



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Trabajo final de grado

GRADO DE INGENIERÍA
INFORMÁTICA

Facultad de Matemáticas e Informática
Universitat de Barcelona

Clash of Myths: Diseño de un
juego de cartas

Autor: Francisco J. Williams Monardez

Directora: Dra Anna Puig

Realizado en: Dpto de Matemáticas e Informática

Barcelona, 27 de junio de 2018

Abstract

The video games are increasingly present in all media, first they started being in consoles and computers and then, simplified versions or simpler games to mobile and tablet devices appeared. Even if they are mobile games, with some limits with regard to consoles and computers, they are gaining a lot of ground due to how easy is to get a mobile, and above all that, the vast majority are free. Although within the free games there are two distribution models: the “free to play” and the “pay to win”. The name by itself tells the difference, even if there are payments in both, the first one does not generate a blocking sensation to the player as the game progresses, while the second one does.

This huge distribution of games generates that children and young people begin to fall in an ocean full of video games and put aside the studies.

Even though there are a lot of serious and educational video games that have been designed, they can't reach the level of entertainment offered by the high-level games of mobile app stores. The great reason is that the purpose of these games, is so broad and well defined that they make people lose track of time easily.

This end-of-degree project proposes a change in the thematic of the current serious games, and change their course based on the best games for mobile device.

For this purpose, the educational content must be incorporated into the video game with awareness so it will keep the player from getting bored and allow him gain educational knowledge in each challenge that is proposed.

This will require an analysis to the best games and the video game will be designed with the best features analyzed, so that you can get a game with a solid base. With this videogame structure, it is intended to add small educational contents of the area of mathematics and mythology so that fun is not clouded. This video game will be performed with Unity and it has been chosen to follow a strategic thematic like many current video games, in particular a card game.

Each student will have the possibility to register, and from this moment the student will have a set of cards that will be used to make games against the machine or also known as “bot” and of a level that will increase as certain actions are carried out in the game.

Thus, the student will acquire new cards and other elements of the game that will allow him to improve as a player. This is the basis of many popular games of nowadays, the novelty will come in that the way to teach mythology will be through the diversity of existing cards that the player will be acquiring. And the area of mathematics will be fostered by collecting the necessary elements to increase the power of the cards.

Within this work there will be two fundamental parts, each made by a different faculty.

- In the Faculty of Fine Arts will be done the visual and aesthetic part of the game, performed by David Oliver with his final degree project 'Clash of Myths: Com es va fer'[1] and Pere Albacar with his work 'Clash of Myths: Com es va fer'[2]. Both of them will focus on the creation of all the mythological cards, in the constituent elements of the card, the design of the battle screen and the design of the graphic interface of the menu.
- In the Faculty of Mathematics and Computer Science will be held, on the other hand, the technical part, made by the author of this final degree project. This second half of the video game will focus on the creation of battle mechanics, the persistence of data of different users and the management of all menus.

Resumen

Los videojuegos están cada vez más presentes en todos los medios, primero empezaron estando en consolas y ordenadores y después fueron extendiéndose versiones simplificadas o juegos más sencillos a dispositivos móvil y tablet. Aunque se trate de juegos para móvil, con algunos límites respecto las consolas y ordenadores, están ganando mucho terreno debido a lo fácil que es tener un móvil, y sobretodo que la gran mayoría son gratuitos. Aunque dentro de los juegos gratuitos hay dos modelos de distribución: los 'free to play' [3] y los 'pay to win' [4]. La diferencia la dice el mismo nombre, a pesar de que en ambos existan pagos, el primero no genera una sensación de bloqueo al jugador en el avance del juego, mientras que el segundo sí.

Esta enorme distribución de juegos generan que los niños y jóvenes empiecen a caer en un océano lleno de videojuegos y dejen los estudios cada vez más en segundo plano.

A pesar de que se han diseñado diversos videojuegos serios y educativos, no consiguen llegar al nivel de entretenimiento que ofrecen los juegos de alto nivel de las tiendas de aplicaciones móvil. El gran motivo es que el propósito de estos juegos, es tan amplio y bien definido, que consiguen que se pierda la noción del tiempo con facilidad.

Este trabajo de fin de grado propone que se comience a cambiar la temática de los juegos serios actuales, y cambien su curso en base a los mejores juegos para dispositivo móvil. Para ello, el contenido educativo se debe incorporar al videojuego con una integridad casi invisible que permita al jugador no perder la diversión y adquirir conocimientos educativos a cada reto que se le proponga.

Para ello se hará un análisis a los mejores juegos y se diseñará un videojuego con las mejores características analizadas, de forma que se pueda obtener un juego con una base sólida. Con esta estructura de videojuego, se pretende añadir pequeños contenidos educativos del área de las matemáticas y la mitología de forma que no se altere la diversión. Este videojuego se realizará con Unity[5] y se ha optado por seguir una temática estratégica como muchos videojuegos actuales, en concreto un juego de cartas.

Cada alumno tendrá la posibilidad de registrarse, y a partir de este momento dispondrá de un conjunto de cartas que le servirán para realizar partidas contra la máquina o también conocido como 'bot'[6] y de un nivel que irá aumentando a medida que se realicen determinadas acciones en el juego.

De esta forma, el alumno irá adquiriendo nuevas cartas y otros elementos del juego que le permitirán ir mejorando como jugador. Esta es la base de muchos juegos populares hoy en día, la novedad vendrá en que la forma de enseñar mitología será mediante la diversidad de cartas existentes que el jugador irá adquiriendo. Y el área de matemáticas se fomentará mediante la recolección de los elementos necesarios para incrementar el poder de las cartas.

Dentro de este trabajo habrán dos partes fundamentales, cada una hecha por una

facultad diferente.

- En la facultad de Bellas Artes se hará la parte visual y estética del juego, realizada por David Oliver con su trabajo de fin grado 'Clash of Myths: Com es va fer'[1] y Pere Albacar con su trabajo 'Clash of Myths: Com es va fer'[2]. Ambos alumnos se centrarán en la creación de todas las cartas mitológicas, en los elementos constituyentes de la carta, el diseño de la pantalla de batalla y el diseño de la interfaz gráfica del menú.
- En la facultad de Matemáticas e Informática se realizará, por otro lado, la parte técnica, realizada por el autor de este trabajo de fin grado. Esta segunda mitad del videojuego se centrará en la creación de las mecánicas de batalla, la persistencia de datos de los diferentes usuarios y la gestión de todos los menús.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a la tutora de este trabajo, Anna Puig, por todo lo que ha hecho para que este proyecto se lleve a cabo, sin ella no hubiera llegado lejos. Gracias a ella he podido tener una buena formación, una gran organización y siempre ha estado para ayudar cuando la he necesitado.

También me gustaría agradecer a toda mi familia y amigos, su apoyo, sus consejos y su colaboración ha sido fundamental para la realización de este trabajo.

Índice

1. Introducción	1
1.1. Ámbito del proyecto	1
1.2. Motivación	2
1.3. Objetivos generales	3
1.4. Objetivos específicos	4
1.5. Metodología de trabajo y planificación temporal	6
2. Trabajos relacionados	9
2.1. Juegos de estrategia de éxito	10
2.2. Aplicaciones relacionadas con la historia mitológica y cálculo mental	13
2.2.1. Aplicaciones relacionadas con la historia mitológica	13
2.2.2. Aplicaciones relacionadas con cálculo mental	15
2.3. Conclusiones	17
3. Análisis y diseño del juego	19
3.1. Diseño del juego	19
3.1.1. Game Design Canvas	19
3.1.2. Story-Board	21
3.1.3. Como integrar objetivos de aprendizaje en las mecánicas de un juego de cartas	23
3.1.4. Esbozos de los elementos del juego	24
3.2. Requisitos tecnológicos	26
4. Diseño	27
4.1. Arquitectura del sistema	27
4.2. Modelo de dominio	27
4.3. Base de datos	29
4.3.1. Diseño	29
4.3.2. Tecnología usada	30
4.4. Cliente	32
4.4.1. Diseño	32
4.4.2. Modelo de clases del juego	32
4.4.3. Tecnología usada	35
4.5. Herramientas de la colaboración en el diseño visual	36
5. Resultados y simulaciones	38
5.1. Planificación final	38
5.2. Juego Clash of Myths	38
5.3. Test de jugabilidad	42
5.3.1. Planificación del test	42
5.3.2. Resultados del test	42
5.3.3. Conclusiones del test	50
5.4. Aspectos del desarrollo del juego	51
6. Conclusiones y trabajo futuro	52

A. Manual técnico	58
A.1. Instalación: Requisitos mínimos y pasos a seguir	58
A.2. Manual del desarrollador	58
B. Manual del usuario del juego	61
B.1. Manual del estudiante	61
C. Resto de elementos visuales	68
C.1. Tipo de cartas	68
C.1.1. Fuego	68
C.1.2. Agua	69
C.1.3. Aire	70
C.1.4. Tierra	71
C.1.5. Ancestrales	72
C.1.6. Mágicas	73
C.2. Tipo de personajes diseñados	74
D. Test de jugabilidad	75

1. Introducción

Dentro del mundo de la enseñanza se utiliza a menudo la metodología del aprendizaje basada en estudiar temarios para posteriormente realizar un examen. Esta forma de abordar la enseñanza implica que el alumno debe aprender algo a la 'fuerza' para luego demostrar en un examen que ha llegado a un nivel admisible de conocimiento. Esto funciona en una cantidad de gente bastante minoritaria, mientras que el resto de personas no logran conectar con estos conocimientos. Y no es porque no sean capaces, si no por que los medios no son los adecuados para ellos.

El hecho de que después exista abandono escolar o que la mayoría de gente no encuentre algo que le guste es porque el sistema educativo no logra su objetivo principal: enseñar y no evaluar. Debido a ello, cada vez más se ha considerado que la mejor técnica de enseñanza es la interacción visual de aquello que queremos enseñar, aplicado a casos prácticos y no solo a base de palabras y/o fórmulas a memorizar.

El hecho de darle un propósito a una persona, como un juego, hace que este sea capaz de aprender todo lo que conlleva conseguir el objetivo del juego, ganar y mejorar como jugador. Cada vez más los videojuegos invaden el tiempo libre de los niños y adolescentes, superando el tiempo dedicado incluso a las actividades extraescolares. Están presentes tanto en las consolas, como el ordenador y incluso en el móvil. Parece casi imposible no estar rodeado de videojuegos, ya que se han hecho accesibles por todos los medios posibles que usamos a diario, esto también empeora el rendimiento escolar, ya que eligen jugar en vez de realizar las tareas del colegio o estudiar.

Aprovechando este hecho, han surgido muchos proyectos de juegos serios [7] que tienen como propósito principal el aprendizaje en vez de la pura diversión. Muchos de estos juegos se han hecho populares, como Math Duel, pero aún así, existen muchos niños y jóvenes que siguen prefiriendo los juegos de puro entretenimiento a los serios o educativos. El motivo, es que los juegos serios, aún incluyendo diversión dentro del juego, siguen teniendo mucho rastro de propósito educativo. El balance entre el entretenimiento y la educación sigue siendo muy desequilibrado.

Por esto es necesario crear videojuegos que contengan mayor nivel de diversión e incluyan el contenido educativo de forma más implícita, para que el jugador no sienta una sensación de evaluación sobre él.

1.1. Ámbito del proyecto

Este proyecto surge con el propósito de realizar cambios en los actuales juegos serios, de que se la mezcla entre contenido educacional y diversión sea más compacto. Puesto que hoy en día los juegos de éxito, que son los que más niños juegan, son solo de entretenimiento, dejando de lado los juegos serios.

Para ello se ha pensado que la mejor forma de realizar un juego es basándose en los

juegos de éxito de la actualidad para móvil/tablet.

Concretamente, se plantea un juego con la temática de los juegos de éxito que incluya de forma implícita contenido educativo para alumnos de Ciclo Primario y Secundario. El contenido educacional propuesto se tratará de algunos conceptos de matemáticas como sumar fracciones, sumar porcentajes y el tema central del juego se enfocará a la historia mitológica para dar a conocer algunos mitos[8] importantes.

Esto permite que el alumnado, a la vez que vaya divirtiéndose en el juego, vaya practicando matemáticas y aprendiendo sobre mitología sin sentir que lo está haciendo.

La tecnología de implementación utilizada será el motor de juegos Unity con el lenguaje de programación C#, para garantizar el despliegue del juego en móviles y tablets.

Para llevar a cabo este proyecto también se necesitarán de otros conocimientos, que se han adquirido a lo largo del grado de Ingeniería Informática. Se destacan las siguientes asignaturas:

- Software Distribuido: Necesaria para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor[9] y el sistema de comunicación mediante protocolos[10].
- Factores humanos: Ideal para entender y adaptarse a las necesidades del usuario, desde un punto de vista más objetivo y no subjetivo del programador.
- Gráficos y visualización de datos: Primordial para entender los conceptos generales del motor gráfico[11] como la colocación de elementos en el mundo 3D mediante el sistema de coordenadas de mundo y el control de la cámara.
- Ingeniería de Software: Útil para planificar el desarrollo del software mediante los métodos de proceso de software y las metodologías de trabajo, además de la utilización de Unity como programa de desarrollo del producto.

1.2. Motivación

La principal motivación de llevar a cabo el proyecto es realizar un videojuego con las mejores características de los juegos populares de manera que sea un juego atractivo y agradable para el usuario, y además incluir pequeños contenidos educativos sin alterar la diversión del mismo.

Explotar este ámbito de la tecnología puede llegar a ser bastante impactante dentro de la enseñanza, puesto que actualmente los juegos serios no están llegando a potenciar la diversión, cosa que provoca una disminución de la motivación hacia el juego. Si se llegara a potenciar, podría ser un gran refuerzo del sistema educativo.

La idea de basarse en juegos populares de móvil y tablet es porque actualmente es de los medios más usados para el uso de redes sociales y videojuegos de entretenimiento, además de ser portátiles y permitir una mayor comodidad al jugador, tiene la gran

ventaja de que puede expandirse con más facilidad por los diferentes colegios y acabar siendo una ayuda para el profesorado.

Los juegos serios son una importante solución a la falta de conocimiento por el poco interés en aumento en el día a día de las clases. Ya que estos juegos se pueden extender por todos los colegios como un complemento al profesorado, quién necesita herramientas para transmitir los conocimientos de manera más fluida.

Añadiendo conceptos educativos a los videojuegos se conseguiría que el aprendizaje fuera más fluido y los jugadores pudieran adquirir y aplicar de una forma más directa los conocimientos. Al tratarse de un juego basado en los juegos populares, permitirá que adaptarse a la jugabilidad sea bastante fácil desde el primer momento, sin tener que aprender nuevas reglas.

Para realizar un videojuego atractivo es necesario disponer de una interfaz gráfica[12] bien hecha y que el videojuego disponga de una buena jugabilidad[13]. Como consecuencia, se ha tenido que solicitar ayuda a especialistas en Bellas Artes, lo cual permita tener un buen diseño de la interfaz gráfica y los elementos del juego. Es por ello que este proyecto se desarrollará mediante la colaboración de dos estudiantes de Bellas Artes: David Oliver y Pere Albacar. Ambos colaboradores diseñarán la parte artística del juego, mientras que el presente TFG se delimitará al diseño conceptual del juego y a su desarrollo técnico.

Se ha escogido el enfoque a matemáticas porque es el campo estudiantil obligatorio que más rechazo tiene en la época escolar. Historia de la mitología se trata del otro enfoque porque es una de las áreas específicas que menos gente se interesa y porque fue una propuesta hecha por el equipo de Bellas Artes, dado la oportunidad de representar diferentes mitos en las cartas.

De esta manera se intentaría demostrar que es posible tener juegos educativos que no sean 'aburridos' y que no existen áreas aburridas ni inútiles, solo métodos de enseñanza poco adecuados para esta generación.

1.3. Objetivos generales

El objetivo principal de este proyecto es crear un juego atractivo de cartas basado en turnos que pretenda incorporar de forma indirecta conocimientos de matemáticas y de la historia de la mitología. La aplicación podrá ser configurada a nivel de usuario mediante un menú de configuración o en un futuro, a través de un servidor externo que proporcionará estos datos.

Los parámetros que se podrán configurar serán principalmente dos, el formato de recolección de los diferentes objetos del juego y los valores u operaciones de ataque que aparecerán en la batalla de cartas.

1.4. Objetivos específicos

El objetivo general se puede desglosar en los siguientes objetivos específicos:

1. Diseño del prototipo conceptual del juego

- Diseño del storyboard[14] del juego.
Aquí se realiza un diseño de todas las pantallas que tendrá el juego, de forma que se muestra la conexión entre ellas.
- Diseño de los elementos del juego.
Diseño del formato de las cartas con los diferentes elementos necesarios (imagen, información de la carta, descripción, etc).
- Diseño pantalla batalla.
Diseño de la distribución de todos los elementos que deberán estar dentro de la pantalla. Jugadores, mazos, terreno de batalla, etc.
- Diseño de las mecánicas de batalla.
Descripción de como funcionarán los turnos, el nombre de jugadores, el nombre de cartas que tendrá cada mazo y descripción de los diferentes componentes.
- Diseño de la integración de los contenidos de aprendizaje en el diseño del juego.

2. Desarrollo del prototipo en Unity

- Desarrollo de la lógica de la batalla, la planificación de turnos y primeras cartas.
- Diseño de la arquitectura de clases básicas.
- Desarrollo y gestión de los eventos para interactuar con las cartas.
- Desarrollo de la interfaz gráfica
- Desarrollo de la configuración de las actividades de aprendizaje.

3. Diseño e implementación de las cartas

- Diseño de los distintos elementos de las cartas.
Estos elementos permitirán distinguir las distintas cartas, como el tipo de carta, el ataque y defensa, la evolución o la energía requerida para usarla.
- Diseño de sistema creación de cartas.
Permitirá a los colaboradores de Bellas Artes y al propio programador definir los elementos de una carta de forma genérica.
- Desarrollo prototipo completo.
Desarrollo del objeto 2D carta junto, separando todos sus elementos interiores en otros objetos.

4. Desarrollo resto pantallas en Unity

- Desarrollo pantalla del menú inventario.
Permitirá ver a los usuarios todos los items y cartas que posee.
- Desarrollo pantalla del menú batalla.
Permitirá al usuario cambiar el mazo de batalla (las cartas que usará para realizar la batalla) y jugar una partida.
- Desarrollo pantalla del menú perfil.
Mostrará el nivel y experiencia del jugador, se podrá configurar permitirá cambiar la configuración de los parámetros de aprendizaje.

