

# Amber's Quest

Autor: Carlos Cadena Torres

Tutor: Gustau Marcos Ballester

Professor: Joan Arnedo Moreno

Grau d'Enginyeria Informàtica

Itinerari en Tecnologies de la Informació

## Crèdits/Copyright



Aquesta obra està subjecta a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada

[3.0 Espanya de CreativeCommons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

## FITXA DEL TREBALL FINAL

<b>Títol del treball:</b>	<i>Amber's Quest</i>
<b>Nom de l'autor:</b>	<i>Carlos Cadena Torres</i>
<b>Nom del col·laborador/a docent:</b>	<i>Gus Marcos Ballester</i>
<b>Nom del PRA:</b>	<i>Joan Arnedo Moreno</i>
<b>Data de lliurament (mm/aaaa):</b>	<i>MM/AAAA</i>
<b>Titulació o programa:</b>	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>
<b>Àrea del Treball Final:</b>	<i>Videojocs</i>
<b>Idioma del treball:</b>	<i>Català</i>
<b>Paraules clau</b>	<i>Plataforma, aventura, superació</i>
<b>Resum del Treball (màxim 250 paraules):</b> <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i>	
<p>L'objectiu del projecte és el desenvolupament d'una primera versió d'un videojoc com a part del treball de fi de grau d'enginyeria informàtica. Durant aquest desenvolupament es faran servir tots els coneixements obtinguts al grau i es faran servir eines noves per a la consecució dels objectius.</p> <p>El videojoc s'anomena "Amber's Quest". Es tracta d'un videojoc dins del gènere d'aventura i plataformes clarament inspirat en els clàssics de NES, amb una estètica pixel en 2D. El joc té unes mecàniques bàsiques on la nostra protagonista, l'Amber, haurà de completar els diferents nivells superant les proves que els enemics i l'entorn tinguin per ella, i haurà d'aconseguir reunir-se amb els seus pares sortint d'aquesta dimensió tan estranya.</p> <p>Per a dur a terme aquest projecte s'intentarà fer servir totes les eines d'accés gratuït que siguin necessàries, tant de programació com de disseny o fins i tot musicals, per tal d'abaratir els costos el més possible. Un gegant del sector és Unity, amb moltes opcions i amb una corba d'aprenentatge correcta. Pel tema musical s'intentarà transformar cançons pròpies de l'autor a un so midi clàssic i, en cas de no extreure'n profit, es faran servir llibreries lliures.</p> <p>Enllaços d'interès PAC2:  Trailer PAC2: <a href="https://youtu.be/GORpExYQxjc">https://youtu.be/GORpExYQxjc</a>  Repositori GitHub: <a href="https://github.com/uoc-ccadena/AmbersQuestTheGame">https://github.com/uoc-ccadena/AmbersQuestTheGame</a></p> <p>Enllaços d'interès PAC3:  Gameplay: <a href="https://youtu.be/gHU6SXqbt3Y">https://youtu.be/gHU6SXqbt3Y</a>  Executable GitHub: <a href="https://github.com/uoc-ccadena/AmbersQuestTheGame/tree/main/Executable">https://github.com/uoc-ccadena/AmbersQuestTheGame/tree/main/Executable</a></p>	

**Abstract (in English, 250 words or less):**

The aim of the project is to develop a first version of a video game as part of the final degree project in computer engineering. During this development, all the knowledge obtained in the degree will be used and new tools will be needed to achieve the objectives.

The videogame is called "Amber's Quest". This is a videogame within the genre of adventure and platforming clearly inspired by the NES classics, with a 2D pixel aesthetic. The game has some basic mechanics where our main character, Amber, will have to complete the different levels by passing the tests that enemies and the environment have for her, and will have to reunite with her parents leaving this strange dimension.

In order to carry out this project, I'll try to use all the free access tools that are necessary, both programming and design or even musical, in order to reduce costs as much as possible. One giant in the industry is Unity, with many options and the right learning curve. The musical aspect will transform the author's own songs into a classic midi sound and, in case of not having success of it, free libraries will be used.

Needed links from PAC2:

Trailer PAC2: <https://youtu.be/GORpExYQxjc>

GitHub repository: <https://github.com/uoc-ccadena/AmbersQuestTheGame>

Needed links from PAC3:

Gameplay: <https://youtu.be/gHU6SXqbt3Y>

Executable GitHub: <https://github.com/uoc-ccadena/AmbersQuestTheGame/tree/main/Executable>

## Dedicatòria i agraïments

Aquest joc va dedicat especialment a la meva dona, Estefania, i la meva filla Amber, que son la meva font d'inspiració diària i la raó per intentar ser sempre una mica millor que el dia anterior. Gràcies per aguantar el meu hobbie, que sé que a vegades passa a ser un vici, gràcies per donar-me suport en tot el que em passa pel cap i en deixar-me el meu espai per a col·leccionar. Gràcies per buscar llocs importants i emblemàtics cada cop que viatgem encara que a tu no et digui res. Gràcies! I tu Amber, continua creixent i sent tant curiosa com ara. Algun dia t'ensenyaré això, espero que t'agradi.

També va dedicat als meus pares per dos motius. En primer lloc per apostar per l'ensenyament universitari i facilitar-me ajuda quan ho he necessitat. En segon lloc per acostar-me al món dels videojocs des de ben petit. Mai oblidaré els dies amb la meva Nintendo NES, jugant al Zelda amb un diccionari i paper en ma per a poder traduir tot el que passava, o al meu pare jugant al Duck Hunt amb la pistola. I d'ençà en endavant, tots els records i els grans moments que els videojocs m'han portat.

A tu, Jaume, allà on siguis, per ser el meu player 2. Grans dies jugant al Tomb Raider de PSX, sense que els pares sabessin que necessitàvem una Memory Card. Quantes vegades vam repetir els mateixos nivells? Al final ens ho sabíem de memòria. I quantes vegades em vas guanyar al Crash Team Racing? I quantes partides em vas esborrar per error? Des de llavors mai faig servir l'slot 1 per guardar les meves partides.

# Índex

1.	Introducció	10
1.1.	Introducció	10
1.2.	Descripció/Definició	12
1.3.	Objectius generals	14
1.3.1	Objectius principals	14
1.3.2	Objectius secundaris	14
1.4.	Metodologia i procés de treball	15
1.5.	Planificació	16
1.5.1	Estat inicial	16
1.5.2	Estat final	17
1.5.3	Pressupost	18
1.6.	Estructura de la resta del document	19
2.	Estat de l'art	20
2.1.	El gènere arcade / plataformes	20
2.1.1	Antecedents	20
2.1.2	Dels 8 bits en endavant	20
2.1.3	El que està per arribar	21
2.2.	Motor de desenvolupament	21
2.3.	Eines de disseny	22
3.	Proposta	23
3.1.	Idea principal del joc	23
3.1.1	Descripció del joc	23
3.1.2	Objectiu principal del joc.	23
3.1.3	Interacció joc-jugador	23
3.1.4	Personatges i elements del joc	24
3.1.5	Interacció entre personatge i enemics	24
3.1.6	Trama i ambientació	24
3.1.7	Concept Art	25
3.2	Plataforma de destí	26
3.3	Model de negoci i estratègia de marketing	26

---

4.	Disseny	27
4.1.	Arquitectura general de l'aplicació Unity	27
4.1.1	Bugs Unity	28
4.2.	Requisits tècnics de l'entorn de desenvolupament	29
4.3.	Inventari de les eines emprades	30
4.4.	Inventari d'assets i recursos del joc	31
4.4.1	Gràfics	31
4.4.1.1	Tileset	31
4.4.1.2	Background	32
4.4.1.3	Heroïna	33
4.4.1.4	Enemies	33
4.4.1.5	Objectes i plataformes	36
4.4.1.6	UX	37
4.4.2	Animacions	38
4.4.3	Usabilitat/UX i disseny de nivells	41
4.4.3.1	HUD	42
4.4.3.2	Disseny del nivell	42
4.5.	Esquema d'arquitectura del joc	44
5.	Implementació	45
5.1.	Requisits d'instal·lació	45
6.	Demostració	46
6.1.	Requisits mínims	46
6.2.	Instruccions d'ús i esquema de controls	46
6.3.	Tests	47
7.	Conclusions i línies de futur	48
7.1.	Conclusions sobre el TFG	48
7.2.	Reflexió sobre els objectius inicials	48
7.3	Anàlisi de la planificació i metodologia	49
7.4	Línies de futur	49

# Figures i taules

## Índex de figures

Figura 1: Pong (1972)	10
Figura 2: Horizon Forbidden West (2022)	10
Figura 3: Sigourney Weaver a Alien Isolation (2014)	11
Figura 4: Willem Dafoe a Beyond: Two Souls (2013)	11
Figura 5: Part del primer nivell de SuperMario Bros.	13
Figura 6: Demostració de nivell d'Amber's Quest	13
Figura 7: Diagrama Gantt de planificació	16
Figura 8: Diagrama Gantt de planificació amb desviacions temporals	17
Figura 8: Logotip GameMaker Studio 2	21
Figura 9: Logotip Unity	22
Figura 10: Logotip GIMP	22
Figura 11: Sprite sheet del personatge corrent	25
Figura 12: Importació d'assets	27
Figura 13: Editor Unity	28
Figura 14: Requisits tècnics	29
Figura 15: Tileset	31
Figura 16: Imatges per background	32
Figura 17: Pou	32
Figura 18: Spritesheet animacions Amber	33
Figura 19: Spritesheet enemic Pig	33
Figura 20: Spritesheet enemic Mushroom	34
Figura 21: Spritesheet enemic Bird	34
Figura 22: Spritesheet enemic Bat	34
Figura 23: Spritesheet enemic Plant	34
Figura 24: Spritesheet enemic Bee	35
Figura 25: Spritesheet objecte recol·lectable Fruit	36
Figura 26: Spritesheet objecte Traps	36
Figura 27: Spritesheet objecte Platform	36
Figura 28: Spritesheet objecte Box	37
Figura 29: Spritesheet objecte UX	37
Figura 30: Arbre d'animació Mushroom/Pig	38
Figura 31: Arbre d'animació Bat/Bird	38
Figura 32: Arbre d'animació Bee/Plant	39
Figura 33: Arbre d'animació Amber	39
Figura 34: Arbre d'animació objectes	40



Figura 35: Arbre d'animació caixes	40
Figura 36: Main Menu	41
Figura 37: Main Menu enter door	41
Figura 38: HUD	42
Figura 39: Options Menu	42
Figura 40: Mapa	43
Figura 41: Diagrama de flux menús	44
Figura 42: Diagrama de flux escena jugable	44
Figura 43: Icona executable Amber's Quest	45
Figura 44: Esquema de controls	46
Figura 45: Tutorial "How to"	47

### **Índex de taules**

Taula 1: Estimació temporal del projecte	16
Taula 2: Pressupost estimat	18
Taula 3: Inventari eines emprades	30

# 1. Introducció

## 1.1. Introducció

El món dels videojocs ha canviat i evolucionat molt des dels seus inicis. No només des d'un punt de vista tècnic, on el pas del temps, les noves tecnologies i els avenços tecnològics han fet que es passi d'un videojoc amb 2 colors a autèntiques obres d'art en tan sols 50 anys:

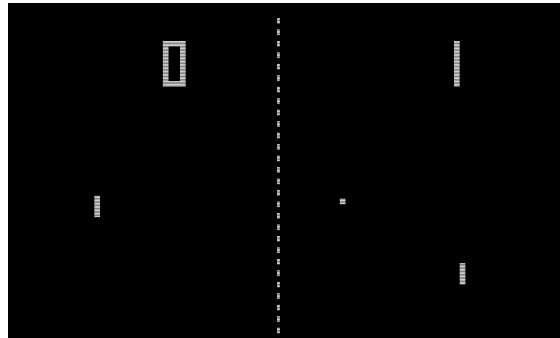


Figura 1: Pong (1972)



Figura 2: Horizon Forbidden West (2022)

La indústria del videojoc ha crescut tant que actualment pot superar tant en costos de creació com en ingressos a la indústria del cine i s'ha fet accessible a tothom al poder reproduir-se en infinitat de dispositius, tant de sobretaula com portàtils, mòbils o *wearables*, i dona treball a milions de persones arreu del món. L'accessibilitat a l'hora de crear-ne un videojoc també ha fet aflorar la creativitat de molts individus o petits estudis i els motors s'han fet cada cop més *user-friendly* fins i tot per aquells amb menys experiència en programació.

Els videojocs ja no son tant estigmatitzats com anys enrere. Avui en dia hi ha veritables obres d'art que mouen molts i molts milions, fins i tot més que moltes pel·lícules de cine, i molts actors importants han passar al mon dels videojocs primer donant veus i després imatges, com poden ser el cas de Sigourney Weaver, Norman Reedus, Ellen Page o Willem Dafoe.



