueixen la base sobre la qual es construeixen instruments més complexos dins dels mercats derivats i permeten entendre la lògica general del seu funcionament (McDonald, 2014, p. 37, 39-40; Hull, 2018, p.5).

A nivell funcional, els derivats poden ser utilitzats amb diferents finalitats, principalment per cobrir riscos, per especular sobre moviments futurs dels preus o per aprofitar oportunitats d'arbitratge entre mercats. Això explica la seva importància creixent dins dels mercats financers, ja que permeten adaptar l'exposició al risc i construir estratègies específiques segons les necessitats de l'inversor o de l'empresa. Per aquest motiu, els derivats s'han consolidat com una eina central tant en la gestió financera com en l'anàlisi de riscos i valoració d'actius (McDonald, 2014, p. 30; Hull, 2018, p. 12-15).

3.3.3 CFDs

Els *Contracts for Difference* (CFDs) són instruments financers derivats que consisteixen en un acord entre dues parts per intercanviar la diferència entre el preu d'un actiu subjacent en el moment d'obertura de la posició i el seu preu en el moment de tancament del contracte. D'aquesta manera, el resultat econòmic de l'operació depèn exclusivament de la variació del preu del subjacent durant el període en què la posició està oberta. Aquests instruments poden tenir com a actiu subjacent accions, divises, matèries primeres o índexs, entre d'altres, la qual cosa els converteix en productes especialment flexibles per obtenir exposició a diferents mercats financers. A diferència de la compra directa d'actius tradicionals, l'inversor no adquireix ni posseeix realment l'actiu subjacent, sinó que únicament assumeix una exposició financera sobre la seva evolució de preu. (European Securities and Markets Authority, 2013, p. 2).

Una de les característiques principals dels CFDs és el seu funcionament mitjançant palanquejament financer. L'operativa exigeix únicament el dipòsit d'un marge inicial, que representa una fracció reduïda del valor total de la posició, fet que permet controlar una exposició superior al capital efectivament desemborsat. Aquesta estructura possibilita tant l'obertura de posicions llargues, quan s'espera una revaloració del subjacent, com de posicions curtes, quan es preveu una disminució del seu preu. Tot i així, aquest mateix mecanisme incrementa de manera significativa el risc assumit, ja que petites variacions adverses en el mercat poden generar pèrdues molt superiors a la inversió inicial. En aquest sentit, el palanquejament amplifica no només els beneficis potencials,

sinó també les pèrdues, fins al punt que aquestes poden superar el marge aportat. (European Securities and Markets Authority, 2013, p. 2-3).

Els CFDs es consideren productes complexos, utilitzats principalment amb finalitats especulatives i, especialment, en operatives de molt curt termini. No s'adeqüen a estratègies de compra i manteniment (*buy and hold*), ja que poden exigir un seguiment constant de la posició durant períodes breus de temps. A més, presenten riscos específics importants, com el risc de liquiditat, el risc d'execució i el risc de contrapartida, que poden afectar de manera significativa el resultat final de la inversió. En conseqüència, tot i que els CFD ofereixen flexibilitat operativa i accés al palanquejament a múltiples mercats, són instruments que exigeixen una comprensió clara del seu funcionament i dels seus riscos abans de ser utilitzats. (European Securities and Markets Authority, 2013, p. 1, 3-4).

3.3.4 Palanquejament financer

El palanquejament financer consisteix en la possibilitat d'assumir una posició de mercat superior al capital propi inicial aportat. En aquest context, el *financial leverage* reflecteix la relació entre el risc assumit i els recursos propis que sostenen la posició, de manera que una inversió palanquejada permet controlar una exposició més gran que la que seria possible sense aquest mecanisme (CFA Institute, 2024, p. 274).

Una de les conseqüències principals del palanquejament és que amplifica tant els guanys potencials com les pèrdues. Tal com mostra el CFA *Institute*, una mateixa variació en el preu de l'actiu pot generar un impacte proporcionalment molt superior sobre el capital invertit, fet que incrementa de manera significativa el risc de la posició. Això explica que el palanquejament sigui una eina atractiva en operatives especulatives, però alhora especialment sensible a moviments adversos del mercat (CFA Institute, 2024, p. 274–275).

A més, les posicions palanquejades estan subjectes a requisits de marge inicial i de manteniment. Si el valor del capital propi de l'inversor cau per sota del nivell mínim exigít, es produeix una *margin call*, és a dir, una exigència d'aportar garanties addicionals per mantenir la posició oberta. En cas contrari, l'intermediari pot tancar-la per limitar noves pèrdues. Per aquest motiu, el palanquejament financer és una eina potent, però requereix una gestió estricta del risc i un seguiment constant de l'evolució del mercat (CFA Institute, 2024, p. 275–276).

3.3.5 Riscos dels derivats a curt termini

L'ús de derivats en operatives a curt termini comporta una exposició elevada al risc, ja que el seu valor depèn de l'evolució del preu de l'actiu subjacent i, en molts casos, aquestes operacions es duen a terme en contextos d'elevada volatilitat. A més, en aquells casos en què s'utilitza palanquejament, petites variacions adverses en el mercat poden tenir un impacte desproporcionat sobre el capital invertit, amplificant les pèrdues potencials. En aquest sentit, els principals riscos associats a aquest tipus d'operativa poden agrupar-se, de manera general, en risc de mercat, risc de liquiditat i risc de contrapartida (European Securities and Markets Authority, 2013, p. 3–4; CFA Institute, 2024, p. 274).

3.3.6 Paper de l'anàlisi tècnic i *momentum*

En les estratègies d'inversió a curt termini amb derivats, l'anàlisi tècnic adquireix una importància rellevant com a eina d'observació i interpretació del comportament dels preus. A diferència d'altres enfocaments més orientats al valor fonamental dels actius, l'anàlisi tècnic es centra principalment en l'estudi de l'evolució històrica dels preus, del volum negociat i dels patrons gràfics, amb l'objectiu d'identificar possibles tendències, punts d'entrada i sortida, així com canvis en la direcció del mercat. Aquest enfocament resulta útil en operatives de curt termini, on les decisions es prenen sovint en funció de moviments de preu de menor horitzó temporal i on la rapidesa en la interpretació del mercat és un factor determinant (Murphy, 1999, p. 27-34).

Dins d'aquest context, el concepte de *momentum* ocupa un paper especialment destacat. El *momentum* fa referència a la velocitat o intensitat amb què es produeix un moviment del preu, i permet valorar si una tendència manté força o si, per contra, comença a mostrar signes d'esgotament. En l'anàlisi tècnic, els indicadors de *momentum* s'utilitzen per complementar la lectura de la tendència, ja que poden anticipar possibles canvis en la dinàmica del mercat abans que aquests es reflecteixin de manera clara en el preu. Per aquest motiu, en operatives especulatives a curt termini, especialment quan s'utilitzen instruments derivats, el *momentum* resulta una eina rellevant per ajustar el timing de les operacions i per reforçar la presa de decisions en entorns de mercat més dinàmics (Murphy, 1999, p. 253-256).

3.4 Inversió passiva a llarg termini

3.4.1 Concepte de Buy & Hold

L'estratègia de *Buy & Hold* es pot definir com una aproximació d'inversió basada en la compra d'una cartera d'actius i el seu manteniment durant un període prolongat, evitant una rotació constant i reduint la presa de decisions orientada a aprofitar moviments puntuals del mercat. Des d'un punt de vista teòric, aquesta estratègia s'associa de manera clara amb la inversió passiva, ja que el seu objectiu principal no és obtenir rendiments anormals mitjançant una selecció activa recurrent, sinó mantenir una exposició sostinguda a una cartera àmplia i representativa del mercat. En aquest sentit, la literatura del CFA identifica explícitament la inversió passiva com una estratègia que pot consistir en "*buying and holding a broad market portfolio*", és a dir, comprar i mantenir una cartera de mercat àmplia (CFA Institute, 2024, pp. 357–358).

Aquesta concepte es basa en la idea que, si els mercats incorporen la informació de manera relativament eficient, resulta difícil generar de forma consistent rendiments superiors ajustats al risc mitjançant estratègies actives. En conseqüència, una estratègia passiva pot ser preferible, especialment pels menors costos associats a la transacció, l'anàlisi i el seguiment del mercat (CFA Institute, 2024, p. 358). A més, dins de les implicacions de la hipòtesi d'eficiència per a la gestió de carteres, s'assenyala que, si els mercats són feblement i semi-fortament eficients, els gestors no poden batre el mercat de manera consistent, de manera que la gestió passiva hauria de superar la gestió activa, especialment després de considerar comissions i despeses (CFA Institute, 2024, p. 371).

En la pràctica, aquesta lògica es trasllada a la construcció de carteres passives que repliquen índexs de mercat. Aquestes carteres, sovint materialitzades a través de *index funds*, es basen en els preus i capitalitzacions del mercat i acostumen a presentar costos més baixos que la gestió activa, ja que no requereixen un esforç intensiu de valoració individual dels actius (CFA Institute, 2025, p. 68). Per aquest motiu, el *Buy & Hold* pot entendre's com una aplicació coherent dels principis de la inversió passiva moderna, basada en la permanència, la diversificació i l'eficiència de cost.

3.4.2 Hipòtesi d'eficiència del mercat

La hipòtesi d'eficiència del mercat constitueix un dels pilars teòrics fonamentals de la inversió passiva i, en conseqüència, de l'estratègia *Buy & Hold*. Aquesta hipòtesi parteix de la idea que els preus dels actius financers incorporen de manera ràpida i suficient la informació rellevant disponible en cada moment, de manera que el preu observat al mercat reflecteix, en gran mesura, el valor econòmic estimat pels participants (CFA Institute, 2024, p. 364). Des d'aquesta perspectiva, si la informació ja es troba incorporada en els preus, la possibilitat d'obtenir rendiments anormals de manera sistemàtica mitjançant l'anàlisi o la selecció activa d'actius és limitada.

En aquest marc, la hipòtesi d'eficiència sosté que els inversors no poden batre el mercat de forma consistent generant rendiments superiors als que corresponen al nivell de risc assumit. Això implica que, en mercats suficientment eficients, les estratègies actives tenen dificultats per aportar un valor afegit sostingut un cop es tenen en compte els costos de transacció, recerca i gestió, fet que reforça la racionalitat de les estratègies passives de llarg termini (CFA Institute, 2024, pp. 357–358, 381).

La literatura distingeix tres formes principals d'eficiència de mercat. En primer lloc, la forma feble (*weak-form efficiency*) estableix que els preus reflecteixen tota la informació històrica de mercat, com ara preus passats i volum negociat. Si aquesta forma es compleix, l'anàlisi basada exclusivament en sèries històriques no hauria de permetre obtenir beneficis anormals de manera consistent (CFA Institute, 2024, p. 365). En segon lloc, la forma semi-forta (*semi-strong-form efficiency*) sosté que els preus incorporen tota la informació pública disponible, incloent-hi dades comptables, anuncis corporatius i altra informació accessible per als inversors; en aquest cas, ni tan sols l'anàlisi fonamental públic permetria obtenir avantatges sistemàtics (CFA Institute, 2024, p. 366). Finalment, la forma forta (*strong-form efficiency*) defensa que els preus reflecteixen tota la informació, tant pública com privada, de manera que ni tan sols la informació privilegiada permetria obtenir rendiments anormals de forma consistent (CFA Institute, 2024, p. 369).

Des d'un punt de vista aplicat, aquesta classificació permet entendre per què la inversió passiva ha guanyat pes dins de la teoria financera moderna. Si els mercats són, com a mínim, feblement o semi-fortament eficients, la capacitat de superar de forma recurrent el rendiment del mercat és reduïda, i una cartera diversificada mantinguda en el temps es la millor alternativa des del punt de vista econòmic. En aquest sentit, la mateixa literatura del CFA conclou que l'evidència empírica en mercats desenvolupats dona

suport principalment a la forma semi-forta, mentre que no recolza de manera general la forma forta de la hipòtesi d'eficiència (CFA Institute, 2024, p. 381).

3.4.3 Gestió passiva vs gestió activa

En termes generals, la gestió passiva es basa en la idea que els preus de mercat constitueixen una estimació raonable del valor dels actius, de manera que l'objectiu principal de l'inversor no és seleccionar de forma contínua els títols que considera infravalorats o sobrevalorats, sinó replicar el comportament agregat del mercat a través d'una cartera diversificada. En aquest sentit, les carteres passives acostumen a replicar i seguir índexs de mercat, i sovint adopten la forma de *index funds*, caracteritzats per costos de gestió relativament baixos, ja que no requereixen un anàlisi intensiu de valoració individual dels actius (CFA Institute, 2025, p. 68).

Per contra, la gestió activa parteix de la idea que els preus de mercat no sempre reflecteixen completament el valor intrínsec dels actius, i que, mitjançant anàlisi fonamental, anàlisi quantitativa o altres metodologies, és possible identificar oportunitats d'inversió capaces de generar rendiments superiors als del mercat. En aquest tipus de gestió, el gestor assigna pesos superiors als actius que considera infravalorats i redueix o elimina l'exposició als actius que considera sobrevalorats, prenent com a referència un índex o *benchmark* però desviant-se amb l'objectiu d'obtenir una rendibilitat superior (CFA Institute, 2025, p. 68).