5. Persistencia de datos

Para guardar la información del jugador y otros datos importantes para el videojuego, se debe usar una base de datos externa que esté conectada al videojuego para enviar y recibir información.

- Creación de usuarios.
Se registrarán usuarios mediante el correo electrónico y una contraseña.
- Mantener en base de datos toda la información del jugador.
Mantener una sincronización del jugador local en la base de datos. Junto con todas sus cartas, items, mazo de batalla y nivel.

6. Desarrollo de las zonas parametrizables del juego

- Hacer posible cambiar el formato de visualización de la cantidad de items.
- Hacer posible cambiar el formato de visualización de los ataques dentro de la pantalla de batalla.

7. Integrar los diseños visuales finales

- Implementar el diseño de las cartas.
Todos los diseños de las diferentes cartas y diseño final de todos los componentes de cada carta.
- Implementar el diseño final de la pantalla de batalla.
Diseño final de todo los elementos constituyentes. Incluyendo los jugadores, los mazos y el terreno de batalla.
- Implementar el diseño de los menús.
Diseño final de todos los menús, junto con el logo oficial del juego.

Algunos de estos objetivos se han realizado de forma individual y otros son comunes.

- Objetivos comunes a los dos trabajos de fin de grado: 1, paralelamente el 3 y el 7.
- Objetivos del presente proyecto: 2,4,5,6

1.5. Metodología de trabajo y planificación temporal

Dado que el proyecto se trata de un videojuego con unos requisitos definidos y con un propósito claro, el modelo de proceso de software que se ha visto más adecuado para el proyecto es el modelo incremental básico.

Un modelo de proceso de software [17], es un conjunto de actividades, procesos y herramientas destinadas a guiar y asegurar la calidad durante el desarrollo y evolución del software. Siguiendo la clasificación de modelos de proceso de software, estudiados en la asignatura Ingeniería de Software, se definen cuatro tipos diferentes[18]:

1. Modelo en cascada:

Surge de un pensamiento sistemático, secuencial para el desarrollo de software. Empieza con el establecimiento de los requisitos totales y pasa a las fases de análisis, codificación, pruebas y mantenimiento. Teniendo en cuenta que cada fase se debe hacer con sumo cuidado ya que una vez terminada no se puede retornar a una fase anterior.

2. Modelo evolutivo:

Se caracterizan por la manera en la que permiten desarrollar versiones cada vez más completas del software, se empieza con una implementación inicial y después se va refinando. A diferencia del modelo en cascada no es necesario conocer todos los requisitos, y existe una retroalimentación constante por parte del cliente.

3. Modelo incremental básico:

Un modelo incremental básico se centra en la entrega de un producto operativo a cada incremento, donde cada incremento es un lapso de tiempo que marca una solución del producto. Los primeros incrementos son versiones incompletas del producto final, pero proporcionan al usuario la funcionalidad que precisa y también una plataforma para la evaluación. Este método es adecuado cuando se dispone de poco personal, los requisitos están bien definidos y se quiere obtener un feedback [19] a cada incremento.

4. Modelo en espiral:

Es un modelo de desarrollo donde se realizan ciclos pasando por todas las fases hasta que se complete el desarrollo del software. Suele ser adecuado para proyectos largos (de más de 6 meses), donde se requiera una fase de análisis de riesgos y el cliente pueda ir añadiendo nuevos requisitos.

Como modelo de desarrollo, se ha optado por incremental básico, puesto que existen unos requisitos u objetivos definidos y donde se quiere ir obteniendo un feedback propio a cada incremento de entrega.

Para gestionar los diversos incrementos se ha optado por gestionarlos en forma de sprints, donde cada sprint conforma un período de una o dos semanas y finaliza con una reunión con el tutor. Para administrar el gran volumen de trabajo, se ha decidido dividir toda la carga en pequeñas tareas y seguir una metodología de trabajo, en este caso se ha decidido optar por la metodología Kanban [20].

Kanban es una metodología que se basa en definir las diferentes tareas a realizar, o las diferentes tareas que componen un proyecto, colocándolas en tarjetas o post-it y ubicarlas en columnas en función del estado en que se encuentren. Estos estados pueden ser más o menos, en función de las necesidades del proyecto, pero de forma común se usan tres: To Do, Doing y Done. En relación a este videojuego, se ha decidido crear algunas columnas (figura 1) más, como Paused y Closed para representar tareas que están en pausa, generalmente por dependencias con otras tareas, y closed para las tareas que no pertenecen a ese sprint en concreto.

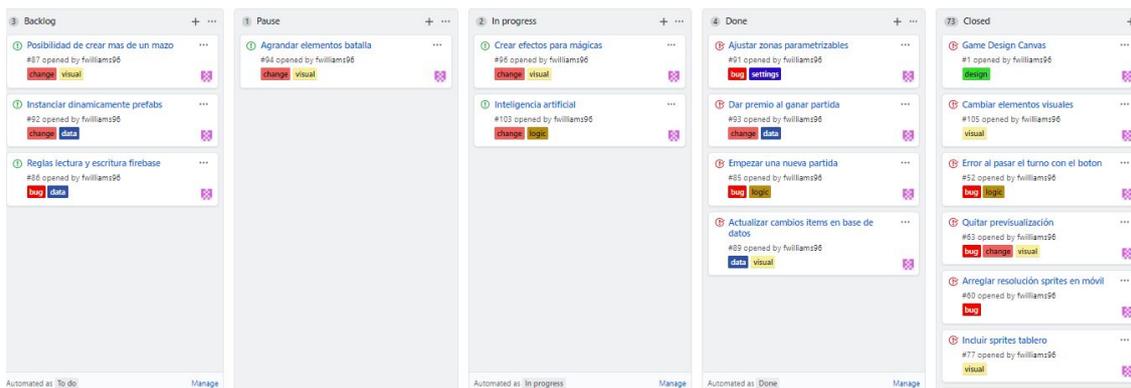


Figura 1: Tarjetas del Kanban

Para realizar la planificación se ha usado el modelo de planificación de trabajo Gantt (Figura 2), en este diagrama se puede apreciar la planificación inicial del trabajo. Para representar la línea temporal, se ha dividido en ocho unidades, donde cada unidad representa un mes de trabajo. El tiempo de inicio ha sido en noviembre y la duración total es de ocho meses.

Se ha separado en las siete tareas más relevantes:

1. Formación
2. Diseño
3. Desarrollo
4. Persistencia de datos del jugador
5. Validaciones y corrección de bugs
6. Colaboración con los diseñadores artísticos
7. Memoria

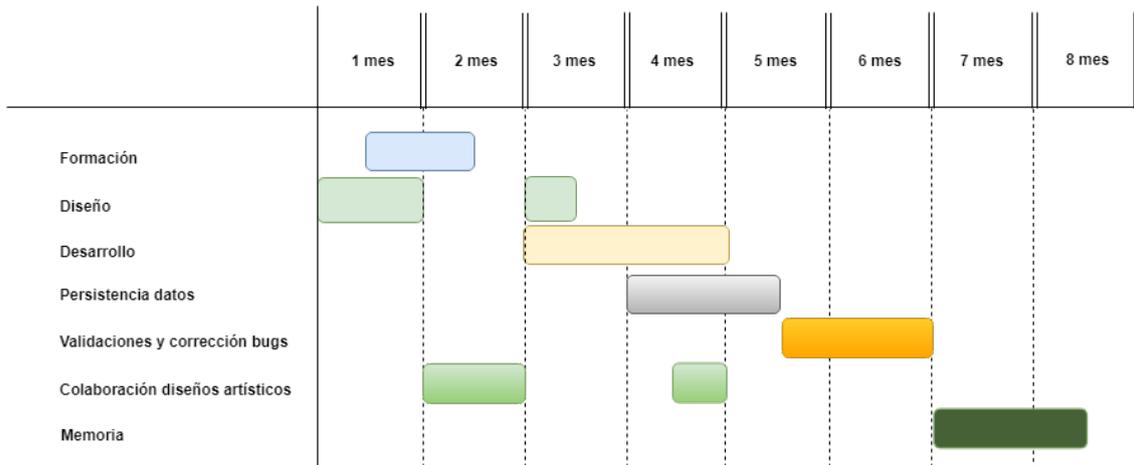


Figura 2: Planificación ideal diagrama de Gantt

Concretamente, en la tarea de colaboración se utilizarán herramientas de integración y de comunicación Google Drive y como Slack[21] respectivamente, aparte, se realizarán reuniones periódicas con los integrantes de Bellas Artes.

1.6 Estructura de la memoria

La memoria está estructurada de la siguiente manera:

a. Capítulo 2.

Se explicarán los diferentes trabajos relacionados en los que se ha basado este proyecto para el diseño del juego, realizando una comparación a nivel de contenido con otras aplicaciones/juegos y resaltando las diferencias con la propuesta.

b. Capítulo 3.

Dentro de esta sección se detalla el análisis general del juego, que se conseguirá mediante la ayuda del framework de desarrollo de juegos Game Design Canvas[22], que permitirá explicar el propósito, el público destinado y los recursos necesarios.

c. Capítulo 4.

En este capítulo se explica la tecnología usada, su justificación y se enumera la arquitectura de la aplicación y el modelo de clases propuesto.

d. Capítulo 5.

El objetivo principal de este capítulo es evaluar la aplicación/juego a través de un test de jugabilidad a diferentes usuarios para extraer posibles mejoras y se muestran los resultados obtenidos una vez acabado el videojuego.

e. Capítulo 6.

En este capítulo se realiza una reflexión sobre los objetivos planteados y los resultados obtenidos, se enumeran las contribuciones y se da pie a futuros trabajos del proyecto.

2. Trabajos relacionados

En el mundo de los videojuegos existen diversos géneros[23] clasificados según su mecánica, entre los cuales existen:

- **Acción:** Los videojuegos de acción requieren que el jugador haga uso de sus reflejos, puntería y habilidad, a menudo en un contexto de combate o de superación de obstáculos y peligros. Dentro de este amplio género se encuadran varios subgéneros de gran popularidad, como los juegos de disparos, los de lucha y los arcades, entre otros.
- **Aventuras:** Son videojuegos en los que el protagonista debe avanzar en la trama interactuando con diversos personajes y objeto, suelen seguir una historia con unos objetivos a cumplir.
- **Rol:** También conocidos como los RPG[24], se caracterizan por la interacción con el personaje, una historia profunda y una evolución del personaje a medida que la historia avanza. Para lograr la evolución, generalmente se hace que el jugador se enfrasque en una aventura donde irá conociendo nuevos personajes, explorando el mundo para obtener nuevas experiencias. Destacan los juegos de rol puro, como Pokemon y los de tipo MMORPG[25] (videojuegos multijugador masivo en línea), donde se encuentra League Of Legends[26].
- **Carreras:** Este estilo de juego sitúa al jugador en un recorrido en el que debe llegar a una meta antes que sus contrincantes o dentro de un tiempo límite. Habitualmente el jugador maneja un vehículo a motor, aunque pueden existir otras posibilidades.
- **Disparos:** Los videojuegos de disparos, también conocidos como shooters, sitúan al protagonista en un escenario 2D o 3D donde cuyo objetivo es abrirse paso hacia un objetivo mediante el uso de armas de fuego u otros tipos. Dentro se puede encontrar los de primera persona, tercera o los que se visualizan en una vista en planta (siendo de dos dimensiones).
- **Estrategia:** Se caracterizan por la necesidad de manipular a un numeroso grupo de personajes, objetos o datos, haciendo uso de la inteligencia y la planificación, para lograr los objetivos. Aunque la mayoría de estos juegos son fundamentalmente de temática bélica, los hay también de estrategia económica, empresarial o social.

Teniendo en cuenta esta clasificación, aunque todos los diferentes tipos de juegos permiten la integración de contenidos educativos, algunos se orientan a mejorar los reflejos y realizar tareas de forma rápida en el juego, como pueden ser los juegos de acción, carreras o disparos, otros permiten ir consiguiendo retos o misiones, como los de aventuras o los de rol, y otros permiten ir pensando sobre la estrategia a seguir a lo largo de diferentes turnos. En este proyecto se ha optado por este último tipo de juegos, pues gracias a las pausas de los turnos se permite al jugador planificar próximas tiradas en las que pueden estar implicados contenidos educativos en forma de cálculos. Además, un juego de estrategia es muy adaptable a los

dispositivos móviles, dispositivos muy utilizados de forma cotidiana por un amplio público.

Puesto que como últimamente diversos juegos estratégicos basados en batallas de cartas están ganando adeptos en las tiendas de aplicaciones habituales como Google Play y App Store, se ha optado por realizar un juego de cartas, adaptado a un dispositivo móvil.

En los juego de cartas cada jugador dispone de una baraja (o mazo) de cartas, donde cada carta simboliza un personaje o ser que dispone de unas habilidades. El objetivo del juego es ir ganando batallas para subir de nivel y obtener nuevas cartas. Cada batalla o combate otorga cierta experiencia que permite incrementar el nivel, además, en caso de vencer, se pueden obtener nuevas cartas y más experiencia.

A continuación se analizan los juegos de estrategia que más popularidad tienen en las diferentes comunidades, debido a sus peculiares características. Unas destacan por sus posibilidades de combinar cartas durante la batalla, otras por la posibilidad de evolucionar las cartas, etc. Este análisis permitirá definir las principales características del juego a desarrollar en este proyecto.

Dado que se pretende hacer una primera aproximación simple de la integración de contenidos educativos en el juego de cartas, se ha decidido explorar, como caso de estudio, cómo integrar cálculos mentales y conceptos mitológicos en el juego. Por una parte, se ha elegido cálculo mental, por su fácil integración en las batallas y por otra parte, los contenidos mitológicos, ya que son fáciles de añadir como personajes de las cartas. Así, pues, al final de este capítulo también se expone una breve síntesis de juegos relacionados con cálculo mental y historia de la mitología.

2.1. Juegos de estrategia de éxito

Se han explorado diversos juegos de entretenimiento muy populares, en la Tabla 1 que se incluye al final de esta sección se realiza la comparativa de algunos de los aspectos importantes. Entre estos aspectos tenemos los siguientes:

- Turnos: Especifica si el juego está estructurado en turnos (típico de los juegos de estrategia).
- Batalla: Indica si la temática del juego está basada en batallas.
- Evolución cartas: Basado en la evolución biológica, determina si las cartas dentro de los juegos de cartas, contienen una evolución, donde la esencia de la carta se mantiene, pero pasan por una fase de cambio visual, aumentando las estadísticas de la carta o habilidades.
- Cartas mágicas: Especifica si existen cartas mágicas, cartas con habilidades especiales, dentro del conjunto de cartas existente en el juego.
- Regulación del lanzamiento de cartas: Este elemento determina si el juego tiene un sistema que limita el número de cartas lanzadas por cada turno. De forma

general se suele llamar maná y suele ser representado como la energía que dispone el jugador para lanzar cartas.

- Subida nivel o poder de las cartas: Es un indicativo parecido a la evolución, solo que en lugar de cambiar el aspecto de la carta, simplemente se mejoran sus habilidades y se incrementan puntos importantes como el ataque y la vida, entre otros.

Esta comparativa de similitudes y diferencias será esencial para crear un juego serio que disponga de la combinación de las mejores características de estos juegos actuales de éxito. Entre los juegos y sus características que se han destacado en este trabajo son los siguientes:

1. Yu-gi-oh [27] :

Principalmente se trata de una serie animada de la cual han lanzado algunos juegos para móvil. En general, lo que se destaca de esta serie de cartas es la variedad de cartas que existe, la posibilidad de combinar unas con otras para generar una carta más fuerte y sobretodo la característica que se ha destacado en este trabajo, es el tipo de cartas especiales denominadas mágicas y de trampa que permiten sorprender al contrario y generar un estado de intriga.

2. Magic [28]:

Primero surgió como un juego de cartas de mesa en el año 1993 por Richard Garfield y después se realizó una versión electrónica, aunque se le conoce mucho más por su versión de mesa. Surgió como un juego realizado por Richard Garfield, profesor de matemáticas que pretendía ayudar a sus alumnos realizando con un juego que les permitiera reforzar los cálculos de sumas y restas mediante este juego. En de él encontramos diversos tipos de cartas, que se dividen principalmente en criaturas y cartas especiales con una variedad más grande que las especiales de Yu-gi-oh. Además, dispone de una interfaz gráfica mucho más cómoda para el usuario que la versión de Yu-gi-oh para móvil.

3. Hearthstone [29]:

Se trata de un juego de cartas electrónico que se ha hecho muy popular entre los jóvenes de hoy en día y que se encuentra disponible en las plataformas de móvil y ordenador. Su base es bastante similar a Magic, sólo que simplifica algunos aspectos para hacer que las partidas sean más simples. Esta cualidad es una de las características fuertes de este juego que ha hecho que sean tan popular. Su interfaz gráfica también es bastante cómoda para el usuario.

4. Clash Royale [30]:

Se trata de un juego de cartas con un modelo de batalla muy distinto a los anteriores, puesto que no se trata de un juego de turnos y proyecta todo el sistema de lucha al escenario donde las acciones se realizan a tiempo real. Este tipo de lucha no existe en los juegos anteriores. Una característica particular es que los mazos de cartas, están limitados a sólo ocho cartas y dentro de la partida este mazo es cíclico, lo cual hace que el mazo deba pensarse con más cuidado.

5. Pokémon [31]:

Surge como una serie animada donde los protagonistas emprenden la misión de convertirse en entrenadores profesionales recolectando un equipo de criaturas Pokémon para después emprender batallas contra otros oponentes. Hace dos años surgió una versión de móvil que ganó rápidamente la atención de casi todo el público, llamado Pokémon Go. Una de sus elementos destacados es la posibilidad de evolucionar las criaturas, lo cual hace posible incrementar fuerzas y habilidad. Esta particularidad no existe o no se explota en los anteriores juegos, puesto que cada carta es estática y no dispone de una evolución como se muestra en Pokémon.