Figura 3: Sigourney Weaver a Alien Isolation (2014)

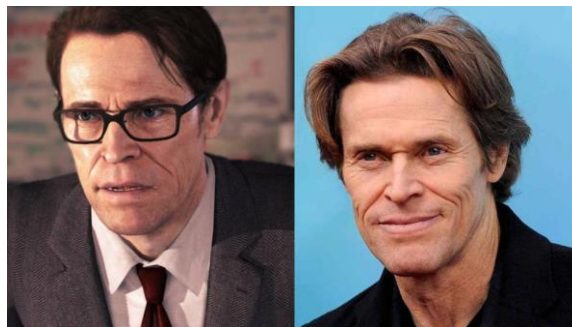


Figura 4: Willem Dafoe a Beyond: Two Souls (2013)

A l'actualitat es fan servir tant models creats des de zero per cada estudi, sense tenir un actor "real" darrere, mentre que altres estudis col·laboren amb actors, el que els hi aporta un plus de publicitat i parteixen d'un personatge conegut que pot empatitzar més o menys amb el públic. Darrere d'aquest últim grup hi ha contractes com si d'una producció cinematogràfica es tracta i els actors han d'actuar igual, però amb un software que captura els seus moviments i expressions.

Amb la realització d'aquest projecte es vol fer una primera entrada al mon dels videojocs amb una obra més que modesta però que servirà per veure i sentir en primera persona el cost d'aquesta industria, tant físic com mental, i que segurament no tindrà un impacte històric en el mon dels videojocs, però podrà ser la primera pedra cap a una cosa més gran. Es vol obtenir un videojoc jugable, que sigui entretingut i que faci que el jugador gaudeixi per una banda, però que s'esforci per l'altra per aconseguir els objectius que el joc li proposarà. En definitiva, es vol aconseguir un producte amb cara i ulls, el més lliure d'errors possible i el més actiu possible.

## 1.2. Descripció/Definició

El propòsit d'aquest projecte és fer una primera incursió en el món dels videojocs, de la part que no es veu, i experimentar en primera persona què s'ha de fer per crear un videojoc. Durant el camí a la presentació s'adquiriran nous coneixements i competències fins ara no estudiades que ajudaran a l'autor a créixer personalment i fer les primeres passes en aquesta indústria.

Es partirà des del punt zero. No hi ha cap experiència en el món de la programació, més enllà de les matèries cursades al grau, ni cap experiència en la creació d'un videojoc. D'aquesta manera, l'autor haurà d'enfonsar-se en els diferents motors actuals, veure les opcions disponibles i aprendre a realitzar una primera versió del joc des de l'inici. La necessitat que vol cobrir l'autor es l'autorealització fent un projecte sobre un dels temes que més l'importen a la seva vida i que porta tants anys al costat.

Amber's Quest no pretén el nivell artístic de la imatge de la figura 2 ja que serà un estil SuperMario Bros, amb estètica píxel, en 2D. La història estarà centrada en l'Amber, una nena que ha acabat a una dimensió alternativa molt estranya quan un accident a l'accelerador de partícules del CERN, aparentment sense importància, ha obert diversos portals dimensionals a diverses ciutats del món. Aquest nou món és molt estrany, no porta la mateixa roba que abans, sembla tota una superheroïna. L'Amber no sap com sortir-ne, però creu que la única manera es aferrar-se a allò que més disfruta amb els seus pares: les pinyes, plàtans... fruita... tot tipus de menjar que els uneix des de l'inici dels seus records.

Les mecàniques del joc seran molt bàsiques. El personatge podrà córrer tant a dreta com esquerra i la càmera l'anirà seguint, tant endavant com endarrere, per a poder tornar a zones que puguis haver passat per alt. Per a poder avançar tindrem una opció per a saltar on la protagonista podrà pujar a diferents nivells per passar obstacles. Al poc d'avançar veurem els primers enemics i trampes que el joc proposarà, i per a combatre'ls afegirem una mecànica bàsica als jocs de plataformes: el salt superior (estil Super Mario). Alguns enemics podran ser resistents i tindran més punts de vida mentre que altres moriran d'un cop. També existirà un control de vides. Mentre en quedin l'Amber podrà continuar, però quan el comptador arribi a 0 el joc tornarà a començar.

El nivell també tindrà altres perills en forma de punxes al terra o parets, boles de punxes, enemics que disparen projectils, terrenys perillosos com lava, etc. Aquests obstacles es podran passar amb alguna de les mecàniques descrites anteriorment. Aquest projecte només contempla un primer nivell, per tant hi ha perills o enemics que no veurem i que podrien aparèixer més tard, tant enemics normals com bosses, nivells de bonificació, etc.

Per a poder fer-nos una idea de l'estil de mapa d'Amber's Quest, prendrem com a referència el primer nivell del càssic Super Mario Bros:

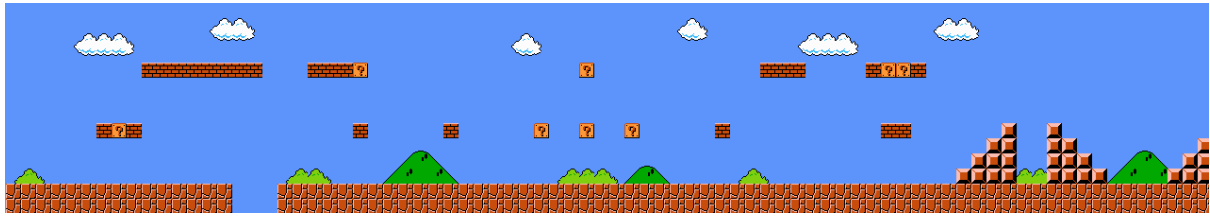


Figura 5: Part del primer nivell de Super Mario Bros.

Es pot observar un nivell en forma horitzontal on el personatge pot saltar per arribar a nous nivells, pot saltar obstacles, pot caure i perdre la partida... En el cas d'Amber Quest el nivell serà explorable tant en horitzontal com en vertical:

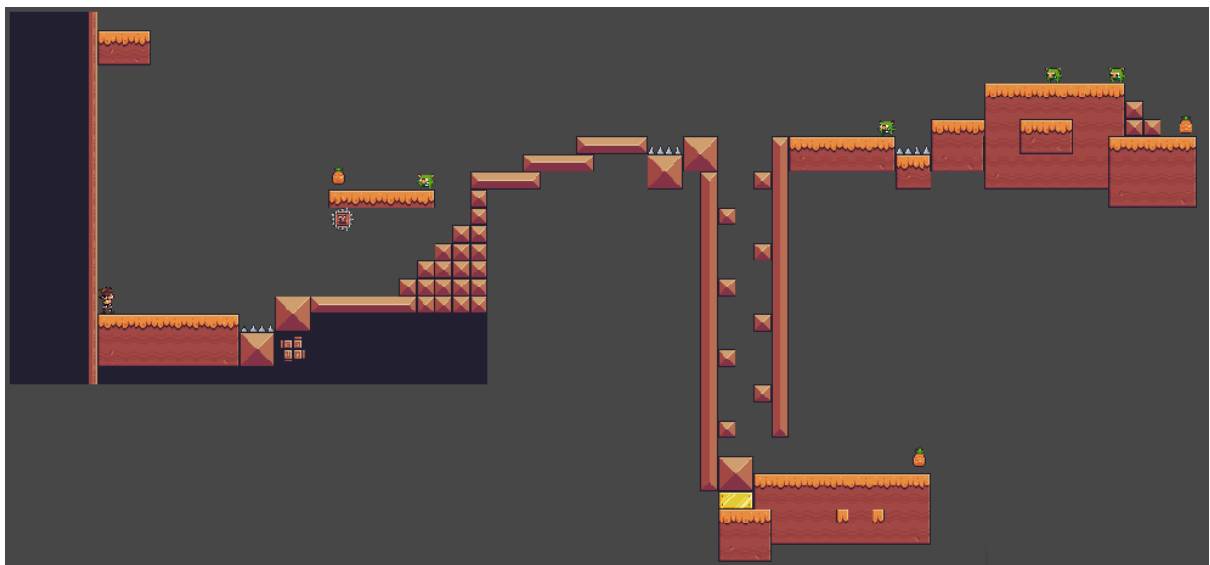


Figura 6: Demostració de nivell d'Amber's Quest

Durant els nivells, l'Amber podrà recollir diferents objectes. Per una banda hi haurà un objecte que serà la moneda del joc. En un primer nivell no es farà molt ús però servirà per comprar millores per al personatge, com noves habilitats, més poder d'atac, etc. Aquesta part queda fora del projecte actual. Un altre objecte col·leccionable serà aquest tipus de menjar que tant els hi agrada als pares de la protagonista. Hi haurà un nombre indeterminat en cada nivell, potser a simple vista, potser amagats, potser com a drop d'algun enemic. Aquest objecte serà de recol·lecció obligada, ja que serà indispensable per a poder passar al següent nivell, per tant el jugador haurà de recórrer tot el nivell i veure tots els possibles secrets.

Al finalitzar el projecte s'obindrà un joc executable en entorns Windows que es podrà jugar amb el teclat. El jugador podrà iniciar la partida, jugar, i reiniciar-la un cop arribi al final o perdi. També és desig poder guardar estadístiques del joc, quantitat de monedes obtingudes, quantitat de salts, enemics vençuts...

## 1.3. Objectius generals

Es llisten aquests objectius a l'inici del projecte que s'han ordenat en principals i secundaris.

### 1.3.1 Objectius principals

Objectius personals de l'autor del TF:

- Revisar els possibles motors de desenvolupament de videojocs, triar-ne un i aprendre a fer-lo servir des d'un nivell inicial fins al producte final.
- Recordar conceptes i aprendre'n de nous sobre la programació de scripts en C#.
- Entendre què és el disseny de videojocs i el que implica, veure els problemes que sorgeixen i aprendre a superar-los.
- Enriquiment personal en programació.
- Experiència en gestionar un projecte real.

Objectius de l'aplicació/producte/servei:

- Desenvolupament d'un videojoc 2D executable en entorns Windows (PC). Desenvolupament des de la idea inicial fins a la versió jugable.

Objectius per al client/usuari:

- Poder executar un joc i jugar sense més problema.
- Completar el nivell recollint objectes i/o habilitats sense quedar-se bloquejat en cap punt.
- Tenir un control *user friendly* que faci el joc jugable.

### 1.3.2 Objectius secundaris

Objectius addicionals que enriqueixen el TF.

- Disseny propi de personatges, enemics, objectes del joc sense recórrer a dissenys de codi lliure. No plantejat de cara a aquest projecte però sí per a un futur projecte.
- Disseny i producció de so estil MIDI propi sense recórrer a sons predefinits.
- Creació d'un guió i història més enllà d'un nivell jugable.
- Aprenentatge de diferents entorns i motors gràfics.

## 1.4. Metodologia i procés de treball

Tot i que la creació d'un videojoc no té regles, acostumen a ser estudis amb més d'una persona implicada, on cada persona té un rol definit i unes tasques a realitzar. De la mateixa manera, estudis petits poden optar a la subcontractació per a punts concrets (per exemple, dissenys d'àudio). I no es pot passar per alt tots els perfils més burocràtics i legals que formen part en una creació artística.

Aquest projecte estarà realitzat per una sola persona que haurà de treballar en diferents rols alhora per a aconseguir un producte final estable. Amb aquest punt present, el projecte intentarà desenvolupar un producte nou, tot basant-se en els clàssics de Nintendo, però voldrà aportar al jugador un toc diferencial que el faci atractiu. Es vol aconseguir un producte propi i l'avantatge es poder fer el que es necessiti en cap moment, sense haver de relacionar-se amb el creador original (en el cas de vol adaptar un producte existent).

Donat l'escenari unipersonal del projecte, es treballarà seguint una metodologia en cascada, enfocant-se en un objectiu a cada moment, i no serà fins al final, en el moment de tests i QA quan es podrà veure el resultat. En essència, serà com es realitzaven els jocs abans, amb tota una programació on fins al final no es podia veure el resultat, però fent servir totes les millores tecnològiques actuals.

Durant el desenvolupament del joc s'han presentat idees que finalment no han sorgit efecte o no han donat el resultat esperat i s'han hagut de descartar, com podria ser un sistema de Check Points.

