

Ontologia de les microtransaccions i economies virtuals en videojocs

model semàntic de valor i comportament econòmic



Universitat
Oberta
de Catalunya

Reduan Azouaghe

Nom del Programa
Àrea de treball final

Tutor/a de TF

Felipe Geva Urbano

**Professor/a responsable de
l'assignatura**

Joan Arnedo Moreno

PAC1 19 Octubre 2025

Encara no puc determinar el tipus de llicència



Aquesta obra està subjecta a una llicència de
[Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada
3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

Llicències alternatives

(triar alguna de les següents i substituir la de la pàgina anterior si aplica)

A) Creative Commons:



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](#)



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Espanya de Creative Commons](#)



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial 3.0 Espanya de Creative Commons](#)



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](#)



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-CompartirIgual 3.0 Espanya de Creative Commons](#)



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement 3.0 Espanya de Creative Commons](#)

B) GNU Free Documentation License (GNU FDL)

Copyright © ANY EL-TEU-NOM.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

C) Copyright

© (l'autor/a)

Reservats tots els drets. Està prohibit la reproducció total o parcial d'aquesta obra per

qualsevol mitjà o procediment, compresos la impressió, la reprografia, el microfilm, el tractament informàtic o qualsevol altre sistema, així com la distribució d'exemplars mitjançant lloguer i préstec, sense l'autorització escrita de l'autor o dels límits que autoritzi la Llei de Propietat Intel·lectual.

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Ontologia de les microtransaccions i economies virtuals en videojocs</i> <i>model semàntic de valor i comportament econòmic</i>
Nom de l'autor:	Reduan Azouaghe El Hadmi
Nom del director/a:	Felipe Geva Urbano
Nom del PRA:	Joan Arnedo Moreno
Data de lliurament (mm/aaaa):	01/2026
Titulació o programa:	GEI
Àrea del Treball Final:	TFG - Web semàntica
Idioma del treball:	Català, castellà o anglès
Paraules clau	videojocs, ontologia, microtransaccions,
Resum del Treball	
<p>Aquest treball proposa la creació d'una ontologia sobre les microtransaccions i economies virtuals dins del mercat dels videojocs digitals.</p> <p>L'objectiu principal és representar semànticament les relacions entre jocs, empreses, tipus de microtransaccions, monedes virtuals i patrons de comportament del jugador, per tal de comprendre com aquestes pràctiques econòmiques influeixen en la percepció de valor i en l'evolució del model de negoci del sector.</p> <p>La proposta es fonamenta en l'ús de datasets oberts i verificats provinents de plataformes com Kaggle i Figshare, que proporcionen dades sobre vendes, compres in-app, comportament d'usuaris i màrqueting Freemium.</p> <p>Mitjançant OWL i Protégé, es definirà un model conceptual interoperable basat en la Web Semàntica que permeti connectar, analitzar i visualitzar aquestes relacions. El resultat esperat és una ontologia funcional i documentada que contribueixi a l'estudi formal de les economies virtuals en entorns digitals.</p>	
Abstract	
<p>A maximum of 250 words, detailing the purpose, context of application, methodology, results and conclusions of the work</p>	

Web Semàntica

Ontologia de les microtransaccions in-game
com a model semàntic de valor, tipus i
impacte econòmic en videojocs digitals.

FASE 0

01. Objectiu central i pregunta de recerca

Definició inicial del projecte

Explorar el paper de les microtransaccions dins del mercat dels videojocs digitals, analitzant com influeixen en la percepció de valor, el comportament del jugador i l'evolució del model econòmic del sector.

L'objectiu és crear una ontologia que permeti representar i analitzar les relacions entre videojocs, tipus de microtransaccions, monedes virtuals, empreses desenvolupadores i patrons de consum.



02. Abast i límits del domini

L'ontologia se centrarà en videojocs que incorporin algun tipus de microtransacció documentada.

*Els jocs que **no disposin de microtransaccions** s'inclouran també, com a grup de control dins del domini, per facilitar la comparació entre models econòmics.*

- a. Jocs digitals
- b. Jocs de desenvolupadors independents
- c. Jocs de plataformes obertes
- d. Jocs mòbils
- e. Jocs sense microtransaccions ordinador
- f. Jocs sense microtransaccions mòbils

03. Fonts de dades previstes

conjunt de datasets oberts i verificats provinents de plataformes acadèmiques i repositoris de dades públiques

Tipus	Nom	Plataforma	Propòsit	URL
Catàlegs de jocs digitals	GOG Games Dataset	Kaggle	Definir les entitats Joc i Empresa, incloent dades de preu, valoracions, plataforma i data de llançament.	https://www.kaggle.com/datasets/lunthun/gog-com-video-games-dataset?utm_source=chatgpt.com
Microtransaccions reals	Mobile Game In-App Purchases	Kaggle	Modelar Microtransacció, Usuari, Moneda Virtual i Valor Econòmic. Inclou informació d'usuaris, imports i tipus de compra.	https://www.kaggle.com/datasets/pratyushpuri/mobile-game-in-app-purchases-dataset-2025?utm_source=chatgpt.com