-	Pokemon	Yu-gi-oh	Magic	Hearthstone	Clash Royale
Turnos	No	Si	Si	Si	Si
Batalla	Si	Si	Si	Si	Si
Evolución cartas	Si	No	No	No	No
Cartas mágicas	Si	Si	Si	Si	Si
Regulación lanzado de cartas	-	No	Si	Si	Si
Subida nivel o poder cartas	No	No	No	No	Si

Tabla 1: Tabla comparativa entre juegos de éxito

Finalmente se ha llegado a la conclusión de realizar un videojuego de forma combinada con mecánicas similares a Hearthstone, la sorpresa de las cartas de Yu-gi-oh, el límite de cartas por baraja como en Clash Royale, el control del lanzado de cartas como Clash Royale y la posibilidad de tener cartas dinámicas incluyendo la evolución de cartas como Pokémon con sus criaturas. Y como complemento, incluir elementos de aprendizaje dentro del juego para que el proyecto acabe siendo una herramienta de ayuda para los centros de enseñanza.

Una vez hecha la propuesta, a partir de la Tabla 1 se añade una nueva columna (ver Tabla 2) en la que se detallan las características del juego que se va a desarrollar en este proyecto, combinando las características de los anteriores juegos y añadiendo el objetivo educativo.

-	Pokemon	Yu-gi-oh	Magic	Hearthstone	Clash Royale	TFG
Turnos	No	Si	Si	Si	Si	Si
Batalla	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Evolución cartas	Si	No	No	No	No	Si
Cartas mágicas	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Regulación lanzado de cartas	-	No	Si	Si	Si	Si
Subida nivel o poder cartas	No	No	No	No	Si	Si

Tabla 2: Tabla comparativa de juegos de éxito con el de TFG

2.2. Aplicaciones relacionadas con la historia mitológica y cálculo mental

Como se ha comentado anteriormente, al tratarse de un videojuego de estrategia, se dispone de turnos que permiten al jugador analizar con más detalle su estado y el del contrario, y preparar una buena jugada. En concreto, un jugador debe analizar qué cartas tirar en las diferentes situaciones planteadas, siempre teniendo en cuenta la vida restante que dispone y la del jugador, implícitamente está realizando unos pequeños cálculos mentales que le permiten plantear una jugada u otra. Por ello se ha decantado por una propuesta de contenido educativo de cálculo mental dentro de la misma partida, aumentando un poco la complejidad.

Por otra parte, al haber realizado una colaboración con el equipo de Bellas Artes, también se ha pensado en introducir un contenido educativo que permita conocer diferentes aspectos de la historia mitológica. Al tratarse de un juego de cartas, las cartas pueden ser perfectamente cualquier criatura, y se ha visto la oportunidad de diseñar la mayoría de cartas representando diferentes mitos de diferentes mitologías.

A continuación se analizarán diversos juegos educativos destacados ya sea por su contenido o por su éxito relacionados con el ámbito de historia mitológica y de matemáticas.

2.2.1. Aplicaciones relacionadas con la historia mitológica

Dentro de este área, se ha encontrado muchas aportaciones en juegos que tratan la mitología de forma artística, más que educativa. A continuación se detallan diferentes aplicaciones de estilos variados pero que tienen una base o relación con la historia mitológica.

- Aplicaciones de enseñanza sobre la mitología

1. Learn Mythology Basics[32]:

Esta aplicación de Itunes permite a los usuarios repasar en forma de cartas informativas y tests muchos de los conceptos y eventos de la mitología. Existe una tabla de clasificación para poder comparar los conocimientos de un jugador con los de sus amigos. En la Tabla 3 se muestran dos momentos del juego diferentes.

2. GotMythos[33] (Mitología clásica):

Se trata de una aplicación con una temática parecida a la anterior, la diferencia es que no contiene aspectos sociales como la tabla de clasificación de amigos y que su diseño visual es bastante diferente. Tiene un enfoque más centrado en los dioses, semidioses (héroes) y los mitos más importantes que en toda la mitología en general.

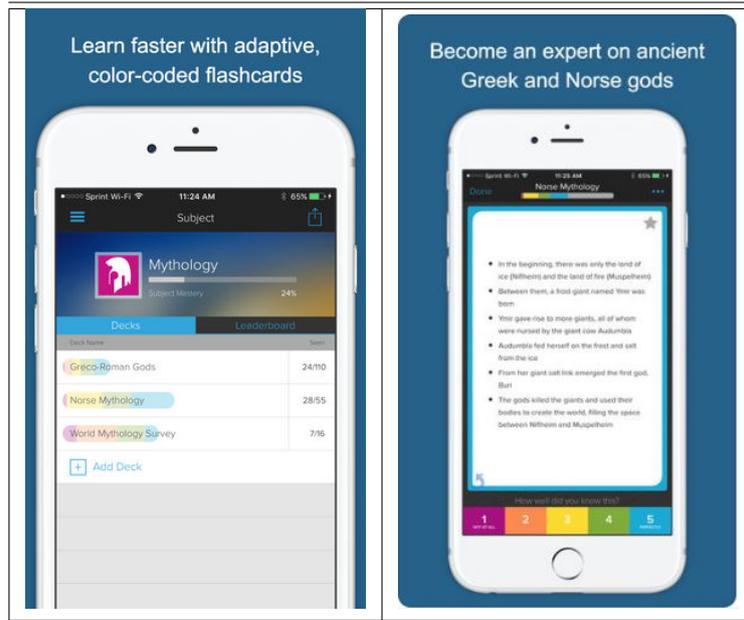


Tabla 3: Aplicación Learn Mythology Basics. A la izquierda se puede ver el progreso de los diferentes retos. A la derecha se puede observar una carta informativa.



Tabla 4: Aplicación GotMythos. A la izquierda se puede ver la historia del mito de Zeus. A la derecha se puede observar una pregunta test sobre Aquiles.

- Juegos relacionados con la mitología

1. God of War[34]:

Este juego es un videojuego de acción muy popular donde su historia se basa en las aventuras de un semidiós espartano, Kratos, quién se enfrenta a diversos personajes de la mitología griega, tanto héroes (Heracles, Teseo, Perseo, etc.) y especies mitológicas (tales como gorgonas, arpías, o minotauros) como dioses griegos (Ares, Poseidón, Zeus, entre otros) y titanes (como Gaia y Cronos). Gracias a él, se pueden conocer varios

personajes y acontecimientos de la mitología griega a lo largo de su historia. Y no obstante, en su última entrega, su historia da un giro a la mitología nórdica.



Figura 3: Juego God of War

2.2.2. Aplicaciones relacionadas con cálculo mental

En relación a las aplicaciones de cálculo mental y objetivos similares como juegos de preguntas para móvil/tablet por la tienda de aplicaciones y se han encontrado las distintas propuestas, algunas de ellas muy utilizadas en las clases de primaria.

1. Math Duel [35]:

Se trata de un juego hecho para uno o dos jugadores donde se realiza una serie de preguntas matemáticas que permiten incrementar la velocidad de cálculo de los usuarios que la utilizan. Dentro del modo para dos jugadores se introduce además la oportunidad de competir con otra persona para ver cual de los dos responde más rápido, así como ajustar el nivel de dificultad a cada jugador.

Esta aplicación se ha introducido en distintas escuelas y está dando resultados, tanto a nivel de refuerzo de conocimientos como a nivel de motivación de los estudiantes.

2. Mind Quiz [36]:

Se trata de un juego de inteligencia para PSP lanzado en 2007. Este incluye muchos tipos de ejercicios dentro: cálculos mentales, reflejos, pensar y memorización. Incluye además, tests que permiten estimar la 'edad mental' del jugador según sus resultados.

En la Figura 5 se debe calcular la resta de los conjuntos de imágenes mostrados en la mitad izquierda de la imagen.



Figura 4: Interfaz del juego Math Duel

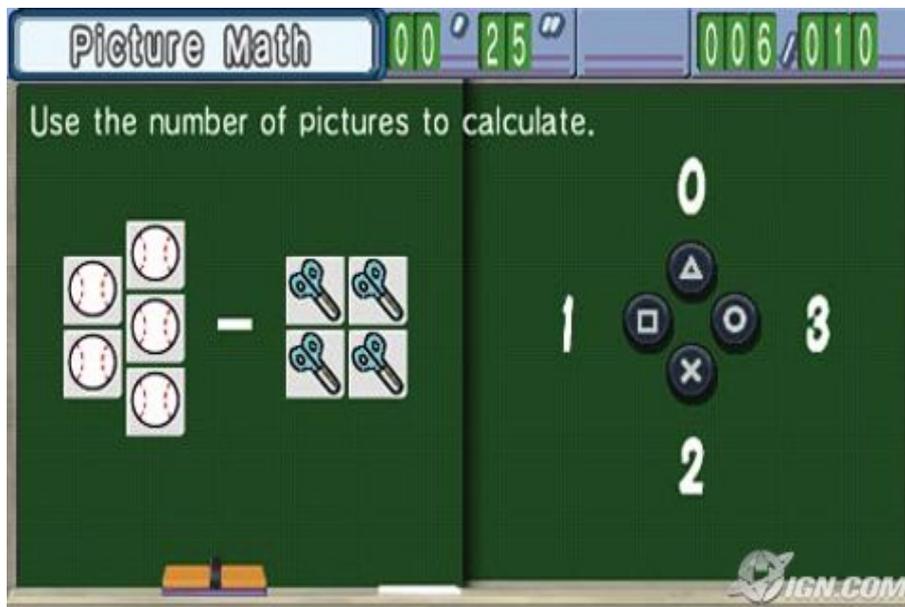


Figura 5: Juego Mind Quiz

3. TFG Diseño Participativo de un Juego serio[37]:

Este trabajo de fin de grado se realizó en 2015 por Víctor Cortada Díez. Se trata de un juego serio con el propósito de enseñar fracciones mediante un juego estilo RPG (como Pokemon de la nintendo DS). A medida que se avanza por los mapas se van planteando diferentes preguntas de fracciones integradas en misiones que ha de realizar el jugador.

En la Figura 6, el jugador ha de escoger una fracción correspondiente al número de cuadrados de madera necesarios para llegar al otro lado del río, en este caso se trataría de $2/3$.



Figura 6: Juego de práctica de fracciones

2.3. Conclusiones

Después de analizar los diferentes juegos de éxito y la propuesta educativa, se ha planteado la idea de realizar un juego que tuviera las características destacadas de los videojuegos que han triunfado en las tiendas de aplicación móvil pero que no fueran un juego sólo de entretenimiento, sino que fuese un complemento en el aprendizaje de los niños y niñas en la escuela. De esta manera, se conseguiría entretener y enseñar de forma implícita y se potenciaría el conocimiento de cada alumno sin necesidad que realicen clases extras o dispongan de un profesor de refuerzo. Además incentivaría al alumno a interesarse más por estos temas, viendo su aplicación directa.

En general, los juegos que integran las operaciones o los conocimientos en el mismo juego, en la narrativa o la estética, permiten combinar mejor la parte educativa con la de diversión. La posibilidad de manejar un juego sencillo, como el de cartas, con contenidos educativos, parece una buena dirección.

Después de haber analizado los juegos de la propuesta educativa, se puede volver a realizar otra comparativa, mostrada en la Tabla 5. ampliando la Tabla 2 de forma

que se añaden tres filas más con relación a la propuesta de contenido educacional.

-	Pokemon	Yu-gi-oh	Magic	Hearthstone	Clash Royale	TFG
Turnos	No	Si	Si	Si	Si	Si
Batalla	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Evolución cartas	Si	No	No	No	No	Si
Cartas mágicas	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Juego de estrategia	No	Si	Si	Si	Si	Si
Regulación lanzado de cartas	-	No	Si	Si	Si	Si
Subida nivel o poder cartas	No	No	No	No	Si	Si
Propósito educativo	No	No	Si	No	No	Si
Cálculos mentales en batalla	No	No	Si	Si	No	Si
Elementos basados en historia mitológica	No	Si	Si	No	No	Si

Tabla 5: Tabla comparativa de la propuesta educacional en base a los juegos de éxito

3. Análisis y diseño del juego

A la hora de diseñar un juego se deben tener en cuenta diversos aspectos con el objetivo de tener un juego entretenido, tales como el entretenimiento de los jugadores como disponer de un buen contenido. Dado que un juego que cumpla con todas las expectativas necesarias para el entretenimiento de un jugador es bastante difícil, se deben utilizar herramientas de ayuda que faciliten este diseño. En este trabajo se utilizará la herramienta Game Design Canvas [22], usada en empresas de desarrollo de videojuegos, que permitirá resumir las principales ideas y propósitos en una propuesta gráfica.

3.1. Diseño del juego

3.1.1. Game Design Canvas

El Game Design Canvas es un conjunto de herramientas y procesos que hacen el diseño de un juego más rápido y más previsible. El resultado es un Canvas estructurado fácil de compartir, entender y modificar durante el proceso de desarrollo.

Todas las características del diseño del juego se sintetizan en la Figura 7, a continuación se detallan las más importantes:

a. Intención:

En este juego se quiere conseguir que el usuario adquiriera conocimientos matemáticos tales como la operación de fracciones y de porcentajes, así como conocimientos de las diferentes mitologías, incluyéndolo como ambiente principal del juego y en las mismas cartas. Eso se incentivará gracias a que el juego tendrá unas mecánicas similares a los mejores juegos de competencia actual en la misma plataforma. El incentivo es mejorar como jugador, para ello deberá ir aprendiendo que lo necesario es realizar un mazo de batalla que permita ser regular a lo largo de los combates. Tendrá que pensar en qué cartas deberá incluir para ello. Pero no todo se trata de la baraja, se trata también de ser inteligente a la hora de batallar.

b. Público:

Se dirige a un público principalmente joven, situado entre unos 9 y 15 años, aunque no por ello se restringe el poder jugar en otras edades

c. Rol:

Los alumnos podrán familiarizarse mejor con aspectos de las matemáticas como las fracciones, porcentajes, sin sentir una sensación de que se les está evaluando. Esto ayudará a pensar con mayor motivación. Y no sólo matemáticas, sino con elementos históricos de la mitología, se enriquecerá la cultura de los jugadores.

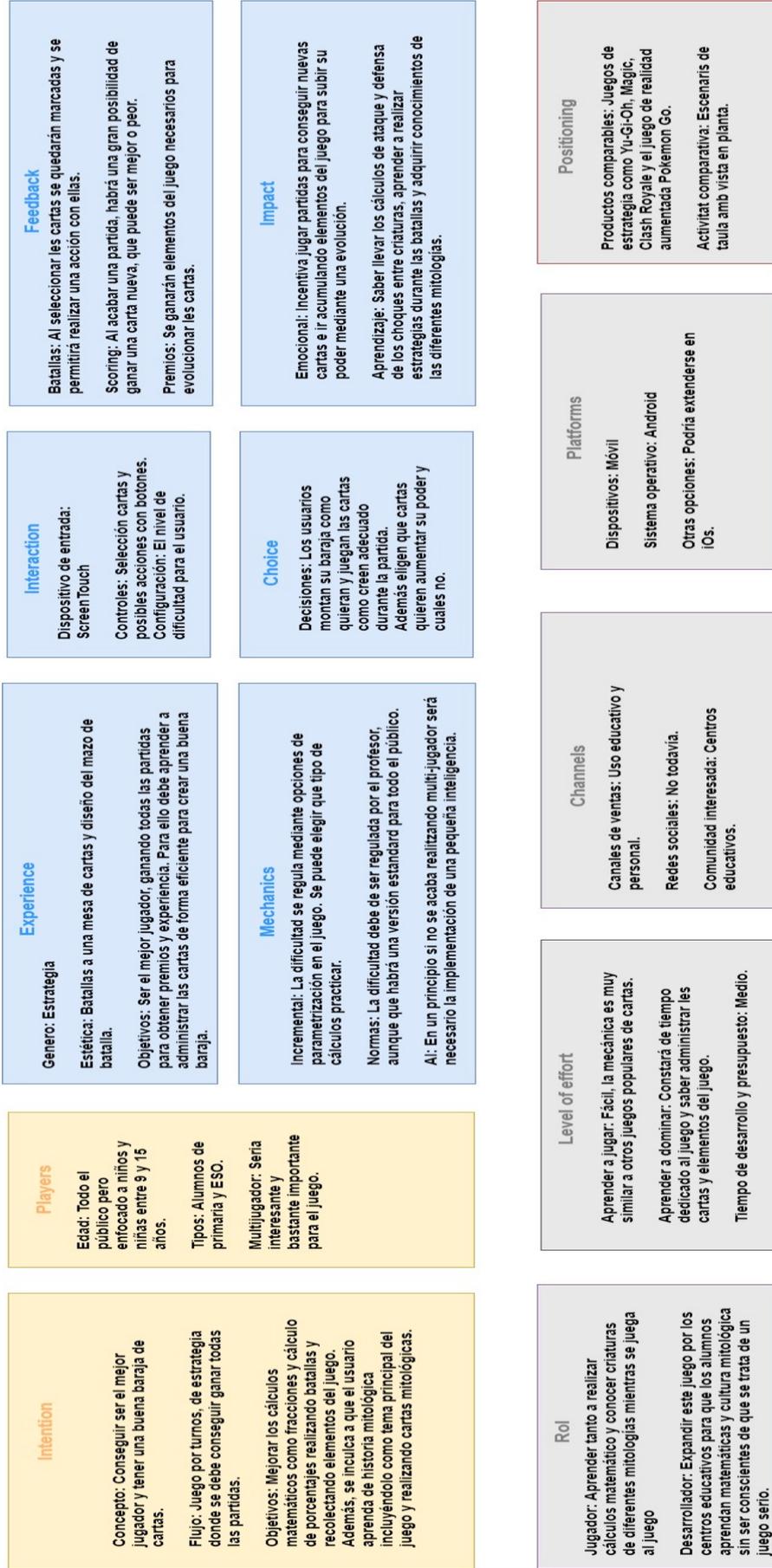


Figura 7: Game Design Canvas

- d. Experiencia:
Se trata de un juego estratégico donde se realizan batallas de cartas en un tablero. Los jugadores adquieren conocimientos matemáticos y/o mitológicos a lo largo del avance del nivel del jugador y en las mismas batallas.
- e. Interacción:
El dispositivo de entrada será la pantalla del móvil y los controles se harán mediante botones y selección de cartas.
- f. FeedBack:
Durante la batalla se ayudará al jugador a saber qué realizar marcando las cartas que puede usar en un momento determinado, permitiendo ver la información de la carta seleccionada en cualquier momento y mostrando el tiempo restante de su turno. A parte se podrá, obtener premios durante las batallas y la posibilidad de obtener nuevas cartas.
- Mediante los menús se le guiará mediante mensajes de confirmación, alertas, y otros mensajes informativos.
- g. Impacto:
Emocionalmente se motivará al jugador con los premios obtenidos en las batallas, tanto con elementos de progreso como de nuevas cartas. En caso de ganar elementos, el jugador evolucionará sus cartas, mejorando sus puntos de ataque y vida. En el caso de obtener nuevas cartas el jugador, tendrá más combinaciones a la hora de realizar el mazo de batalla y la posibilidad de que se haga más variado.