## 1.5. Planificació

### 1.5.1 Estat inicial

Per a planificar el projecte s'ha optat per un diagrama de Gantt on s'han planificat les dates d'entrega de cada PAC com a fases del projecte:

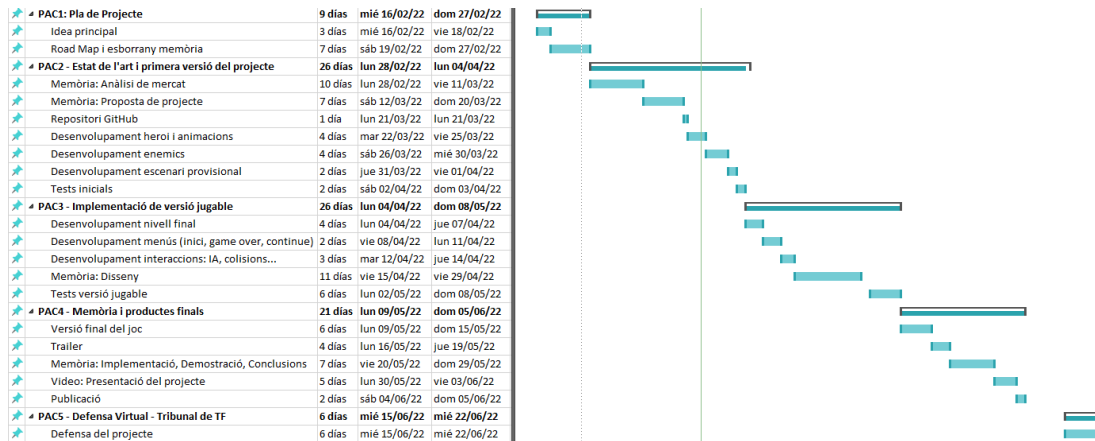


Figura 7: Diagrama Gantt de planificació

Taula d'estimació temporal	
Nom de la tasca	Duració
<b>PAC1: Pla de Projecte</b>	<b>9 días</b>
Idea principal	3 días
Road Map i esborrany memòria	7 días
<b>PAC2 - Estat de l'art i primera versió del projecte</b>	<b>26 días</b>
Memòria: Anàlisi de mercat	10 días
Memòria: Proposta de projecte	7 días
Repositori GitHub	1 día
Desenvolupament heroi i animacions	4 días
Desenvolupament enemics	4 días
Desenvolupament escenari provisional	2 días
Tests inicials	2 días
<b>PAC3 - Implementació de versió jugable</b>	<b>26 días</b>
Desenvolupament nivell final	4 días
Desenvolupament menús (inici, game over, continue)	2 días
Desenvolupament interaccions: IA, col·lisions...	3 días
Memòria: Disseny	11 días
Tests versió jugable	6 días
<b>PAC4 - Memòria i productes finals</b>	<b>21 días</b>
Versió final del joc	6 días
Trailer	4 días
Memòria: Implementació, Demostració, Conclusions	7 días
Video: Presentació del projecte	5 días
Publicació	2 días

Taula 1: Estimació temporal del projecte



## 1.5.2 Estat final

Per diferents motius, tant personals com de càrrega de treball, el projecte s'ha vist afectat directament i s'han hagut de replanificar tasques i fins i tot canviar-les. L'estat final del projecte és aquest, s'han marcat en vermell aquelles tasques que s'han vist afectades:

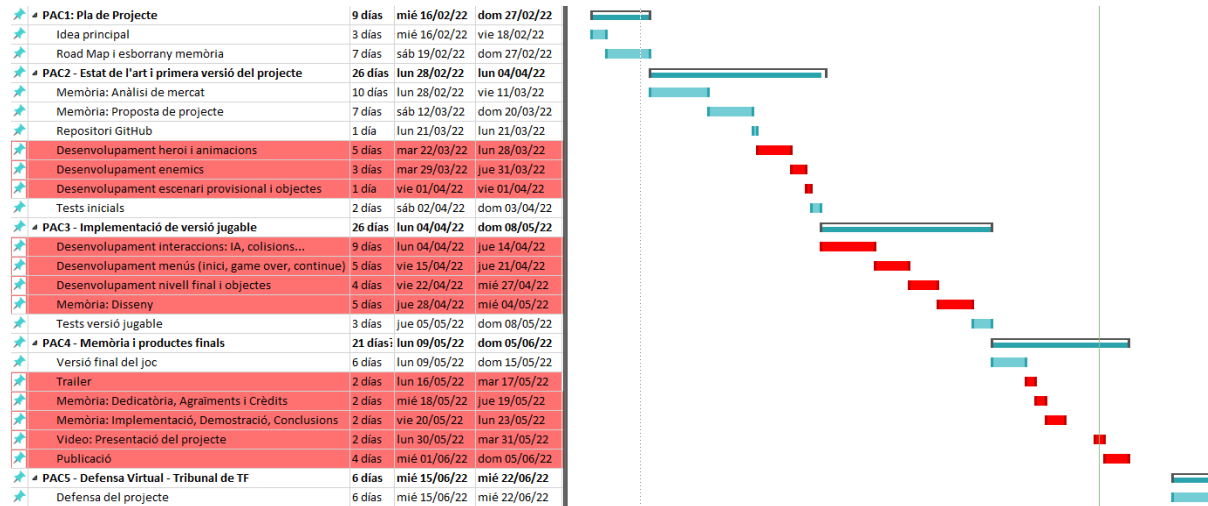


Figura 8: Diagrama Gantt de planificació amb desviacions temporals

### 1.5.3 Pressupost

Aquest projecte està desenvolupat per una sola persona, per tant tots els “departaments” que componen un estudi de videojocs estàndard i els diferents disciplines de treball recauen sobre una mateixa persona.

Per al desenvolupament d'Amber's Quest el plantejament es fer servir tots els recursos i eines disponibles de manera gratuïta, ja sigui per llicències dels autors originals o pel propi autor, per tal que el projecte no suposi cap cost. El pla econòmic es detalla com:

PRESSUPOST DEL PROJECTE		
<b>SOFTWARE</b>		
Unity	<i>Entorn C# per al desenvolupament de videojocs. Es farà servir la versió Unity 2020.3.30f1, amb una llicència personal</i>	0 €
Visual Studio Code	<i>Entorn de programació. Es farà servir la versió comunitària 1.66.2</i>	0 €
GitHub	<i>Repositori de codi. Es farà servir el pla bàsic.</i>	0 €
GitHub Desktop	<i>Versió escriptori per a sincronització amb GitHub. Gratuït, versió 2.9.11</i>	0 €
Edició Imatges	<i>En cas necessari, qualsevol client gratuït com GIMP.</i>	0 €
Wondershare Filmora	<i>Editor de vídeo per la generació del tràiler. Preu trimestral, versió 11.</i>	24.99 €
<b>HARDWARE</b>		
Ordinador	<i>Personal, potent com per executar tot el projecte sense problemes.</i>	899 €
<b>RRHH</b>		
Assets i Sprites	<i>Ús de sprites gratuïts d'internet o amb llicència CC. <a href="https://itch.io/game-assets">https://itch.io/game-assets</a> <a href="https://opengameart.org/">https://opengameart.org/</a> <a href="https://assetstore.unity.com/">https://assetstore.unity.com/</a> Edició a càrrec personal en cas necessari.</i>	0 €
So i Àudio	<i>Ús de cançons pròpies de l'autor transformades a MIDI clàssic.</i>	0 €
Tècnic desenvolupament	<i>Tot el desenvolupament a càrrec de l'autor del projecte. S'estima unes 300 hores a 20€/h</i>	6.000 €
<b>TOTAL</b>		<b>6.923,99 €</b>

Taula 2: Pressupost estimat

## 1.6. Estructura de la resta del document

Aquest document està compostat per 6 capítols addicionals a la introducció que s'acaba d'explicar i contenen aquests aspectes i informació:

- **Capítol 1: Introducció.**
- **Capítol 2: Estat de l'art:** En aquest capítol es fa un anàlisi del gènere del videojocs, els seus antecedents, estat actual i futur i s'analitzen els diferents motors de desenvolupament i eines de disseny.
- **Capítol 3: Proposta:** Aquí veurem la proposta del projecte i intenta emular un GDD (Game Design Document). [Aquí](#) veurem l'objectiu del joc, definició de personatges, mecàniques, etc.
- **Capítol 4: Disseny:** Aquest capítol està destinat a la documentació més tècnica del projecte. Aquí es poden veure tant l'entorn de desenvolupament i les seves opcions com requisits del sistema i tot un inventari dels assets que es faran servir durant tot el projecte.
- **Capítol 5: Implementació:** Aquest breu capítol explicarà com instal·lar i executar el joc.
- **Capítol 6: Demostració:** Aquí veurem els controls del joc així com els tests realitzats durant el desenvolupament i tornarem a indicar els requisits mínims del joc. És un punt que pot ser un manual de l'usuari.
- **Capítol 7: Conclusions i línies de futur:** Finalment, l'últim capítol farà un resum de tot el que s'ha après i aconseguir durant la realització d'aquest projecte juntament amb reflexions sobre el futur del joc i de l'autor com a dev.

## 2. Estat de l'art

### 2.1. El gènere arcade / plataformes

Amber's Quest es basa en un gènere pioner en el món dels videojocs, els jocs arcade d'estètica 2D píxel. Aquest tipus de jocs es caracteritzen per un disseny més aviat senzill i uns controls orientats sobre tots a públic jove o iniciats, per tant no tenen moltes mecàniques ni molta complicació. Acostumen a tenir nivells curts i aporten un mínim d'exigència al jugador, fent-se més exigents a mesura que s'avança, per a donar una sensació de progrés i animar al jugador a fer "un altre nivell".

La idea amb Amber's Quest es beure de tots aquests clàssics de la era dels 80 com poden ser Super Mario Bros, Metroid, Rygar o Ghost'n'Goblins, per citar-ne uns, per crear un món interessant que cridi als jugadors a aconseguir tots els objectius per tal de passar de nivell. Tindrà un mix de mecàniques bàsiques com Super Mario, plataformes, enemics i trampes.

#### 2.1.1 Antecedents

El gènere plataformes va ser molt popular a la dècada dels 80 que van sorgir en un moment on les limitacions de hardware eren més que evidents. D'aquesta manera es van crear molts jocs amb unes funcionalitats similars, nivells curts i un nombre finit d'elements, ja sigui enemics o objectes de recol·lecció.

Per la seva banda el gènere d'aventures va començar a la dècada dels 70 amb *Colossal Cave Adventures*, un joc d'aventures en format text. Poc després, amb l'afegit gràfic, van sorgir les anomenades aventures gràfiques, amb clàssics com *The Secret of Monkey Island*, que es caracteritzaven més per la investigació, exploració i trencaclosques que el jugador havia de resoldre.

Aquests dos gèneres aviat es van veure relacionats: un joc de plataformes amb una història que explicar i amb possibilitat d'afegir trencaclosques als jugadors. L'aparició dels 8 bits va ampliar les capacitats de desenvolupament fent que no estiguessin tan limitats, i fent que els propis escenaris siguessin més grans i amb més càrrega narrativa.

#### 2.1.2 Dels 8 bits en endavant

Els jocs d'aventures i plataformes no van deixar de recol·lectar adeptes en cap moment. Les dècades dels 80 i 90 van ser la gallina dels ous d'or pels creadors de jocs que van veure grans èxits des de Super Mario Bros a Sonic the Hedgehog, Earthworm Jim, Kid Icarus, Ghouls and Goblins, Metroid o Mega Man.

Les següents dècades i amb l'aparició dels primers videojocs en 3 dimensions van portar també grans títols de les franquícies més conegudes i nous protagonistes com Crash Bandicoot, Spyro The Dragon, Ratchet & Clank o Sly Cooper.

### 2.1.3 El que està per arribar

El gènere de plataformes no ha tocat sostre i té un públic molt fidel. A més, és un bon punt de partida per a molts programadors Indie (independents, sense companyia) que busquen una oportunitat en el sector. Això no implica que siguin de menor qualitat, per descomptat, però potser de menys càrrega per a dur a terme i tenir una base sòlida. El gènere plataformes s'ha combinat amb l'acció o el terror i recentment han donat llum a grans jocs com Celeste, Dead Cells o el gran Blasphemous, d'origen espanyol i amb molts premis aconseguits.

## 2.2. Motor de desenvolupament

A l'actualitat existeixen diferents motors i plataformes de desenvolupament com poden ser Unity, Unreal Engine, GameMaker Studio, Gdevelop o Torque 3D. Totes tenen pros i contres molt interessants. Per a la realització d'aquest projecte s'han revisat aquestes dues opcions:



Figura 8: Logotip GameMaker Studio 2

Per posar un exemple, Game Maker Studio té una fantàstica mecànica drag and drop per a poder crear videojocs sense saber massa programació i que ha donat vida a jocs com Undertale, Hotline Miami o Spelunky.

Com a contrapartida, té un llenguatge de programació propi anomenat GML (GameMaker Language) i per tant obliga a qualsevol que en vulgui fer ús a aprendre'l des de zero. A més, no disposa d'una versió gratuïta que permeti exportar a entorns Windows, macOS i/o Linux, sinó que la seva versió gratuïta només permet exportació a Opera GX.



Figura 9: Logotip Unity

Per la seva banda, Unity és gratuït en la seva versió personal i et permet inclús monetitzar les creacions, tot i que si que és necessari cert nivell de programació C# per a crear els scripts. Alguns jocs fets amb Unity poden ser SuperHot, Ori and the Blind Forest o Super Mario Run.

Unity és un dels motors més reconeguts tant 2D com 3D amb infinitat de documentació tant oficial com d'usuaris, llibreries, i botiga d'assets tant gratuïts com de pagament. Té una interfície molt intuïtiva i permet crear videojocs senzills amb poques passes i poc nivell de programació. Amb la versió personal es pot exportar a qualsevol tipus de plataforma, ja sigui de sobretaula (Windows, macOS...) com mòbil (Android, iOS...).

Finalment, per la gran quantitat de punts positius, s'ha decidit fer Amber'sQuest amb Unity.