Economies virtuals estructurades	Mobile/PC/Social Games Virtual Goods & Currencies	Figshare	Modelar Microtransacció, Usuari, Moneda Virtual i Valor Econòmic. Inclou informació d'usuaris, imports i tipus de compra.	https://figshare.com/articles/dataset/Virtual_Goods_and_Currencies_Open_Data_Set/4231727?utm_source=chatgpt.com
Comportament dels jugadors	Online Gaming Insights	GitHub/Kaggle	Descriure patrons de despesa i ús per classe Usuari i Comportament.	
Economia Freemium i màrqueting	Marketing Freemium Game – Data – ad_spend	Kaggle	Modelar la dimensió publicitària i d'adquisició d'usuaris, vinculant Empresa, Companya i Conversió.	https://www.kaggle.com/code/nancyangel/marketing-kpis-in-mobile-games?utm_source=chatgpt.com

Total: 39 datasets (5 pre-seleccionats)

1. Cleaned Data 2.csv
2. computer_games.csv

3. Games_data.csv
4. gaming_industry_trends (1).csv
5. gaming_industry_trends.csv
6. gaming_stats.csv
7. gog_games_dataset.csv
8. Marketing Freemium Game Data - ad_spend.csv
9. mobile_game_inapp_purchases.csv
10. nintendo_games.csv
11. online_gaming_insights.csv
12. player_behaviour_data.csv
13. preprocessed_video_games.csv
14. purchase_data.csv
15. Steam_2024_bestRevenue_1500.csv
16. t0001-10.1080_14459795.2024.2390827.csv
17. t0002-10.1080_14459795.2024.2390827.csv
18. Train.csv
19. TTWO.csv
20. vgsales (1).csv
21. Video Games Sales.csv
22. Table 4.xls
23. raw.githubusercontent.com..._online_gaming_behavior_dataset.csv.pdf
24. Steam Dataset Markdown.Rmd

25. Questionnaire Data.xlsx
26. appstore_games.csv
27. online_gaming_behavior_dataset.csv
28. Steam Games 2024.csv
29. steam_games.csv
30. steam-200k.csv
31. steam-games.csv
32. video_games.csv
33. Video_Games.csv
34. PC Games Virtual Goods & Currencies Data.xlsx
35. Social Games Virtual Goods & Currencies Data.xlsx
36. Mobile Games Virtual Goods & Currencies Data.xlsx
37. windows_store.csv
38. (encara processant alguns .xlsx interns)
39. (PDF i RMD de suport, no datasets purs)

URL's cercades:

https://figshare.com/articles/dataset/Virtual_Goods_and_Currencies_Open_Data_Set/4231727?file=6901607
https://figshare.com/articles/dataset/Data_for_a_static_surge_pricing_model_for_slot-based_on_demand_services_/28660400
https://figshare.com/articles/dataset/Statistics_of_in-game_trade_activities_at_the_country_level_/13123777?file=25187761
<https://raw.githubusercontent.com/AchmadIfal26/Gaming-Behavior/refs/heads/main/Gaming%20Fix.csv>
https://raw.githubusercontent.com/AchmadIfal26/Gaming-Behavior/refs/heads/main/online_gaming_behavior_dataset.csv
<https://github.com/Sharvari289/Game-Industry-Analysis/blob/main/Train.csv>
https://github.com/m36418o/videogame-purchase-analysis/blob/main/HeroesOfPymoli/Resources/purchase_data.csv
<https://www.kaggle.com/datasets/haseebindata/gaming-industry-trends-1000-rows>
<https://www.kaggle.com/datasets/praffulsingh009/steam-video-games-2024>
<https://www.kaggle.com/datasets/pedroaltobelli/nintendo-switch-games>
<https://www.kaggle.com/datasets/mohdsukry0000/gaming-dataset>
<https://www.kaggle.com/datasets/quadeer15sh/windows-store-top-apps-games>
<https://www.kaggle.com/datasets/tamber/steam-video-games/data>
<https://growthmarketreports.com/report/video-games-market-global-industry-analysis>
<https://www.kaggle.com/datasets/pratyushpuri/mobile-game-in-app-purchases-dataset-2025>
<https://www.kaggle.com/datasets/iamsouravbanerjee/computer-games-dataset>
<https://github.com/leomaurodesenv/game-datasets?tab=readme-ov-file#dataset>
https://figshare.com/articles/dataset/Video_Games_dataset_for_multimedia_features/27569481
<https://www.kaggle.com/datasets/lunthu/gog-com-video-games-dataset>
<https://www.kaggle.com/datasets/rautaishwarya/player>
<https://www.kaggle.com/datasets/wasiqaliyasir/online-gaming-behavior-dataset>
<https://www.kaggle.com/datasets/rabieelkharoua/predict-online-gaming-behavior-dataset>
<https://www.kaggle.com/datasets/kevinhuynh207/steam-dataset-analysis>
<https://www.kaggle.com/datasets/pypiahmad/steam-video-game-and-bundle-data>
<https://www.kaggle.com/datasets/modiash/video-game-sales-and-performance-data>