3.1.2. Story-Board

En esta sección se muestra todo el flujo de interacción que podrá realizar el usuario en el juego. Se explicará cada una de las pantallas y su utilidad.

- Pantalla de inicio de sesión:
En la Figura 8, la pantalla menú login es la primera pantalla que aparece al iniciar el juego, permite iniciar sesión al jugador introduciendo sus datos de acceso.
- Pantalla menú inventario:
Como se puede observar en la Figura 8, la pantalla menú inventario se separa en dos pestañas: las cartas, que como su nombre indica muestra absolutamente todas las cartas del usuario y los ítems, en el que se muestran todos los elementos del juego que haya recolectado el usuario. El objetivo de esta pantalla es permitir al usuario visualizar los datos de cada carta (permitiendo ver más información en Wikipedia si se trata de una carta mitológica), añadir elementos a la carta para potenciarla hacia la evolución y evolucionar la carta una vez el progreso haya llegado al máximo.
- Pantalla menú batalla:
Tal y como se ve en Figura 8, esta pantalla permite al usuario empezar una

batalla o editar el mazo de batalla. El mazo de batalla contiene ocho cartas y es el mazo que se usará al batallar, por lo cual es una pantalla clave para crear una baraja fuerte.

- **Pantalla menú configuración:**

Siguiendo la Figura 8, se permite ver el progreso del jugador, tanto su nivel como experiencia, realizar ajustes del juego como activar/desactivar la música y configurar el tipo de aprendizaje matemático a practicar en las mecánicas del juego.

- **Batalla:**

En la Figura 8 esta pantalla es donde el jugador combate contra los oponentes, contiene un tablero con dos mitades para cada jugador. Dentro de cada mitad, el jugador dispone de las cartas que aún no ha lanzado y el terreno de batalla, donde están las cartas que se hayan lanzado. A parte del tablero, existe el cuadro del jugador que indica la vida restante, la energía disponible que tiene para lanzar cartas y el tiempo restante de turno del jugador.

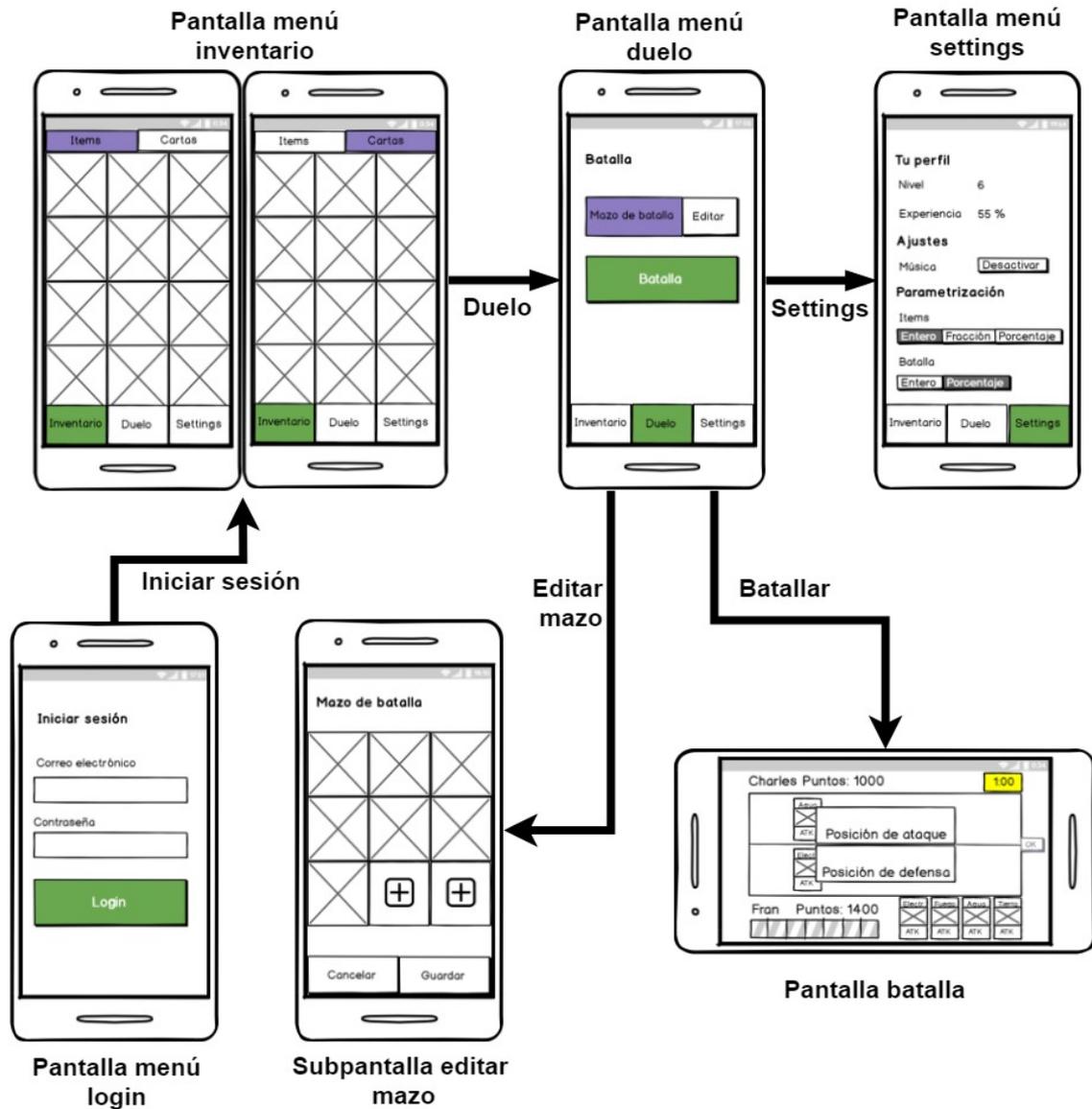


Figura 8: Flujo de pantallas en el juego

3.1.3. Como integrar objetivos de aprendizaje en las mecánicas de un juego de cartas

Dentro del juego se han recreado dos tipos de aprendizaje, uno que está relacionado con la parte matemática y estratégica del juego. Y el otro que está relacionado con la cultura mitológica y sus curiosidades.

El objetivo estratégico o matemático va bastante ligado al nivel del jugador, ya que según que configuración esté siguiendo el jugador, su nivel aumentará con más o menos rapidez. Teniendo en cuenta que tener la configuración en forma de fracciones o porcentajes es más difícil que tenerla en enteros, significa que se otorgará más

experiencia al jugador cuando este gane una batalla o incremente el progreso de una carta en este tipo de configuración.

El objetivo de cultura mitológica permitirá al usuario adentrarse en la historia del juego, pudiendo enlazar los elementos del juego con los diferentes tipos de mitología existentes. Lo cual se diferencia de tener elementos completamente inventados.

3.1.4. Esbozos de los elementos del juego

Dentro de esta sección se mostrarán los esbozos más importantes realizados por el equipo de Bellas Artes y por este trabajo, que junto con los requisitos de este TFG se consiguieron realizar.

- Diseño de prototipo de carta:
Este diseño es el más importante, puesto que es primordial disponer de un elemento que represente todos los datos de la carta, y además que sea elegante.
- En primer lugar en este trabajo se realizó un primer diseño a través de Balsamiq[38] con algunos datos representativos de cada carta, que se puede apreciar en la Tabla 6. Tanto la parte de adelante, con datos estadísticos como ataque y defensa, descripción, etc y la parte de atrás con el progreso de la carta.

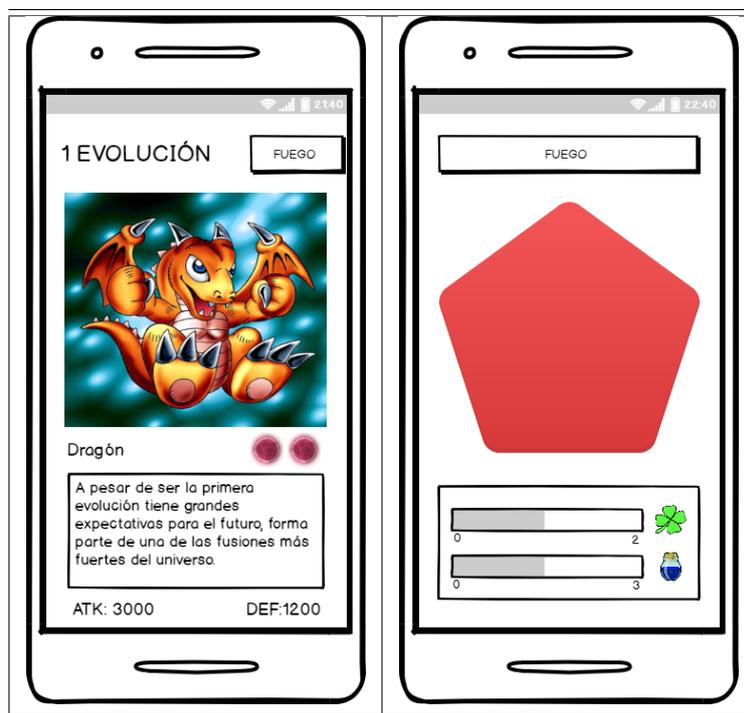


Tabla 6: Diseño de la carta. A la izquierda se puede ver el diseño de la carta por delante. A la derecha se puede observar el diseño de la carta por detrás.

- En segundo lugar se realizó el prototipo definitivo, realizado por el equipo de Bellas Artes (Figura 9).



Figura 9: Prototipo carta

- Diseño de prototipo de tablero:
Este prototipo (Figura 10) fue directamente diseñado por el equipo de Bellas Artes siguiendo la estructura del diseño de la pantalla de batalla en Balsamiq de la sección Story-Board.



Figura 10: Prototipo tablero batalla

- Diseño de una criatura:
Finalmente, el último diseño realizado es el de todos los tipos de cartas existentes en el videojuego. En concreto existen veinte cartas diferentes. En la Tabla 7 se pueden apreciar cuatro ejemplos de esbozos de criaturas.



Tabla 7: Diseño de diferentes cartas. El enano, el elfo, el grifo y una carta especial

3.2. Requisitos tecnológicos

Los requisitos tecnológicos para son los siguientes:

1. Plataforma:
Destinado principalmente a plataformas de móvil y tablet
2. Sistema operativo:
El sistema operativo para estos dispositivos será el de Android, a partir de la versión 5 (Lollipop[39]).
3. Conexión a internet:
Requerirá de conexión a internet, ya que los datos de cada usuario se encontrarán en la base de datos. Y se deberá estar sincronizando los elementos cuando exista un cambio importante localmente (cuando se adquiere una nueva carta, se aumenta el progreso de una carta, etc).
4. Espacio libre de almacenamiento:
Dentro del móvil Android se requiere un espacio mínimo de 250 MB, ya que el juego se compone de varias imágenes que elevan el peso del videojuego.

4. Diseño

En este capítulo se detallará el diseño de todo el juego a nivel interno, explicando la estructura a nivel de programación.

4.1. Arquitectura del sistema

A la hora de pensar la arquitectura, se ha propuesto una estructura cliente-servidor. Esto es debido a que el videojuego no dispone de un sistema multijugador, por lo tanto no se requiere un servidor complejo o también dicho dedicado. El servidor sólo actuará en casos que sea necesario iniciar sesión, registrarse, actualizar la información del jugador o recuperar dicha información.

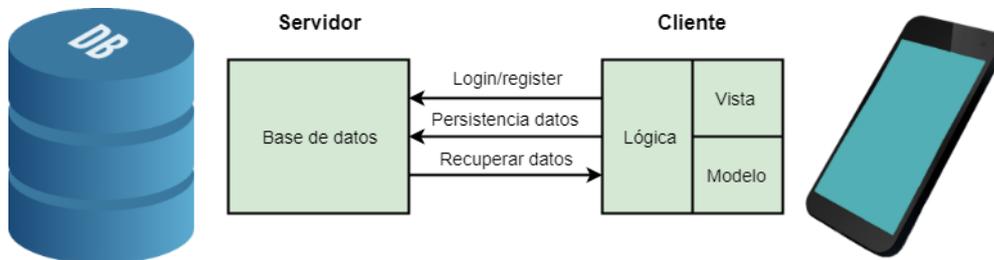


Figura 11: Arquitectura del sistema

4.2. Modelo de dominio

En este apartado se incluye el diagrama de dominio [40] (Figura 12) del sistema. Este diagrama es utilizado para comprender todo lo que abarca la idea a desarrollar en la propia realidad física, sin tener que entrar en el ámbito de software. Es el punto de partida para el diseño de toda la aplicación.

Tal y como se puede observar en el diagrama, existe una entidad llamada Clash of Myths, la cual se trata del nombre del videojuego y por defecto el inicio del diagrama. Dentro del videojuego existe el concepto de partida, que pueden ser varias, según el número de jugadores que se encuentren jugando.

A la hora de realizar una partida existe un conjunto de turnos, el cual su número también varía, según la duración de las batallas. En los diferentes turnos se dispone de un tiempo límite donde el jugador deberá pensar y realizar su jugada, el turno se encuentra limitado por un tiempo de treinta segundos.

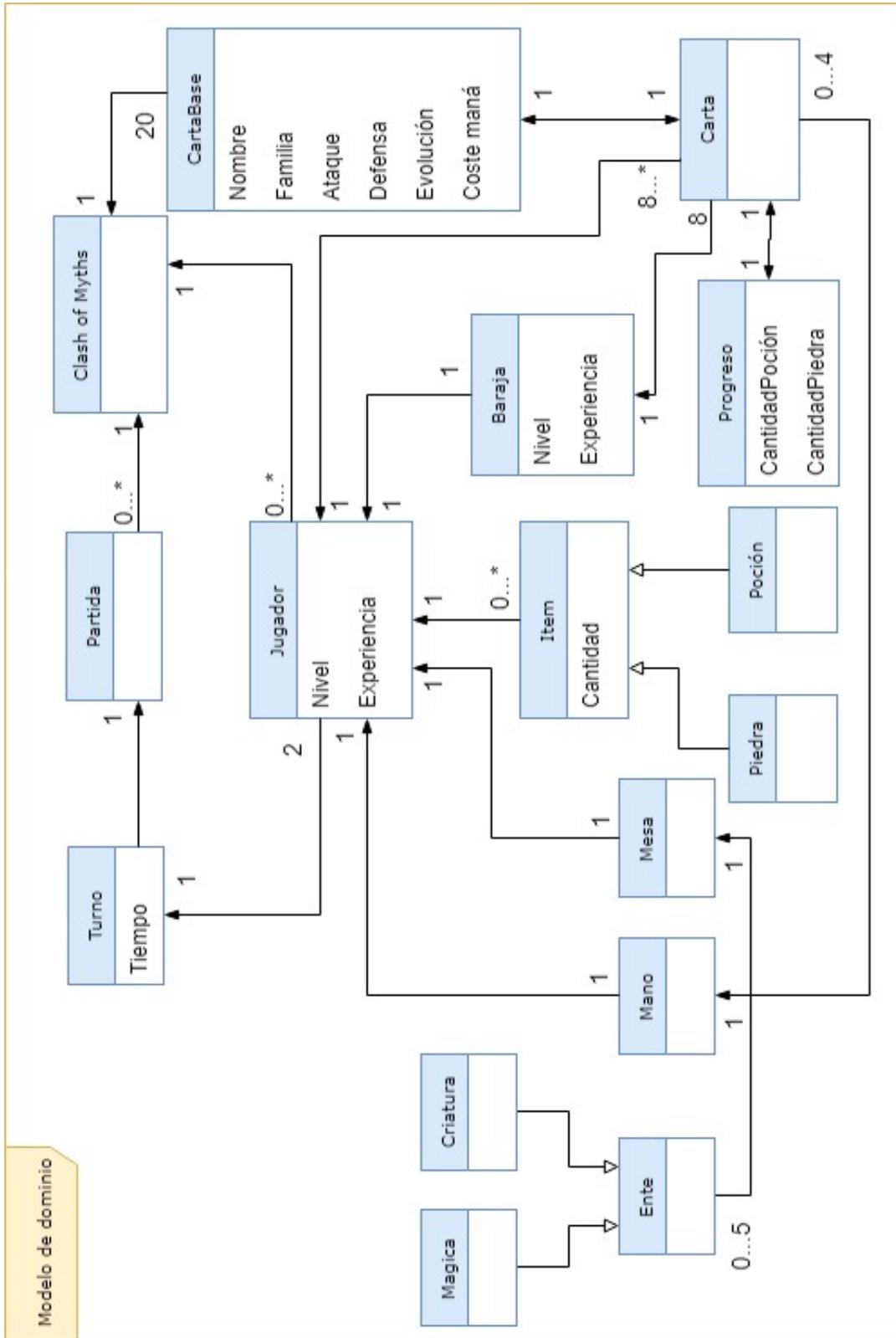


Figura 12: Modelo de dominio

La entidad Jugador dispone de un nivel y experiencia, como se ha comentado anteriormente, pero además dispone de un conjunto de cartas llamado baraja y el conjunto de elementos del juego que ha recolectado o ítems. Cada carta de este conjunto dispone de un progreso, que una vez completado, le permite al jugador evolucionar la carta en caso de que exista la evolución. Los Items, son los responsables de aumentar el progreso de una carta, existen de dos tipos: las piedras y las pociones. Para evolucionar una carta se necesita de ambos elementos. Dentro de una partida, el jugador adquiere otros dos conjuntos, estos desaparecen una vez se ha terminado la batalla. El primer conjunto se trata de la mesa de terreno de batalla del jugador, donde se encuentran los diferentes entes, que pueden ser mágicos o criaturas. El segundo conjunto es la mano, que son un conjunto de cuatro cartas como máximo, visible al jugador en cada turno, estas cartas son las que se pueden lanzar al terreno de batalla.