Des d'un punt de vista teòric, la preferència entre una estratègia passiva o activa depèn del grau d'eficiència del mercat. Si el mercat és suficientment eficient, els rendiments superiors ajustats al risc no són assolibles de manera consistent un cop es tenen en compte totes les despeses associades a l'operativa. En aquest escenari, una estratègia passiva pot ser preferible, ja que no busca superar el mercat sinó replicar-ne el comportament amb costos inferiors, especialment en termes de transacció i cerca d'informació (CFA Institute, 2024, p. 357). En canvi, en mercats menys eficients, on existeixen ineficiències explotables, una estratègia activa podria arribar a generar rendiments superiors ajustats al risc, sempre que aquests excedeixin els costos necessaris per identificar i aprofitar aquestes oportunitats (CFA Institute, 2024, p. 357).

A nivell pràctic, la gestió activa continua representant una part molt significativa de la indústria global d'*asset management*, tot i que la gestió passiva ha experimentat un creixement significatiu en les darreres dècades. Segons el material del CFA, els gestors

actius continuen dominant els actius sota gestió i els ingressos del sector, però la gestió passiva mostra una expansió notable, fet coherent amb la creixent popularitat dels productes indexats i de baix cost (CFA Institute, 2025, pp. 144–145).

3.4.4 ETFs i fons indexats

Els fons indexats i els *exchange-traded funds* (ETFs) constitueixen dos dels principals vehicles d'inversió utilitzats dins de les estratègies passives modernes. Tots dos comparteixen una característica fonamental: la seva finalitat principal no és seleccionar activament valors per intentar superar el mercat, sinó replicar el comportament d'un índex de referència i, d'aquesta manera, oferir a l'inversor una exposició diversificada al mercat amb costos relativament reduïts. En aquest sentit, la literatura del CFA assenyala que les carteres passives es basen en els preus de mercat i sovint adopten la forma d' *index funds*, els quals repliquen i segueixen índexs de mercat i acostumen a presentar costos inferiors als de la gestió activa (CFA Institute, 2025, p. 68).

Els fons indexats poden entendre's, per tant, com una aplicació pràctica de la inversió passiva, ja que busquen aproximar-se al rendiment d'un índex ampli en lloc d'intentar generar *alpha* a través de decisions de selecció de valors. A més, a mesura que els índexs van consolidant-se com a referència per avaluar carteres actives, alguns inversors opten directament per invertir en aquests mateixos índexs, fet que impulsa el desenvolupament de fons indexats amplis com a aproximacions a la cartera de mercat coherent amb el CAPM (CFA Institute, 2024, p. 331).

Pel que fa als ETFs, són actius gestionats de manera similar als fons indexats, però amb una estructura de negociació diferent. Segons el CFA, els ETFs són fons d'inversió que cotitzen en mercats organitzats de manera similar a les accions, i habitualment s'estructuren com a fons oberts (*open-end funds*) (CFA Institute, 2025, pp. 152–153). Aquesta característica implica que les participacions dels ETFs poden comprar-se i vendre's durant la sessió borsària a preus intradiaris, a diferència dels fons d'inversió tradicionals, que generalment es subscriuen o reemborsen una sola vegada al dia al valor liquidatiu (*net asset value* o NAV) (CFA Institute, 2025, p. 153).

Aquesta diferència operativa és una de les principals distincions entre ETFs i fons indexats tradicionals. Mentre que l'ETF permet una negociació contínua en mercat secundari, fins i tot amb possibilitat de venda en curt o compra amb marge, els fons tradicionals acostumen a liquidar-se directament amb la gestora i no admeten aquest

tipus d'operativa intradiària. Malgrat això, en termes econòmics, tots dos instruments comparteixen una finalitat similar quan s'utilitzen en estratègies passives: proporcionar una exposició diversificada, de baix cost i alineada amb el rendiment d'un índex de mercat (CFA Institute, 2025, p. 152-153; CFA Institute, 2024, p. 331).

Finalment, cal destacar que els ETFs han adquirit una importància creixent dins de la indústria de gestió d'actius com a eines habituals per construir carteres diversificades de llarg termini. La literatura del CFA subratlla que tant inversors institucionals com minoristes utilitzen ETFs en la construcció d'assignacions d'actius diversificats, fet que reforça el seu paper com a instrument coherent amb la inversió passiva i amb estratègies de manteniment sostingut com el *Buy & Hold* (CFA Institute, 2025, p. 152-153).

3.4.5 Teoria de carteres de Markowitz

La teoria de carteres de Markowitz constitueix un dels fonaments de la teoria financera moderna, ja que introdueix una manera sistemàtica d'analitzar les decisions d'inversió no des de la perspectiva aïllada de cada actiu, sinó des del comportament conjunt de tots els actius que integren una cartera. Aquesta aportació suposa un canvi respecte a plantejaments més simples basats exclusivament en la maximització del rendiment esperat, ja que posa de manifest que una cartera amb el màxim retorn no és necessàriament la més adequada si aquest retorn s'assoleix assumint un nivell de risc excessiu (Markowitz, 1952, pp. 77–79).

En aquest marc, la selecció òptima d'una cartera es fonamenta en l'anàlisi conjunt de dues variables: la rendibilitat esperada, considerada un element desitjable, i la variància dels rendiments, entesa com una mesura del risc. D'aquesta manera, l'inversor racional no hauria de perseguir únicament la màxima rendibilitat possible, sinó buscar la millor combinació entre retorn i risc, acceptant que, en molts casos, obtenir una rendibilitat superior implica assumir un risc més gran, mentre que reduir el risc acostuma a comportar renunciar a part del retorn esperat. Aquesta lògica dona lloc al criteri conegut com a anàlisi mitjana-variància (*mean-variance analysis*), que esdevé l'eix central de la teoria de carteres moderna (Markowitz, 1952, pp. 79–80).

Un dels elements més destacables d'aquesta teoria és que el risc d'una cartera no depèn únicament del risc individual de cadascun dels actius que la componen, sinó també de la relació existent entre els seus rendiments. En concret, la covariància entre actius permet entendre com es mouen conjuntament, i és precisament aquesta

interdependència la que fa possible que una cartera ben construïda pugui reduir el risc total sense necessitat d'eliminar completament el potencial de rendibilitat. Per tant, la diversificació requereix combinar actius amb comportaments no perfectament correlacionats per disminuir la variància agregada de la cartera (Markowitz, 1952, pp. 80–81).

A partir d'aquest plantejament, la teoria de Markowitz estableix que no existeix una única cartera òptima universal, sinó un conjunt de carteres eficients que ofereixen, per a cada nivell de risc assumit, la màxima rendibilitat esperada possible, o bé, per a cada nivell de rendibilitat, el menor risc possible. Aquesta idea constitueix la base conceptual de la posterior frontera eficient i és especialment interessant en el context de la inversió passiva a llarg termini, ja que justifica la construcció de carteres àmpliament diversificades com a mecanisme racional per optimitzar la relació entre risc i retorn.

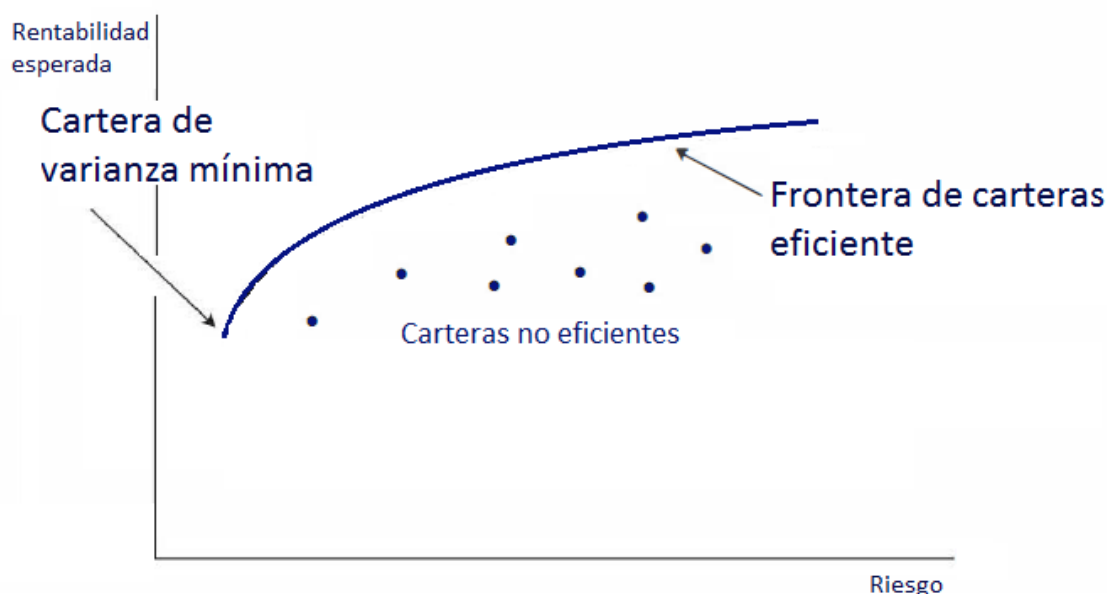


Figura 1. Model de Markowitz. (Font: Economipedia, 2024)

3.4.7 CAPM

El *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) és un dels models més coneguts de la teoria financera moderna, ja que estableix una relació directa entre la rendibilitat esperada d'un actiu i el seu nivell de risc sistemàtic. Des d'una perspectiva teòrica, el model parteix de la idea que els inversors no haurien de ser compensats per assumir risc no sistemàtic, ja que aquest pot ser reduït o eliminat mitjançant una adequada diversificació de la cartera. En conseqüència, en un mercat eficient, l'únic risc que ha de generar una prima de rendibilitat és el risc sistemàtic o no diversificable (CFA Institute, 2025, pp. 77–78).

En aquest context, el CAPM sosté que la rendibilitat esperada d'un actiu depèn únicament de la seva beta (β), és a dir, de la seva sensibilitat als moviments del mercat. Segons el model, dos actius amb la mateixa beta haurien d'oferir la mateixa rendibilitat esperada, independentment del seu risc total. Així, la beta es converteix en la principal mesura del risc rellevant per a la valoració financera, ja que captura la part del risc que no pot eliminar-se per diversificació (CFA Institute, 2025, pp. 85–87).

La formulació bàsica del CAPM és la següent:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i[E(R_m) - R_f]$$

on $E(R_i)$ és la rendibilitat esperada de l'actiu i , R_f és la taxa lliure de risc, β_i és la beta de l'actiu, i $E(R_m) - R_f$ representa la prima de risc del mercat. Aquesta expressió indica que la rendibilitat requerida d'un actiu és igual a la taxa lliure de risc més una compensació addicional proporcional al seu risc sistemàtic. Per tant, com més elevada és la beta d'un actiu, major hauria de ser la seva rendibilitat esperada (CFA Institute, 2025, pp. 85–87).

El model es fonamenta en diversos supòsits simplificadors que permeten construir aquesta relació teòrica entre risc i rendibilitat. Entre els més rellevants destaquen: l'existència d'inversors racionals i aversos al risc, l'absència de costos de transacció i impostos, la possibilitat de prestar i endeutar-se al tipus lliure de risc, l'existència d'un horitzó temporal únic de decisió, la diversitat d'expectatives entre inversors, la divisibilitat infinita dels actius i l'assumpció que els inversors són *price takers*, és a dir, que cap inversor individual pot influir en els preus de mercat. Tot i que aquests supòsits no es compleixen plenament en la realitat, el model continua sent una referència fonamental com a aproximació teòrica i com a eina d'estimació inicial de rendibilitats exigides (CFA Institute, 2025, pp. 87–88).

La representació gràfica del CAPM és la *Security Market Line* (SML), que mostra la relació lineal entre la beta (eix horitzontal) i la rendibilitat esperada (eix vertical). Aquesta recta parteix de la taxa lliure de risc i augmenta en funció de la prima de risc del mercat, reflectint que els actius amb més risc sistemàtic han d'oferir una major rendibilitat esperada. La SML constitueix, per tant, una eina conceptual útil per valorar si un actiu està adequadament remunerat en relació amb el seu risc sistemàtic (CFA Institute, 2024, p. 88).