<https://www.kaggle.com/datasets/juliusfletcher/free-to-play-games-data-set>
<https://www.kaggle.com/datasets/sheemazain/video-game-sales-by-sheema-zain>
<https://www.kaggle.com/datasets/haseebindata/gaming-industry-trends-1000-rows>
<https://www.kaggle.com/datasets/maso0dahmed/video-games-data>
<https://www.datacamp.com/datalab/datasets/dataset-r-video-games-sales>
<https://gomask.ai/marketplace/datasets/gaming-in-game-purchase-records>
<https://gomask.ai/marketplace/datasets/in-game-purchase-transaction-logs>
<https://gomask.ai/marketplace/datasets/gaming-session-retention-trends>
<https://dataintel.com/report/loot-box-market>
<https://data.mendeley.com/datasets/wsnp3783ty/1>
<https://www.kaggle.com/datasets/nancyangel/marketing-freemium-game-data>
<https://www.kaggle.com/datasets/varpit94/taketwo-interactive-stock-data>
<https://www.kaggle.com/datasets/pratyushpuri/mobile-game-in-app-purchases-dataset-2025>
<https://www.kaggle.com/datasets/tristan581/all-55000-games-on-steam-november-2022>
<https://www.kaggle.com/datasets/amanbarthwal/steam-store-data>
<https://www.kaggle.com/datasets/artiomkruglov/gaming-profiles-2025-steam-playstation-xbox>
<https://www.kaggle.com/datasets/thedevastator/global-video-game-sales-ratings>
<https://www.kaggle.com/datasets/thedevastator/video-game-sales-and-ratings>
<https://www.kaggle.com/datasets/thedevastator/global-video-game-sales-and-reviews>
<https://www.kaggle.com/datasets/alicemtopcu/top-1500-games-on-steam-by-revenue-09-09-2024>
<https://www.kaggle.com/datasets/anandshaw2001/video-game-sales>
<https://www.kaggle.com/datasets/tristan581/17k-apple-app-store-strategy-games>
<https://www.kaggle.com/datasets/ulrikthygpedersen/path-of-exile-000001-economy-of-an-online-game>

04. Estructura conceptual inicial (esbós de l'ontologia)

L'ontologia proposada pretén representar les relacions econòmiques, socials i de valor que es produeixen dins dels videojocs digitals mitjançant microtransaccions i economies virtuals.

- a. Usuari realitza → Microtransacció
- b. Microtransacció utilitza → MonedaVirtual
- c. Microtransacció adquireix → ObjecteVirtual
- d. ObjecteVirtual pertany a → Joc
- e. Joc és desenvolupat per → Empresa
- f. Microtransacció té valor → ValorEconòmic
- g. Campanya promou → Joc
- h. Comportament descriu → Usuari

Agraïments

Si es considera oportú, esmentar a les persones, empreses o institucions que hagin contribuït en la realització d'aquest projecte.

Declaració d'ús de recursos de tercers

En aquest apartat cal declarar CLARAMENT l'ús de recursos de tercers en aquesta memòria: biblioteques de programari, recursos gràfics o sonors, etc. En general, qualsevol element del projecte (programari, parts de la memòria, vídeos, etc.) que no hagi de ser confós com a contribució personal per part de l'estudiant. No cal declarar en aquest apartat aquells aspectes que es puguin resoldre amb la utilització adequada de cites al llarg de la memòria.

Aquesta declaració **ha d'incloure tots els usos d'IA per a la generació de qualsevol part del projecte**. Cal indicar quines parts del projecte s'han generat d'aquesta manera, eina utilitzada, i un resum dels "*prompts*" emprats.

L'omissió d'elements en aquesta declaració és susceptible de ser considerat plagi per part de l'estudiant (veure més informació [AQUÍ](#))

Índex

Genereu un índex d'acord els subapartats finals de la vostra memòria

Llista de figures

Figura 1

1

1. Introducció

Aquesta plantilla es concep com una guia per a l'estudiant. Es pot adaptar a les necessitats de cada treball, sempre que el/la tutor/a del treball hi estigui d'acord. Totes les figures i taules sempre s'han de referenciar des del text (e.g. "Tal com mostra la Figura 1...").

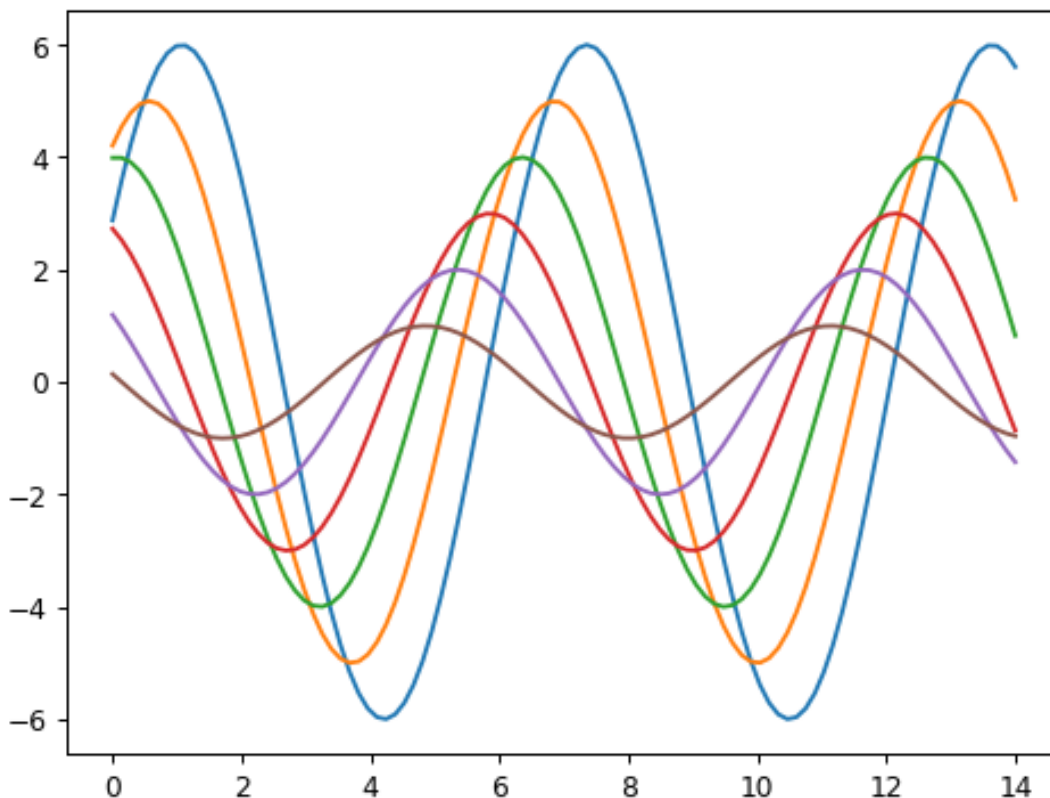


Figura 1: Aquest és un exemple de figura.