4.3. Base de datos

4.3.1. Diseño

Como se ha comentado en el punto 4.1, la base de datos tendrá que almacenar los datos de los distintos jugadores. En este caso el nivel y la experiencia, el mazo de batalla, el total de cartas que dispone y el total de ítems que dispone. Siguiendo estos elementos, la representación conceptual más aproximada de los datos en la base de datos se puede observar en la Figura 13.

diseñadas para realizar ningún tipo de operación. Dentro de la base de datos, los datos se almacenan en una estructura jerárquica, en un formato JSON como puede observarse en la Figura 15, lo cual facilita el tratado de datos tanto en la carga como descarga de datos. Además, en caso de perder la conexión a internet, guarda las peticiones realizadas de forma local hasta que se vuelve a disponer de internet, entonces actualiza los datos a la base de datos remota. Para incorporar el sistema Firebase a Unity se ha tenido que descargar el SDK de la página oficial de Firebase.

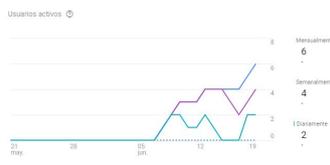


Figura 14: Seguimiento actividad de los usuarios



Figura 15: Formato de los datos almacenados en base de datos

Los datos del jugador se van añadiendo a medida que se registran, suben de nivel, obtienen nuevas cartas y otras acciones. En cambio las cartas base deben estar guardadas dentro de la base de datos al principio de todo, por lo cual se ha creado un script llamado 'Recursos' que permite subir todos los XML contenidos en el proyecto, con los datos de todas las cartas a la base de datos. En la figura 15 representan el nodo llamado 'assets', que contiene veinte hijos representando veinte cartas base diferentes.

4.4. Cliente

4.4.1. Diseño

Para la arquitectura utilizada, a pesar de no haberse realizado un juego multijugador con un sistema online, se ha seguido una arquitectura cliente-servidor. La parte cliente se comunica con el servidor con llamadas directas de funciones, de esta manera comunica su intención a la parte lógica. Estas intenciones pueden ser varias, como indicar que tiene intención de lanzar una carta, que se dispone a atacar a una criatura, etc. La parte lógica se encarga de llevar a cabo las acciones correspondientes, según la acción del cliente como por ejemplo realizar el ataque solicitado (realizando las operaciones adecuadas) y de gestionar los diversos turnos de la partida. Como dentro de un juego pueden ocurrir muchos eventos en un lapso de tiempo muy corto, se ha decidido seguir una comunicación basada en comandos de la parte lógica a la visual gestionadas por una cola y ejecutadas siguiendo el orden de una estructura fifo.

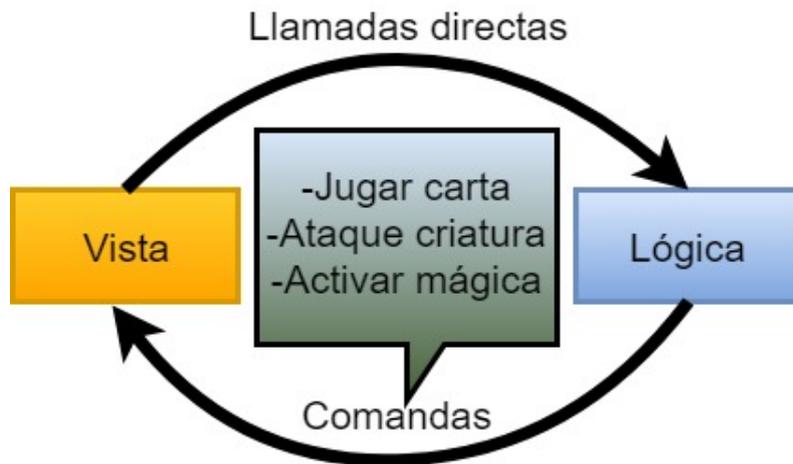


Figura 16: Arquitectura de comunicación del sistema

4.4.2. Modelo de clases del juego

Tal y como se puede observar en la Figura 17, se ha hecho el diseño del modelo de clases[?] usado para las batallas dentro del juego. Cabe destacar que se han añadido las clases más importantes, dejando al margen algunas que no son relevantes para el funcionamiento.

Las clases mostradas con el color rojo representan el conjunto del controlador (incluyendo las comandas de conexión de controlador y vista), las mostradas en lila representan el modelo y por último las azules indican las clases situadas en la parte visual.

Siguiendo el diagrama de clases (Figura 17), el flujo de una partida empieza en el controlador. Para separar la carga de trabajo se ha dividido el controlador en otros dos controladores llamados ControladorJugador y ControladorEnte. Los tres controladores se han resumido en el diagrama como una clase Controlador. Como su nombre indica, controlador es el que recibe las llamadas de la parte visual y delega las funcionalidades del jugador a controlador jugador y las relacionadas con los personajes de las cartas a controlador ente.

El controlador crea un objeto Jugador a partir de la clase BaseDatos, ya que es esta clase que contiene las diferentes cartas base que se han obtenido de Firebase.

Una vez existen dos objetos Jugador con un mazo de batalla cada uno, el controlador crea dos objetos JugadorPartida que pertenecen a la parte lógica y se encargan de llevar los datos pertenecientes a la batalla. Según el tipo de jugador se creará un JugadorBot o un JugadorHumano.

Seguidamente, el controlador inicia los valores básicos para cada JugadorPartida como el maná, el identificador y establece otras propiedades según si se trata de un jugador humano o el jugador bot (contrincante).

Una vez hecho esto, el controlador genera dos comandos para repartir las primeras cuatro cartas del mazo a la mano del jugador (clase Mano), una comanda por cada jugador. La clase carta usada para la partida es la de CartaPartida en vez de la clase Carta, se ha hecho así para separar conceptos, puesto que CartaPartida no necesita el progreso de la carta.

Después de repartir las cartas, el controlador establece el jugador que empezará y lanza una comanda llamada StartTurnCommand, que permite establecer a qué jugador le tocar jugar, restablecer el temporizador que marca la duración de un turno, y repartir una carta en caso de que el jugador disponga menos de cuatro en la mano, Además de actualizar el estado de las cartas del jugador. Las cartas repartidas al jugador usan el script HandVisual para añadirlas a la mano visual del jugador.

El temporizador o timer, llamado RopeTimer, se encarga de terminar un turno de forma automática en caso de que el mismo jugador no haya decidido acabarlo antes.

Un jugador con el turno puede elegir si arrastrar una carta al terreno de juego (clase Mesa) o utilizar un ente que se encuentre ya en el terreno de batalla. En ambos casos se invocará un script que hereda de DraggingActions, en el primer caso DragCardOnTable y en el segundo caso DragCreatureAttack, si se trata de un ente de tipo criatura.

Cuando se ejecuta DragCardOnTable, el programa elimina la carta de la mano con el script HandVisual y se instancia una criatura o una mágica en el terreno de batalla según el tipo de carta. La clase que se encarga de añadir el ente al terreno de batalla es TableVisual.

En cambio si se ejecuta DragCreatureAttack, este script realiza una llamada al controlador para que genere la comanda CreatureAttack que mostrará la animación del ataque. Si la criatura atacada sobrevive, simplemente se actualizará la defensa,

en cambio si muere, el controlador genera una comanda que la elimina del terreno de batalla usando `TableVisual`.

En el caso de los entes mágicos, no se arrastran a ningún objetivo, simplemente se activan. El jugador podrá activar de forma voluntaria los entes mágicos que no sean de contraataque, en este caso serían las siguientes mágicas: Vida, Maná y Destructor definidos en el apéndice C de este trabajo.

El último ente mágico, llamado Espejo, necesitará ser activado por un ataque del contrincante para activarse. Los entes mágicos se activan realizando una llamada al controlador, el cual genera la comanda `ActivateEffect` para mostrar el efecto de activación de la mágica.

En caso de que la lógica del videojuego determine que el jugador enemigo tenga que recibir daño, el controlador genera una comanda llamada `DealDamage` que resta puntos al jugador.

Cuando acaba el turno de un jugador, se bloquea su interacción con los elementos de la batalla y se empieza el turno del siguiente jugador con la comanda `StartTurnCommand` nombrada antes.

Cuando uno de los dos jugadores muere, el controlador detiene la interacción de ambos jugadores y muestra la pantalla de fin de juego a través de una comanda según el resultado que ha habido. Si ha muerto el jugador humano, se muestra una pantalla de `Game Over`, en cambio si el jugador humano ha ganado se muestra una pantalla con los premios obtenidos en la partida.

Fuera de las mecánicas de la batalla, solo son importantes las clases `Jugador`, `Item` y `Carta`. A la hora de aumentar el progreso de una carta se usa la clase `Progreso` dentro de la clase `Carta` y la clase `Item` para aumentar dicho progreso.

Existe otro controlador diferente para los menús, llamado `ControladorMenú` que no se ha mencionado en el diagrama pero que está presente en todos los menús para la interacción entre la GUI y la base de datos.

4.4.3. Tecnología usada

A la hora de escoger la tecnología a utilizar se ha optado por el motor gráfico Unity por diversas razones:

1. A parte de ser un motor gráfico, incorpora un IDE que permite realizar diferentes escenas con una interfaz gráfica que te permite ver todo el proceso de desarrollo del juego.
2. Existe una comunidad muy activa en el desarrollo de videojuegos con este programa, con la posibilidad de seguir tutoriales, seguir foros y compartir código.
3. La versión gratuita tiene algunas limitaciones pero para los requisitos del juego es suficiente.

4. Se ha realizado una formación previa con el mismo entorno en una asignatura en la universidad cuyo objetivo era realizar un juego en Unity.

4.5. Herramientas de la colaboración en el diseño visual

- Uso de assets propios para la creación de cartas:

Un asset[41] es una representación de cualquier item que puede ser utilizado en su juego o proyecto. Un asset podría venir de un archivo creado afuera de Unity, tal como un modelo 3D, un archivo de audio, una imagen, o podría ser creado dentro del mismo Unity mediante una clase de tipo Scriptable.

En este caso se ha creado una clase llamada CartaAsset que hereda de ScriptableObject, donde se han definido las principales propiedades y datos de la carta base. En la Figura 18 se pueden apreciar los diversos datos a rellenar para crear la carta Sirena.

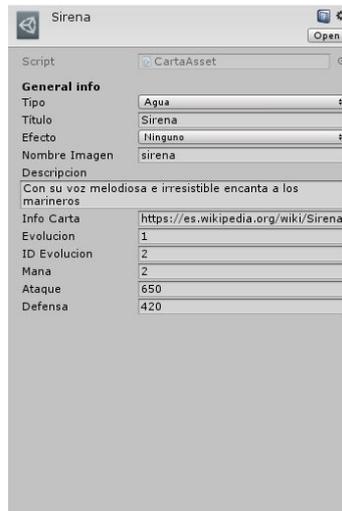


Figura 18: Creación de cartas a través de un asset propio de Unity

- Uso de archivos XML para la creación de cartas:

Como la herramienta anterior requería de conocimientos en Unity y más que ayuda iba a ser complicación para el equipo de Bellas Artes, se ideó una alternativa de creación de cartas usando el formato XML[42]. En la Figura 19 se puede observar como los datos a introducir son los mismos que en la herramienta anterior pero con un formato XML fuera del entorno Unity.

```
<carta>
  <delante>
    <tipo>Agua</tipo>
    <titulo>Sirena</titulo>
    <efecto></efecto>
    <nombreImagen>sirena</nombreImagen>
    <descripcion>Con su voz melodiosa e irresistible encanta a los marineros</descripcion>
    <infoCarta>https://es.wikipedia.org/wiki/Sirena</infoCarta>
    <evolucion>1</evolucion>
    <idEvolucion>2</idEvolucion>
    <mana>2</mana>
    <ataque>650</ataque>
    <defensa>420</defensa>
  </delante>
  <detras>
    <simbolo>cuadrado.png</simbolo>
  </detras>
</carta>
```

Figura 19: Creación de cartas a través de un archivo XML

5. Resultados y simulaciones

5.1. Planificación final

Una vez ha acabado el proyecto, se ha vuelto a realizar un segundo y último diagrama de Gantt, esta vez con el tiempo empleado real sobre cada tarea. En la Tabla 8 se muestra tanto la planificación inicial como la nueva, de esta forma se puede realizar una comparativa de ambos diagramas, con esto se observa el desplazamiento temporal y el desvío de tiempo que ha habido con cada tarea.

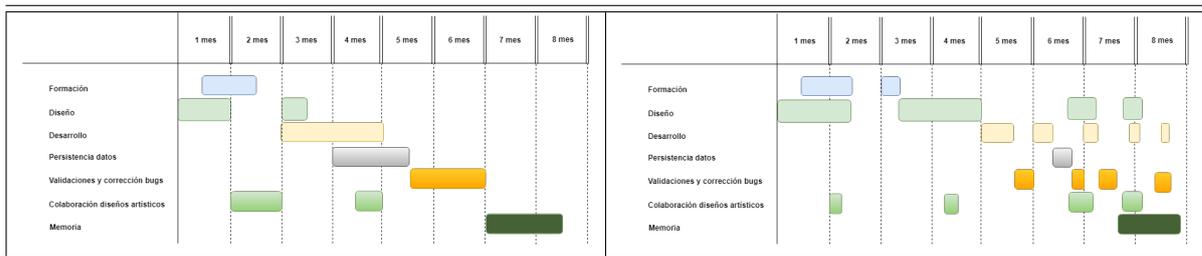


Tabla 8: Planificación Diagrama Gantt. A la izquierda se puede ver la planificación inicial. A la derecha se puede observar la planificación real del trabajo.

De forma general, el hecho de trabajar dos equipos de distintos grados, con diferencias en los horarios y de filosofías de trabajo, ha provocado que existan etapas que apenas ha habido interacción y se haya tenido que comenzar más tarde el período de colaboración. Con lo cual ha llevado a que se dedique más tiempo a otras tareas, provocando un desvío de la planificación. Finalmente, se ha acabado teniendo un desplazamiento y un solapamiento de las tareas que ha generado la división de las tareas en pequeñas porciones de tiempo.

5.2. Juego Clash of Myths

En este capítulo se quiere mostrar el resultado final de la parte visual del videojuego, tanto el diseño final de las pantallas como los demás elementos que componen las mecánicas del videojuego.

Empezando por los diseños finales de las pantallas, se ha hecho la Figura 20 con el mismo diseño que la Figura 8 de la sección 3.1. De esta manera se puede realizar una comparativa del diseño propuesto de las pantallas con el diseño final.

Se ha visto que la mejor manera de que el juego no tenga cambios bruscos en la visualización, es realizar todo el diseño las pantallas de forma horizontal. De esta manera se obtiene una buena distribución de los elementos a la hora de realizar las diversas batallas.

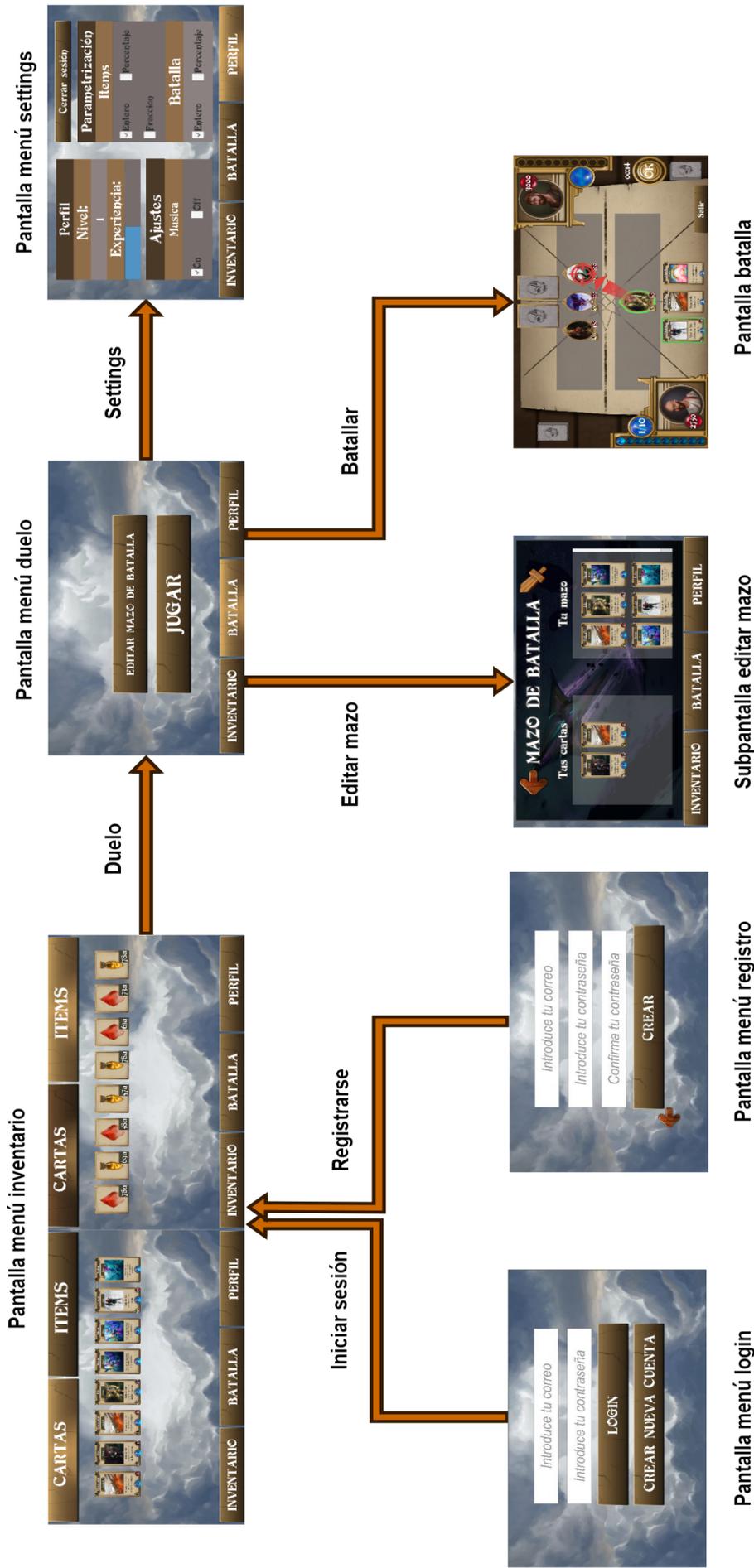


Figura 20: Flujo de pantallas final

Dentro del juego la pantalla más importante y trabajada es la de batalla, puesto que incorpora varios elementos visuales y donde actúan la mayoría de scripts del videojuego. En la Figura 21 se puede apreciar la pantalla de batalla final, con la separación de la mesa para cada jugador. Dado que se trata de un juego con unas mecánicas no conocidas por todo el mundo, se ha añadido el apéndice B, donde se detalla la funcionalidad de cada pantalla y las mecánicas de las partidas.