### 2.3. Eines de disseny



Figura 10: Logotip GIMP

En el cas de necessitar crear imatges pròpies, per a logos d'inici, game over, etc., es farà servir l'eina GIMP. GIMP és un programa de disseny gràfic al més pur estil Photoshop de distribució gratuïta i amb moltes utilitats, des de bàsiques fins per usuaris més avançats. L'ús que es farà serà bàsic per a logotips, per tant no serà necessari cap addon ni similar que pugui ser de pagament.

## 3. Proposta

### 3.1. Idea principal del joc

#### 3.1.1 Descripció del joc

“Amber’s Quest” és un videojoc de plataformes i aventures en 2D amb un scroll tant vertical com horitzontal, que posa al jugador en una nova experiència en un mon màgic on haurà de trobar la sortida sense tenir més informació que la que vagi veient a mesura que avança.

El jugador pren la forma de l’Amber, una nena que ha acabat a una altra dimensió quan un experiment al CERN ha obert portals dimensionals a diferents ciutats del mon. És un lloc diferent a casa seva, amb animals amb aparença desafiants i trampes per tot l’escenari. Aviat veurà que una de les claus per sortir d’aquella dimensió és el menjar, i haurà de trobar totes les peces amagades per l’escenari mentre planta cara als perills que la envolten.

#### 3.1.2 Objectiu principal del joc.

L’objectiu principal serà sortir d’aquesta dimensió tan rara i perillosa i, per a fer-ho, haurà d’explorar-la, batallar contra enemics imponents i trobar les fruites que la facin avançar. Però aviat veurà que un nivell porta a un altre, cada cop més gran, i potser sortir-ne no serà tan fàcil com es pensava...

L’Amber haurà de fer ús de les seves habilitats (córrer, saltar, atacar...) amb molta cura de no caure en mans d’un enemic o trampa que la faran tornar al principi. Es completarà el nivell, i el joc plantejat en aquest projecte, quan l’Amber reculli les fruites amagades a l’escenari.

#### 3.1.3 Interacció joc-jugador

Els controls seran molt bàsic i el jugador tindrà a la seva disposició diferents menús de joc:

- Play Game: Posarà en marxa el joc i l’aventura de l’Amber.
- Opcions: Podrà consultar els controls definits.
- Sortida: Tancarà el joc.

Quant als controls, es faran servir uns controls bàsics per al personatge:

- Moure: Es podrà fer servir tant les fletxes de direcció com les lletres WASD.
- Saltar: Espai.
- Obrir portes: E
- Pause i menú: ESC o clic amb el ratolí.

### 3.1.4 Personatges i elements del joc

**Personatge Principal:** El personatge principal és l'Amber, una nena petita que uns segons abans estava tranquil·la al parc amb els seus pares. De sobte es troba en una dimensió desconeguda, amb una roba que no es la seva, però amb unes habilitats que no sap que tenia.

**Enemics:** L'escenari posarà diferents enemics al camí de la nostra protagonista. Tots són animals que tenen un comportament estrany agressiu. En trobarem alguns com porcs, rats penats o abelles, i fins i tot bolets o plantes que han pres consciència.

**Elements perillosos de l'escenari:** L'escenari tindrà també elements perillosos que ens faran perdre una vida i reiniciar el joc, com punxes, lava o projectils enemics.

**Elements útils de l'escenari:** Aquí trobarem tots els elements que l'Amber pot recollir, peces de fruita, que la faran avançar de nivell.

**Altres elements de l'escenari:** L'escenari estarà compost per diferents elements, des d'un background d'un bosc tenebrós, fins a pedres per a poder pujar, plataformes estàtiques, plataformes mòbils, etc.

### 3.1.5 Interacció entre personatge i enemics

El personatge principal del joc podrà moure's segons l'habilitat del jugador pels diferents punts de l'escenari, evitant trampes i saltant entre plataformes. Per la seva banda, els enemics i els objectes tenen una IA bàsica associada per tal de complir la seva funció:

- Els enemics no estaran estacionaris, sinó que faran patrulla a l'escenari. Alguns es mouran més i altres menys, alguns tindran més *hit points* i altres menys.
- Els objectes que es poden recollir estaran disposats de manera fixa a l'escenari. El jugador només haurà de passar per sobre per agafar-lo.

### 3.1.6 Trama i ambientació

El joc està directament relacionat amb el canvi de vida més gran que ha tingut l'autor d'aquest projecte, que és el naixement de la seva filla. Suposa una implicació molt gran ja que tracta una de les grans pors dels pares, separar-se dels seus fills, i una de les grans pors dels nens, no entendre què està passant i no tenir a ningú que et pugui ajudar.

La trama i els elements del joc van variant a mesura que es programa i es decideix ja que va estretament relacionat amb les vivències de l'autor i la seva família, per tant es plantegen uns elements



que més endavant canvien, apareixen més o menys enemics segons gustos del personatge principal, etc.

L'ambientació vol plasmar aquest sentiment de soledat i angoixa com un bosc obscur i terrorífic. Tot i que separar-se d'un infant es terrorífic en qualsevol circumstància i escenari, l'element d'aventures fa que un bosc sigui idoni per a plasmar la historia.

També es va valorar el tipus de joc, amb diverses idees per estils diferents, però finalment per implicació personal de l'autor i temps i costos derivats, s'ha acabat decidint per una aventura de plataformes clàssica.

### 3.1.7 Concept Art

No s'ha realitzat cap esbós ni concept art relacionat amb el joc, tot parteix de la ment de l'autor amb idees i possibilitats i la cerca per internet en els llocs oficials i gratuïts ha fet la resta, només es tenia clar com hauria de ser el personatge principal, valent.

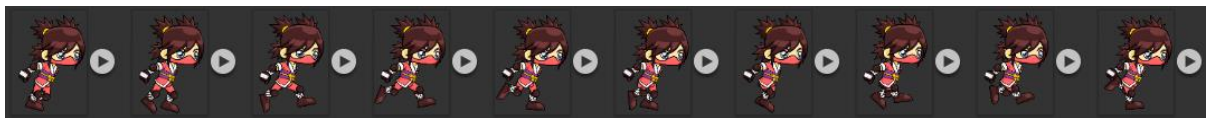


Figura 11: Sprite sheet del personatge corrent

### **3.2 Plataforma de destí**

El joc estarà disponible en PC amb sistemes operatius de Windows. Els requisits mínims son els establerts per Unity. Aquesta decisió és presa segons el cost en temps i recursos humà que planteja el desenvolupament d'un videojoc. Per a obtenir un producte el més net i polit possible tot complint amb els temps establerts a l'apartat 1.5 de la planificació, s'ha decidit que el desenvolupament únicament serà per a la versió escriptori de Windows.

No es descarta de cara a un futur i millora del joc poder portar-lo a altres sistemes i, fins i tot, a dispositius mòbils.

### **3.3 Model de negoci i estratègia de màrqueting**

Aquest projecte és, per davant de tot, una eina per aprendre i créixer en el mon dels videojocs. L'objectiu principal no es monetitzar-lo ni fer cap tipus de comercialització, sinó que es penjarà en la seva totalitat en repositoris com GitHub i quedarà de lliure accés per tothom que vulgui fer-ne ús. Qualsevol persona podrà executar el projecte i veure tot el codi disponible, i fins i tot completar-lo i millorar-lo.

A més, aquest projecte s'ha basat en tot tipus de sprites i assets de la comunitat, amb llicència CC, però no han estat desenvolupats ni creats per l'autor del projecte, per tant, a un nivell personal i de coherència, no es veu amb bons ulls l'explotació comercial d'un producte que porta l'art d'altres persones.

## 4. Disseny

### 4.1. Arquitectura general de l'aplicació Unity

Tal i com s'ha descrit al punt 2.2 dels motors de desenvolupament, l'entorn triat per a dur a terme aquest projecte ha estat Unity i, més concretament, les versions 2020.3.31f1 i 2020.3.30f1. El principal motiu ha estat la gran quantitat de documentació, tant oficial com de comunitat, que disposa, així com l'ús d'un llenguatge de programació consolidat com C#.

Inicialment es va començar el projecte amb la versió més nova d'Unity, la 2020.3.31f1, però aviat es van trobar alguns bugs no solucionats i que eren crítics per a poder dur a terme el projecte, per tant es va fer un *downgrade* a la versió 2020.3.30f1 on aquest bug no existia, gràcies als comentaris de la comunitat de Unity.

Unity s'executa mitjançant un *launcher* propi anomenat Unity Hub. Aquest Hub serveix com a centre de comandament on poder veure tots els projectes d'Unity, path i data de modificació i versió de l'editor Unity, que pot modificar-se. Des del mateix Hub es poden instal·lar les diferents versions de l'editor que desitgem i fer canvis entre elles. També disposa d'una opció d'aprenentatge i una comunitat.

Dins de l'editor Unity hi ha diferents panells que poden activar-se o no segons necessitats, com la jerarquia (elements a l'escena), vista d'escena, vista de joc, inspector... A Unity qualsevol *item* que pugui ser utilitzat s'anomena Asset i poden venir tant de manera externa (model 3D, arxiu d'àudio, imatge...) com interna (Animator Controller, Render Texture...).

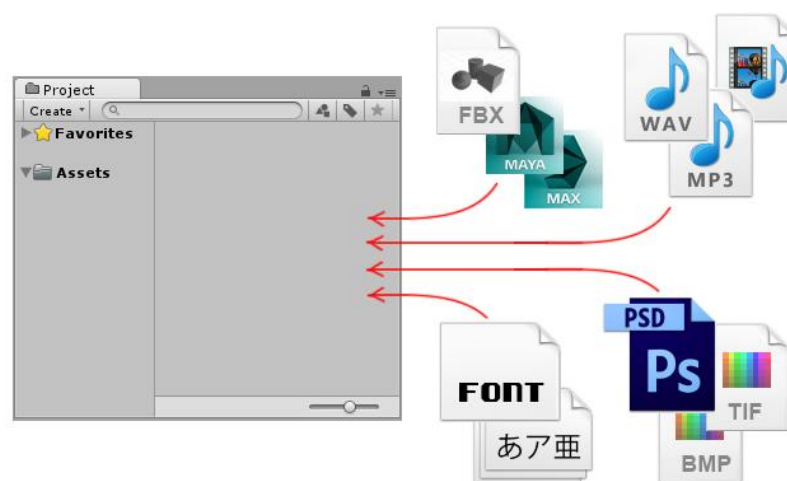


Figura 12: Importació d'assets

Els Assets, des del panell de Projecte, poden passar a la nostra escena de dues maneres. O bé arrosseguem l'objecte cap al panell de Jerarquia, que el col·locarà a un punt concret de la escena, o bé l'arrosseguem fins on vulguem de la escena i el crearà a la llista de Jerarquia.

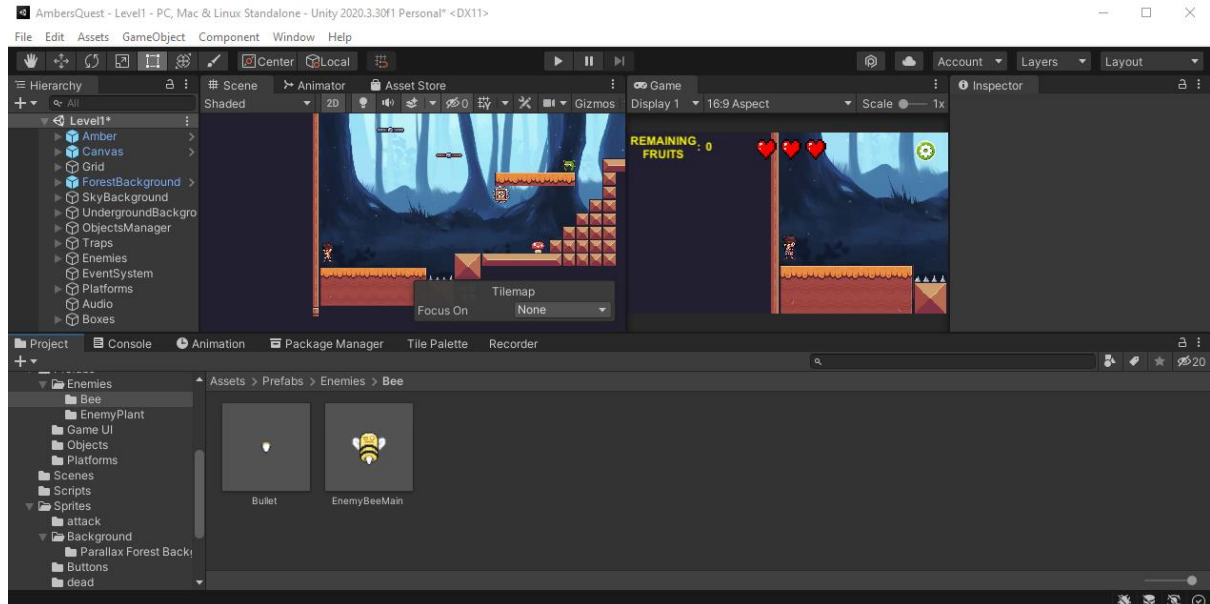


Figura 13: Editor Unity

A partir d'aquest punt podem seleccionar l'element (igual, des de la Jerarquia o des de la escena) per a veure les seves propietats al panell Inspector, on afegiríem els scripts que pugui tenir, elements de col·lisió, elements d'animació...