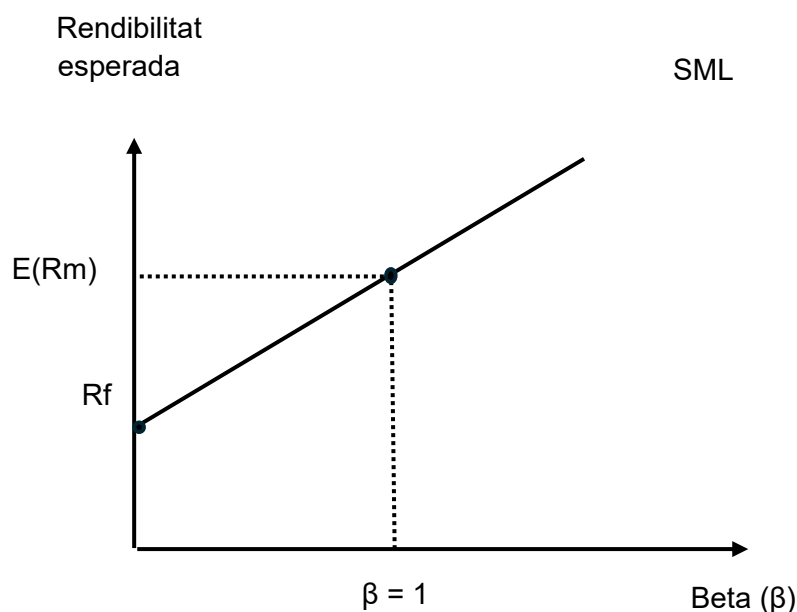


Figura 2. Gràfic SML (elaboració pròpia)

En aquesta representació, el punt corresponent a $\beta = 1$ identifica la cartera de mercat, amb una rendibilitat esperada igual a $E(R_m)$.

Finalment, des d'un punt de vista aplicat, el CAPM continua utilitzant-se àmpliament per estimar la rendibilitat requerida en decisions de valoració d'actius i projectes, especialment en contextos de *capital budgeting*, anàlisi de carteres i selecció d'inversions. En aquest sentit, el model no només té una funció teòrica dins la teoria de carteres, sinó també una utilitat pràctica com a referència per calcular el cost del capital o comparar rendibilitats observades amb rendibilitats exigides segons el nivell de risc sistemàtic assumit (CFA Institute, 2024, p. 92).

3.4.8 Evidència empírica de la inversió passiva

L'evidència empírica acumulada durant les darreres dècades reforça la idea que la inversió passiva constitueix una alternativa eficient davant de la gestió activa, especialment en horitzons temporals llargs. En línia amb aquesta visió, s'ha arribat a afirmar que els inversors *"would be far better off buying and holding an index fund than attempting to buy and sell individual securities or actively managed mutual funds"* (Malkiel, 2015, p. 11).

Aquesta conclusió es veu reforçada per l'observació històrica que índexs amplis com l'S&P 500 han superat, en molts períodes prolongats, la majoria de gestors professionals (Malkiel, 2015, p. 299). Això suggereix que, en termes agregats, resulta molt difícil

obtenir de manera consistent una rendibilitat superior al mercat mitjançant la selecció activa de valors.

Un dels principals factors explicatius d'aquest resultat és l'efecte dels costos. Si el conjunt d'inversors obté, abans de despeses, la rendibilitat mitjana del mercat, qualsevol cost addicional redueix automàticament la rendibilitat neta final. En aquest sentit, les comissions de gestió, els costos de transacció i la major rotació de cartera fan que, de mitjana, la gestió activa tendeixi a situar-se per sota del mercat després de costos (Malkiel, 2015, p. 300).

Aquesta idea també és coherent amb el material del CFA Institute, que assenyala que els fons d'inversió obtenen, de mitjana, resultats similars al mercat abans de comissions, però acostumen a quedar per sota una vegada aquestes despeses són considerades (CFA Institute, 2024, p. 370). Per tant, una part de l'avantatge de la inversió passiva no depèn només de la simplicitat de l'estratègia, sinó també de la seva major eficiència en costos.

En definitiva, l'evidència empírica dona suport a la inversió passiva com una estratègia sòlida, diversificada i eficient, fet que explica l'expansió dels fons indexats i dels ETF com a instruments centrals en la construcció de carteres a llarg termini.

3.4.9 Comparació teòrica entre estratègies

La comparació teòrica entre les estratègies actives i passives no pot plantejar-se en termes absoluts, ja que la seva conveniència depèn principalment del grau d'eficiència del mercat, dels costos associats a la gestió i dels objectius de l'inversor. En mercats relativament eficients, on la informació disponible s'incorpora ràpidament als preus, una estratègia passiva basada en la compra i manteniment d'una cartera àmpliament diversificada resulta especialment coherent, ja que permet obtenir l'exposició al mercat amb menors costos operatius i sense necessitat d'intentar generar rendiments superiors de forma sistemàtica (CFA Institute, 2024, p. 370).

Per contra, la gestió activa parteix de la possibilitat d'identificar ineficiències o errors de valoració que permetin obtenir una rendibilitat ajustada al risc superior a la del mercat. Tanmateix, des d'un punt de vista teòric, aquesta estratègia només es justifica si aquesta capacitat d'anàlisi o selecció és suficient per compensar les comissions, els costos de transacció i la resta de despeses associades. En altres paraules, no n'hi ha prou amb

superar el mercat en termes bruts, sinó que cal fer-ho també en termes nets després de costos (CFA Institute, 2024, p. 370).

Des d'aquesta perspectiva, la inversió passiva presenta avantatges estructurals clars, especialment per la seva simplicitat, diversificació i eficiència en costos. Fins i tot en mercats que no siguin perfectament eficients, la gestió activa, considerada de manera agregada, difícilment pot superar el mercat després de despeses, ja que els costos de gestió i la major rotació de cartera tendeixen a reduir la rendibilitat neta final (Malkiel, 2015, pp. 300–301).

En resum, des d'un punt de vista teòric, la gestió passiva resulta més adequada quan es prioritza l'eficiència, el control de costos i l'exposició estable al mercat, mentre que la gestió activa només adquireix sentit quan existeixen ineficiències explotables i una capacitat real de generar valor afegit després de costos. Per tant, més que una oposició absoluta entre ambdues estratègies, la literatura financera suggereix que la seva elecció ha de respondre al context del mercat i a les característiques específiques de l'inversor.

4. Metodologia

El cor d'aquest treball és la comparativa directa entre dos mons: la inversió activa i la gestió passiva a llarg termini. Perquè la comparació sigui justa, hem agafat l'S&P 500 com a referència, analitzant dades històriques d'aquest índex per posar xifres a la rendibilitat, la volatilitat i el risc real que assumeix un inversor en cada cas.

Objectiu de l'estudi i estratègies

L'objectiu ha estat enfrontar el *trading* actiu contra dues maneres molt comunes d'executar una cartera passiva:

- **Estratègia Passiva:** S'ha analitzat el *Lump Sum* (ficar tots els estalvis de cop al principi) i el *Dollar-Cost Averaging* (DCA), simulant aportacions mensuals de 250 \$ per veure com afecta la constància al resultat final.
- **Estratègia Activa:** S'ha simulat una operativa de curt termini directament sobre el mercat real mitjançant l'eina *Paper Trading* de TradingView, que permet operar sense diners de veritat però amb preus reals de mercat.

Fonts de dades

Per fer que l'estudi sigui rigorós, he fet servir un període de 12 anys. Això ens dona una perspectiva prou àmplia per veure cicles de mercat complets. Les dades s'han extret de fonts de referència en el sector: Portfolio Visualizer i Koyfin per a tota la part històrica i de rendibilitats de l'índex, i TradingView per fer les operacions de l'estratègia activa. Mentre que per a la part passiva ha sigut suficient amb dades mensuals i anuals, per a l'activa s'ha treballat en temps real per simular les compres i vendes amb precisió.

Mètriques

No n'hi ha prou amb mirar qui guanya més diners; cal saber com s'han guanyat. Per això, s'han estudiat les mètriques financeres següents:

- **Rendibilitat Acumulada i CAGR:** Per veure el creixement total i el ritme anualitzat de la inversió.
- **Volatilitat i Sharpe Ratio:** Mètriques clau per saber si el benefici que obtenim compensa els riscos que estem assumint.
- **Drawdown Màxim:** Per identificar quina ha estat la caiguda més forta des de màxims, un factor psicològic vital per a qualsevol inversor.

Procediment

El procediment ha seguit un ordre lògic: primer, la descàrrega i neteja de les dades de l'S&P 500; després, la simulació de les tres carteres (*Lump Sum*, DCA i Activa) replicant el comportament d'un ETF real. Un cop s'han tingut els retorns de cadascuna s'ha procedit a comparar els resultats utilitzant les mètriques mencionades per treure conclusions sòlides. Tota aquest anàlisi numèric, recolzat per gràfics comparatius i taules de dades, és la que es detalla en l'apartat pràctic del treball per determinar, finalment, quina estratègia acaba sent més eficient.

5. Aplicació pràctica

5.1 Configuració de la simulació

L'anàlisi pràctica d'aquest treball s'explica mitjançant una comparativa entre dues filosofies d'inversió oposades: la gestió activa i la passiva. Dins d'aquest segon bloc, s'ha considerat oportú analitzar també l'impacte de dues metodologies d'entrada al mercat diferents, com són el *Lump Sum* i el *Dollar-Cost Averaging* (DCA). L'objectiu és avaluar com influeix cadascuna d'aquestes estratègies en la rendibilitat-risc en ser aplicades sobre l'S&P 500.

5.1.1 Disseny del marc de simulació

Abans de procedir amb l'estudi de les dades, s'ha definit una configuració inicial, recollida en la taula següent:

Paràmetre	Valor
Capital inicial (<i>Lump Sum</i>)	10.000 \$
Aportació periòdica (DCA)	250 \$
Freqüència d'aportació	Mensual
Reinversió de dividends	Sí
Costos de transacció	No inclosos
Fiscalitat	No inclosa
Escenaris analitzats	<i>Lump Sum</i> + DCA

Taula 1. Configuració de la simulació.

(elaboració pròpia)

5.1.2 Explicació de la configuració

- **Capital inicial i aportacions periòdiques:** La simulació parteix d'un capital inicial de 10.000 \$. Pel mètode DCA, s'ha estipulat una aportació mensual de 250 \$, xifra que busca simular un perfil d'inversor minorista constant.
- **Lump Sum i DCA:** Dins del marc passiu, s'examinen dues metodologies d'entrada al mercat amb exposicions al risc clarament diferenciades:
 1. **Lump Sum:** Consisteix en el desplegament total del capital inicial en el mercat de l'S&P 500 en el moment d'obertura del període d'anàlisi, maximitzant així el factor temps d'exposició.
 2. **Dollar-Cost Averaging (DCA):** Es basa en la inversió fraccionada d'aquests 250 \$ mensuals. Aquesta tècnica s'utilitza amb la finalitat de suavitzar el cost mitjà d'adquisició i diluir l'impacte de la volatilitat del mercat en el punt d'entrada.
- **Aportació i reinversió de dividends:** S'ha establert una aportació mensual per a totes les aportacions, així com una política de reinversió automàtica dels dividends. Aquesta decisió és clau per potenciar l'efecte de l'interès compost i avaluar les rendibilitats totals a llarg termini.
- **Escenaris analitzats:** En definitiva, la comparativa d'aquests escenaris busca identificar la resiliència i l'eficiència de cada mètode davant els diversos moments de mercat que s'han produït durant el període.

5.2 Dades històriques

Perquè una simulació com aquesta tingui sentit, el més important és fer servir dades històriques reals i que siguin de confiança. En aquest cas, s'ha treballat amb les xifres de l'S&P 500, ja que és el millor termòmetre que tenim per veure com han anat les coses a la borsa dels Estats Units.

5.2.1 Font de dades

Tota la informació s'ha tret de la plataforma Koyfin, que és una eina molt potent per seguir de prop ETFs i índexs. En comptes de mirar només el preu "pelat" de l'índex, s'han fet servir els preus de l'ETF de Vanguard (VOO). La raó és senzilla: aquest ETF replica el mercat real i ja inclou la reinversió dels dividends, cosa que fa que la simulació sigui molt més realista i pràctica.

5.2.2 Tipus de Dades Utilitzades

S'ha creat una base de dades amb tancaments mensuals que inclou els següents punts:

- **Preu ajustat:** És el preu de l'ETF al final de cada mes, tenint en compte ja els dividends i qualsevol ajustament tècnic (*splits*).
- **Rendiment mensual:** El percentatge que ha pujat o baixat la inversió durant aquestes quatre setmanes.
- **Data:** S'ha agafat sempre l'últim dia de cada mes per calcular els rendiments i que tota la comparativa sigui coherent.

A continuació, podem veure un fragment de les dades històriques utilitzades:

Data	Ticker	ETF	Preu ajustat	Rendiment mensual %	Font
06-30-2014	VOO	Vanguard S&P 500	146,32		Koyfin
07-31-2014	VOO	Vanguard S&P 500	144,31	-1,37%	Koyfin
08-29-2014	VOO	Vanguard S&P 500	150,04	3,97%	Koyfin
09-30-2014	VOO	Vanguard S&P 500	147,97	-1,38%	Koyfin
10-31-2014	VOO	Vanguard S&P 500	151,53	2,41%	Koyfin
11-28-2014	VOO	Vanguard S&P 500	155,7	2,75%	Koyfin

Taula 2. Dades històriques.