Figura 21: Diseño final de la pantalla de batalla

En relación al resto de elementos constituyentes del videojuego, tenemos tanto los ítems recolectables por el jugador y las cartas del videojuego.

Empezando por los ítems, que permiten aumentar el progreso de las cartas, tenemos dos tipos diferentes:

- Piedra:

Es una representación de la conocida piedra filosofal, origen de numerosas leyendas y parte de la mitología.
- Poción:

Es una representación de la poción mágica, segundo elemento necesario para incrementar el progreso de la carta.



Tabla 9: Ítems recolectables. A la izquierda se puede ver la imagen de la piedra. A la derecha se puede observar la imagen de la poción.

Para mostrar los diseños de las cartas, se añadirá una carta de resultado final por cada tipo de carta existente en el videojuego. En concreto existen cinco tipos diferentes de cartas, en la Tabla 10 se muestran en el siguiente orden: agua, aire, tierra, fuego, ancestral y mágica.

El resto de cartas de cada tipo o familia de cartas se detallan en el apéndice C de este trabajo, además de la información de cada familia. Los tipos de personajes diseñados por el equipo de Bellas Artes para el jugador también se han añadido en el mismo apéndice.

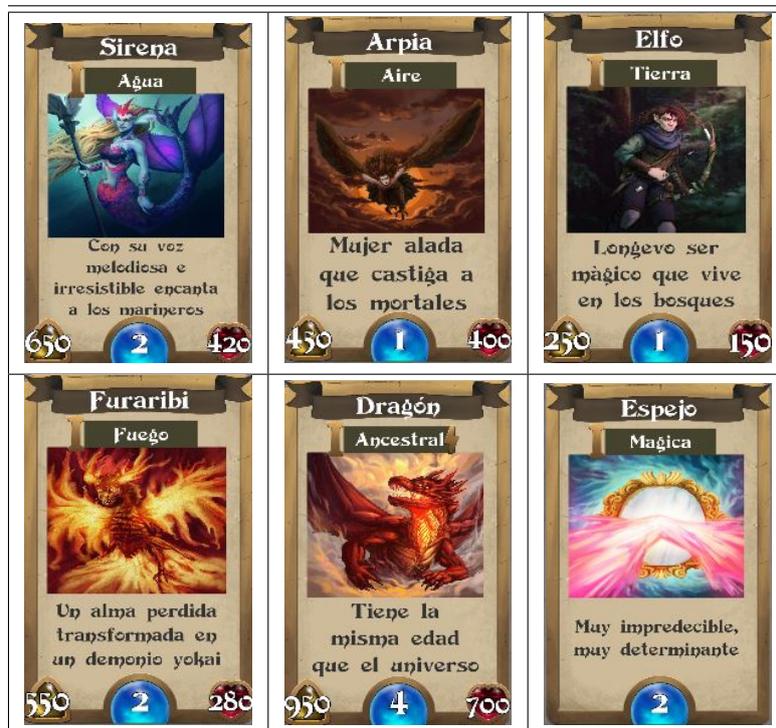


Tabla 10: Resultado final de los diferentes tipos de carta

5.3. Test de jugabilidad

5.3.1. Planificación del test

Para obtener conclusiones sobre el impacto del videojuego se ha hecho un análisis de la jugabilidad de Clash of Myths y la eficacia de los contenidos de aprendizaje añadidos, a través de un cuestionario online en Google Forms. Este cuestionario se encuentra en el apéndice D de este trabajo y en él todos los usuarios han debido de seguir unos pasos previos para poder realizar las acciones requeridas en el test. Cabe comentar que las diversas preguntas del test se han separado en diferentes secciones, estas secciones son en realidad, los diferentes factores de calidad que determinan la jugabilidad de un videojuego, estos factores son los siguientes:

- Satisfacción
- Efectividad
- Aprendizaje
- Inmersión
- Motivación
- Emoción
- Socialización

El factor de socialización ha sido excluido debido a que no se podía analizar en el videojuego realizado.

Como no es una cuestión fácil aprender a jugar al videojuego, sobretodo si se trata de gente que no ha jugado a un juego similar anteriormente, se han realizado unas instrucciones básicas. En las instrucciones se ha comentado como instalar el videojuego en el móvil, el flujo de pantallas existentes y cómo funcionan las mecánicas de la batalla. Estas instrucciones se han añadido en la Wiki de Github, que se trata de una sección del repositorio donde se puede añadir contenido adicional como texto e imágenes.

La URL es la siguiente:

<https://github.com/fwilliams96/TFG/wiki/Dise~no-de-un-juego-de-cartas:-Clash-of-Myths>.

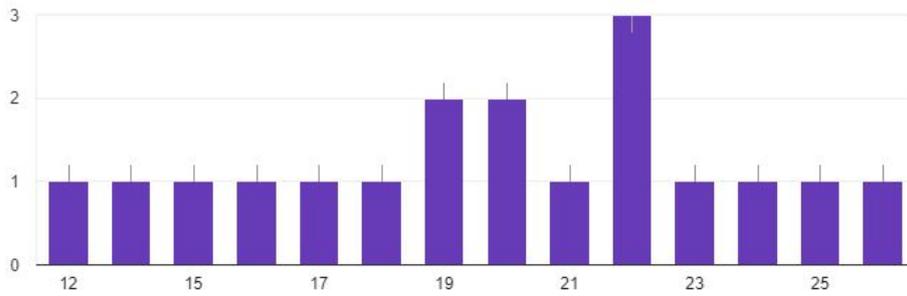
5.3.2. Resultados del test

Con un total de diecisiete participantes, los gráficos de los resultados han quedado de la siguiente manera:

Datos cuantitativos

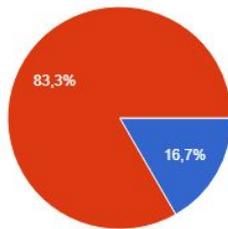
Edad

18 respuestas



Sexo

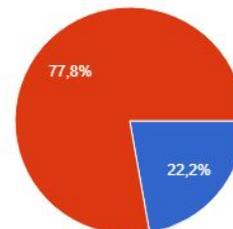
18 respuestas



● Mujer
● Hombre

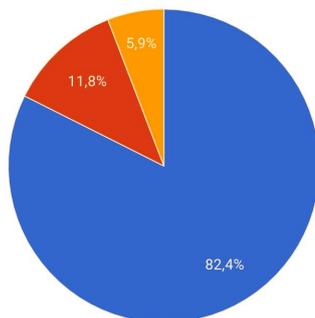
¿Eres experto en este tipo de videojuegos?

18 respuestas



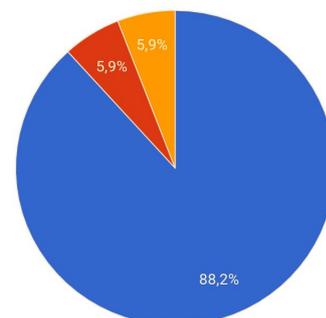
● Sí
● No

Nivel de los jugadores



● 1
● 2
● 4

Número de cartas de los jugadores

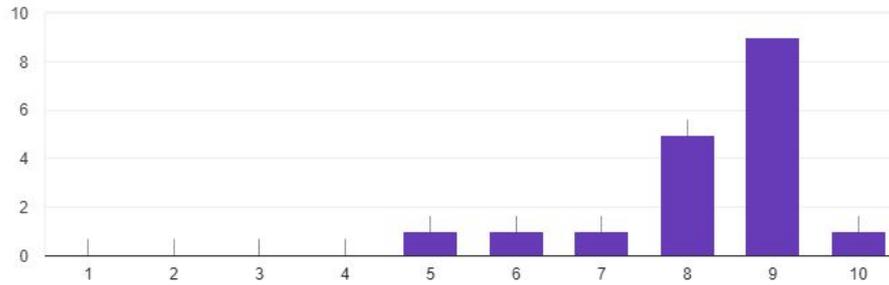


● 8
● 9
● 12

Efectividad

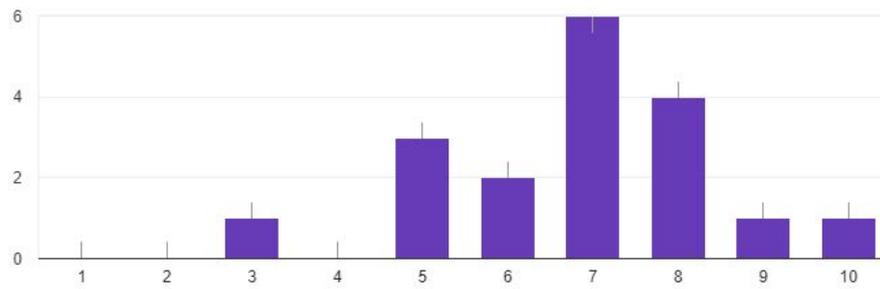
¿Ha cumplido el juego tus expectativas?

18 respuestas



Después de poner la configuración en otro formato (en menú perfil), ¿has notado un incremento de dificultad?

18 respuestas



¿Es un buen contrincante el enemigo controlado por la máquina?

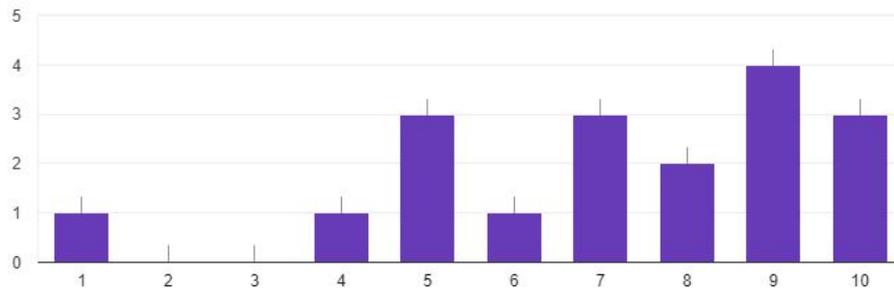
18 respuestas



Aprendizaje

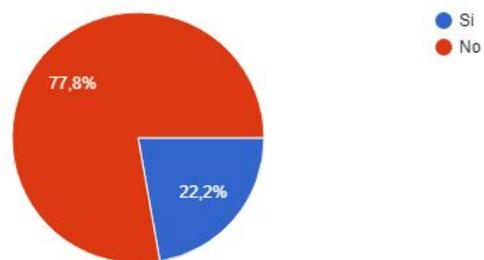
¿Te ha resultado fácil jugar?

18 respuestas



¿Ha sido difícil encontrar algún elemento o realizar alguna acción?

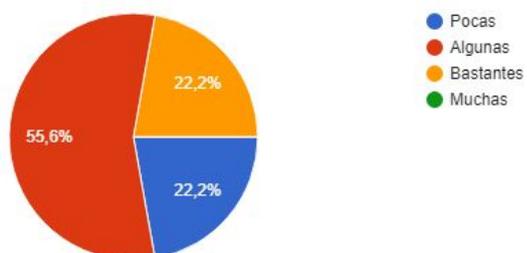
18 respuestas



Inmersión

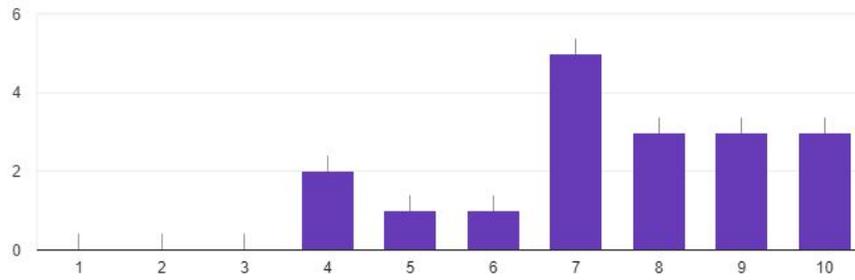
¿Cuántas partidas has realizado?

18 respuestas



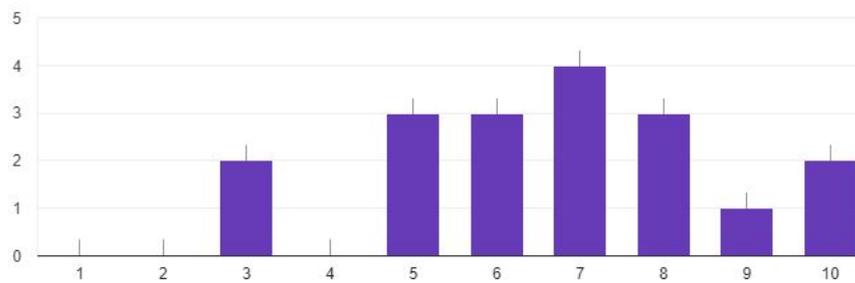
¿En qué medida crees que has estado concentrado en el juego?

18 respuestas



¿En qué medida te has olvidado de tu alrededor?

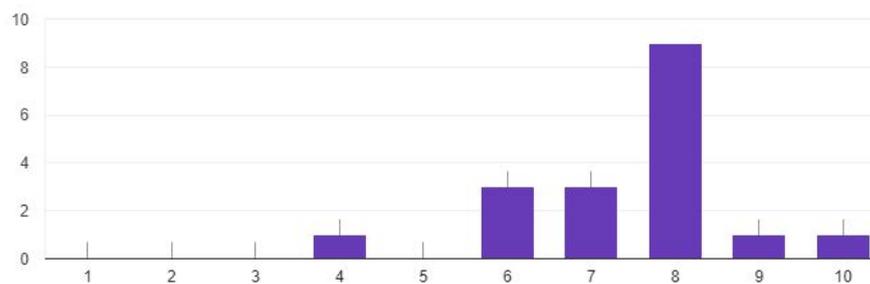
18 respuestas



Satisfacción

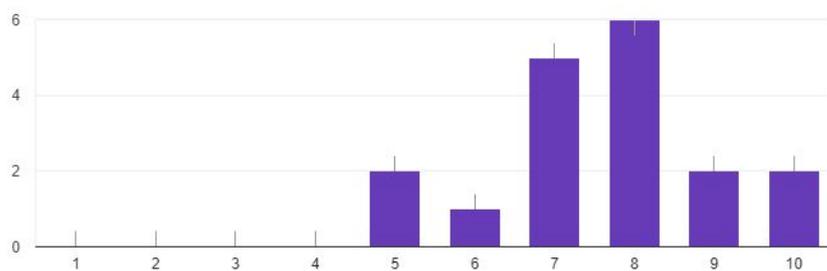
¿Que puntuación le darías a la dificultad para ganar una batalla?

18 respuestas



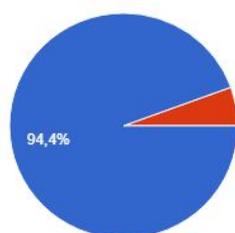
Después de haber jugado, ¿que puntuación le pondrías al entretenimiento?

18 respuestas



¿Jugarías de nuevo?

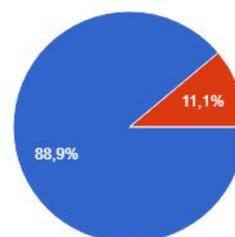
18 respuestas



● Si
● No

¿Lo recomendarías a alguien?

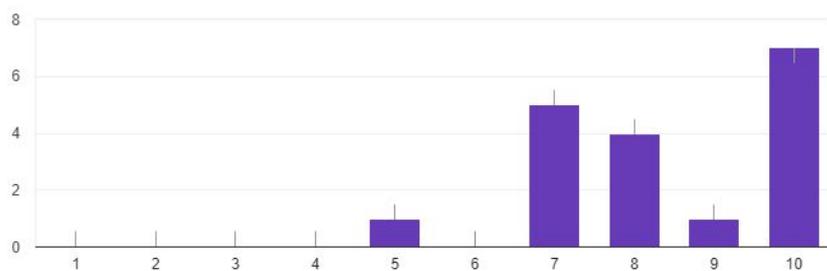
18 respuestas



● Si
● No

¿Te han gustado las imágenes y los gráficos?

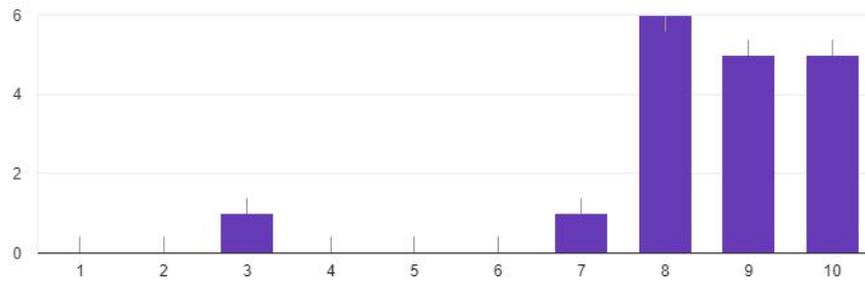
18 respuestas



Motivación

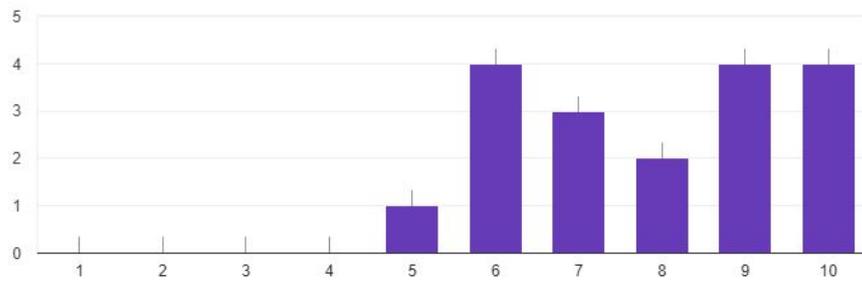
¿Te motiva el hecho de poder ganar nuevas cartas?