Altres panells poden estar o no visibles i en diferents llocs com la consola per controlar errors i missatges de Debug, l'Asset Store o el Recorder.

Quant al IDE de desenvolupament de codi s'ha fet servir Visual Studio Code, la versió 1.66.2. Aquest IDE el recomana Unity (encara que es pot fer servir qualsevol) i és una llicència gratuïta. A més, és un IDE amb una interfície senzilla i amb codi de colors, recomanacions segons escrius, etc.

### 4.1.1 Bugs Unity

Als primers estadis del joc vaig començar a treballar amb Unity 2020.3.31f1, però aviat vaig topar amb un bug que bàsicament m'impossibilitava avançar més. En concret va ser un bug relacionat amb l'Animator, al moment de crear transicions la pantalla quedava tapada i no es podien configurar. Una solució de la comunitat era editar l'arxiu de l'Animator amb un editor de text, però a risc de crear més problemes també donaven com a opció tornar a la versió anterior 2020.3.30f1. Al fer-ho el problema va quedar resolt i no va suportar com error al fer el downgrade.

## 4.2. Requisits tècnics de l'entorn de desenvolupament

Els requisits es poden trobar a la pròpia pàgina de Unity als seus manuals en si i tenim dos tipus de requisits. Per una banda els de l'editor, on s'ha desenvolupat tot el projecte, i per altra banda els requisits del Player per a poder executar el joc:

### Unity Editor system requirements

This section lists the minimum requirements to run the Unity Editor. Actual performance and rendering quality may vary depending on the complexity of your project.

Minimum requirements	Windows	macOS	Linux
<b>Operating system version</b>	Windows 7 (SP1+), Windows 10 and Windows 11, 64-bit versions only.	High Sierra 10.13+ (Intel editor) Big Sur 11.0 (Apple silicon Editor)	Ubuntu 20.04, Ubuntu 18.04, and CentOS 7
<b>CPU</b>	X64 architecture with SSE2 instruction set support	X64 architecture with SSE2 instruction set support (Intel processors) Apple M1 or above (Apple silicon-based processors)	X64 architecture with SSE2 instruction set support
<b>Graphics API</b>	DX10, DX11, and DX12-capable GPUs	Metal-capable Intel and AMD GPUs	OpenGL 3.2+ or Vulkan-capable, Nvidia and AMD GPUs.
<b>Additional requirements</b>	Hardware vendor officially supported drivers	Apple officially supported drivers (Intel processor) Rosetta 2 is required for Apple silicon devices running on either Apple silicon or Intel versions of the Unity Editor.	Gnome desktop environment running on top of X11 windowing system, Nvidia official proprietary graphics driver or AMD Mesa graphics driver. Other configuration and user environment as provided stock with the supported distribution (Kernel, Compositor, etc.)
For all operating systems, the Unity Editor is supported on workstations or laptop form factors, running without emulation, container or compatibility layer.			

### Unity Player system requirements

This section lists the minimum requirements to build and run the Unity Player. Actual performance and rendering quality may vary depending on the complexity of your project.

#### Desktop

Operating system	Windows	Universal Windows Platform	macOS	Linux
<b>Operating system version</b>	Windows 7 (SP1+), Windows 10 and Windows 11	Windows 10+, Xbox Series X S, HoloLens	High Sierra 10.13+	Ubuntu 20.04, Ubuntu 18.04, and CentOS 7
<b>CPU</b>	x86, x64 architecture with SSE2 instruction set support.	x86, x64 architecture with SSE2 instruction set support, ARM, ARM64.	Apple Silicon, x64 architecture with SSE2.	x64 architecture with SSE2 instruction set support.
<b>Graphics API</b>	DX10, DX11, DX12 capable.	DX10, DX11, DX12 capable GPUs.	Metal capable Intel and AMD GPUs	OpenGL 3.2+, Vulkan capable.
<b>Additional requirements</b>	Hardware vendor officially supported drivers. For development: IL2CPP scripting backend requires Visual Studio 2015 with C++ Tools component or later and Windows 10+ SDK.	Hardware vendor officially supported drivers. For development: Windows 10+ (64-bit), Visual Studio 2015 with C++ Tools component or later and Windows 10+ SDK.	Apple officially supported drivers. For development: IL2CPP scripting backend requires Xcode. Targeting Apple Silicon with IL2CPP scripting backend requires macOS Catalina 10.15.4 and Xcode 12.2 or newer.	Gnome desktop environment running on top of X11 windowing system Other configuration and user environment as provided stock with the supported distribution (such as Kernel or Compositor) Nvidia and AMD GPUs using Nvidia official proprietary graphics driver or AMD Mesa graphics driver.
For all operating systems, the Unity Player is supported on workstations, laptop or tablet form factors, running without emulation, container or compatibility layer.				

Figura 14: Requisits tècnics

### 4.3. Inventari de les eines emprades

Durant el desenvolupament del joc s'han fet servir una sèrie d'eines que es llisten a continuació. Finalment els àudios també s'han fet servir de llicència lliure i no s'ha fet servir cap altre software extern.

Inventari Software	
	<b>UNITY HUB 3.1.1</b> Launcher de Unity per a projectes i repositoris.
	<b>UNITY 2020.3.30f1</b> Motor pel desenvolupament del joc.
	<b>VISUAL STUDIO CODE 1.66.2</b> IDE emprat com entorn de programació C#.
	<b>GIMP 2.10.12</b> Editor gràfic per edició d'assets i creació de logos.
	<b>GITHUB DESKTOP 3.0.0</b> Enllaç d'arxius locals amb el repositori GitHub.
	<b>WONDERSHARE FILMORA 11</b> Editor de vídeo per la generació el tràiler.

Taula 3: Inventari eines emprades

Per a poder enregistrar vídeos del joc s'ha fet servir la pròpia eina de Unity Recorder, per tant no ha fet falta cap programa extern.

## 4.4. Inventari d'assets i recursos del joc

Per a la realització del projecte, i com s'ha comentat anteriorment, s'han fet servir tots els recursos gràfics de llocs amb llicència gratuïta com pot ser Itch.io o OpenGameArts, així com la pròpia Store de Unity. Tots i cada un dels assets emprats quedaran registrats a l'apartat de crèdits a la pantalla de crèdits del joc amb el seu autor i enllaç de l'asset.

Per a la edició gràfica d'alguns d'aquests Assets de tercers s'ha fet servir el software GIMP, tal i com queda descrit al punt 2.3 d'aquest document. No s'ha creat cap esbós o croquis durant la creació d'aquest projecte sinó que tot s'ha anat desenvolupant a Unity.

### 4.4.1 Gràfics

#### 4.4.1.1 Tileset

Per a la realització de tot l'escenari del joc s'ha fet servir un Tileset descarregat des de la Store de Unity amb el pack *Pixel Adventures 1*.

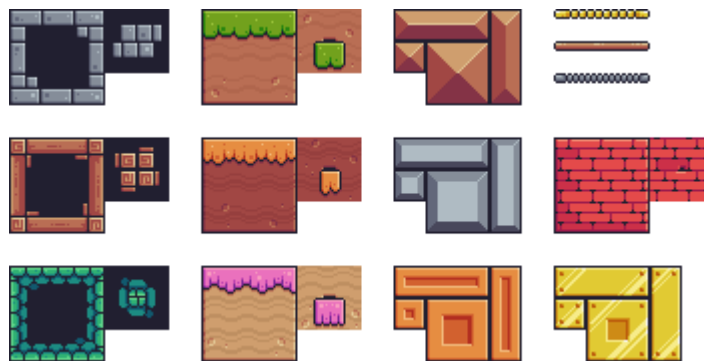


Figura 15: Tileset

A partir d'aquest Tileset s'han obtingut tots els elements per a crear el Tilemap al qual s'ha donat una propietat de Ground amb colliders fent, llavors, que cada cop que afegia qualsevol punt al mapa amb aquest Tilemap, automàticament es convertia en un element de terreny amb les físiques i col·lisions desitjades, per tant el personatge ja podia pujar a sobre sense cap problema.

Majoritàriament s'han fet servir els colors més obscurs, els de la línia central del Tileset, tot i que en punts clau s'han fet servir altres per donar sensació d'espai diferent.

#### 4.4.1.2 Background

Inicialment el joc pensava ser més horitzontal i es va decidir que seria dins un bosc tenebrós on el personatge trobaria diferents perills. A mesura que el joc ha avançat s'han definit altres elements de background com les pedres per a donar sensació de nivell subterrani i el cel estrellat per donar sensació d'ascensió. També s'ha fet servir un background per simular la lava a l'entorn subterrani ja que finalment no tindria cap interacció amb el jugador.

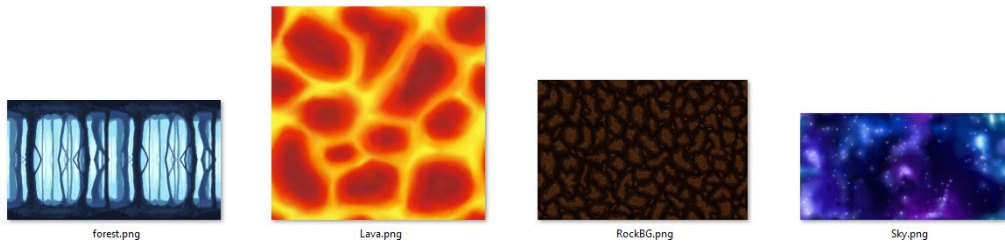


Figura 16: Imatges per background

Tots els fons son estàtics a excepció del bosc. El bosc és un muntatge de 10 imatges diferents que van des de la boira, els arbustos, partícules de pols, troncs propers i llunyans fins al cel del final. Amb aquestes 10 imatges s'ha fet un fons fent servir el concepte Parallax.

L'efecte Parallax està present a molts jocs però també a moltes webs actuals. És un efecte en el qual al moment de fer un scroll o, en aquest cas, moure un personatge de manera horitzontal, el fons (o els diferents fons) es mouen a una velocitat diferent a la del personatge o el terra, donant així un efecte de profunditat i mostrant parts que poden estar amagades. Així, en Amber's Quest, sembla que els troncs dels arbres més propers es mouen més ràpid amb el personatge i els troncs més llunyans es mouen més lents, i els que hi ha entre uns i altres, es mouen en una velocitat coherent, fent que tot l'escenari tingui un cert nivell de tridimensionalitat.

Per a fer les transicions entre backgrounds s'ha fet servir un element intermig, un pou i les seves pedres, per fer el canvi i que no quedés tant sobtat.

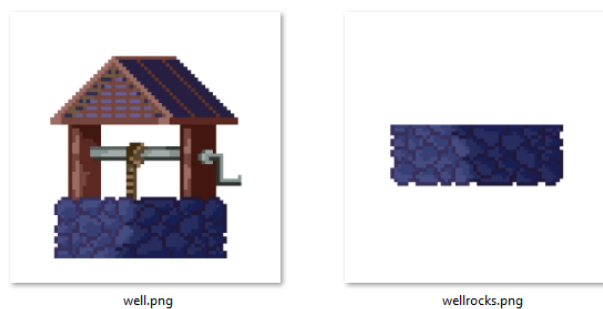


Figura 17: Pou



#### 4.4.1.3 Heroïna

A continuació es llisten els spritesheets de la heroïna del joc, l'Amber, amb les 4 animacions usades: Idle (estàtic), Jump (que amb la funció de DoubleJump la tornem a cridar), Run i Dead. Aquesta animació Dead s'ha fet servir també cada cop que rebíem un cop al no tenir cap spritesheet de Damage o similar.



Figura 18: Spritesheet animacions Amber

#### 4.4.1.4 Enemies

A continuació es llisten tots els Spritesheets dels enemics inclosos al joc. Els enemics es poden dividir en dos grups. Per una banda tenim els enemics que fan patrulla per l'escenari i no ens ataquen. Es dediquen a moure's entre diferents punts i ens faran mal si ens toquen. En un segon grup tenim enemics que disparen projectils, els quals ens trauran una vida si ens toquen.