(elaboració pròpia)

5.2.3 Període Temporal

Per dur a terme la simulació, s'ha escollit un horitzó temporal de 12 anys, que va des de l'inici del 2014 fins al 2026. Aquesta finestra és suficient per no quedar-se només en la superfície, ja que durant aquests anys el mercat ha passat per tot: etapes de creixement sostingut, correccions importants i etapes de recuperació ràpida. La idea és veure com aguanten les estratègies quan les coses van bé, però sobretot quan el mercat es posa complicat.

5.2.4 Freqüència de les Dades

S'ha optat per treballar amb tancaments mensuals (l'últim dia de cada mes). Utilitzar una freqüència mensual és ideal per a una inversió de llarg termini perquè permet identificar les tendències reals sense el "soroll" de les pujades i baixades que es veuen en el dia a dia. D'aquesta manera, es pot posar el focus en el que realment importa, que és l'evolució de la cartera al llarg dels anys.

5.3 Estratègia passiva *Lump Sum*

En aquest bloc s'analitzen els resultats derivats d'aplicar un model de *Lump Sum*. Com s'ha comentat anteriorment, la idea aquí ha estat posar a treballar els 10.000 \$ inicials des del minut u en el Vanguard S&P 500 ETF (VOO), mantenint la posició intacta fins al final del 2026 sense afegir-hi ni un cèntim més. És l'estratègia clàssica de "comprar i esperar" (*buy and hold*), que tot i la seva simplicitat, depèn totalment del moment en què decideixes prémer el botó d'entrada.

5.3.1 Valor Final i Benefici Net

L'escenari s'inicia el 30 de juny de 2014, amb el VOO cotitzant a 146,32 \$. Després de dotze anys d'exposició directa al mercat, el tancament a 30 de juny de 2026 deixa una xifra de 41.210,36 \$, cosa que suposa un benefici net de 31.210,36 \$. Si mirem el percentatge, estem parlant d'una rendibilitat total del 312,10%. És un salt patrimonial molt bèstia que reflecteix la potència que ha tingut l'S&P 500 durant aquesta darrera dècada.

Aquest creixement és la prova de com el mercat pot jugar a favor teu si tens paciència. L'estratègia ha aprofitat tota la tendència alcista de l'índex nord-americà sense la necessitat de fer cap tipus de gestió ni seguiment actiu.

5.3.2 CAGR (Taxa de Creixement Anual Composta)

A part de la rendibilitat absoluta, el que realment ens permet entendre la potència d'aquesta inversió és la Taxa de Creixement Anual Composta (CAGR). Aquest indicador és el que ens permet obtenir una xifra normalitzada del que ha crescut el capital cada exercici. Per obtenir-la, s'ha aplicat la fórmula:

$$CAGR = \left(\frac{\text{Valor final}}{\text{Capital inicial}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

On:

- **Valor final** = 41.210,36 \$
- **Capital inicial** = 10.000 \$
- **n** = nombre d'anys (12 anys)

El CAGR per a aquesta estratègia va ser del **11,83%** anual, el que vol dir que la inversió va créixer un **11,83%** cada any de mitjana durant el període de 12 anys. Aquesta taxa de creixement mostra un rendiment estable i interessant per a un inversor a llarg termini, tot i que la rendibilitat no ha estat lliure de fluctuacions.

5.3.3 Rendibilitat i Interpretació

Aquest 312,10% de rendibilitat total confirma que, el *Lump Sum* ha estat una estratègia guanyadora. El fet d'haver comprat l'ETF i haver-lo deixat créixer sense tocar-lo ha permès capturar tota la pujada del mercat nord-americà. Tot i així cal llegir aquests resultats amb cautela. Hem de tindre en compte que l'èxit d'aquesta estratègia depèn, gairebé en la seva totalitat, de la sort d'haver entrat en un punt òptim com va ser el juny de 2014. Si haguéssim comprat en un moment de màxims històrics just abans d'una correcció forta, la corba de rendibilitat i el CAGR final haurien mostrat una cara molt diferent.

5.3.4 Càlculs realitzats amb Excel:

Data	Preu ajustat	Rendiment mensual %	Participacions	Valor cartera	Capital aportat	Rendiment acumulat %
06-30-2014	146,32		68,34	10.000,00 \$	10.000 \$	0,00%
07-31-2014	144,31	-1,37%	68,34	9.862,63 \$	10.000 \$	-1,37%
08-29-2014	150,04	3,97%	68,34	10.254,24 \$	10.000 \$	2,54%
09-30-2014	147,97	-1,38%	68,34	10.112,77 \$	10.000 \$	1,13%
10-31-2014	151,53	2,41%	68,34	10.356,07 \$	10.000 \$	3,56%
11-28-2014	155,7	2,75%	68,34	10.641,06 \$	10.000 \$	6,41%

Taula 3. Càlculs estratègia *Lump Sum*.

(elaboració pròpia)

Primer s'ha calculat el rendiment mensual dividint el preu ajustat del mes actual entre el mes anterior i després restant-li 1. En aquesta estratègia les participacions sempre són les mateixes, ja que depositem tot el capital de cop al inici. El valor de la cartera es troba simplement multiplicant el nombre de participacions pel preu ajustat. Finalment per trobar el rendiment acumulat dividim el valor de la cartera entre el capital aportat i li restem 1.

5.3.5 Taula de Resultats - Estratègia Passiva *Lump Sum*:

RESUM FINAL	
Mètrica	Valor
Valor final	41.210,36 \$
Capital aportat	10.000 \$
Benefici net	31.210,36 \$
Rendibilitat total	312,10%
Nombre de mesos	143
CAGR	11,83%

Taula 4. Resum estratègia Lump Sum.

(Elaboració pròpia)

5.3.6 Anàlisi del Rendiment

El rendiment observat és, sens dubte, positiu, però l'anàlisi no estaria complet si no es menciona la dependència crítica respecte al punt d'entrada. Ja que la cartera s'ha vist clarament beneficiada per haver entrat en un període alcista prolongat, on la recuperació del mercat ha sigut el principal artífex del rendiment obtingut.

Aquest enfocament resulta especialment atractiu per a perfils que busquen desvincular-se de la gestió diària de la cartera, confiant en la tendència històrica de creixement de l'S&P 500 a llarg termini. La simplicitat d'execució i l'estalvi en costos operatius són punts a favor que reforcen la tesi de la inversió indexada.

En definitiva, l'aplicació del *Lump Sum* en la finestra temporal analitzada es tanca amb xifres molt sòlides: un benefici total del 312,10% i un CAGR de l'11,83%. Aquestes mètriques confirmen que delegar la gestió del capital a un ETF com el de Vanguard pot ser una via d'acumulació patrimonial molt eficient sota un prisma passiu.

Tot i això, aquestes dades no es poden analitzar de forma aïllada. Per determinar si realment és l'opció més òptima, cal posar-les en contrast amb les altres estratègies d'inversió. Per aquest motiu, en els següents apartats s'examinarà el comportament del *Dollar-Cost Averaging* (DCA) i de les estratègies actives, amb l'objectiu de comprovar si algun altre és capaç de batre aquests números o de reduir la volatilitat.

5.4 Estratègia Passiva - DCA (*Dollar-Cost Averaging*)

A diferència de l'entrada única de capital (*Lump Sum*), l'estratègia de *Dollar-Cost Averaging* (DCA) planteja un desplegament progressiu dels fons mitjançant aportacions fixes. El valor principal d'aquest mètode està en la neutralització del factor "timing"; al invertir de forma sistemàtica, es dilueix el risc de prendre una decisió errònia en moments d'eufòria de preus o de caigudes severes, facilitant un cost mitjà d'adquisició més equilibrat.

5.4.1 Dades utilitzades

- Aportació mensual constant: S'ha fixat una aportació mensual constant de 250 \$ destinada a l'adquisició de participacions de l'ETF Vanguard S&P 500 (VOO).
- Període d'anàlisi: La simulació cobreix exactament la mateixa temporalitat que el model anterior (de juny de 2014 a juny de 2026).
- Preu inicial de l'ETF: La primera quota s'executa amb el preu de l'ETF a 146,32 \$, garantint així que ambdues estratègies parteixin de la mateixa situació de mercat.
- Comissions i altres costos: Es van suposar 0 \$ de comissions, com a simplificació per a l'anàlisi.

5.4.2 Mètode de càlcul al Excel

Per obtenir els resultats finals de l'estratègia s'ha formulat la següent taula a l'Excel per a cada data:

Preu ajustat	Rend. mensual %	Aportació mensual	Part. Compr.	Participacions acumulades	Capital aportat acumulat	Valor cartera	Rendiment acumulat %
146,32		250 \$	1,71	1,71	250 \$	250,00 \$	0,00%
144,31	-1,37%	250 \$	1,73	3,44	500 \$	496,57 \$	-0,69%
150,04	3,97%	250 \$	1,67	5,11	750 \$	766,28 \$	2,17%
147,97	-1,38%	250 \$	1,69	6,8	1.000 \$	1.005,71 \$	0,57%
151,53	2,41%	250 \$	1,65	8,45	1.250 \$	1.279,91 \$	2,39%
155,7	2,75%	250 \$	1,61	10,05	1.500 \$	1.565,13 \$	4,34%

Taula 5. Càlculs estratègia DCA.

(elaboració pròpia)

Primer es calculen les participacions comprades dividint el capital fixe aportat entre el preu ajustat del mes en que es fa l'aportació, després acumulem aquestes participacions. El capital aportat acumulat és sempre el del mes anterior més els 250\$ fixes que aportem mensualment. Per trobar el valor de la cartera simplement multipliquem el nombre de participacions acumulades pel preu ajustat. Finalment, podem calcular el rendiment acumulat dividint el valor de la cartera entre el capital aportat acumulat i restant-li 1.

5.4.3 Resultats obtinguts

Al final de l'estratègia DCA, els resultats han estat els següents:

RESUM FINAL	
Mètrica	Valor
Valor final	84.013,87 \$
Capital aportat total	35.750 \$
Participacions finals	139,33
Benefici net	48.263,87 \$
Rendibilitat total	135,00%
Cost mitjà d'adquisició	256,59 \$

Taula 6. Resum DCA.

(elaboració pròpia)

5.4.4 Anàlisi del Rendiment i balanç final

En analitzar els resultats, s'observa que la rendibilitat percentual del DCA (135,00%) queda clarament per sota del 312,10% obtingut amb el *Lump Sum*. Aquesta disparitat té una explicació lògica des del punt de vista financer: mentre que el *Lump Sum* exposa tot el capital al creixement del mercat des del primer dia, el DCA manté part dels fons fora de l'actiu, entrant-hi de forma escalonada. Això provoca que, en un cicle clarament alcista, l'estratègia periòdica no pugui capturar tota la força de la pujada inicial.

Aquest model, però, es reafirma com una eina de gestió de riscos excel·lent. Està pensat per a l'inversor que prefereix sacrificar una part del rendiment potencial a canvi de no "jugar-s'ho tot" a una sola carta temporal, protegint-se així d'una entrada desafortunada en un pic de mercat.

És en el benefici net on trobem la dada més rellevant d'aquest apartat. Tot i que el percentatge de guany és menor, el valor final de la cartera ha assolit els 84.013,87 \$. Això suposa un benefici net superior en 17.053,51 \$ respecte a l'estratègia d'entrada única.

Aquesta aparent contradicció s'explica pel volum de capital invertit: la disciplina de les aportacions mensuals de 250 \$ ha permès acumular un nombre molt més gran de participacions aprofitant els diferents cicles de preus.

En definitiva, el DCA demostra que, en el llarg termini, la constància en l'aportació de capital i l'acumulació d'actius poden arribar a generar un benefici monetari superior, malgrat que la rendibilitat sobre el capital mitjà invertit sigui matemàticament més discreta.

5.5 Validació externa amb Portfolio Visualizer

L'objectiu d'utilitzar Portfolio Visualizer ha estat contrastar els resultats obtinguts a Excel amb una font externa i obtenir dades addicionals que no podem calcular directament amb el model d'Excel. A través d'aquesta plataforma, hem pogut validar els resultats de les dues estratègies passives (*Lump Sum* i DCA) i comparar-les amb les mètriques avançades proporcionades per Portfolio Visualizer. Això ens ha permès obtenir informació sobre:

- CAGR (Taxa de creixement anual composta)
- Volatilitat anualitzada
- Rendibilitat total
- *Màxim drawdown*
- *Sharpe ratio*
- Any millor i pitjor de cada estratègia

Les dades extres obtingudes a Portfolio Visualizer també ens han permès conèixer la volatilitat i la rendibilitat en l'últim any, així com contrastar els nostres càlculs amb dades externes i completar així el nostre anàlisi.