18 respuestas



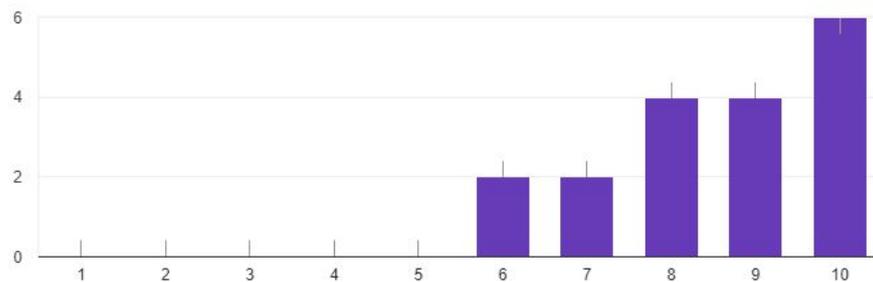
¿Te has sentido motivado en subir de nivel?

18 respuestas



¿Te llama la atención el hecho de que las cartas puedan evolucionar?

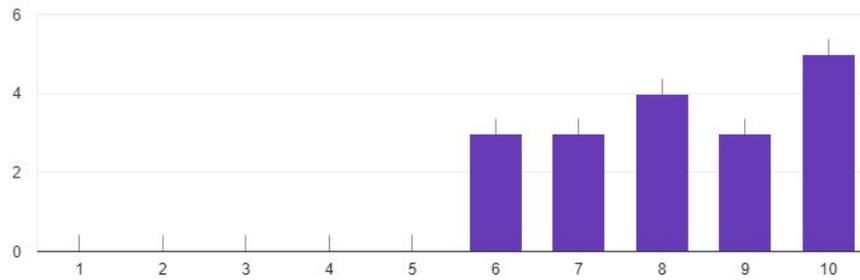
18 respuestas



Emoción

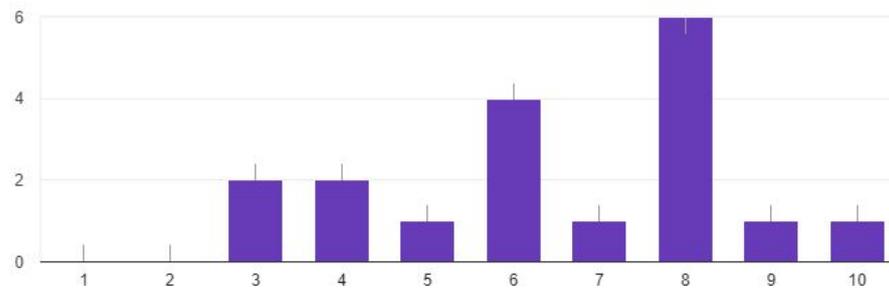
¿Te llama la atención el hecho de coleccionar cartas?

18 respuestas



¿Te has "enganchado" al juego?

18 respuestas



5.3.3. Conclusiones del test

Si se desglosa el conjunto de los diecisiete participantes, se puede observar como solo han contestado dos mujeres frente al resto de catorce hombres. A pesar de haber solicitado a un número similar de mujeres y hombres, la mayoría de mujeres ha preferido no participar puesto que el juego no les llamaba mucho la atención. Esto es bastante normal, puesto que de forma general, las mujeres suelen preferir otro tipo de videojuegos, basado en una encuesta de videojuegos a mujeres[43].

Para extraer conclusiones se han analizado dos tipos de datos: cuantitativos y cualitativos. Los datos cuantitativos indican datos que se encuentran en forma de número o que se pueden convertir a números, en cambio los datos cualitativos, son datos más descriptivos.

En los datos cuantitativos registrados se ha podido ver que la mayoría de personas se han quedado con el número de cartas inicial, ocho en concreto, y en el primer nivel. A pesar de ello, ha habido algunos casos diferentes el jugador ha llegado al nivel cuatro y ha obtenido hasta un total de doce cartas (de las veinte totales).

Según los datos cualitativos extraídos del factor aprendizaje, se puede afirmar que la interfaz gráfica ha conseguido ser agradable e intuitiva para la mayoría de jugadores. Esto se ve reforzado también en el hecho que la mayoría de usuarios que han respondido este test eran inexpertos en este tipo de videojuegos.

En la sección de efectividad, se puede decir que aproximadamente el 70% de los jugadores ha puntuado con más de siete puntos (sobre diez) que el juego ha cumplido sus expectativas y de forma general, la utilidad de los contenidos de aprendizaje.

Si se analiza el nivel de entretenimiento, extraído del factor satisfacción, se puede observar como el 80% de los participantes ha puntuado más de siete puntos, en una escala del uno al diez. Por lo tanto, se puede afirmar que el videojuego ha conseguido que los jugadores se diviertan.

El factor de inmersión, en este caso, indica en cierto modo que el 60% de los jugadores han estado concentrados en el juego con una puntuación de siete.

A nivel de motivación, también ha ido bastante bien, el 70% de los participantes ha puntuado más de siete puntos en esta sección, lo cual no está nada mal.

Si se profundiza más allá de la motivación, entramos en el nivel de emoción, donde el juego llega a ser una parte de la rutina diaria del jugador, en otros términos 'viciarse'. No se puede demostrar en un cuestionario si se ha llegado a tal nivel, pero siguiendo las respuestas del factor de emoción, puede verse que el juego no va mal encaminado para llegar a ser un juego adictivo.

Volviendo a repasar los datos cuantitativos, se puede relacionar el nivel promedio de los jugadores con el nivel de la máquina y el número de partidas jugadas. Puesto que todos los jugadores han contestado que la máquina es un buen contrincante, esto perjudica en que los jugadores no hayan podido ganar muchas batallas, y también se añade que la mayoría ha jugado solo dos partidas de promedio.

5.4. Aspectos del desarrollo del juego

Durante el ciclo de vida del videojuego, se han ido realizando reuniones periódicas con el equipo de Bellas Artes, en las que se discutía sobre el trabajo realizado y se planificaban las siguientes tareas. Esto permitía mantener una organización dentro del proyecto, analizar los problemas encontrados y hallar soluciones de la manera más eficaz posible.

Fuera de las reuniones, la comunicación se realizaba en un principio por Slack, pero al ver la necesidad de agilizar la comunicación, se procedió a realizar la comunicación por Whatsapp.

Para compartir ficheros y documentos, se mantuvo la herramienta Google Drive.

Para mantener el código disponible en la nube, se ha usado el repositorio gratuito de Github, con la gestión de tres ramas diferentes: master, develop y local. Local para realizar los cambios primero, y una vez se comprobara de que el código funcionara bien, se subía a develop. Finalmente para la entrega se ha fusionado todo en la rama master.

Para las tareas del Kanban, también se ha usado Github, en concreto la herramienta 'Projects'.

Respecto a las herramientas de la colaboración mencionadas en la sección 4.5 para el diseño visual, se ha visto que ambas herramientas requerían de un conocimiento mínimo de uso. Por lo cual, se ha visto inviable el uso de ellas para el equipo de Bellas Artes, la primera por el hecho de no entender el funcionamiento de Unity y la segunda por falta de conocimiento en el lenguaje de marcas XML.

A pesar de ello, en este trabajo se han usado estas herramientas para agilizar la integración de los distintos assets por parte del desarrollador. Sobretudo se ha usado la segunda técnica, ya que para editar o crear nuevas cartas sólo requería la modificación del XML o creación del XML.

6. Conclusiones y trabajo futuro

Después de un total aproximado de dieciséis sprints de trabajo, con una duración de una o dos semanas cada uno, se han conseguido abarcar todos los objetivos específicos propuestos en la sección 1.4.

A parte de estos objetivos, se han ido añadiendo otros contenidos adicionales, que han permitido mejorar la estética de la interfaz gráfica y la interacción con el jugador. De ejemplo podemos encontrar aspectos extra como la música, efectos de sonido en la batalla y algunas animaciones que permiten integrar mejor al usuario dentro del juego. Fuera de las mecánicas de la partida también podemos encontrar música y la posibilidad de visualizar en un tamaño más amplio las diferentes cartas y ver su información.

Haciendo referencia a la experiencia del trabajo en grupo, dado que se trata de uno de los pocos trabajos de final de grado donde han colaborado dos grados distintos, en un futuro se podría plantear una mejor gestión del desarrollo del proyecto para la coordinación de los distintos sprints, ya que al existir diferencia de tiempo entre las entregas se genera una desviación en todo el proceso planificado. Un problema crucial es el hecho de que ambos equipos tengan horarios incompatibles y fechas de entregas diferentes, lo que lleva a que no se pueda establecer una buena coordinación en el desarrollo. Una posible solución es coordinar los diferentes integrantes a través de una metodología de trabajo, por ejemplo Kanban, que permita administrar de forma más eficiente las diferentes tareas y tener un seguimiento más visual del progreso del producto.

En referencia a los contenidos de aprendizaje, en el test de usuario no se ha podido comprobar con certeza su eficacia, para ello se requiere de más pruebas, preferiblemente presenciales como la observación directa de los usuarios. En relación al objetivo principal del videojuego, que se trata de entretener y el análisis de la jugabilidad, según el test de usuario se puede afirmar que se ha conseguido el resultado esperado.

Como trabajo futuro, con base a este trabajo, se pueden añadir diferentes implementaciones y contenidos. Como implementaciones se mencionan las propuestas como objetivos de mejora:

- Desarrollo de un sistema multijugador
Tiene gran dedicación, puesto que se trata de realizar un servidor dedicado, pero generaría una mayor atracción para el público, ya que se podrían realizar partidas contra otros jugadores de forma on-line.
- Añadir una tabla de clasificación o leaderboard en el videojuego
Esto sería un gran incentivo para los jugadores, ya que lucharían por convertirse en los mejores comparando su nivel y sus partidas ganadas con otros jugadores.

- Pequeñas mejoras

Estas serían unas pequeñas implementaciones que mejorarían la calidad del videojuego. En primer lugar se trataría de añadir la opción de poder personalizar el avatar con el que se juega en las batallas. En segundo lugar se podría añadir más efectos de sonido y una mejor interacción entre la GUI y el usuario.

Para ayudar futuros desarrolladores a integrarse en el proyecto de Unity, se ha realizado el apéndice A con los requisitos básicos y datos vitales para la prolongación del videojuego.

En relación a los contenidos de aprendizaje, se podría mejorar la integración de los contenidos existentes o añadir otros, realizando más pruebas en relación al aprendizaje obtenido a través del videojuego y obteniendo un mejor análisis de su eficacia.

Referencias

- [1] Oliver, David. *Clash of Myths: Com es va fer*, Trabajo Final de Grado, Facultad Bellas Artes, Universitat de Barcelona, Junio 2018.
- [2] Albacar, Pere. *Clash of Myths: Com es va fer*, Trabajo Final de Grado, Facultad Bellas Artes, Universitat de Barcelona, Junio 2018.
- [3] *Videojuegos gratuitos*. Recuperado de <https://www.madboxpc.com/la-nueva-era-de-los-juegos-free-to-play/>. Última visita Junio de 2018.
- [4] *¿Qué es Pay To Win o Pay2Win?*. Recuperado de <https://computerhoy.com/noticias/apps/que-es-pay-win-pay2win-72597>. última visita Junio de 2018.
- [5] *Unity*. Recuperado de <https://unity3d.com/es/learn>. Última visita Junio de 2018.
- [6] *Bot*. Recuperado de <https://recast.ai/blog/bot-in-video-games/>. Última visita Junio de 2018.
- [7] *¿Qué Es Juego Serio?*. Recuperado de <http://juegoserio.com/quienes-somos/juego-serio/>. Última visita Junio de 2018.
- [8] *¿Qué es un mito?*. Recuperado de <http://conceptodefinicion.de/mito/>. Última visita Junio de 2018.
- [9] *Arquitectura cliente servidor*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/NoeGonzalezMendoza/arquitectura-cliente-servidor>. Última visita Junio de 2018.
- [10] *Protocolo de comunicación*. Recuperado de <https://es.ccm.net/contents/275-protocolo-de-comunicacion>. Última visita Junio de 2018.
- [11] *Motor Gráfico*. Recuperado de https://www.ecured.cu/Motor_gr%C3%A1fico. Última visita Junio de 2018.
- [12] *Interfaz gráfica*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/Yoleanny/interfaz-grafica-11298501>. Última visita Junio de 2018.
- [13] *Jugabilidad como Calidad de la Experiencia del Jugador en Videojuegos*. Recuperado de <http://lsi.ugr.es/juegos/articulos/interaccion09-jugabilidad.pdf>. Última visita Junio de 2018.

- [14] *El STORYBOARD o Guión Gráfico*, Universidad de Granada. Recuperado de <http://www.ugr.es/~ahorno/STA.pdf>.
Última visita Junio de 2018.
- [15] *Firebase*. Recuperado de <https://firebase.google.com>.
Última visita Junio de 2018.
- [16] *¿Qué es NoSQL?*. Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/nosql/>.
Última visita Junio de 2018.
- [17] *Modelos de proceso del software*, Universidad de Salamanca. Recuperado de <http://avellano.usal.es/~mmoreno/ASTema2.pdf>.
Última visita Junio de 2018.
- [18] *Modelos de Procesos: Especializado*. Recuperado de <https://ingsotfwarekarlacevallos.wordpress.com/category/modelos-de-proceso/>.
Última visita Junio de 2018.
- [19] *¿Qué es el feedback y cómo potenciarlo en Redes Sociales?*. Recuperado de <https://es.semrush.com/blog/que-es-feedback-potenciarlo-redes-sociales/>.
Última visita Junio de 2018.
- [20] *Metodología Kanban: la solución definitiva para las tareas inacabadas*. Recuperado de <http://www.olgacolino.com/kanban/>.
Última visita Junio de 2018.
- [21] *Slack*. Recuperado de <https://slack.com/intl/es-es/about>.
Última visita Junio de 2018.
- [22] *Game Design Canvas*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/Chard99/the-game-design-canvas-presented-at-serious-play-2015>.
Última visita Junio de 2018.
- [23] Crawford, Chris. *The art of computer game design*, ISBN: 0881341177, Osborne/McGraw-Hill, 1984.
- [24] *Role-Playing and Playing Roles: The Person, Player, and Persona in Fantasy Role-Playing*. Recuperado de https://web.archive.org/web/20121204065525/http://www.colorado.edu/ibs/pb/thornberry/socy5031/pdfs/waskul_lust_role_playing.pdf.
Última visita Junio de 2018.
- [25] *The Development of MMORPG Culture and The Guild*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/283281457_The_Development_of_MMORPG_Culture_and_The_Guild.
Última visita Junio de 2018.
- [26] *League of Legends*. Recuperado de https://play.euw.leagueoflegends.com/es_ES.
Última visita Junio de 2018.

- [27] *Yu-Gi-Oh!*. Recuperado de <http://www.yugioh-card.com/es/>.
Última visita Junio de 2018.
- [28] *Magic: El encuentro*. Recuperado de <https://magic.wizards.com/es>.
Última visita Junio de 2018.
- [29] *Hearthstone: Heroes of Warcraft*. Recuperado de <https://playhearthstone.com/es-es/>.
Última visita Junio de 2018.
- [30] *Información sobre el juego*. Recuperado de <https://clashroyale.com/es/blog/news/about-the-game>.
Última visita Junio de 2018.
- [31] *Pokémon*. Recuperado de <https://pokemongolive.com/es/>.
Última visita Junio de 2018.
- [32] *Learn Mythology Basics*. Recuperado de <https://itunes.apple.com/es/app/learn-mythology-basics/id474509071?mt=8>.
Última visita Junio de 2018.
- [33] *GotMythos*. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.gotspots.gotmythosclasic&hl=es>.
Última visita Junio de 2018.
- [34] *God of War*. Recuperado de <http://godofwar.playstation.com/>.
Última visita Junio de 2018.
- [35] *Math Duel*. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mathduel2playersgame.mathgame&hl=es>.
Última visita Junio de 2018.
- [36] *Mind Quiz*. Recuperado de <https://www.3djuegos.com/juegos/psp/2165/mind-quiz/>.
Última visita Junio de 2018.
- [37] Cortada, Víctor. *Diseño Participativo de un Juego Serio con Alumnos de Primaria*, Trabajo Final de Grado, Facultad de Matemáticas e Informática, Universitat de Barcelona, Junio 2015.
- [38] *Balsamiq*. Recuperado de <https://balsamiq.com/>.
Última visita Junio de 2018.
- [39] *Android-Lollipop*. Recuperado de https://www.android.com/intl/es_es/versions/lollipop-5-0/.
Última visita Junio de 2018.
- [40] Larman, Craig. *UML y patrones*, ISBN: 9788420534381, Prentice Hall, 2003.

- [41] *Asset Workflow*. Recuperado de <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/AssetWorkflow.html>.
Última visita Junio de 2018.
- [42] *Definición de XML*. Recuperado de <https://definicion.de/xml/>.
Última visita Junio de 2018.
- [43] *Géneros de videojuegos preferidos por las mujeres*. Recuperado de <https://es.gizmodo.com/estos-son-los-generos-de-videojuego-favoritos-de-las-mu-1791460030>.
Última visita Junio de 2018.

A. Manual técnico

Esta sección de la memoria está diseñada para ayudar a futuros desarrolladores o estudiantes, que quieran profundizar en algunas implementaciones realizadas, para ampliarlas y/o modificarlas.

A.1. Instalación: Requisitos mínimos y pasos a seguir

Los requisitos mínimos para la realización de un proyecto de Unity para móvil es disponer de un ordenador mínimo con Windows 7, un procesador Intel Core i5-2500K o equivalente, 6GB de RAM y una tarjeta de vídeo aceptable.

Los requisitos para las pruebas en un móvil, requiere que el móvil tenga conexión a internet, disponga mínimo de la versión Android 5 Lollipop y tenga de un espacio libre de almacenamiento de 250 MB aproximadamente.

Para obtener el proyecto, se debe descargar de Github en el siguiente enlace: <https://github.com/fwilliams96/TFG>.

Dentro del enlace, puede descargarse como Zip en la opción que pone 'Clone or download' o usarse una herramienta de gestión de trabajo como Git-flow con el programa Git Bash para Windows, así clonando el repositorio dentro del ordenador.

Una vez descargado y abierto con Unity, puede que salga una opción de cambio en una configuración .NET del proyecto. En este caso aceptar sin problemas, lo que hace es cambiar la compatibilidad de nivel API, de .NET 2.0 Subset a .NET 2.0.