- Pig



Figura 19: Spritesheet enemy Pig

- Mushroom

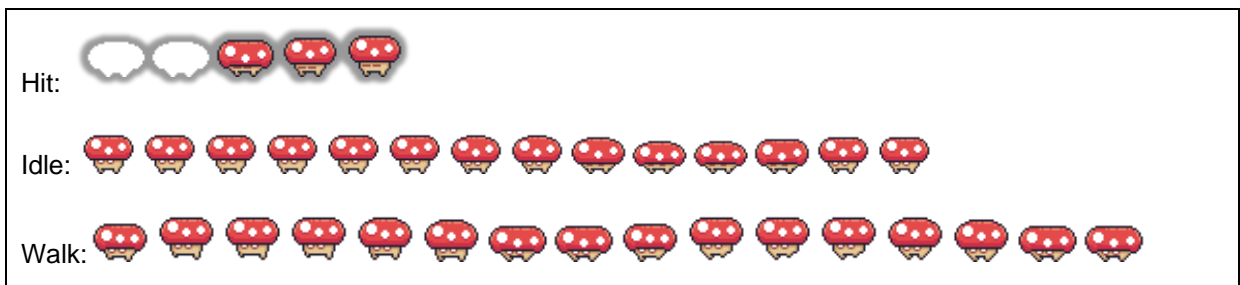


Figura 20: Spritesheet enemy Mushroom

- Bird



Figura 21: Spritesheet enemy Bird

- Bat



Figura 22: Spritesheet enemy Bat

- Plant

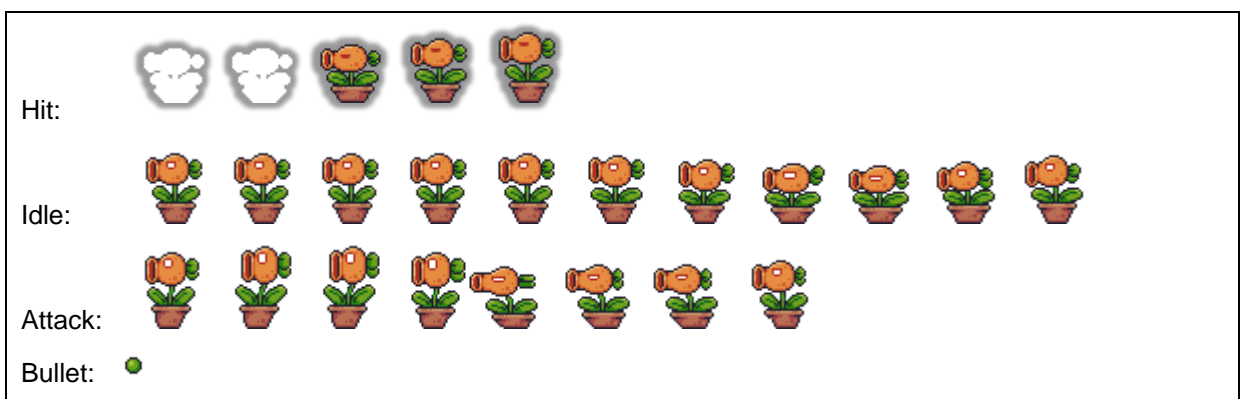


Figura 23: Spritesheet enemy Plant

- Bee

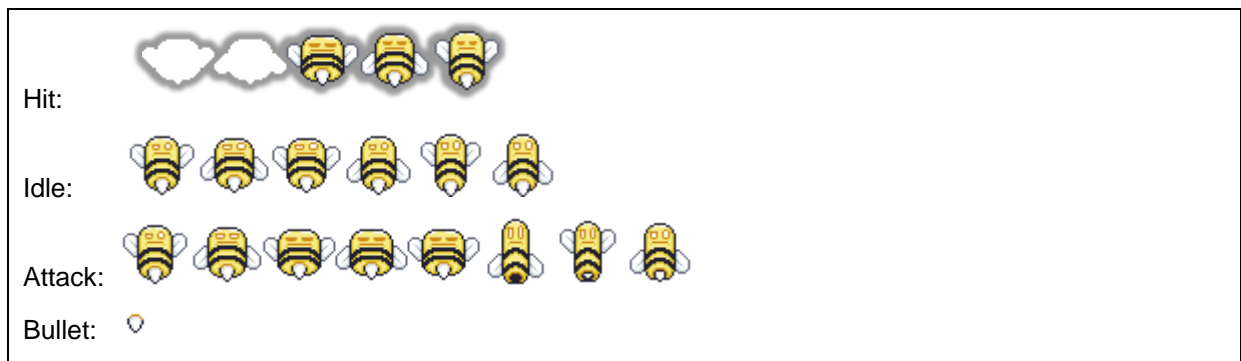


Figura 24: Spritesheet enemig Bee

Aquests enemics tenen definida una IA bàsica amb diferents scripts. Dins d'aquests scripts s'han creat variables públiques, el que permet, des de l'Inspector, modificar cada enemic al gust sense haver de canviar el script en si, fins i tot amb enemics del mateix tipus i ja amb el prefab fet.

- **EnemyIABasic:** Aquest script recull el moviment dels enemics. En poques paraules, tenen una variable per la velocitat de moviment, un array amb els punts per on volem que passi l'enemic, i un comptador d'espera en cada punt. D'aquesta manera un enemic pot fer patrulla a una plataforma anant de dreta a esquerra amb una velocitat i temps d'espera concrets. Pels enemics voladors, com el Bat o el Bird, es poden posar més punts de control al gust per que faci la ruta que estimem.
- **DamageEnemy:** És l'script on controlem el mal que li fem a un enemic. També tenim variables públiques com les vides que tindrà l'enemic o el rebot que tindrà el personatge al saltar a sobre.
- **EnemyBee:** És bàsicament l'script de EnemyIABasic pel moviment però amb modificacions. Tenim les mateixes variables públiques per a controlar la velocitat de moviment, els punts de control i el temps d'espera, però no té els controls per a fer flip de l'enemic, ja que es mou igual de dreta a esquerra.
- **EnemyBeeAttack:** Aquest script controla l'atac de l'enemic Bee. Bàsicament amb Raycast el que fem es que si el nostre personatge col·lisiona amb aquest raig, s'invoca a la funció de disparar on l'enemic llença un projectil cap avall. Té una variable d'espera entre atac i atac que s'ha fet privada per a que no pugui modificar-se.
- **EnemyPlant:** Aquest enemic no es mou, per tant l'únic script que té es per disparar. En aquest cas no faig servir Raycast, sinó que la planta dispara un projectil cada cert temps, variable publica per poder-la modificar.

### 4.4.1.5 Objectes i plataformes

Al mon d'Amber's Quest trobarem diferents objectes, des de plataformes, a les fruites que hem de recollir, punxes al terra o trampes, per tant els agruparem també per a fer més fàcil la seva identificació:

- Recol·lectables

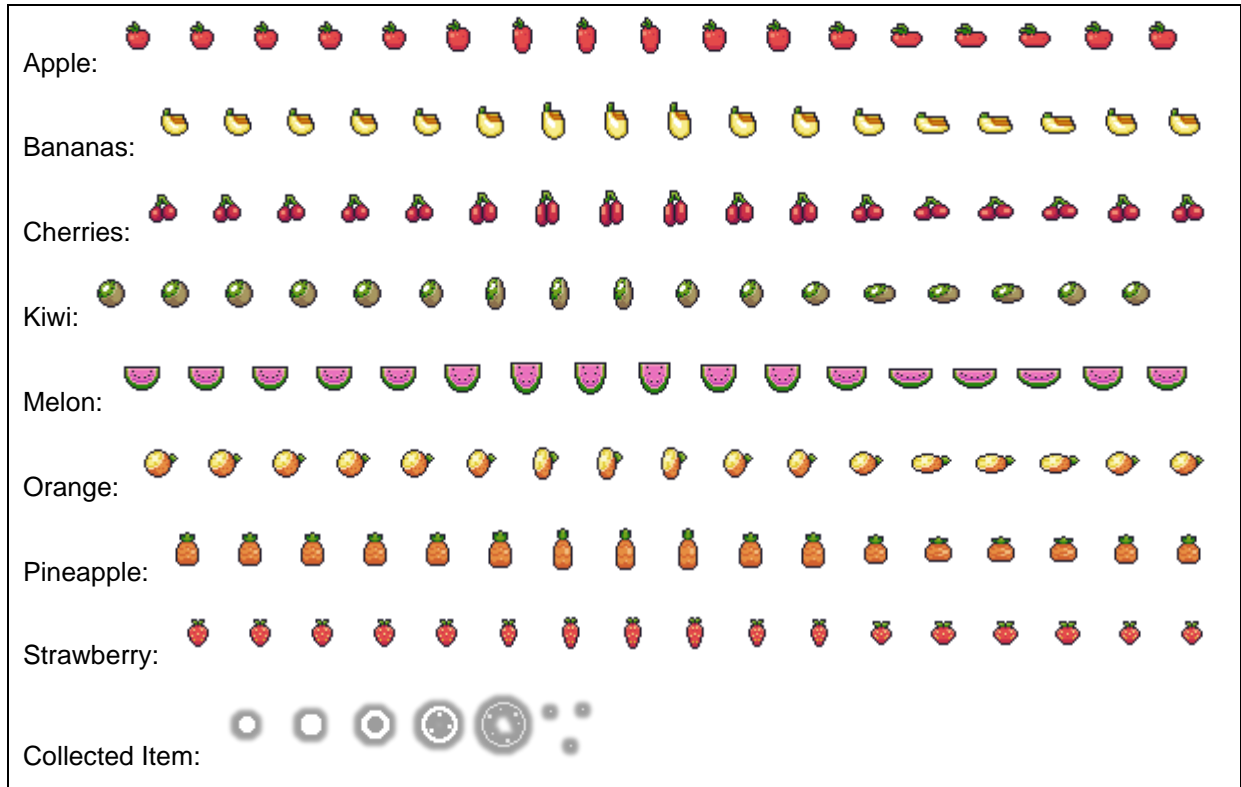


Figura 25: Spritesheet objecte recol·lectable Fruits

- Trampes

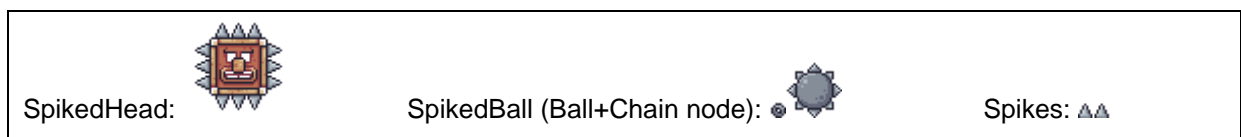


Figura 26: Spritesheet objecte Traps

- Plataformes



Figura 27: Spritesheet objecte Platforms

- Caixes

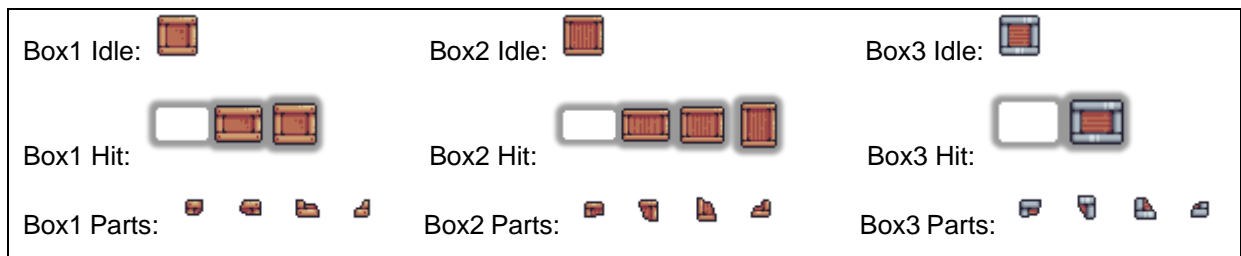


Figura 28: Spritesheet objecte Box

#### 4.4.1.6 UX

Finalment, els assets que es fan servir per a la User Interface (UX) del joc. Una part de la UX s'ha fet amb un canvas de Unity, per tant es simple text, mentre que altres son botons i indicadors com les vides:

- UX



Figura 29: Spritesheet objecte UX

## 4.4.2 Animacions

A continuació es detallen els arbres d'animació que s'han configurat a Amber's Quest, tant del personatge principal com dels enemics.

- Enemics

Els enemics tenen unes animacions molt senzilles. Per una banda tenim a Pig i Mushroom que són els dos enemics que tenen animacions diferents per al moviment i l'estat idle.

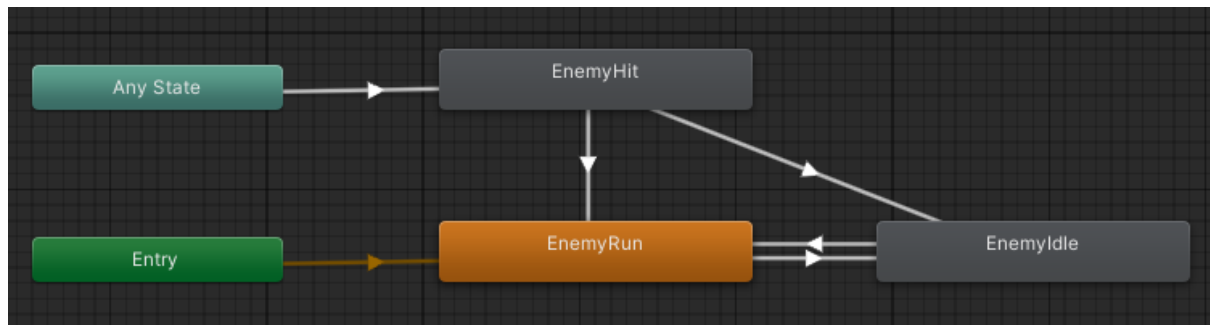


Figura 30: Arbre d'animació Mushroom/Pig

Per passar dels estats Idle a Run es fa servir una variable booleana, `IsIdle`, que es modifica a l'script depenent dels temps d'espera que tingui cada enemic en un dels punts.