1.1. Context i justificació del Treball

Punt de partida del treball (Quina és la necessitat a cobrir? Per què és un tema rellevant? Com es resol el problema de moment?) i aportació realitzada (Quin resultat es vol obtenir?).

És important tenir en compte que el treball final ha de ser comprensible per a qualsevol persona que conegui l'àrea de coneixement, però no té perquè ser experta en el tema del que versa el treball.

Els videojocs ja no són només un producte d'entreteniment, sinó un dels negocis més potents del món tecnològic. Ho demostra el creixement econòmic d'empreses com

Tencent, Nintendo relacionades amb la indústria tecnològica com MSI o NVIDIA, que han convertit la indústria del joc en una de les més rendibles a escala global.

Encara que les microtransaccions van començar a aparèixer a principis del segle XXI, fa aproximadament una dècada el seu ús es va generalitzar i el model de negoci dels videojocs va canviar de manera dràstica. Allà on abans n'hi havia prou amb una compra d'un joc complet, ara aquest sistema ha estat substituït pels models Freemium i per la compra recurrent de millores, monedes o ítems digitals dins del joc. Aquesta fórmula aparentment senzilla ha generat un model d'ingressos essencial per a moltes empreses, redefinint completament la relació entre creadors i jugadors.

Aquesta evolució, però, ha creat un panorama complex. Cada joc gestiona les seves pròpies monedes, sistemes de recompensa i tipus de compra. La informació sobre aquestes pràctiques es troba dispersa en bases de dades i portals diferents, sovint sense una estructura comuna ni un llenguatge compartit. Això fa difícil entendre quines tendències hi ha darrere del fenomen i com influeix realment en el mercat o en el comportament dels jugadors.

El present treball parteix d'aquesta mancança: la falta d'un marc conceptual que organitzi i integri tota aquesta informació. Per donar-hi resposta, es proposa la creació d'una ontologia formal capaç de descriure com es relacionen els jocs, les empreses, les microtransaccions, les monedes virtuals, els objectes digitals i els patrons d'ús dels usuaris. No es tracta només de recopilar dades, sinó d'oferir una representació estructurada i clara d'un fenomen que fins ara s'ha estudiat de manera dispersa i parcial.

L'ontologia funcionarà com un mapa del coneixement aplicat al món dels videojocs, tant en entorns d'ordinador com en aplicacions mòbils. Permetrà combinar dades de fonts obertes —com Kaggle, Figshare o GitHub— i establir connexions entre dominis que fins ara funcionaven per separat. Amb aquest model, serà possible analitzar amb més profunditat les dinàmiques econòmiques i de consum, comparar models de negoci alternatius i identificar patrons comuns dins de la indústria.

Finalment, s'ha previst implementar el model amb OWL utilitzant Protégé, validant-lo amb dades reals i documentant tot el procés. Més enllà del resultat tècnic, el projecte pretén oferir una eina útil per comprendre millor com es construeixen i evolucionen les economies virtuals que, avui dia, representen una part essencial de la indústria dels videojocs.

1.2. Objectius del Treball

Llistat dels objectius del treball

El projecte es pensa i neix amb la visió de proporcionar ordre i context al fenomen de les microtransaccions en el context dels videojocs digitals. Tot i que és una pràctica habitual en gairebé tots els jocs que existeixen, encara hi ha poca estructura conceptual que expliqui com s'entrellacen els elements econòmics i de comportament dels jugadors.

Hi ha alguns models econòmics generals o ontologies parcials en àmbits concrets, però cap d'elles aborda de manera directa la dimensió econòmica i conductual de les microtransaccions. Generant així un buit de coneixement que els grans desenvolupadors aprofiten.

El propòsit principal del projecte és dissenyar i treballar en la creació d'una ontologia que pugui descriure, de manera formal i clara, les connexions entre videojocs, companyies, microtransaccions, monedes virtuals, objectes virtuals i patrons d'utilització o despesa de l'usuari. Aquesta ontologia funcionarà com un coneixement comú que ens permetrà analitzar i comparar economies virtuals en un context global.

Per a arribar a això, s'estableixen els següents objectius específics:

- Descobrir i examinar les principals entitats de l'àmbit —com Joc, Empresa, Microtransacció, Usuari o MonedaVirtual— a partir de bases de dades públiques i de literatura científica.
- Definir l'organització conceptual de l'ontologia ja sigui mitjançant la classificació de classes, propietats i relacions entre diversos components econòmics i de comportament.
- Implementar el model ontològic utilitzant el llenguatge OWL i l'eina de programari Protegé, garantint la seva consistència lògica i compatibilitat amb altres sistemes semàntics.
- Verificar i enfortir el model amb dades reals des de repositoris públics (Kaggle, Figshare, GitHub), per a verificar la consistència i la utilitat pràctica.
- Reportar el procés i els resultats de manera estructurada, ressaltant el valor del model per a futures aplicacions en el domini de la web semàntica, anàlisi de mercats i el comportament del jugador.