A.2. Manual del desarrollador

- Cambiar base de datos

Dado que la base de datos es específica de este trabajo, se debería cambiar la base de datos. Para ello, hay añadir la nueva url en la función InitializeDatabase del archivo Assets/Scripts/Model/BaseDatos.

Aparte, debe modificarse el archivo google-services.json localizado en Assets/ que permite conectarse a la base de datos. Este archivo se genera automáticamente en Firebase al crear una aplicación en un proyecto de Firebase.

- Prefabs importantes usados

Los prefabs más importantes dentro del juego, que se encuentran en la ruta Assets/Prefabs/, son los siguientes:

- CartaFinalInventario:
Es el objeto de la carta usado para las pantallas de menú.
- ItemFinalInventario:
Es el objeto de los items usando en los menús.

- CartaFinalPrefab:
Es el objeto de la carta usado en la batalla.
- CriaturaFinalPrefab:
Se trata del gameobject usado para instanciar las criaturas en el terreno de batalla.
- MagicaFinalPrefab:
Este gameobject, a diferencia del anterior, se trata de las mágicas.
- DamageEffect:
Se trata del gameobject que muestra visualmente el daño a una criatura o jugador.
- Explosion:
Sirve para mostrar el efecto de explosión cuando muere uno de los jugadores.

Aparte de estos prefabs, también se encuentran otros importantes como `MessageManager`, que permite mostrar los mensajes y alertas en el juego. En la batalla, dentro de las áreas visuales de los jugadores, encontramos `DeckVisual`, `HandVisual`, `TableVisual` y `CuadroJugador`.

En caso de cambiar el aspecto visual de estos prefabs, se debe modificar el prefab que se encuentre en la escena y después con un 'apply' en el Inspector se guardan los cambios en el prefab.

- Cambiar aspecto visual de los personajes de la batalla

Para ello sólo se debe acceder a la escena Batalla en el proyecto de Unity y en el `GameObject` `CuadroJugador` se ha de cambiar el `Char Asset`. Actualmente existen cuatro caracteres distintos: japonés, monje, vikingo y tuareg.

- Añadir una nueva familia o tipo de carta

Primero debe añadirse como una nueva opción en el enum `Familia` que se encuentra en la clase `CartaBase` con ruta `Assets/Scripts/Model`.

Seguidamente, cuando se añadan nuevas cartas en esta nueva familia, se debe modificar el archivo `CartasXML` de `Assets/Scripts/Model`. En concreto, se ha de poner el nombre de la familia tanto en el array `FAMILIAS` como `TIPO_CARTA`, además añadir el array de la familia en `FAMILIA`.

De esta manera, se consigue que se pueda comparar la información que se lee de los XML de las cartas. En caso contrario no se leerían las cartas de la nueva familia.

- Añadir nuevas cartas a la base de datos

Para añadir una nueva carta se debe crear el XML correspondiente a la carta dentro de la ruta `Assets/StreamingAssets/XML` y dentro de la familia o tipo de carta perteneciente. El XML debe tener de nombre el nombre de la car-

ta y seguidamente el número de la evolución (para diferenciar las diferentes evoluciones).

Una vez el XML está creado, se debe añadir en el array de familia correspondiente dentro de la clase CartasXML, que funciona para la comparación de los strings recogidos del XML. Una vez hecho esto, esta carta será leída por la función AñadirCartasAFirebase de Recursos (Assets/Scripts/Model), que subirá todas las cartas definidas en CartasXML a Firebase. Para que esta función se llame, se tiene que descomentar del script CargarJuego.

- Añadir una nueva carta a la base de datos

Para ello se llama a la función AñadirCartaAFirebase, que recibe dos parámetros, el string de la familia correspondiente y el nombre del XML, que corresponde al nombre de la carta más su evolución.

Al igual que antes, se debe descomentar la llamada en CargarJuego.

- Añadir un nuevo efecto a las cartas mágicas

Se debe añadir en TIPO_EFECTO del archivo CartasXML y en el enum Efecto de CartaBase. Con esto se podrán declarar nuevos efectos en las cartas mágicas en el XML sin problemas.

- Añadir tags al XML

Para ello aparte de modificar el XML, se debe modificar la función CrearAssetsCartas de Recursos para que lea el nuevo tag.

- Añadir nuevos tipos de configuraciones para el contenido de aprendizaje

Si se quiere añadir algún tipo de configuración nueva aparte de contar unidades, fracciones o porcentajes, solo debe modificarse el archivo ConfiguracionUsuario de Assets/Scripts/Model y editar las referencias a las configuraciones que se desean cambiar.

B. Manual del usuario del juego

B.1. Manual del estudiante

Pasos previos para empezar:

- Registrarse en caso de que no se disponga de una cuenta.



Figura 22: Pantalla de registro

En la Figura 22 se puede ver que los datos solicitados para registrarse son el correo electrónico y una contraseña que no sea débil.

- Iniciar sesión en caso de que disponga de cuenta.
Siguiendo la Figura 23 se debe introducir el correo electrónico registrado en base de datos y la contraseña.



Figura 23: Pantalla de inicio de sesión

Introducción a los menús del videojuego:

Una vez iniciada la sesión, el juego empezará a cargar y se mostrará la pantalla del menú inventario.

1. Menú inventario:

Visualización:

Como se ha comentado anteriormente, esta es la pantalla que se abre por defecto. Está formado por dos secciones (ver Tabla 11): la de cartas y la de ítems. En la sección de cartas se podrá ver todo el conjunto de cartas adquirido hasta el momento, en cambio en la sección ítems se verán todos los elementos de juego (poción y piedra) que dispone el jugador actualmente.



Tabla 11: Menú inventario. A la izquierda se puede ver la sección de cartas. A la derecha se puede observar la sección de ítems

Acciones:

Si se toca una carta, se desplegará un menú que podrás ver las diferentes acciones que dispone. Existen tres acciones diferentes:



Tabla 12: Acciones de la carta. A la izquierda se puede ver el menú acciones de una carta que dispone de evolución. A la derecha se puede observar el menú acciones de una carta que no tiene evolución

- Visualizar:

En la Figura 24, se puede ver como la imagen de la carta se hace más grande y aparecen dos iconos en la banda lateral derecha. Uno permite cerrar y volver al menú acciones y el otro sirve para ver la información del ser mitológico de la carta (en caso de que sea un mito, en caso contrario no habrá información).



Figura 24: Opción visualizar del menú cartas

- Añadir ítem:

En esta opción (Figura 25) se mostrará la parte de atrás de la carta, y se podrá ver abajo del todo las dos barras de progreso de la carta. En la parte de la derecha habrá un panel con diversos ítems que se agregarán al progreso de la carta con solo tocarlos. Esto solo vale la pena si la carta tiene evolución, en caso contrario, solo se están desperdiciando ítems.



Figura 25: Opción añadir ítem del menú cartas

- Evolucionar:
Esta opción estará activa cuando la carta contenga una evolución, en caso contrario se mostrará el botón deshabilitado como en la imagen de la derecha de la Tabla 12. En caso de que se encuentre activa pero el progreso no se haya completado no permitirá evolucionar la carta, si el progreso se completa la carta evolucionará y se mostrará la siguiente evolución como en la Figura 26.



Figura 26: Opción evolucionar del menú cartas

2. Menú batalla:

Visualización:

En esta pantalla es donde se podrá editar el mazo o baraja de batalla y también donde realizar una batalla (Figura 27).



Figura 27: Menú batalla

Editar mazo de batalla:

En la Figura 28 se ven dos secciones, la de 'Tus Cartas' y la de 'Tu mazo'. En tus cartas se muestran las cartas que se encuentran fuera del mazo de batalla (aquellas que no se utilizarán a la hora de batallar) y en tu mazo se muestran aquellas que sí se usarán en la batalla. Esto es así puesto que se pueden tener más de ocho cartas en total pero solo ocho podrán conformar el mazo de batalla.



Figura 28: Sección editar mazo del menú de batalla

3. Menú perfil:

Visualización:

Como se puede observar en la Figura 29, aquí se puede ver el nivel y la experiencia actual del jugador y realizar algunos ajustes.



Figura 29: Menú perfil

Acciones:

Dentro del apartado ajustes solo hay una opción y es la que permite desactivar la música del juego. En parametrización es donde se permite cambiar el tipo de aprendizaje que se quiere practicar. Tanto en recolección de ítems (pociones y piedras) como en la batalla. En ítems servirá para cambiar el formato en que se ve la cantidad de cada ítem y también el formato de progreso de las barras de poción y piedra de la carta. Para batalla servirá para que el daño y la defensa de las criaturas y mágicas aparezcan en formato de unidades (entero) o en porcentajes. Por último, arriba a la derecha se permitirá cerrar sesión, para volver a la pantalla de inicio de sesión y abrir la cuenta de otro jugador.

Mecánicas de la batalla:

En la figura 30 se puede observar como es el escenario de la batalla, existe un tablero que dispone de dos mitades. La mitad norte corresponde al contrincante controlado por la máquina y la mitad sur corresponde al jugador que podemos manipular. El jugador que podemos controlar solo podrá ver la vida del contrario y sus entes lanzados al terreno de batalla. Se verán todos los entes, a excepción de las cartas mágicas que no hayan activado su efecto, éstas se mostrarán boca abajo como se puede ver en la misma figura.



Figura 30: Pantalla batalla

En la Tabla 13 se puede observar como es la transición necesaria para colocar una carta de tipo criatura en nuestro terreno de batalla. Se arrastra y cuando se suelta encima del terreno aparecerá un menú donde podamos escoger la posición de inicio. La posición de la criatura es muy determinante para según que jugadas se quiera hacer, la diferencia entre una y la otra es la siguiente: Una criatura en posición de defensa no puede atacar, pero cuando es atacada, el jugador (nosotros), solo recibirá daño en caso de que el ataque sea superior a la defensa de nuestra criatura. En caso de que lo sea, el daño recibido será la resta del ataque de la criatura enemiga y la defensa de la nuestra. Si la criatura está en posición de ataque, nuestra criatura podrá atacar, cuando se encuentre preparada (cuando se resalte en verde). Pero cuando recibamos un daño en esta posición, el ataque de la criatura enemiga que nos esté atacando será el daño que se nos quitará a la vida de nuestro jugador. Por lo que es importante saber en qué momento es más útil una posición u otra.

Las cartas mágicas, no tienen posición, simplemente se arrastran y se sueltan. Automáticamente se voltearán y el enemigo no podrá saber que tipo de magia está oculta por debajo. Hay magias que pueden activarse voluntariamente y otras que no (la de espejo en concreto).



Tabla 13: Colocar una carta tipo criatura en el terreno de batalla

Una vez lanzada la criatura o mágica al terreno, esta podrá ser clicada y se nos mostrará una previsualización de la carta y una opción que aparecerá encima del botón de salir. Según el tipo de ente y la posición de la criatura (en caso de que lo sea), esta opción variará tal y como se ve en la Tabla 14.



Tabla 14: Opciones diferentes en los entes

Cuando una criatura está preparada para atacar (remarcada en verde) y se encuentra en posición de ataque, el jugador puede atacar al enemigo arrastrando la criatura hasta el objetivo como se puede ver en la Figura 31. Estos objetivos pueden ser bien los entes del terreno enemigo o al jugador directamente. Aunque para atacar al jugador directamente no pueden haber entes en su terreno. Si los hay, no se permitirá atacar directamente, también llamado atacar de cara.



Figura 31: Ataque a una criatura enemiga

Cabe comentar, que una vez se ataca con una criatura, no se puede cambiar a posición de defensa en ese turno. Similar pasa con un ente mágico, ésta solo tiene un uso, con la diferencia de que después de este uso desaparecerá del terreno.

El jugador que pierda la totalidad de los puntos de vida será el que pierda la batalla.

C. Resto de elementos visuales

C.1. Tipo de cartas

C.1.1. Fuego

Este grupo de cartas se compone de dos cartas llamadas Furaribi y Khalkotauroi.

- Primera evolución



Tabla 15: Primera evolución de la familia de cartas de fuego

C.1.2. Agua

Este grupo de cartas se compone de dos cartas llamadas Sirena, Tritón y Basilisco.

- Primera evolución



Tabla 16: Primera evolución de la familia de cartas de agua

- Segunda evolución



Tabla 17: Segunda evolución de la familia de cartas de agua

C.1.3. Aire

Este grupo de cartas se compone de dos cartas llamadas Arpia, Grifo y Tengü.

- Primera evolución



Tabla 18: Primera evolución de la familia de cartas de aire

- Segunda evolución



Figura 32: Segunda evolución de la familia de cartas de aire

C.1.4. Tierra

Este grupo de cartas se compone de dos cartas llamadas Cíclope, Elfo y Enano.

- Primera evolución



Tabla 19: Primera evolución de la familia de cartas de tierra

- Segunda evolución



Figura 33: Segunda evolución de la familia de cartas de tierra

C.1.5. Ancestrales

Este grupo de cartas se compone solo de una carta llamada Dragón.

- Primera evolución



Figura 34: Primera evolución de la familia de cartas ancestrales

C.1.6. Mágicas

Este grupo de cartas se compone de cuatro cartas llamadas Vida, Maná, Destructor y Espejo.

- Primera evolución



Tabla 20: Primera evolución de la familia de cartas mágicas

C.2. Tipo de personajes diseñados

En esta sección se muestra los cuatro personajes diseñados por el equipo de Bellas Artes, en este caso se trata de cuatro: monje, tuareg, japonés y vikingo.



Tabla 21: Diseño de todos los personajes

D. Test de jugabilidad

Como se ha comentado anteriormente, para realizar este test se han dado unas instrucciones previas de instalación e información sobre cómo jugar en la sección Wiki de Github. En la Figura 35 se puede observar una imagen de ejemplo de como han quedado estas instrucciones.

Test análisis jugabilidad del videojuego Clash of Myths

Buenas a todos, Mi nombre es Francisco Javier Williams Monardez, estoy cursando último año del grado de Ingeniería Informática en la Universidad de Barcelona y me encuentro realizando el Trabajo de Fin de Grado. Mi trabajo corresponde a la realización de un videojuego de cartas entretenido para móvil y tablet (solo Android), que permita incluir de forma adicional contenidos de aprendizaje sin quitarle diversión al juego. Con tal de extraer resultados sobre la jugabilidad de mi videojuego, necesito realizar un pequeño test a diferentes usuarios que permitan defender el resultado final de mi trabajo.

Para ello se deben seguir los siguientes puntos:

1. En primer lugar, podéis descargar el APK del siguiente link:

<https://drive.google.com/file/d/1YL9124V-kxSiwTGdJHhF1qfm1ji0XMIA/view?usp=sharing>

Si no os funciona, probad con el siguiente:

https://drive.google.com/file/d/1YGMavrt8YtTWmsakrYBI_BNvx9_AP9dG/view?usp=sharing

2. Una vez realizado esto, debéis instalarlo dando permisos en ajustes de seguridad, tal y como se puede ver en la siguiente imagen:

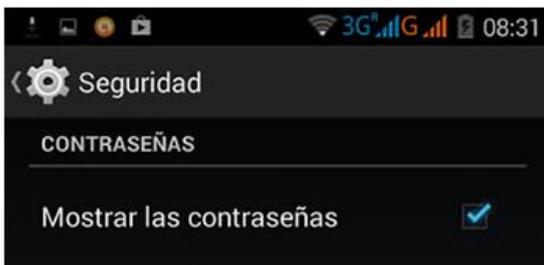


Figura 35: Instrucciones previas al test de jugabilidad

Finalmente, se adjuntan las diferentes preguntas realizadas en el test de jugabilidad, el cual se ha hecho con los formularios de Google.

8. ¿Te ha resultado fácil jugar?*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

9. ¿Ha sido difícil encontrar algún elemento o realizar alguna acción?*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

10. Volviendo a la pregunta anterior, ¿qué elemento o acción ha sido difícil?

Inmersión**11. ¿Cuántas partidas has realizado?***Marca solo un óvalo.*

- Pocas
- Algunas
- Bastantes
- Muchas

12. ¿En qué medida crees que has estado concentrado en el juego?*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

13. ¿En qué medida te has olvidado de tu alrededor?*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

Satisfacción

Test de jugabilidad Clash Of Myths

Test de jugabilidad/usabilidad para el videojuego de cartas Clash Of Myths de dispositivo móvil Android.

1. Dirección de correo electrónico *

2. Edad

3. Sexo

Marca solo un óvalo.

- Mujer
 Hombre

4. ¿Eres experto en este tipo de videojuegos?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

Efectividad

5. ¿Ha cumplido el juego tus expectativas?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

6. Después de poner la configuración en otro formato (en menú perfil), ¿has notado un incremento de dificultad?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

7. ¿Es un buen contrincante el enemigo controlado por la máquina?

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

Aprendizaje

8. ¿Te ha resultado fácil jugar?*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

9. ¿Ha sido difícil encontrar algún elemento o realizar alguna acción?*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

10. Volviendo a la pregunta anterior, ¿qué elemento o acción ha sido difícil?

Inmersión**11. ¿Cuántas partidas has realizado?***Marca solo un óvalo.*

- Pocas
- Algunas
- Bastantes
- Muchas

12. ¿En qué medida crees que has estado concentrado en el juego?*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

13. ¿En qué medida te has olvidado de tu alrededor?*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

Satisfacción

14. ¿Que puntuación le darías a la dificultad para ganar una batalla?*Marca solo un óvalo.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Poca	<input type="radio"/>	Mucha									

15. Después de haber jugado, ¿que puntuación le pondrías al entretenimiento?*Marca solo un óvalo.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<input type="radio"/>										

16. ¿Jugarías de nuevo?*Marca solo un óvalo.*

Si

No

17. ¿Lo recomendarías a alguien?*Marca solo un óvalo.*

Si

No

18. ¿Te han gustado las imágenes y los gráficos?*Marca solo un óvalo.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

Motivación**19. ¿Te motiva el hecho de poder ganar nuevas cartas?***Marca solo un óvalo.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

20. ¿Te has sentido motivado en subir de nivel?*Marca solo un óvalo.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

21. ¿Te llama la atención el hecho de que las cartas puedan evolucionar?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									

Emoción

22. ¿Te llama la atención el hecho de coleccionar cartas?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Apenas	<input type="radio"/>	Muchísimo									

23. ¿Te has "enganchado" al juego?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	<input type="radio"/>	Mucho									