Les dades exportades de Portfolio Visualizer han estat les següents:

Lump Sum

Mètrica	Valor
<i>Start Date</i>	apr-16
<i>End Date</i>	mar-26
<i>Initial Amount</i>	10.000 \$
<i>Ending Value</i>	37.440 \$
<i>Total Return</i>	274,40%
<i>CAGR</i>	14,11%
<i>Annualized Volatility</i>	15%
<i>Max Drawdown</i>	23,91%
<i>Sharpe Ratio</i>	0,81
<i>Best Year</i>	2019 (31,35%)
<i>Worst Year</i>	2022 (-18,19%)

DCA

Mètrica	Valor
<i>Sart Date</i>	Jan-17
<i>End Date</i>	mar-26
<i>Initial Amount</i>	250 \$
<i>Monthly Contribution</i>	250 \$
<i>Ending Value</i>	54449 \$
<i>Total Return</i>	78,96%
<i>CAGR</i>	14,09%
<i>Annualized Volatility</i>	15,50%
<i>Max Drawdown</i>	-16,17%
<i>Sharpe Ratio</i>	0,78

Taula 7. Dades Portfolio Visualizer

(elaboració pròpia)

De les noves variables de Portfolio Visualizer, podem extreure algunes conclusions clau:

Volatilitat anualitzada:

La volatilitat anualitzada del *Lump Sum* se situa en el 15%, un punt per sobre del 14% registrat pel DCA.

Max Drawdown:

Aquí és on el DCA demostra el seu valor com a escut protector. Mentre que el *Lump Sum* ha hagut de suportar una caiguda màxima del -23,91%, la pèrdua acumulada més severa del DCA s'ha limitat al -16,17%. Aquesta dada és crucial: ens indica que la inversió periòdica ha estat molt més resistent en els moments de pànic o correcció forta, evitant ensurts majúsculs a l'inversor.

Sharpe Ratio:

Tot i el major risc del *Lump Sum*, el seu *Sharpe Ratio* (0,81) supera el del DCA (0,79). Això ens dona una lectura molt interessant: malgrat patir *drawdowns* més agressius i més volatilitat, l'estratègia d'entrada única ha estat més eficient a l'hora de compensar cada unitat de risc assumida amb rendiment net.

En resum, el DCA s'ha mostrat com una eina clarament superior per minimitzar l'impacte de les caigudes (*drawdown*), oferint més tranquil·litat per a l'inversor. Tot i així, el *Lump Sum* ha sabut rendibilitzar millor el risc, tal com demostra un ràtio de Sharpe més elevat. En definitiva, la inversió única ha estat més "efectiva", però a costa de demanar una major tolerància psicològica a les baixades del mercat.

5.6 Evolució de les Carteres: Comparativa Gràfica entre les Estratègies Passives (*Lump Sum* i DCA)

Abans de fer la comparativa entre l'estratègia passiva i l'activa, cal revisar com s'hauria comportat l'estratègia passiva si haguéssim emprat una estratègia *Lump Sum* o una estratègia DCA.

A continuació, es mostra el gràfic de l'evolució del valor de les carteres durant el període analitzat.

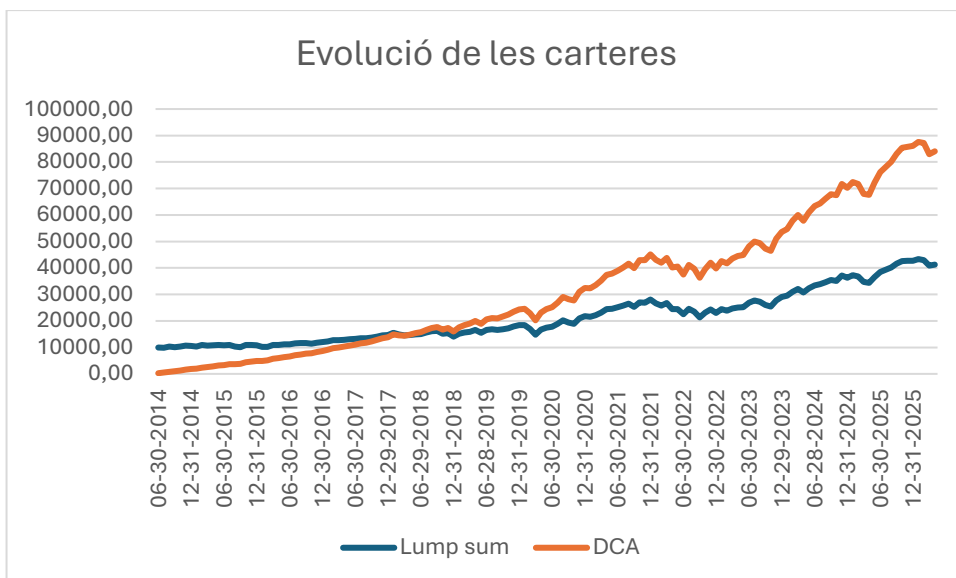


Figura 3. Gràfic evolució del valor de les carteres
(elaboració pròpia)

El gràfic mostra una evolució clarament diferenciada entre les dues estratègies passives analitzades. En els anys inicials, les diferències són mínimes, ja que l'interès compost encara no ha tingut temps de generar un gran impacte en el capital. Tot i així, a partir de 2019 es comença a observar una separació cada cop més gran entre ambdós mètodes. L'opció del DCA experimenta un impuls més potent en el valor total de la cartera, degut a les aportacions de capital mensuals. Això provoca que el capital invertit augmenti de manera sostinguda.

En canvi, l'estratègia *Lump Sum* mostra una evolució més dependent del comportament inicial del mercat, ja que tota la inversió es realitza en un únic moment temporal. Tot i això, també presenta una trajectòria positiva i estable a llarg termini.

Durant períodes de volatilitat, especialment entre 2020 i 2022, ambdues estratègies experimenten correccions temporals, encara que el DCA sembla suavitzar parcialment les fluctuacions gràcies a les aportacions periòdiques.

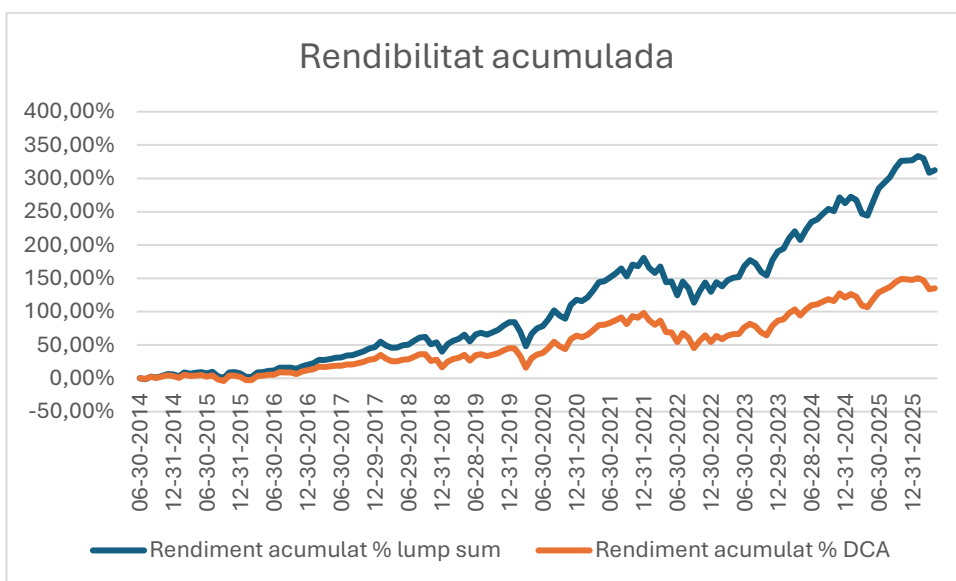


Figura 4. Gràfic Rendibilitat acumulada

(elaboració pròpia)

Si mirem els percentatges de rendibilitat en lloc del valor final de la cartera, la cosa canvia bastant. En aquest cas, el *Lump Sum* surt guanyant de carrer al DCA. Això té una explicació lògica i encaixa amb el que diu la teoria: amb el *Lump Sum*, tots els diners estan invertits des del primer dia. Això fa que la capitalització composta i el creixement del mercat treballin sobre el 100% del capital durant tot el temps, aprofitant molt millor el cicle alcista.

Amb el DCA, en canvi, el capital es va introduint a poc a poc. Això vol dir que durant els primers anys tens una part important dels diners "parats" sense generar res, cosa que acaba perjudicant la rendibilitat percentual total. És una mena de peatge: sacrificuem una mica de rendiment per estar més tranquils i no arriscar-nos a entrar al mercat just quan està a punt de caure.

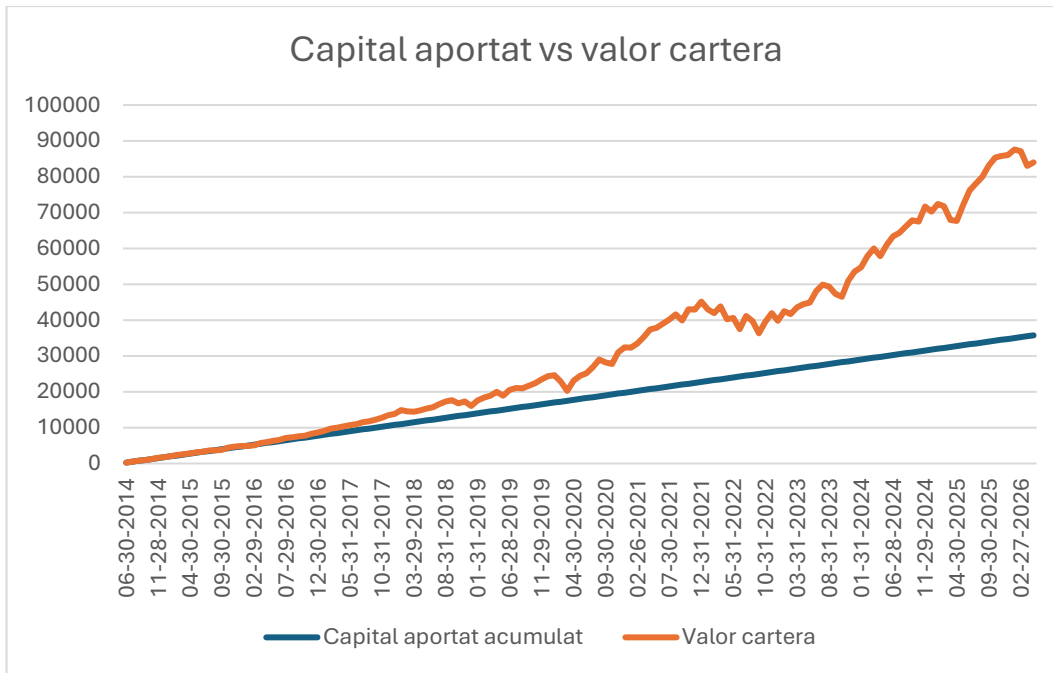


Figura 5. Gràfic relació entre capital aportat i valor de la cartera (elaboració pròpia)

El gràfic evidencia com el valor final de la cartera supera progressivament el capital aportat acumulat, especialment a partir dels darrers anys del període analitzat. Aquesta diferència representa els beneficis generats per la revaloració dels actius i l'efecte de la capitalització composta.

A més, s'observa que en períodes alcistes del mercat la separació entre ambdues línies augmenta de manera significativa, mostrant l'impacte que pot tenir el llarg termini sobre una estratègia d'inversió passiva.

5.7 Estratègia activa

Un cop analitzades les opcions passives, el següent pas ha estat posar a prova una estratègia activa utilitzant la plataforma TradingView. Amb aquesta estratègia, el que busquem és comprovar si realment una gestió més dinàmica és capaç de batre els resultats del *Lump Sum* o del DCA que hem vist fins ara.

Per dur-ho a terme, s'ha executat una simulació amb nou operacions de mercat diferents. En cada cas, s'han anat anotant tant els guanys o pèrdues de cada entrada individual com l'evolució que anava registrant el saldo total de la cartera després de cada moviment.

Tot seguit, es presenta la taula amb el resum de tota l'activitat operativa i l'impacte final que ha tingut sobre el capital.

Operació	Resultat (USD)	Tipus	Acumulat (USD)
1	115,40 \$	Guanyadora	115,40 \$
2	-115,40 \$	Perdedora	0 \$
3	415,20 \$	Guanyadora	415,20 \$
4	238,00 \$	Guanyadora	653,20 \$
5	-343,20 \$	Perdedora	310,00 \$
6	-250,80 \$	Perdedora	59,20 \$
7	288,90 \$	Guanyadora	348,10 \$
8	-273,00 \$	Perdedora	75,10 \$
9	279,00 \$	Guanyadora	354,10 \$

Taula 8. Operacions Tadingview.

(elaboració pròpia)

La taula recull les nou operacions realitzades durant la simulació de *trading*. On s'especifica el rendiment de cada entrada en dòlars, si el moviment ha estat un èxit o una pèrdua, i com ha quedat el saldo total de la cartera un cop tancada la posició. Concretament, a la columna de 'Resultat (USD)' es pot veure exactament el guany o pèrdua que ha generat cada operació de forma individual. La columna "Tipus" classifica cada operació segons si el resultat és positiu o negatiu. Finalment, la columna "Acumulat (USD)" permet observar l'evolució global de la cartera al llarg de tota la simulació.

Els resultats mostren alternança entre operacions positives i negatives, fet coherent amb el comportament habitual dels mercats financers. Tot i les pèrdues puntuals, l'estratègia finalitza amb un resultat acumulat positiu de 354,10 USD.