Finalment, el treball complet busca aportar una eina útil i reutilitzable per a entendre millor com es construeixen i evolucionen les economies virtuals dins dels videojocs, l'impacte en el seu propi mercat envers els models tradicionals contribuint així al coneixement del sector des d'una perspectiva tècnica i analítica. Aquesta eina és una web final amb cercador integrat, vinculada a una base de coneixement consultable amb consultes SPARQL.

1.3. Impacte en sostenibilitat, ètic-social i de diversitat

Aquesta secció hauria d'identificar els impactes positius i/o negatius del TF respecte aquestes aspectes.

El treball proposat té un efecte essencialment social i ètic, en relació amb la transparència i amb el coneixement dels models econòmics que es desenvolupin dins del videojoc digital. Les microtransaccions han estat objecte de controvèrsia per l'impacte en els patrons de consum i pel potencial risc que representa a l'hora d'induir comportaments impulsius, en particular en públic juvenil. En la creació d'una ontologia que estructura aquestes dades, és possible fer més explícit com funcionen aquestes dinàmiques i proporcionar eines a través de les quals avaluar-les de manera crítica i informativa.

Per motius morals, el projecte es basa en l'ús exclusiu de fonts de dades obertes i anònimes i mai utilitza cap informació personal identificable per l'usuari. Això manté la privacitat dels usuaris i s'adhereix a les pràctiques de recerca ètica en el món virtual. A més, la publicació del model ontològic en format obert facilitarà la reutilització i la compartició del coneixement generat.

En termes de sostenibilitat, el projecte fomenta la reutilització dels actius digitals actuals i la utilització d'eines lliures com Protégé, minimitzant l'ús de sistemes propietaris i reduint la petjada tecnològica. També fomenta la sostenibilitat del coneixement, ja que es fa fàcil associar i comparar dades sense desenvolupar-ne de noves constantment.

Finalment, des de la perspectiva de la diversitat, l'ontologia pot ser un punt de partida per examinar les diferències en termes de comportament i consum per variables com el gènere, l'edat o la ubicació geogràfica, d'ús per situar en patrons de context i possibles disparitats. D'aquesta manera, el projecte no només presenta un ajudant de tècniques, sinó una eina analítica per tal de promoure una anàlisi més inclusiva i reflexiva de les pràctiques econòmiques dins dels videojocs.

1.4. Enfocament i mètode seguit

Menció a grans trets de quines són les possibles estratègies per dur a terme el treball i quina és la triada (desenvolupar un producte nou, adaptar un producte existent. . .).

Cal incloure una valoració de per què aquesta és l'estratègia més apropiada per aconseguir els objectius.

El projecte s'ofereix com a una plataforma de recerca i anàlisi de dades inspirada en models com Statista, però de codi obert. Aquest projecte presenta el seu "portfolio" amb aquesta recerca centrada en l'àmbit dels videojocs i les seves economies internes. El producte principal és el coneixement estructurat on s'ha analitzat, netejat i representat les dades de manera clara i reutilitzable.

La plataforma hipotètica actuaria com un proveïdor d'informació intel·ligent, capaç d'obtenir dades obertes sobre un àmbit concret. En aquest cas, el resultat, una ontologia formal del comportament econòmic i les relacions amb els quals les empreses utilitzen els videojocs per aprofitar-se dels clients mitjançant microtransaccions. No és tractar de migrar un model existent, més aviat de construir-ne un de nou, fent ús de fonts de dades obertes i de coneixement del domini des dels primers principis.

El procés del treball ve organitzat en futures etapes, però flexibles, a les quals es pot treballar per la comprensió del problema fins a la seva formalització. En una primera etapa es realitzarà una revisió prèvia de dades i un vocabulari industrial, amb l'objectiu de precisar quines propietats es relacionen amb les microtransaccions i com es connecten amb elles on al mateix temps s'interactua amb la valoració del perfil usuari (jugadors). En segon lloc, s'establirà primer un model conceptual, que serà com una matriu sobre la qual es defineixin classes, atributs i les relacions entre entitats com poden ser jocs, usuaris o moneda virtual.

L'ontologia serà posteriorment formalitzada amb Protégé i OWL, seguint bones pràctiques de la web semàntica. El model s'anirà refinant progressivament, comprovant la seva consistència i validant-lo amb dades reals ad hoc extretes de fonts obertes.

La metodologia triada és tècnicament sòlida i pragmàticament realitzable. Permet construir un sistema clar, modular i extensible, capaç d'adaptar-se a nous conjunts de dades o a altres entorns de joc. L'ús de tecnologies obertes i estàndards internacionals

garanteix que el resultat sigui reutilitzable i interoperable per investigadors o experts que vulguin estudiar les economies virtuals.
Resultarà que el resultat sigui reutilitzable i interoperable per investigadors o experts aptes a estudiar economies virtuals.

Aquest modus operandi ofereix un mitjà realista i eficient per assolir els objectius marcats amb més substància acadèmica i tècnica: produir una estructura formal que generi comprensió d'un fenomen econòmic en expansió en l'era digital.

1.5. Planificació del Treball

Descripció dels recursos necessaris per fer el treball, les tasques a realitzar i una planificació temporal de cada tasca mitjançant un diagrama de Gantt o similar. Aquesta planificació hauria de marcar quins són les fites parcials de cadascuna de les PAC.

Identificació dels possibles riscos que poden fer que aquesta planificació no es compleixi, i descripció dels plans de mitigació o alternatius en cas que aquests riscos esdevinguin un problema.