Pel que fa als enemics Bat i Bird, tenen una animació més senzilla. Aquests enemics no tenen una animació diferent per a Idle i Run, ja que sempre estan volant (encara que no es moguin), quedant un arbre com:

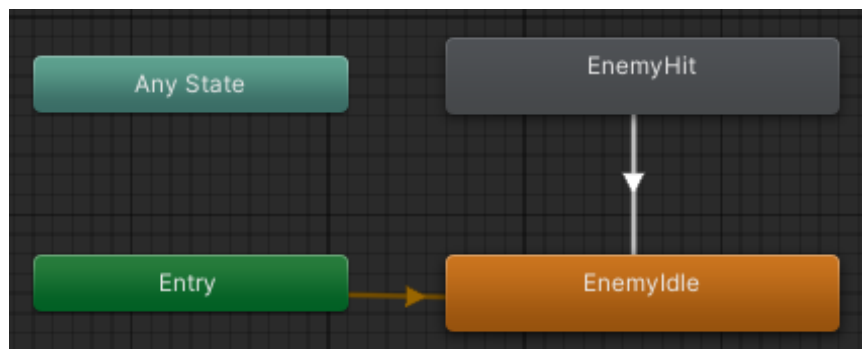


Figura 31: Arbre d'animació Bat/Bird

Aquí podem observar com sempre està en Idle, encara que estigui en moviment, i si rep un cop només pot passar de l'animació Hit a Idle.

Per últim, l'enemic Plant i Bee, que tenen animacions d'atac, l'arbre és senzill, ja que tampoc tenen diferència entre Idle i Run:

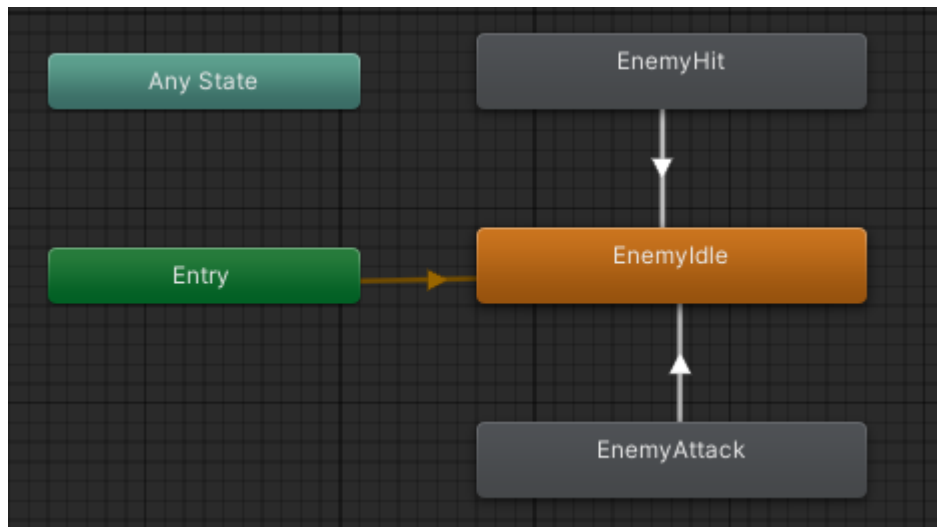


Figura 32: Arbre d'animació Bee/Plant

Segueix la mateixa filosofia del Bat o el Bird, sempre estan en un estat Idle. Si reben un cop, passen de l'animació Hit al Idle de nou, i quan ataquen passen de la animació Attack a Idle.

- Amber, personatge principal

El personatge principal té un arbre d'animació més complet que no pas els enemics.

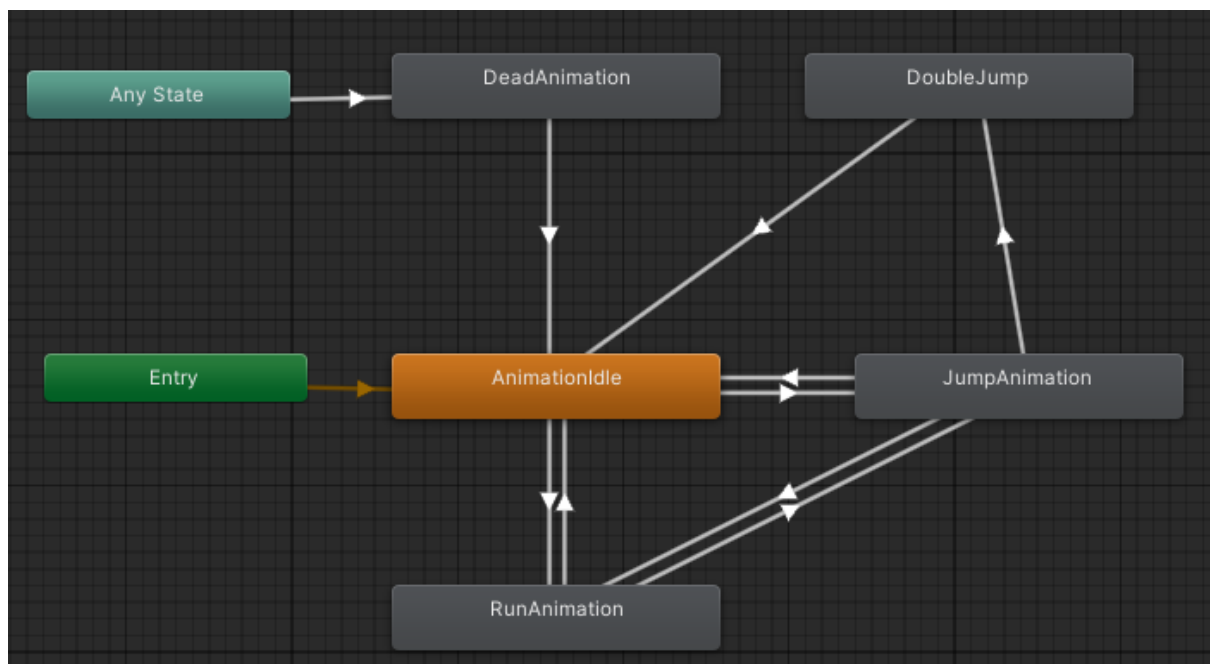


Figura 33: Arbre d'animació Amber

L'Amber sempre està en estat Idle mentre no en fem res. Aquí fem servir dues variables: `isRunning` i `isJumping` que, de manera booleana, es van activant i desactivant segons què vulguem fer. Podem anar de Idle a Run, de Idle a Jump o de Run a Jump, amb les seves pròpies tornades. Després tenim la definició del doble salt, que no deixa de ser una altra animació, que activem segons una booleana

DoubleJump a l'script. Finalment l'estat DeadAnimation, que es la que es fa servir tant per quan rep un cop com per quan perdem tots els cors, que podem arribar des de qualsevol dels punts del mapa presentats, i d'aquesta animació passarem el Idle de nou.

- Objectes

Els diferents objectes del joc, com les fruites, les plataformes, el fantasma o els rat penats de decoració tenen un arbre amb només una animació Idle:

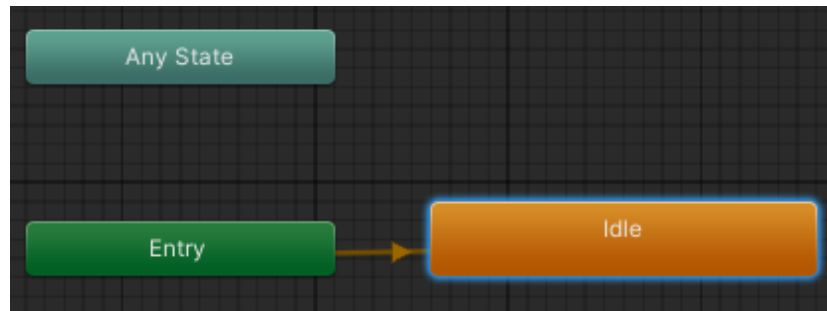


Figura 34: Arbre d'animació objectes

Aquests objectes estan sempre en estat Idle i no canvien.

- Caixes

Les caixes també tenen animacions. L'estat en repòs Idle no deixa de ser un sol frame, per tant no veiem moviment, però un cop saltem a sobre s'executa l'animació de Hit, i, d'aquesta, passem al Idle de nou:

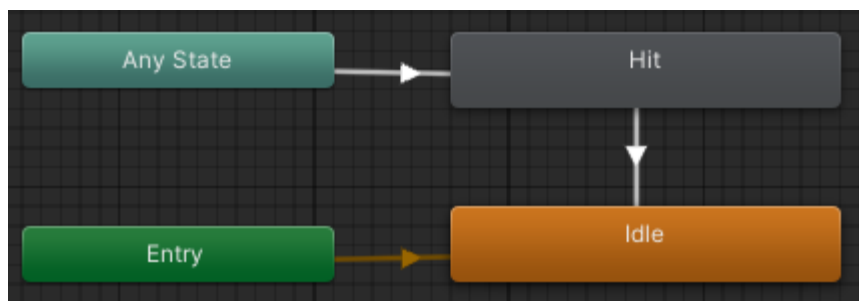


Figura 35: Arbre d'animació caixes



### 4.4.3 Usabilitat/UX i disseny de nivells

Amber's Quest és un joc molt intuïtiu i no suposa cap complicació iniciar-lo i posar-se a jugar. El primer que veurem al iniciar el joc és la pantalla del menú principal. En aquest cas s'ha decidit no fer un menú "a l'ús", sinó que el propi menú és un nivell jugable:



Figura 36: Main Menu

Les portes ja donen informació de què farà cada una, i si ens posicionem a sobre d'una activarà un text per pantalla mitjançant un collider:



Figura 37: Main Menu enter door

Un cop triada la porta de PLAY començarà el joc i ja veurem més informació a pantalla.

#### 4.4.3.1 HUD

Al HUD (Head-Up Display) de la pantalla principal es veurà la següent informació:



Figura 38: HUD

Queda molt clara la informació aportada: ens queden 25 fruites per recollir, ens queden 3 cors de vida i, a la dreta, un botó que, si polsem la tecla ESC o bé si el polsem (fent servir el ratolí), ens obrirà el panell de Opcions:

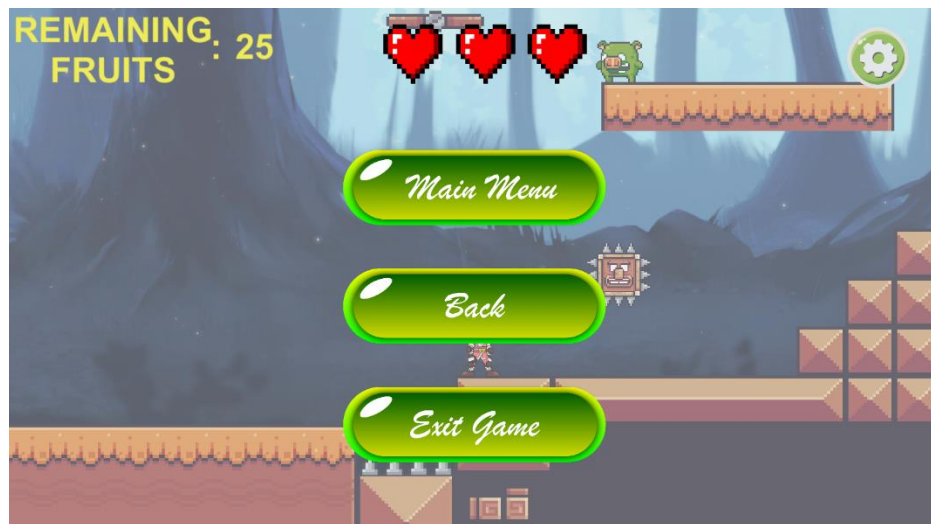


Figura 39: Options Menu

On *Main Menu* ens portarà a la pantalla principal, Back tancarà el panell i continuarà el joc i *Exit Game* tancarà el joc.

#### 4.4.3.2 Disseny del nivell

El disseny del nivell ha canviat durant les diferents etapes del desenvolupament. Principalment es va pensar en un joc estil Super Mario amb moviment horitzontal. Aviat es va comprovar que ampliar les dimensions donava molt de joc, per tant es va obrir l'escenari a l'eix Y. A més, la temàtica del joc i el haver de recol·lectar objectes deixaven clar que era molt interessant tenir diferents zones així com poder fer backtracking per si el jugador es deixava res, o alguna zona més secreta.

Finalment, es van decidir fer tres zones: "el bosc", la zona inicial on el nostre personatge apareix. Si continuem pujant arribem a una zona anomenada "el cel" mentre que si tria per baixa trobem la zona

“la cripta”. La idea davant de la creació de diferents ones és que la nostra heroïna no parará d’explorar, sigui quin sigui l’escenari i els perills que li comportin, tant si es amigable com el cel obert o tenebrós com un bosc, fins trobar la sortida d’aquest mon i aconseguir el seu propòsit.

La suma d’aquestes zones deixa el mapa de la següent manera:



Figura 40: Mapa

El jugador pot viatjar entre zones fent servir les plataformes disponibles i fer backtracking si així ho desitja. Queda una gran zona horitzontal que podria ser ampliable en un futur per a fer la part de bosc més ampla i poder afegir més objectes i enemics i, fins i tot, un boss final, que no queda contemplat en aquest projecte.

