Universitat Oberta de Catalunya

uoc.edu

Hide The Color

Alejandro Suau Ruiz
Grado en Ingeniería Informática
Videojuegos

Joel Servitja Freu
Javier Luis Cánovas Izquierdo

09/06/2019

Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 España de Creative Commons

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	*Hide The Color*
Nombre del autor:	*Alejandro Suau Ruiz*
Nombre del consultor/a:	*Joel Servitja Freu*
Nombre del PRA:	*Javier Luis Cánovas Izquierdo*
Fecha de entrega (mm/aaaa):	*06/2019*
Titulación o programa:	*Grado en Ingeniería Informática*
Área del Trabajo Final:	*Videojuegos*
Idioma del trabajo:	*Castellano*
Palabras clave	*[ES] Juego arcade, Agilidad mental, Coordinación mental.* *[EN] Arcade game, Mental agility, Mental coordination.*

Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras): *Con la finalidad, contexto de la aplicación, metodología, resultados y conclusiones del trabajo.*

En este Trabajo de Final de Grado, el objetivo principal es crear un videojuego para Android con el motor de videojuegos Unity y el lenguaje de programación C#; utilizando las metodologías estándar propias de la industria, así como las herramientas comunes en el sector, como pueden ser Visual Studio o Photoshop.

Es un videojuego arcade, sencillo y ameno ambientado tanto para los más jóvenes como para los más mayores. Consta de una historia mediante la cual se proporciona al usuario la misión para con el juego, que deberá llevar a cabo durante el transcurso de 6 niveles que deben superarse de manera secuencial. Además, cuenta con un estilo retro que puede remontar al jugador a la década de los 80.

El resultado final ha sido bastante positivo con respecto a lo que se pretendía conseguir, a pesar de que el proceso ha sido realmente costoso y el final, bastante estresante, ya que, para poder conseguir el producto final terminado, se han debido dejar de lado algunas funcionalidades.

En cuanto a las reacciones de los usuarios tras probar el videojuego han sido

realmente atractivas, ya que para ellos era desesperante perder y querían de nuevo, jugar otra partida, para conseguir más puntuación que sus amigos. El juego, es realmente adictivo.

Abstract (in English, 250 words or less):

In this Final Degree Project, the main objective is to create a video game for Android with the Unity video game engine and the C# programming language, using the industry's own standard methodologies, as well as industry's common tools, such as Visual Studio or Photoshop.

It is an arcade video game, simple and entertaining for both the youngest and the oldest. It consists of a story through which the user is given the mission for the game, which must be carried out during the course of 6 levels that must be overcome sequentially. In addition, it has a retro style that can pull the user back to 80s decade.

The final result has been quite positive with respect to what it was intended to achieve, despite the fact that the process has been really expensive and the end, quite stressful, since in order to achieve the finished product, they have had to be put aside some functionalities.

Regarding the reactions of users after trying the game have been really attractive, because it was desperate for them to lose and wanted to play another game again in order to get more score than their friends. The game is really addictive.

Índice

1. Introducción..... 1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo 1
1.2 Objetivos del Trabajo. 1
1.3 Enfoque y método seguido 2
1.4 Planificación del Trabajo..... 3
1.5 Breve sumario de productos obtenidos 6
1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria..... 6
2. Estado del arte...... 7
2.1 Revisión sobre el género del videojuego. 7
2.2 Revisión sobre la tecnología. Plataformas y características que se suelen utilizar para estos videojuegos. 9
3. Definición del videojuego. 11
3.1 Historia, ambientación y trama. 11
3.2 Definición de los personajes/elementos. 11
3.3 Interacción entre los actores del juego. 12
3.4 Objetivos planteados al jugador. 13
3.5 Concept Art: screenshots. 13
4. Diseño técnico...... 17
4.1 Entorno escogido y justificación. 17
4.2 Requerimientos técnicos del entorno de desarrollo. 17
4.3 Inventario sobre las herramientas utilizadas. 17
4.4 Inventario y descripción de los assets y recursos del juego. 18
4.5 Audio utilizados. 25
4.6 Esquema de la arquitectura del juego y componentes. 25
5. Diseño de niveles. 26
6. Pruebas de usuario. 33
6.1 Encuesta usuarios. 33
6.2 Partidas realizadas registradas. 34
6.3 Conclusiones sobre los tests. 35
7. Conclusiones..... 35
7.1 Lecciones aprendidas..... 35
7.2 Reflexión crítica sobre el alcance de los objetivos planteados. 36
7.3 Análisis crítico del seguimiento y la planificación. 36
7.4 Las líneas de trabajo futuro que no se han podido explorar. 36
8. Glosario..... 38
9. Bibliografia..... 39
9.1 Libros..... 39
9.2 Recursos online. 39