El treball s'estructura en cinc fases principals, que coincideixen amb les PAC del semestre i marquen el ritme de desenvolupament del projecte. Cada fase té objectius concrets, fites de lliurament i resultats parcials que permeten avançar progressivament fins al producte final: una ontologia funcional i documentada sobre les microtransaccions i economies virtuals en videojocs digitals.

♦ Fase 1 – PAC1: Proposta i pla inicial (setembre – octubre 2025)

En aquesta etapa es defineix la base del projecte. Es redacta la fitxa del treball, s'exposa el context i la justificació, i es concreten els objectius generals i específics. També es decideix l'enfocament metodològic i s'identifiquen els datasets i eines que s'utilitzaran.

Fita: lliurament del pla de projecte i primera versió de la memòria (19 d'octubre).

♦ Fase 2 – PAC2: Estat de l'art i primera versió del projecte (octubre – novembre 2025)

Aquesta fase se centra en la revisió bibliogràfica i l'anàlisi de treballs relacionats amb ontologies similars. Es revisen articles, repositoris i models existents per comprendre les bones pràctiques del sector i definir l'estructura tècnica del model. Paral·lelament, es crea el repositori del projecte i s'inicia la implementació preliminar de l'ontologia.

Fita: lliurament de la PAC2 (16 de novembre).

♦ Fase 3 – PAC3: Implementació tècnica i versió funcional (novembre – desembre 2025)

Durant aquesta etapa es construeix la primera versió completa de l'ontologia utilitzant Protégé i el llenguatge OWL. S'incorporen dades de prova, es validen les relacions entre entitats i s'afegeixen exemples reals. També s'afegeixen diagrames i documentació tècnica detallada.

Fita: lliurament de la PAC3 (7 de desembre).

♦ **Fase 4 – PAC4: Memòria i productes finals (desembre 2025 – gener 2026)**

Es redacta la memòria final del TFG, que inclou l'ontologia completa, les proves de validació, les conclusions i possibles línies de treball futur. També es prepara el vídeo de presentació i el material visual de suport.

Fita: lliurament de la PAC4 i de la memòria definitiva (4 de gener de 2026).

♦ **Fase 5 – PAC5: Defensa del treball (gener 2026)**

Es duu a terme la defensa del treball davant del tribunal. La sessió inclou una breu exposició, debat i respostes a les preguntes dels avaluadors.

Fita: defensa oficial (gener 2026).

Definició dels riscos:

- **Dificultats tècniques amb protegé o OWL:**

Error de compatibilitat o manca d'experiència prèvia.

Encara que s'ha cursat l'assignatura de Representació del coneixement amb nota de 6,8 per la professora Clàudia Reina Fajardo el semestre S.2 2023-2024, no existeix un gran històric d'experiència en aquest coneixement.

Les mesures preventives són consultar la documentació oficial, exemples d'ontologies obertes i fer proves amb models petits abans de produir una gran ontologia massiva.

- **Fonts de dades incompletes o incoherents:**

Alguns dels datasets són susceptibles a tenir camps buits o formats no compatibles

Les mesures preventives són, creuar diverses fonts per millorar la qualitat de la informació i documentar els filtres aplicats. El pas més important és treballar en la normalització.

- **Sobrecàrrega de feina o manca de temps:**

Sent conscient del que implica, l'autor ha decidit combinar el TFG amb quatre assignatures més, DIO, DIF, Compiladors i ABD i un ofici d'administratiu informàtic a 40 h setmanals.

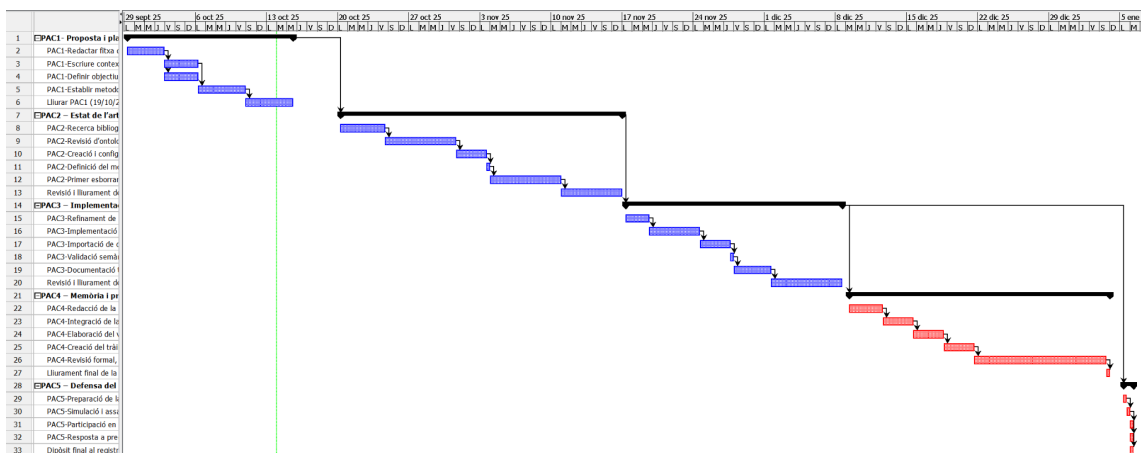
Les mesures preventives venen de mantenir una planificació setmanal realista i rigorosa, reservant hores fixes per avançar en tots els projectes. Això ben fet des d'un inici per evitar ensurts per "Burnout"

- **Canvis en l'abast o en la complexitat del model:**

Existeix la possibilitat que en l'etapa de la implementació, el volum de dades o la relació entre classes sigui més complexa del previst

La mesura tracta de definir clarament l'abast inicial de l'ontologia i aplicar un enfocament modular per poder afegir parts innovadores connectades a la base ja validada com a manera complementària i no de caràcter bàsic del plantejament inicial.