## 4.5. Esquema d'arquitectura del joc

Aquest és el diagrama de flux dels menús que el jugador pot trobar-se:

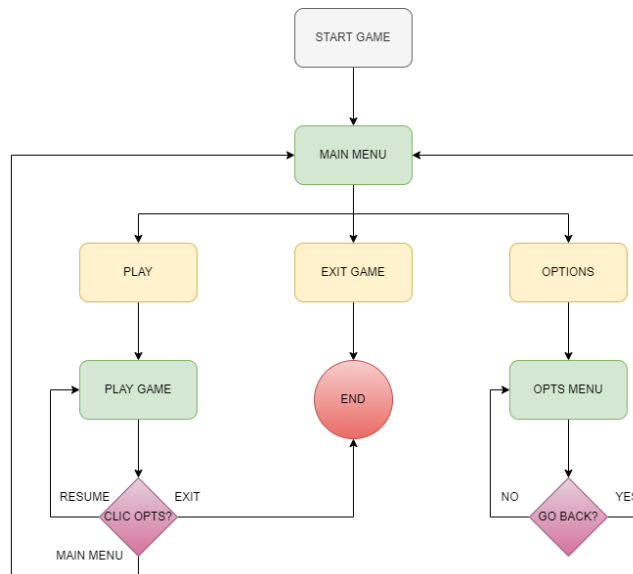


Figura 41: Diagrama de flux menús

I seguidament trobem el diagrama de flux d'una escena jugable d'Amber's Quest:

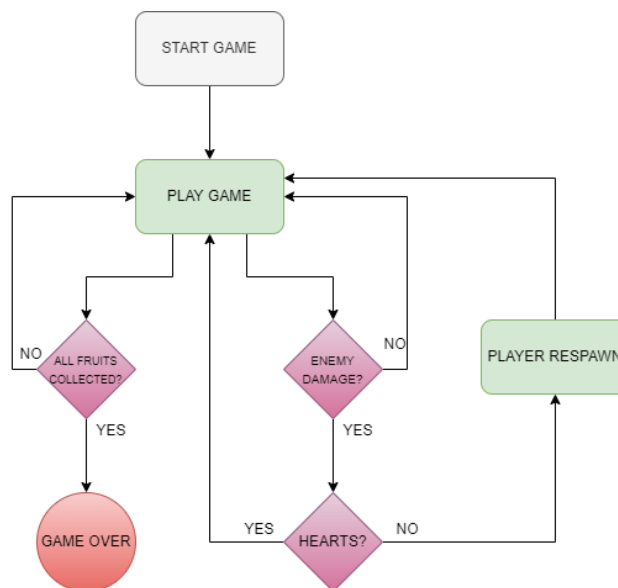


Figura 42: Diagrama de flux escena jugable

## 5. Implementació

### 5.1. Requisits d'instal·lació

Amber's Quest no requereix cap instal·lació per al seu funcionament. Només ha de descarregar-se la carpeta **Executable** del repositori GitHub, extreure-la a qualsevol lloc del nostre PC i fer clic a AmbersQuest.exe per a iniciar el joc.



Figura 43: Icona executable Amber's Quest

## 6. Demostració

### 6.1. Requisits mínims

Tot i que al punt 4.2 d'aquest document ja s'han establert els requisits mínims, es deixa un resum per a entorns Windows:

- **Sistema Operatiu:** Windows 7 SP1 o superior.
- **Processador:** Compatible amb conjunt d'instruccions SSE2.
- **Memòria:** 1GB de RAM.
- **Gràfics:** Direct X10.

### 6.2. Instruccions d'ús i esquema de controls

Amber's Quest és un joc pensat per a un públic jove on no existeixen massa dificultat de controls o moviments. Un cop iniciat el joc ja es pot jugar i la pròpia pantalla del Main Menu pot servir d'arena d'escalfament al no trobar cap enemic ni perill.

Els controls son, llavors, molt senzills. S'ha optat per definir el moviment del personatge en dos sectors del teclat diferent: tant amb les fletxes de direcció com amb les tecles WASD. D'aquesta manera és més accessible per a qualsevol persona, sigui dretana o esquerrana.

L'esquema de controls es pot verificar des de la pantalla d'opcions del menú principal:



Figura 44: Esquema de controls

I també s'ha preparat a la mateixa pantalla d'opcions un petit tutorial "How to" del joc:



Figura 45: Tutorial "How to".

### 6.3. Tests

Des del principi del desenvolupament s'han dut a terme infinitat de proves de test per a casa nova zona o enemic que s'implementava. L'objectiu del joc és aconseguir totes les fruites, per tant no tindria sentit que no es pogués arribar a alguna o que hi hagués errors en el comptador. D'aquesta manera s'han planificat tests a totes les fases del desenvolupament.

No s'ha fet servir cap eina especial, més enllà del propi joc. Els tests s'han dut a terme per dues persones. Per una banda l'autor mateix des de l'entorn de desenvolupament ha anat fent mil i una proves. D'altra banda la Stef, companya de l'autor, ha provat a un nivell usuari amb les builds fetes. D'aquesta manera s'han vist i corregit diferents errors:

- Fals collider al tocar una paret feia que poguessis saltar de manera infinita (escalar).
- Salts impossibles que deixaven fruites sense opció de ser recollides.
- Relació collider-terra, el personatge semblava que anés flotant.
- Objectes (caixes) que mai arribaven a trencar-se.
- Correcció d'animacions diverses, tant de personatge com enemics.
- Drop down de les plataformes no funcional o aplicat a totes alhora feia impossible baixar de plataforma.

## 7. Conclusions i línies de futur

### 7.1. Conclusions sobre el TFG

Com no podia ser d'una altra manera, el principal objectiu del desenvolupament d'aquest projecte ha estat l'aprenentatge. Com s'ha comentat en diversos punts del document, realitzar un videojoc acostuma a ser una tasca multidisciplinar, amb diferents departaments, cadascun amb les seves funcions i temps, i ha fet que aprengui tant a un nivell de desenvolupament com d'eines de gestió, eines de disseny o fins i tot eines de vídeo. Com es detallarà una mica més avall, la planificació ha hagut de canviar diverses vegades justament per aquest motiu.

Si ens centrem a un nivell més tècnic, el treball ha suposat un repte en diferents punts. Per una banda el fet d'haver de fer servir un motor de desenvolupament concret comporta moltes hores de documentació i pràctica per a poder fer-les servir de manera àgil. Per fortuna Unity disposa de milers de documents, tant a nivell professional com a un nivell de comunitat, el que ha fet que aquesta tasca fos pot ser una mica menys tediosa. També el fet de fer servir un llenguatge C# i no pas un de propi ajuda molt alhora de documentar-se i trobar solucions a possibles errors.

Pel que fa al grau en si crec que m'ha ajudat molt en tasques que potser pensava que eren més obvies o incús inútils, com es la part de gestió. Sense una planificació correcta i ben ordenada amb els seus temps estic segur que aquest projecte no hauria arribat a bon port.

Totes i cada una de les decisions que s'han pres des de que vaig començar el grau fins la defensa d'aquest projecte m'han enriquit molt en diferents aspectes. No soc un professional del món dels videojocs i no sé si mai ho seré, però quedo molt satisfet amb el resultat obtingut i amb el que m'ha aportat. Potser el joc no és al 100% com ho imaginava, però també potser imaginava alguna cosa que es inviàble en aquest moment. Tot i això considero que el joc compleix amb el que promet: és divertit i és desafiant.

### 7.2. Reflexió sobre els objectius inicials

Al principi d'aquest projecte vaig tenir una cosa molt clara, i era que el temps jugava en contra meva. Havia d'aprendre un nou motor, llegir molta documentació, fer proves i proves, aprendre a editar imatges i vídeos... Vaig decidir uns objectius prou realistes, però molts d'ells no s'han pogut portar a terme. La causa principal ha estat la falta d'experiència i el temps, i m'ha portat a treure funcionalitats que no acabaven de funcionar o no estava 100% content.

- **Sistema de Checkpoints:** Volia fer un sistema de *checkpoints* per guardar el progrés a mesura que el nivell s'anava fent més i més gran. En un primer moment vaig fer servir *PlayerPrefs*,



però això només em permetia guardar la posició del personatge, i no pas els enemics eliminats o les fruites obtingudes. Després de moltes proves es va decidir per no perdre més temps i deixar el nivell sense *checkpoints*.

- **Atac:** En un primer moment es volia que l'Amber pogués atacar. No es va planificar correctament aquesta funcionalitat i al final m'he trobat amb poc temps i que no funcionava com es volia. Finalment es va decidir no fer aquesta funcionalitat i deixar el joc com un plataformes més clàssic.
- **Dash:** En un primer moment també es volia fer una mecànica de *dash* per a poder eliminar enemics amb punxes a sobre, per exemple. Poc després es va descartar la idea ja que no la vaig trobar prou atractiva i es va decidir canviar-la per un doble salt, que era molt més adequada pel tipus de joc que volia fer.
- **Disseny:** Un punt que vaig plantejar a l'inici era no fer servir cap asset extern i fer els meus propis dissenys. Aquesta idea va durar pocs dies, sobretot per la meva inexperiència en aquest sector. De la mateixa manera, tot l'àudio és de tercers ja que suposava una quantitat d'hores inassolible per aquest projecte.

### 7.3 Anàlisi de la planificació i metodologia

Tal i com s'ha comentat, la planificació el projecte ha variat molt. Gairebé cap fase s'ha fet d'acord amb la planificació i la majoria de canvis, com he comentat, han vingut donats per la falta d'experiència i el temps. Es va fer una planificació prou realista si aquest projecte hagués tingut dedicació al 100% per part meua i aviat vaig veure també que la vida, la feina, la família i els amics han estat un factor clau per a haver de canviar les fites.

En un primer moment es va percebre com un punt molt negatiu i fins i tot es va pensar que no es podria acabar aquest projecte. Finalment es van dedicar moltes hores i es van sacrificar moltes hores de son per tal d'anar avançant, poc a poc, fins el resultat final que és avui Amber's Quest. També he pogut constatar com algunes tasques que en un principi em van portar molt temps fer-les, després les he pogut repetir molt més ràpid. També els errors ja "em sonaven" i sabia com arreglar-los de manera ràpida, el que ha fet que el projecte hagi estat un èxit sota el meu punt de vista.

### 7.4 Línies de futur

Aquest projecte no ha acabat. Aquest projecte ha estat la primera pedra al món dels videojocs i tot i que la meua preocupació inicial era el tema del codi, m'he vist molt còmode durant tot el procés. En aquest moment em plantejo una sèrie d'objectius:

- **Restyling del joc:** Com he comentat en molts punts, no m'agrada la idea de fer servir art de tercers, tot i que sigui de codi lliure. És un tema potser de la meua part més artística i prefereixo que tot sigui fet per mi, o per aquest projecte, i que aportí un toc que el faci diferent a altres.

- **Ampliació:** En dos aspectes, tant del nivell inicial plantejat o de més nivells del joc, com per les mecàniques que s'han hagut de deixar fora. Potser s'aplica la idea inicial d'obtenir monedes per a comprar aquestes mecàniques o *power ups* del joc.
- **Creació de selector de nivells:** Ara mateix, al només existir un nivell, sempre comencem, per ell, però si es fa una ampliació es desitja tant guardar el joc com poder triar quin nivell jugar. Això ja estava pensat i a la pantalla inicial hi ha una porta de totxos, que podria ser fàcilment ampliable cap a una pantalla de selecció de nivell.
- **Publicació del joc:** Jo soc jugador de consola i m'agradaria poder veure algun dia el meu joc en una consola de noves generació, poder afegir premis o trofeus, compartir el joc amb els amics i que quedi sempre disponible. Personalment soc amant del físic, però també sé que es cada com més difícil fer-ho.
- **Port del joc a PSVita:** És la consola portàtil que més faig servir al dia a dia de camí a la feina i té jocs de gran qualitat. Malauradament Sony ja no li dona suport, no sortiran més jocs i s'ha parat la producció, però hi ha una *scene* molt gran darrere i segueixo un parell de projectes que, si arriben a bona destinació, podrien obrir les portes a que qualsevol pugui fer un port del seu joc a la portàtil. Res oficial, res que es monetitzi, però faria especial il·lusió.

## Bibliografia

1. Easily Make Video Games with GameMaker Studio 2 [Internet]. YoYo Games. 2022 [consultat 1 Març 2022]. Disponible a: <https://www.yoyogames.com/en/gamemaker>
2. Technologies U. Unity [Internet]. Unity. 2022 [consultat 1 Març 2022]. Disponible a: <https://unity.com/>
3. GIMP [Internet]. GIMP. 2022 [consultat 3 Març 2022]. Disponible a: <https://www.gimp.org/>
4. Download the latest indie games [Internet]. itch.io. 2022 [consultat 22 Març 2022]. Disponible a: <https://itch.io/>
5. OpenGameArt.org [Internet]. OpenGameArt.org. 2022 [consultat 22 Març 2022]. Disponible a: <https://opengameart.org/>
6. Wikipedia [Internet]. Wikipedia.org. 2022 [consultat 1 Març 2022]. Disponible a: <https://www.wikipedia.org/>