5.7.1 Metodologia de les operacions

Les nou operacions realitzades s'han dut a terme seguint *breakouts*, indicadors i patrons de canvi de tendència. Per tal de no dedicar molt de temps explicant cadascuna de les nou operacions, he decidit explicar-ne tres a continuació de molt visuals i que cadascuna representi una operativa diferent per tal de tocar totes les metodologies utilitzades en les nou operacions.

El primer tipus d'operativa ha estat l'entrada per *breakout* o ruptura de resistència.

En aquest cas, l'entrada es realitza després d'identificar una zona de resistència on el preu havia estat rebutjat prèviament diverses vegades. La ruptura d'aquesta zona s'interpreta com un possible senyal de continuació alcista.

En Aquesta operació es pot veure amb claredat com el preu supera la zona de resistència marcada amb una línia de color blau i seguidament trenca amb força a l'alça, fet que vam aprofitar per obrir una posició llarga a 6.627,3 punts amb un *take profit* a 6.720 punts i un *stop loss* a 6560 punts. L'operació va resultar guanyadora amb un benefici de 289,20 \$.



Figura 5. Anàlisi operació *breakout*. (Font: Tradingview)

El segon tipus d'operativa consisteix en la identificació de possibles reversions alcistes a partir d'indicadors tècnics de *momentum*.

En concret, es busquen situacions on el RSI es situa en nivells inferiors a 30 punts, interpretats com a possibles zones de sobreventa.

En la següent operació podem veure com s'ha utilitzat l'indicador per entrar a llarg, ja que el seu valor estava per sota de 30 i la següent vela ja era alcista, la qual cosa reforçava l'entrada. Finalment l'operació va resultar guanyadora, sent el benefici de 415,20 \$.



Figura 6. Anàlisi operació RSI. (Font: Tradingview)

El tercer i últim tipus d'operativa va ser utilitzant configuracions tècniques basades en patrons gràfics de canvi de tendència com ara figures de doble terra.

Aquest patró es caracteritza per la formació de dos mínims consecutius en una mateixa zona de suport, fet que pot indicar una possible estabilització del preu després d'un moviment baixista.

L'entrada es produeix després de la ruptura de la resistència intermèdia formada entre els dos mínims, interpretant-se com una confirmació potencial del canvi de tendència.

En aquesta operació es va detectar aquest patró, no amb un 100% d'exactitud però si amb una alta coincidència. La entrada es va realitzar després de la recuperació del segon mínim i el benefici va ser de 279\$.



Figura 7. Anàlisi operació doble terra. (Font: tradingview)

5.7.2 Resultats estratègia activa

Una cop executades les operacions simulades, es procedeix a analitzar els resultats obtinguts mitjançant diferents mètriques de rendiment i representacions gràfiques de l'evolució de la cartera.

Mètrica	Valor
Capital inicial	10000 \$
Capital final	10354,1 \$
Benefici net	354,1 \$
Rendibilitat (%)	3,54%
Total operacions	9
Operacions guanyadores	5
Operacions perdedores	4
Win Rate	55,56%
Profit Factor	1,36
Mitjana per operació	39,34
Màxim drawdown	5,94%
Marge utilitzat en les operacions	658,46- 2826,2 \$
Marge utilitzat amb palanquejament	6584,60- 28262 \$

Taula 9. Resultats estratègia activa

(elaboració pròpia)

Les dades que recull la taula anterior resumeixen com ha anat l'operativa activa. Es va començar amb un capital base de 10.000 USD i es va acabar en els 10.354,10 USD, el que significa que hem tret un benefici net de 354,10 USD, amb una rendibilitat total del 3,54%. En total s'han fet nou operacions al mercat, amb un balanç de cinc encerts i quatre pèrdues. Això genera un *Win Rate* del 55,56%, indicant que més de la meitat de les operacions han resultat positives.

El *Profit Factor* d'1,36 mostra que els beneficis totals superen les pèrdues totals, fet que reflecteix una estratègia globalment rendible. A més, el màxim *drawdown* del 5,94% indica que, tot i existir períodes de pèrdua temporal, les caigudes del capital han estat relativament controlades.

Cal destacar que les operacions s'han realitzat utilitzant palanquejament 1:10. Això permet controlar posicions molt superiors al capital real disponible, incrementant considerablement el marge. Aquí el palanquejament ha estat la clau per moure volums més grans dels que permetria el nostre capital inicial, aconseguint una exposició al mercat molt més potent. Això sí, no s'ha d'oblidar que de la mateixa manera que ens ajuda a fer créixer el benefici, també fa que qualsevol error es pagui més ca. Per això, portar un control estricte del risc i del marge és el més important quan s'opera de forma activa.

A continuació, es presenta l'*Equity Curve* de l'estratègia activa, que mostra l'evolució acumulada dels resultats després de cada operació.

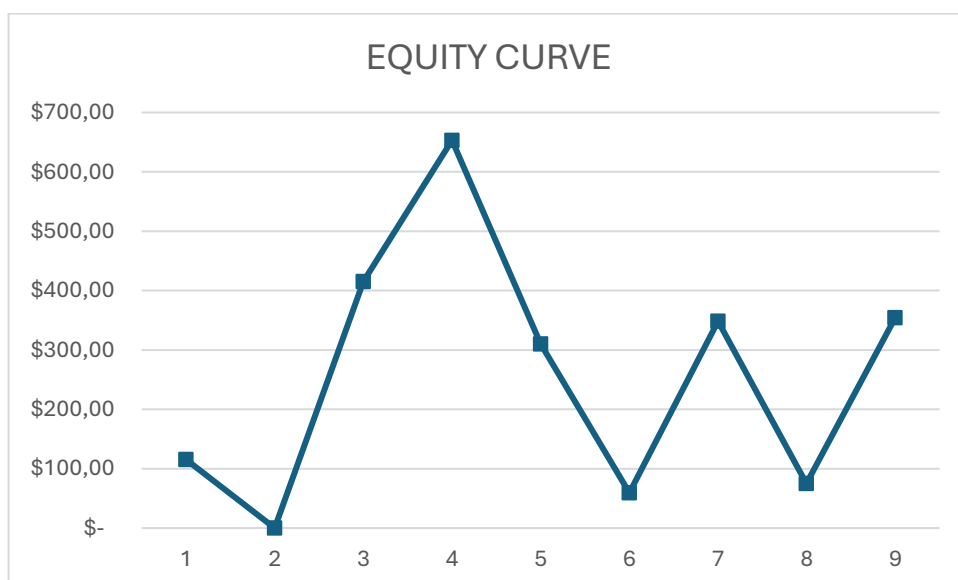


Figura 8. Gràfic equity curve.

(elaboració pròpia)

L'*Equity Curve* mostra una evolució irregular però generalment positiva del capital acumulat. S'observen diverses correccions temporals provocades per operacions perdedores, encara que la tendència final es manté alcista.

La volatilitat observada és coherent amb el comportament habitual d'una estratègia activa basada en *trading*, on els resultats depenen de l'encert de cada operació individual.

Finalment, el gràfic següent compara els guanys bruts totals amb les pèrdues brutes totals obtingudes durant la simulació.

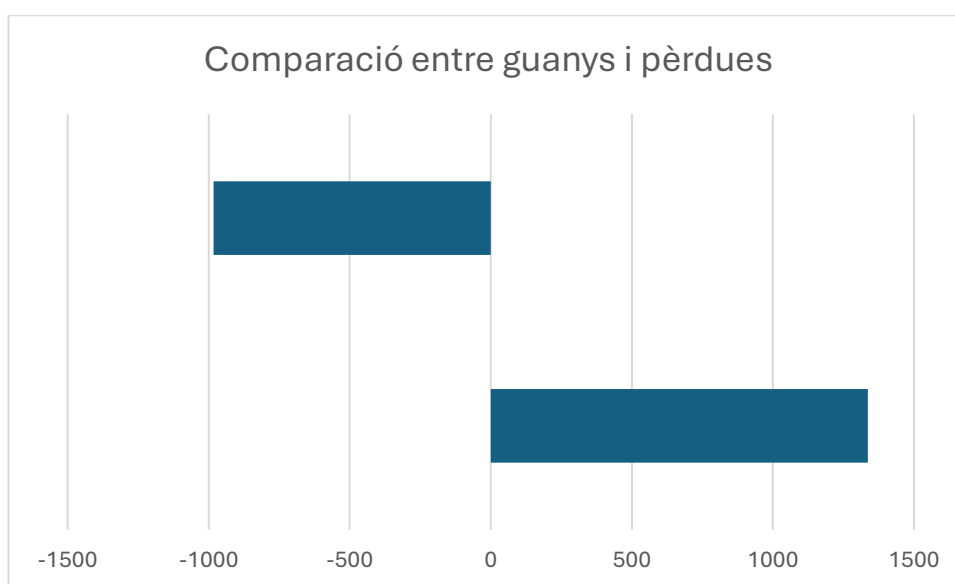


Figura 9. Gràfic comparatiu guanys i pèrdues.
(elaboració pròpia)

Els guanys acumulats superen les pèrdues totals, fet que explica el resultat final positiu de l'estratègia. Tot i que existeixen operacions negatives significatives, les operacions guanyadores compensen les pèrdues i permeten mantenir una rendibilitat global positiva.

5.8 Comparativa final entre estratègies

Un cop hem vist com s'ha comportat cada estratègia pel seu compte, toca posar-les cara a cara. Aquest contrast és el que realment ens permetrà entendre on fallen i on encerten, comparant no només els diners que han generat, sinó també el risc que hem hagut d'assumir en cada cas i el nivell de dedicació que exigeixen.

Taula comparativa final entre estratègies d'inversió

	Passiva <i>Lump</i> sum	Passiva DCA	Activa (2 mesos)	Activa anualitzada
Capital inicial	10.000,00 \$	250,00 \$	10.000,00 \$	10.000,00 \$
Període analitzat	12 anys	12 anys	2 mesos (març-abril)	Projecció anual (hipotètica)
Valor final	41.210,36 \$	84.013,87 \$	10.354,10 \$	12.124,60 \$
Benefici net	31.210,36 \$	48.263,87 \$	354,10 \$	2.124,60 \$
Rendibilitat total (%)	312,10%	135,00%	3,54%	21,25%

Rendibilitat temporal

	Passiva <i>Lump</i> sum	Passiva DCA	Activa (2 mesos)	Activa anualitzada
CAGR	12,71%	N/D	N/D	21,25%

Risc

	Passiva <i>Lump</i> sum	Passiva DCA	Activa (2 mesos)	Activa anualitzada
Max <i>Drawdown</i> (%)	23,91%	N/D	5,94%	N/D
Max <i>Drawdown</i> (USD)	N/D	N/D	594	N/D

Operativa

	Passiva Lump sum	Passiva DCA	Activa (2 mesos)	Activa anualitzada
Nombre d'operacions	-	-	9	54
Win rate (%)	-	-	55,56%	55,56%
Profit factor	-	-	1,36	1,36

Perfil qualitatiu

	Passiva Lump sum	Passiva DCA	Activa (2 mesos)	Activa anualitzada
Temps/dedicació	Baixa	Baixa	Alta	Molt alta
Nivell d'intervenció	Molt baix	Baix	Alt	Molt alt

Taula 10. Comparativa entre estratègies.

(elaboració pròpia)

A partir de les dades recollides a la taula anterior, es poden observar diferències significatives entre les estratègies analitzades, tant en termes de rendibilitat com de risc, operativa i nivell d'intervenció requerit.

5.8.1 Comparació de rendibilitat

Si mirem les xifres, el *Lump Sum* és l'opció més eficient, amb un retorn del 312,10% i un CAGR del 12,71%. És l'estratègia que millor ha aprofitat el pas del temps. Per contra, el DCA, tot i tenir un percentatge de guany menor (135%), acaba amb el capital més gran (84.013,87 \$). Això no és per la seva rendibilitat, sinó per la constància de l'estalvi, que ha permès multiplicar el patrimoni final.

Pel que fa a la gestió activa, el 3,54% obtingut en només dos mesos és prometedor, però juga en una lliga diferent. Tot i que la projecció anualitzada del 21,25% superaria el *Lump Sum*, cal agafar aquesta dada amb pinces, ja que és una hipòtesi basada en una mostra molt petita que no té en compte el desgast psicològic ni el risc de mercat a llarg termini.

Mentre que les estratègies passives destaquen per la seva estabilitat i la tranquil·litat que donen a l'inversor, l'estratègia activa busca guanyar rendibilitat extra a canvi d'una dedicació i una intervenció constants. Les dades ens diuen que, per a un horitzó de dotze anys, la simplicitat del "comprar i mantenir" del *Lump Sum* ofereix un equilibri entre risc i retorn molt difícil de batre per a un inversor particular.

5.8.2 Comparació del risc

El risc viscut en cada model és molt diferent. El *Lump Sum* és el que més exposa l'inversor, amb un *drawdown* del (-23,91%), ja que en entrar amb tot el capital des del primer dia, pots patir qualsevol correcció del mercat. El DCA, en canvi, suavitza una mica el cop (-16,17%) gràcies a l'entrada progressiva, que evita el perill de triar un moment pèssim per invertir-ho tot.