	Nombre	Duracio	Inicio	Terminado	Predecessores	Comentari	ID
1	EPAC1 - Proposta i pla inicial	49 days	29/9/25, 8:00	15/10/25, 16:00		Fixa, context, objectius, mètode	1
2	PAC1-Redactar fitxa del treball	11 days	29/9/25, 8:00	3/10/25, 0:00			2
3	PAC1-Escriure context i justificació	10 days	3/10/25, 0:00	6/10/25, 8:00	2		3
4	PAC1-Definir objectius generals i específics	10 days	3/10/25, 0:00	6/10/25, 8:00	2		4
5	PAC1-Establir metodologia i planificació	14 days	6/10/25, 8:00	11/10/25, 0:00	3		5
6	Lliurar PAC1 (19/10/2025)	14 days	11/10/25, 0:00	15/10/25, 16:00	5		6
7	EPAC2 – Estat de l'art i primera versió	83,25 days	20/10/25, 8:00	17/11/25, 2:00	1	Revisió bibliogràfica i disseny ontologia	7
8	PAC2-Recerca bibliogràfica i documentació tècnica	13,125 days	20/10/25, 8:00	24/10/25, 17:00			8
9	PAC2-Revisió d'ontologies similars o existents	21 days	24/10/25, 17:00	31/10/25, 17:00	8		9
10	PAC2-Creació i configuració del repositori GitHub	9 days	31/10/25, 17:00	3/11/25, 17:00	9		10
11	PAC2-Definició del model conceptual complet (classes i relacions)	1 day	3/11/25, 17:00	4/11/25, 1:00	10		11
12	PAC2-Primer esborrany de l'ontologia amb Protégé	21 days	4/11/25, 1:00	11/11/25, 1:00	11		12
13	Revisió i lliurament de la PAC2 (16/11/2025)	18,125 days	11/11/25, 1:00	17/11/25, 2:00	12		13
14	EPAC3 – Implementació tècnica	64 days	17/11/25, 9:00	8/12/25, 17:00	7	Model OWL, validacions i proves	14
15	PAC3-Refinament de l'estructura conceptual de l'ontologia	7 days	17/11/25, 9:00	19/11/25, 17:00			15
16	PAC3-Implementació completa en OWL amb Protégé	15 days	19/11/25, 17:00	24/11/25, 17:00	15		16
17	PAC3-Importació de datasets reals i proves de coherència	9 days	24/11/25, 17:00	27/11/25, 17:00	16		17
18	PAC3-Validació semàntica del model i ajust d'errors	1 day	27/11/25, 17:00	28/11/25, 1:00	17		18
19	PAC3-Documentació tècnica inicial (diagrames, propietats, restriccions)	11 days	28/11/25, 1:00	1/12/25, 17:00	18		19
20	Revisió i lliurament de la PAC3 (07/12/2025)	21 days	1/12/25, 17:00	8/12/25, 17:00	19		20
21	EPAC4 – Memòria i productes finals	77 days	9/12/25, 9:00	4/1/26, 1:00	14	Redacció final i vídeo presentació	21
22	PAC4-Redacció de la memòria definitiva del TFG (capítols 1-6)	10 days	9/12/25, 9:00	12/12/25, 17:00			22
23	PAC4-Integració de la documentació tècnica final i annexos	9 days	12/12/25, 17:00	15/12/25, 17:00	22		23
24	PAC4-Elaboració del vídeo de presentació (<15')	9 days	15/12/25, 17:00	18/12/25, 17:00	23		24
25	PAC4-Creació del tràiler/pitch promocional (1-2')	9 days	18/12/25, 17:00	21/12/25, 17:00	24		25
26	PAC4-Revisió formal, cites i coherència bibliogràfica	39 days	21/12/25, 17:00	3/1/26, 17:00	25		26
27	Lliurament final de la PAC4 (04/01/2026)	1 day	3/1/26, 17:00	4/1/26, 1:00	26		27
28	EPAC5 – Defensa del TFG	3 days	5/1/26, 9:00	6/1/26, 9:00	14	Exposició i debat davant el tribunal	28
29	PAC5-Preparació de la defensa oral i materials visuals	1 day	5/1/26, 9:00	5/1/26, 17:00			29
30	PAC5-Simulació i assaig de l'exposició	1 day	5/1/26, 17:00	6/1/26, 1:00	29		30
31	PAC5-Participació en la sessió de defensa	1 day	6/1/26, 1:00	6/1/26, 9:00	30		31
32	PAC5-Resposta a preguntes i debat amb el tribunal	1 day	6/1/26, 1:00	6/1/26, 9:00	30		32
33	Dipòsit final al registre del campus i tancament del projecte	1 day	6/1/26, 1:00	6/1/26, 9:00	30		33



1.6. Breu sumari de productes obtinguts esperats

No cal entrar en detall: la descripció detallada es farà a la resta de capítols.

El treball donarà com a resultat principal una ontologia funcional implementada en OWL mitjançant Protégé, que representarà de manera estructurada les relacions entre videojocs, empreses, microtransaccions, monedes virtuals, objectes digitals i patrons de comportament dels jugadors.

Aquesta ontologia anirà acompanyada d'un conjunt de datasets processats provinents de fonts obertes (Kaggle, Figshare i GitHub) i d'una memòria tècnica que descriurà tot el procés de disseny, implementació i validació.

També es preveu incloure diagrames conceptuals, documentació de classes i propietats, i un vídeo explicatiu que resumeixi els resultats i el funcionament del model. En conjunt, els productes finals seran:

- L'ontologia formal desenvolupada amb OWL i Protégé.
- La memòria completa del treball, amb annexos i documentació tècnica.
- El repositori GitHub amb els fitxers OWL, datasets i documentació.

- El vídeo de presentació i el tràiler resum del projecte.
- Dintre del possible, es treballarà en un entorn visual (web o app)

1.7. Breu descripció dels altres capítols de la memòria

Breu explicació dels continguts de cada capítol i la seva relació amb el projecte global.

La memòria final del treball seguirà una estructura dividida en sis capítols, a més dels annexos:

Introducció. Presenta el context, la justificació, els objectius i la metodologia del projecte, establint les bases teòriques i pràctiques del treball.

Estat de l'art. Reuneix els principals estudis, ontologies i referents sobre economies virtuals, microtransaccions i models semàntics similars.

Disseny i desenvolupament. Descriu el procés de creació de l'ontologia: definició d'entitats, relacions, propietats i decisions de modelatge.

Implementació i validació. Explica la construcció del model OWL a Protégé, les proves de coherència i els exemples de validació amb dades reals.

Resultats i discussió. Presenta els resultats obtinguts, la seva interpretació i la contribució del treball dins del camp de la web semàntica i els videojocs.

Conclusions i línies futures. Resumeix les principals aportacions, limitacions i possibles extensions o aplicacions del model en recerques posteriors.

2. Estat de l'art

Estat de l'art del tema en qüestió. Hauria d'acabar mostrant per què el treball és important i aporta alguna cosa, i amb les hipòtesis del treball.

3. Materials i mètodes

En aquest capítol, cal descriure:

- Els aspectes més rellevants del disseny i desenvolupament del treball.
- La metodologia triada per a fer aquest desenvolupament, descrivint les alternatives possibles, les decisions preses, i els criteris utilitzats per prendre aquestes decisions.
- Eines a utilitzar.

L'estructuració dels apartats pot variar segons el tipus de treball.

En cas que s'escaigui, s'inclourà un apartat de "Valoració econòmica del treball". Aquest apartat indicarà les despeses associades al desenvolupament i manteniment del treball, així com els beneficis econòmics obtinguts i una anàlisi final sobre la viabilitat del producte.

4. Disseny

Aquest apartat inclou tots els aspectes necessaris per dur a terme el projecte amb èxit, però **previs** a la pròpia implementació. Per exemple, l'anàlisi de requeriments per part dels usuaris (e.g. entrevistes, qüestionaris, treball de camp) o tots els aspectes arquitectònics (e.g. diagrames de classes, mòduls).

5. Resultats

L'enfocament d'aquest apartat pot variar segons el tipus de projecte (més de desenvolupament, teòric, o d'investigació). En qualsevol cas, cal descriure el resultat final assolit a través de la realització del treball final. Aquests resultats han d'estar alineats amb les eines i mètodes i el disseny descrits anteriorment.

Segons el tipus de treball, es pot incloure una demostració o prova de concepte, o resultats de proves (e.g. *benchmarks*, tests d'usuaris) que demostrin la seva solidesa.

6. Conclusions i treball futur

6.1. Conclusions

Aquest apartat ha d'incloure:

Una descripció de les conclusions del treball:

- Un cop s'han obtingut els resultats quines conclusions s'extreu?
- Aquests resultats són els esperats? O han estat sorprenents? Per què?

Una reflexió crítica sobre l'assoliment dels objectius plantejats inicialment:

- Hem assolit tots els objectius? Si la resposta és negativa, per quin motiu?

6.2. Seguiment de la planificació

Una anàlisi crítica del seguiment de la planificació i metodologia al llarg del producte:

- S'ha seguit la planificació?
- La metodologia prevista ha estat prou adequada?
- Ha calgut introduir canvis per garantir l'èxit del treball? Per què?

Dels impactes previstos a 1.3, ètic-socials, de sostenibilitat i de diversitat, avalueu/esmenteu si s'han mitigat (si eren negatius) o si s'han aconseguit (si eren positius).

Si han aparegut impactes no previstos a 1.3, avalueu/esmenteu com s'han mitigat (si eren negatius) o què han aportat (si eren positius).

6.3. Línies de futur

Les línies de treball futur que no s'han pogut explorar en aquest treball i han quedat pendents.

7. Glossari

Definició dels termes i acrònims més rellevants utilitzats dins la Memòria.

8. Bibliografia

Llista numerada de les referències bibliogràfiques utilitzades dins la memòria. A cada lloc on s'utilitzi una referència dins el text, cal indicar-la citant el número de la referència, per exemple: [7].

És molt important incloure **totes** les referències utilitzades i citar-les apropiadament, és a dir, incloent tota la informació necessària per identificar la referència. La informació mínima que cal incloure segons el tipus de referència és:

- **Llibre:** Autors, Títol, Edició (si s'escau) Editorial, Ciutat, Any.
- **Article de revista:** Autors, Títol, Nom de la Revista, Número de Pàgina inicial i final, Número de la revista / Volum, Any.
- **Web:** URL i data en que s'ha visitat.

9. Annexos

Llistat d'apartats que són massa extensos per incloure dins la memòria i tenen un caràcter autocontingut (per exemple, manuals d'usuari, manuals d'instal·lació, etc.)

Depenent del tipus de treball, és possible que no calgui afegir cap annex.