Pel que fa a l'estratègia activa, el seu *drawdown* del (-5,94%) sembla baix, però té trampa: només representa dos mesos d'activitat. Aquí el perill no és el mercat a llarg termini, sinó el palanquejament 1:10, que multiplica la pressió emocional i el risc operatiu.

En definitiva, les opcions passives demanen paciència davant les caigudes del cicle econòmic, mentre que l'activa exigeix un control estricte del marge per no arruïnar-te.

5.8.3 Comparació operativa

El factor que realment diferencia aquestes estratègies no són només els números, sinó el "temps de vida" que s'hi dedica. Les opcions passives són pràcticament automatitzables: el *Lump Sum* es basa en el "comprar i oblidar", i el DCA només requereix la disciplina d'ingressar la quota mensual sense mirar què fa el mercat. Són models pensats per a qui vol fer créixer el capital sense complicacions ni càrrega emocional.

L'estratègia activa, a diferència de les altres, és gairebé una feina a temps parcial. Requereix estar a sobre dels gràfics, analitzar entrades i, sobretot, gestionar el palanquejament.

En conclusió, la via passiva és la més sostenible per a la majoria, ja que no exigeix coneixements tècnics avançats ni una vigilància constant, mentre que l'activa només val la pena si es té el temps i l'experiència per gestionar la pressió de l'operativa diària.

5.9 Simulació Monte Carlo

5.9.1 Model Monte Carlo de l'estratègia passiva

Per no quedar-nos només amb les dades del passat, hem volgut mirar endavant i plantejar diferents escenaris per a la cartera passiva. Per fer-ho, hem utilitzat una simulació Monte Carlo basada en l'històric del Vanguard S&P 500 ETF (VOO). La gràcia d'aquest model és que no ens dona una sola xifra, sinó que genera milers de camins possibles que podria seguir la inversió segons l'estadística dels rendiments previs.

En concret, s'han generat 10.000 escenaris sobre un horitzó de 10 anys. Això ens permet moure'ns en el terreny de les probabilitats i els percentils, identificant des dels casos més optimistes fins als més pessimistes, per saber realment a què ens podríem enfrontar.

Les previsions de rendibilitat anualitzada són les següents:

Expected Annual Return

<i>Percentile</i>	<i>1 Year</i>	<i>3 Years</i>	<i>5 Years</i>	<i>10 Years</i>
<i>10th Percentile</i>	-4,50%	2,88%	5,31%	7,88%
<i>25th Percentile</i>	1,89%	8,63%	9,86%	11,04%
<i>50th Percentile</i>	17,82%	14,97%	14,58%	14,28%
<i>75th Percentile</i>	26,32%	20,74%	18,89%	17,47%
<i>90th Percentile</i>	31,35%	24,89%	22,36%	19,97%

Taula 11. Rendibilitats esperades.

(Font Portfolio Visualizer)

Les dades de la simulació confirmen que el factor temps és decisiu per gestionar la volatilitat. En horitzons curts, com pot ser a un any vista, la incertesa és total: ens movem en uns paràmetres molt amplis que van des d'una pèrdua del -4,50% (en l'escenari pessimista (percentil 10) fins a un guany eufòric del 31,35% (percentil 90). Aquesta bretxa tan gran és el reflex de la incertesa del mercat a curt termini.

Ara bé, el més interessant és veure com aquesta dispersió es va reduint a mesura que ens allunyem en el temps. Quan mirem a 10 anys, els resultats guanyen consistència: els valors es situen entre el 7,88% i el 19,97%, amb una mediana molt sòlida del 14,28%. Aquest fenomen demostra que, tot i els ensurts puntuals, la inversió passiva diversificada té una tendència natural a estabilitzar-se i oferir rendiments molt més previsibles quan se li dona prou marge.

La taula següent recull les probabilitats reals d'assolir diferents rendibilitats en funció del temps de la inversió.

Annual Return Probabilities

<i>Return</i>	<i>1 Year</i>	<i>3 Years</i>	<i>5 Years</i>	<i>10 Years</i>
>= 0.00%	87,19%	93,88%	97,90%	99,76%
>= 2.50%	74,26%	90,86%	95,08%	98,85%
>= 5.00%	74,26%	85,82%	90,57%	96,68%
>= 7.50%	74,26%	78,98%	83,96%	91,20%
>= 10.00%	74,26%	70,44%	74,11%	81,55%
>= 12.50%	67,41%	60,78%	61,69%	64,16%

Taula 12. Probabilitats de rendibilitats anuals.

(Font Portfolio Visualizer)

Si mirem les probabilitats, queda clar que el temps juga totalment a favor de l'estratègia passiva. La possibilitat de tancar en positiu va pujant a mesura que passen els anys: comencem amb un 87,19% el primer any i arribem a un 99,76% quan ens situem a la barrera dels 10 anys. Pràcticament, el risc de pèrdua desapareix.

Però no es tracta només de no perdre diners, sinó de guanyar-ne. Les opcions d'obtenir rendiments anuals per sobre del 5% o el 10% també es disparen. De fet, hi ha un 81,55% de probabilitats d'aconseguir un 10% anualitzat si aguantem una dècada. Aquestes xifres són la prova real de com la capitalització composta i el simple fet de no sortir del mercat acaben blindant la rendibilitat de la cartera.

La següent taula detalla quines són les probabilitats de patir diferents nivells de caiguda segons el temps que estiguem invertits.

Loss Probabilities

Loss	Within Period	Time End of Time Period
>= 2.50%	57,27%	0,21%
>= 5.00%	48,64%	0,14%
>= 7.50%	30,25%	0,14%
>= 10.00%	21,74%	0,10%
>= 12.50%	20,26%	0,09%
>= 15.00%	18,50%	0,09%
>= 17.50%	17,87%	0,09%
>= 20.00%	9,77%	0,07%
>= 22.50%	9,05%	0,06%
>= 25.00%	3,63%	0,06%
>= 27.50%	2,34%	0,05%
>= 30.00%	1,98%	0,05%
>= 32.50%	1,73%	0,05%
>= 35.00%	1,04%	0,04%
>= 37.50%	0,81%	0,03%
>= 40.00%	0,36%	0,03%

Taula 13. Probabilitat de pèrdua

(Font Portfolio Visualizer)

En relació amb les caigudes, les dades de la simulació ens donen un missatge de calma: el risc de patir pèrdues greus es molt baix si l'horitzó temporal és llarg. És cert que les correccions moderades són habituals en els mercats, però les desfetes profundes són molt poc probables.

Per posar xifres a aquest escenari, veiem que el risc d'acabar amb una caiguda igual o superior al 20% no arriba ni al 10%, i si parlem de pèrdues extremes (més del 35%), les possibilitats són gairebé anecdòtiques. Tot plegat ens indica que, tot i que el mercat sempre tindrà ensurts, una cartera passiva té potencial per recuperar-se i donar resultats positius si l'inversor té la paciència d'aguantar a llarg termini.

5.9.2 Resum i interpretació del model Monte Carlo Passiu

Una vegada analitzades les mètriques estadístiques principals de la simulació Monte Carlo, es procedeix a representar gràficament els possibles escenaris futurs de l'evolució de la cartera passiva.

La taula següent recull el resum de la simulació Monte Carlo passiva:

Taula resum Monte Carlo estratègia passiva

Mètrica	Valor
Període simulat	10 anys
Capital inicial	10.000,00 \$
Rendibilitat anual (P10)	7,90%
Rendibilitat anual (P50)	14,33%
Rendibilitat anual (P90)	20,04%
Valor final (P10)	21.390,00 \$
Valor final (P50)	38.151,00 \$
Valor final (P90)	62.134,00 \$
<i>Drawdown</i> màxim (mediana)	-23,91%
probabilitat de pèrdua (1any)	12,81%

Taula 14. Resum Monte Carlo passiu

(Font elaboració pròpia)

A partir d'aquesta simulació, veiem que el camí central o mediana (P50) ens situa en una rendibilitat anual del 14,33%. Si ens posem en el pitjor dels casos probables, ens quedaríem al voltant del 7,90%, mentre que un escenari clarament favorable podria arribar fins al 20,04%.

Pel que fa als diners de la cartera, la mediana ens dibuixa un valor final de 38.151 \$. Si tenim la sort de viure una dècada alcista, podríem superar els 62.000 \$, però el més rellevant és que, fins i tot en l'escenari més pessimista (P10), el capital inicial hauria crescut de forma molt notable.

Finalment, el risc també queda ben definit: un *drawdown* mitjà del -23,91% ens recorda que hi haurà ensurts pel camí, però la capacitat de recuperació de l'S&P 500 és molt alta. De fet, la probabilitat de perdre diners a només un any és del 12,81%, una xifra que, com hem vist, es va diluint a mesura que deixem passar el temps.

A continuació, es mostra la representació gràfica de l'evolució simulada de la cartera segons diferents percentils estadístics ajustats per inflació.

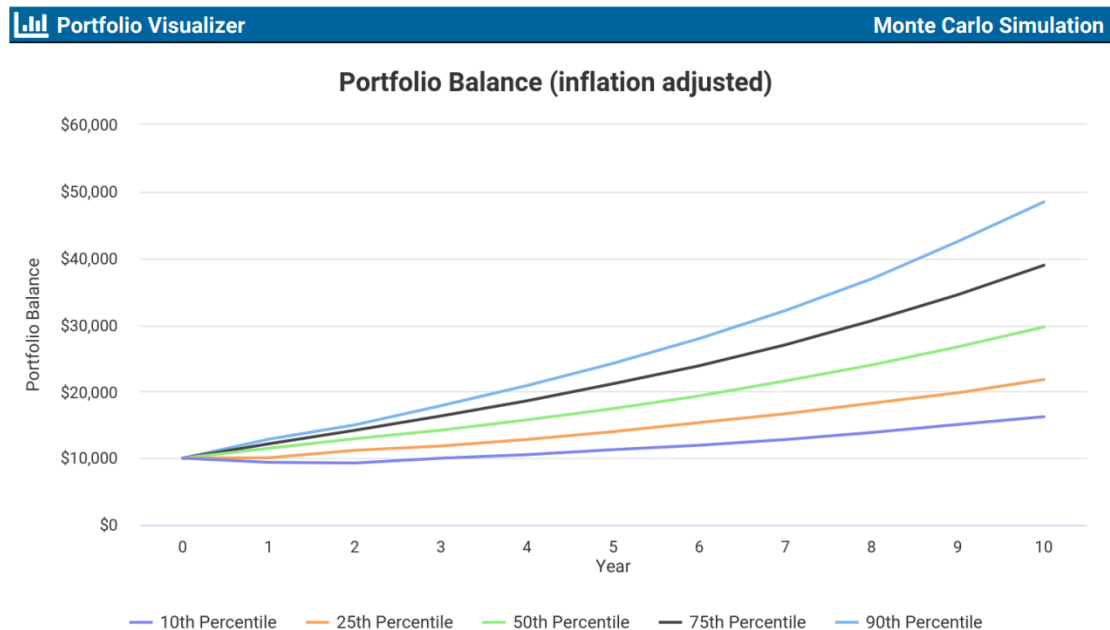


Figura 10. Gràfic percentils del balanç final de la cartera.
(Font Portfolio Visualizer)

El gràfic mostra l'evolució potencial de la cartera durant els deu anys simulats segons diferents percentils estadístics. La trajectòria corresponent al percentil 50 representa l'escenari central o més probable, on la cartera pràcticament quadruplica el capital inicial al final del període.

Els percentils inferiors reflecteixen escenaris més desfavorables, mentre que els percentils superiors mostren situacions de creixement especialment positiu. Tot i la diferència existent entre escenaris, la majoria de trajectòries mantenen una tendència clarament alcista a llarg termini.

5.9.3 Model Monte Carlo gestió activa

Per complementar l'anàlisi de l'estratègia activa, s'ha realitzat una simulació Monte Carlo a partir dels resultats de les nou operacions executades durant la simulació de *trading*. L'objectiu és estimar possibles escenaris futurs de rendibilitat utilitzant la distribució dels *trades* obtinguts.

La simulació s'ha desenvolupat amb Microsoft Excel mitjançant un sistema de selecció aleatòria de dades. Per generar cada simulació, s'han seleccionat operacions aleatòries amb reemplaçament utilitzant funcions com "Índex" i "Aleatorio.entre". D'aquesta

manera, s'han creat múltiples combinacions hipotètiques de resultats mantenint els patrons estadístics de la mostra original.

S'ha de tenir clar que aquesta simulació té un caràcter purament teòric. En haver treballat amb una mostra tan petita (només nou operacions), no podem prendre aquests números com una veritat absoluta ni com una garantia de què passarà en el futur. El que hem fet és, senzillament, una aproximació estadística per veure cap on podria inclinar-se la balança si seguim aquesta mateixa línia operativa.

Amb aquesta suposició, aquestes són les mètriques clau que ens ha llançat la simulació sobre l'estratègia activa:

Mètrica	Valor
Percentil 10 (P10)	-5,21%
Percentil 50 (P50)	21,89%
Percentil 90 (P90)	49,30%
Probabilitat de pèrdua	16,00%
Mitjana	2.214,78
Desviació estàndard	2.108,36

Taula 15. Mètriques Monte Carl estratègia activa.

(Font elaboració pròpia)

Els resultats mostren una elevada variabilitat entre escenaris. Tot i que la mediana de rendibilitat se situa en el 21,89% i els escenaris favorables superen el 49%, també existeix la possibilitat d'obtenir resultats negatius, amb un percentil 10 del -5,21%.

La probabilitat estimada de pèrdua és del 16%, mentre que la desviació estàndard elevada reflecteix una dispersió considerable dels resultats possibles. Aquest comportament és coherent amb la naturalesa més volàtil i incerta de l'estratègia activa. A continuació, es mostra la distribució dels resultats obtinguts durant les simulacions Monte Carlo.

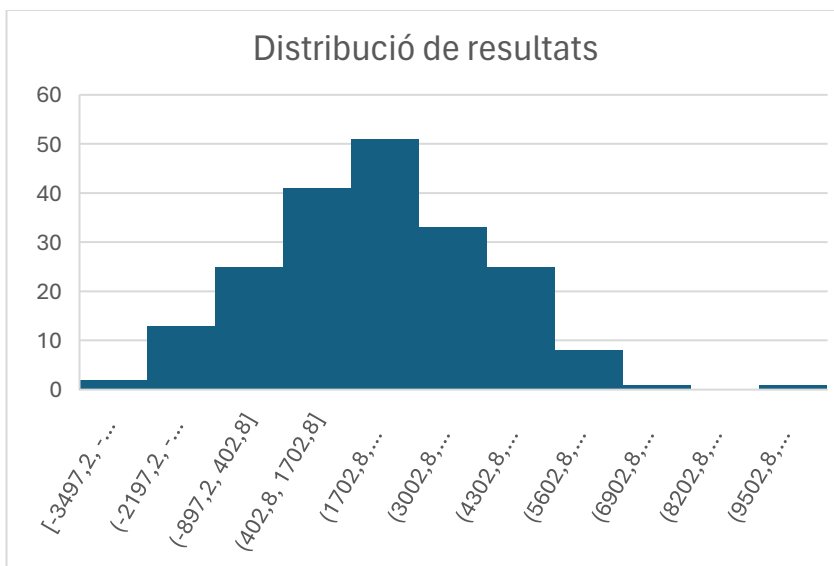


Figura 11. Gràfic distribució de resultats gestió activa.
(elaboració pròpia)

Si ens fixem en el gràfic, la dispersió dels resultats és força evident. Tot i que la majoria de les trajectòries s'agrupen en la zona de beneficis moderats, no podem obviar que hi ha resultats en extrems tant positius com negatius. Això és, precisament, el que ens confirma que l'estratègia activa es mou en un terreny molt més incert que les opcions passives, on tot és molt més previsible.

5.9.4 Comparativa dels models Monte Carlo

Després d'haver vist les simulacions Monte Carlo d'ambdues estratègies, arriba el moment de comparar les dades. En la següent comparativa podem veure els resultats probabilístics de cada model de forma directa, com difereixen en termes de rendiment i possible pèrdua.

Mètrica	Passiva	Activa
P10	7,90%	-5,21%
P50	14,33%	21,89%
P90	20,04%	49,30%
Probabilitat de pèrdua	12,81%	16,00%

Taula 16. Comparativa simulacions Monte Carlo
(elaboració pròpia)

El que salta a la vista és que la gestió activa treu tot el seu potencial quan les coses van bé (els percentils alts), els seus guanys superen de llarg la passiva. Ara bé, d'altra banda els resultats estan molt més escampats i el risc de tancar en negatiu és clarament més alt que si optéssim per la simplicitat del model passiu.

D'altra banda, la simulació de la cartera passiva ens retorna a un escenari de molta més calma. Aquí els resultats no fan salts tan bruscos, sinó que es mantenen en una franja més constant. Quan mirem a llarg termini, les opcions d'acabar en verd són aclaparadores.

En definitiva, tot es resumeix en l'equilibri que busqui cada inversor. Mentre que la via passiva guanya per golejada en seguretat i ofereix una relació entre risc i retorn molt més racional, la gestió activa es queda com una opció de "tot o res": té el ganxo de poder batre el mercat, però t'obliga a acceptar un nivell d'incertesa que no tothom pot o vol acceptar.

6. Conclusions

L'objectiu central d'aquest treball ha estat posar cara a cara diferents estils d'inversió, des de la gestió passiva fins a l'activa, per veure realment com responen en termes de rendibilitat i risc segons el perfil de cadascú. Per fer-ho, s'ha analitzat el comportament històric de l'S&P 500 mitjançant el *Lump Sum* i el DCA, comparant-ho amb una estratègia de *trading* basada en anàlisi tècnica i palanquejament. Tota aquesta anàlisi s'ha reforçat amb simulacions Monte Carlo per no quedar-nos només en el passat i entendre quines probabilitats tenim de cara al futur.

Si mirem els resultats, queda clar que les estratègies passives continuen sent l'opció més intel·ligent si busquem un equilibri entre retorn, risc i, sobretot, simplicitat. L'històric ens demostra que el mercat premia la paciència i que, per a un inversor particular, intentar batre de forma constant un índex és una missió gairebé impossible. La gestió indexada no només ens estalvia hores davant la pantalla i coneixements tècnics molt complexos, sinó que ens protegeix contra els errors emocionals que tots cometem quan el mercat es posa nerviós.

D'altra banda, l'estratègia activa ens ensenya que, tot i que es poden rascar rendibilitats molt sucoses, no hi ha regals. Aquest tipus d'operativa és exigent a nivell de disciplina i requereix un control del risc molt alt, especialment quan fem servir palanquejament.

A més, els resultats també suggereixen que la inversió passiva i la gestió activa poden no ser necessàriament estratègies incompatibles. En determinats contextos, una cartera principalment passiva pot complementar-se amb eines pròpies de la gestió activa, com ara cobertures amb derivats o operatives puntuals de protecció davant períodes d'elevada volatilitat. Aquesta combinació pot permetre mantenir els avantatges estructurals de la inversió indexada a llarg termini i també incorporar al mateix temps mètodes de control del risc.

Soc conscient que aquest estudi té les seves limitacions, sobretot pel que fa al volum d'operacions en la part activa i a l'horitzó temporal analitzat. A més, cal tenir en compte que les simulacions es mouen en el terreny de l'estadística i les dades històriques i que per tant, no podem preveure el futur. També s'ha de dir que hi ha factors del món real, com la fiscalitat o les comissions de transacció, que podrien acabar de polir els resultats finals.

De cara al futur, seria molt interessant ampliar aquesta recerca amb períodes més llargs o provar-ho en altres mercats que no siguin només l'americà. Una altra via que queda oberta és la de la automatització. Explorar com el *backtesting* algorítmic o la intel·ligència artificial poden arribar a optimitzar la presa de decisions per intentar reduir encara més aquest component subjectiu i emocional que tant pesa en les finances.

En definitiva, les dades ens diuen que no hi ha una estratègia perfecta per a tothom. L'elecció final dependrà del risc que cadascú pugui suportar i de les hores que vulgui dedicar-hi. Però si una cosa m'ha quedat clara fent aquest TFG, és que cal anar amb molt de compte amb la imatge idealitzada del *trading* que corre per les xarxes socials. Mentre Instagram ens ven l'èxit ràpid, l'estudi ens demostra que la gestió activa és una carrera de fons psicològica i tècnica on guanyar de forma consistent és molt més difícil del que ens volen fer creure.

7. Referències bibliogràfiques

Reilly, F. K., & Brown, K. C. (2003). *Investment analysis and portfolio management* (7th ed.). South-Western.

[file:///C:/Users/34650/Downloads/Investment Analysis And Portfolio Manage.pdf](file:///C:/Users/34650/Downloads/Investment%20Analysis%20And%20Portfolio%20Manage.pdf)

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
<https://www.jstor.org/stable/2697771>

Duffie, D. (2012). *Dark markets: Asset pricing and information transmission in over-the-counter markets*. Princeton University Press.

[file:///C:/Users/34650/Downloads/dark-markets-asset-pricing-and-information-transmission-in-over-the-counter-markets-course-booknbsped-9781400840519 compress.pdf](file:///C:/Users/34650/Downloads/dark-markets-asset-pricing-and-information-transmission-in-over-the-counter-markets-course-booknbsped-9781400840519%20compress.pdf)

Fama, E. F., & French, K. R. (2004). The capital asset pricing model: Theory and evidence. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 25–46.
<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/0895330042162430>

Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Investments* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

[https://cms.dm.uba.ar/Members/maurette/ACF2022/%28McGraw-Hill Irwin%20series%20in%20finance%2C%20insurance%2C%20and%20real%20estate%29%20Zvi%20Bodie %20Alex%20Kane %20Alan%20J%20Marcus-Investments-Mc-Graw-Hill%20Education%20%282014%29.pdf](https://cms.dm.uba.ar/Members/maurette/ACF2022/%28McGraw-Hill%20Irwin%20series%20in%20finance%2C%20insurance%2C%20and%20real%20estate%29%20Zvi%20Bodie%20Alex%20Kane%20Alan%20J%20Marcus-Investments-Mc-Graw-Hill%20Education%20%282014%29.pdf)

Jorion, P. (2007). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk* (3rd ed.). McGraw-Hill.
[file:///C:/Users/34650/Downloads/Philippe Jorion Value at Risk The New Be.pdf](file:///C:/Users/34650/Downloads/Philippe%20Jorion%20Value%20at%20Risk%20The%20New%20Be.pdf)

Hull, J. C. (2018). *Options, futures, and other derivatives* (10th ed.). Pearson.

<https://personal.lse.ac.uk/ROBERT49/teaching/ph232/pdf/Hull-Ch1.pdf>

McDonald, R. L. (2014). *Derivatives markets* (3rd ed.). Pearson.

https://toc.library.ethz.ch/objects/pdf/e01_0-321-31149-3_01.pdf

Murphy, J. J. (1999). *Technical analysis of the financial Markets*, 27-34 i 253-256. (llibre físic)

European Securities and Markets Authority. (2013, February 28). *Contratos por diferencias (CFD): Advertencia a los inversores*.
https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/investor_warning_-_cfd_s_-_esma_2013_00070000_es_cor_-_2.pdf

CFA Institute. (2024). *CFA Program curriculum 2024 level I, volume 3: Financial statement analysis, equity investments*. CFA Institute.
file:///C:/Users/34650/Downloads/FINANCIAL_STATEMENT_ANALYSIS_EQUITY_INV_E.pdf

CFA Institute. (2025). *CFA Program curriculum 2025 level I, volume 9: Portfolio management*. CFA Institute.
<file:///C:/Users/34650/Downloads/CFA%20LV1%202025%20-%20Volume%2009%20-%20Portfolio%20Management.pdf>

Malkiel, B. G. (2015). *A random walk down Wall Street: The time-tested strategy for successful investing* (11th ed.). W. W. Norton & Company.
<https://yourknowledgedigest.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/04/a-random-walk-down-wall-street.pdf>

Economipedia. (2024). *Modelo de Markowitz*.
<https://economipedia.com/definiciones/modelo-de-markowitz.html>

8. Anexos

Annex I

En aquest annex es mostren les captures corresponents a les operacions realitzades durant la simulació de *trading* realitzada a Tradingview.



Figura A1. Operació *trading*

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A2. Operació *trading*

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A3. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A4. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A5. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A6. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A7. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A8. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A9. Operació *trading*

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)

Annex II

Els fitxers Excel utilitzats per desenvolupar les simulacions i càlculs quantitatius del treball poden consultar-se:

[Accedir al Excel](#)

Cal tenir en compte que l'última pestanya de l'Excel (Monte Carlo estratègia activa) utilitza la fórmula ALEATORIO.ENTRE, de manera que alguns resultats es recalculen automàticament cada vegada que s'obre el fitxer. Per aquest motiu, els valors poden variar lleugerament respecte als resultats mostrats al treball.

8. Anexos

Annex I

En aquest annex es mostren les captures corresponents a les operacions realitzades durant la simulació de *trading* realitzada a Tradingview.



Figura A1. Operació *trading*

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A2. Operació *trading*

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A3. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A4. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A5. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A6. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A7. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A8. Operació trading

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)



Figura A9. Operació *trading*

(Font: elaboració pròpia a partir de TradingView.)

Annex II

Els fitxers Excel utilitzats per desenvolupar les simulacions i càlculs quantitatius del treball poden consultar-se:

[Accedir al Excel](#)

Cal tenir en compte que l'última pestanya de l'Excel (Monte Carlo estratègia activa) utilitza la fórmula ALEATORIO.ENTRE, de manera que alguns resultats es recalculen automàticament cada vegada que s'obre el fitxer. Per aquest motiu, els valors poden variar lleugerament respecte als resultats mostrats al treball.