Lista de figuras

Ilustración 1: Videojuego Donkey Kong Arcade. 7
Ilustración 2: Videojuego PacMan. 7
Ilustración 3: Videojuego Space Invaders. 8
Ilustración 4: Videojuego Candy Crush Saga. 8
Ilustración 5: Juego Simon Dice, 1978. 9
Ilustración 6: Screenshot del menú de inicio. 13
Ilustración 7: Screenshot del menú de niveles con todos desbloqueados. 14
Ilustración 8: Screenshot historia, previa al nivel 1. 14
Ilustración 9: Screenshot del primer nivel (tutorial) con el contador inicial. 15
Ilustración 10: Screenshot del primer nivel pausado. 15
Ilustración 11: Screenshot del nivel 1 perdido. 16
Ilustración 12: Screenshot del nivel completado con dos medalles, bronce y plata. 16
Ilustración 13: El aventurero explorador. 19
Ilustración 14: El artefacto con sus posibles colores. 19
Ilustración 15: Boceto de reptiliano hecho a lápiz y escaneado. 19
Ilustración 16: Un reptiliano verde realizado con Illustrator. 20
Ilustración 17: Huevos básicos de los colores disponibles. 20
Ilustración 18: Huevos resistentes de los colores disponibles. 20
Ilustración 19: Huevos resistentes dañados de los colores disponibles. 20
Ilustración 20: Huevos cambiadores de color en los colores disponibles. 20
Ilustración 21: Huevo dañino de color verde. 21
Ilustración 22: Huevo escudero de color verde. 21
Ilustración 23: Huevo de tiempo de color verde. 21
Ilustración 24: Una vida y sus animaciones tras perderla. 21
Ilustración 25: Las distintas medallas: bronce, plata y oro. 21
Ilustración 26: Banderas animación de las medallas. 22
Ilustración 27: Botones de la interfaz. 22
Ilustración 28: Logo de GameOver. 22
Ilustración 29: Logo de GameCompleted. 22
Ilustración 30: Logo del juego. 23
Ilustración 31: Fondo de la pantalla de juego. 23
Ilustración 32: Fondo de pantalla de los menús. 24
Ilustración 33: Bocadillo que indicador para el jugador. 24
Ilustración 34: Botón de jugar. 24
Ilustración 35: Botón presionado de jugar. 24
Ilustración 36: Flecha de ayuda del jugador. 25
Ilustración 37: Mano de ayuda al jugador. 25
Ilustración 38: Screenshot nivel 1. 28
Ilustración 39: Screenshot nivel 2. 29
Ilustración 40: Screenshot del nivel 3. 30
Ilustración 41: Screenshot del nivel 4. 31
Ilustración 42: Screenshot del nivel 5. 32
Ilustración 43: Screenshot del nivel 6. 33

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del Trabajo

El punto de partida del trabajo reside en tratar de proporcionar una herramienta para llevar de una manera más amigable la gran cantidad de esperas tediosas que se producen en el día a día – como, por ejemplo, la espera de un amigo que se demora en el tiempo, la hora de la merienda en el trabajo, o incluso las extensas colas en los supermercados. –, pero que, por su brevedad, impiden llevar alguna acción relevante.

En la actualidad, los móviles están cobrando cada vez más y más protagonismo en las vidas de las personas, y con ello, también los videojuegos. Por ello, de la idea anterior nace HideTheColor. Un juego de arcade para *android*, sencillo y de partidas capaces de transcurrir en un breve lapso de tiempo. En ellas, se tendrá que ayudar a un aventurero a prevenir la reconquista de La Tierra – iniciada por los reptilianos –, destruyendo una serie de huevos de colores indicados por el artefacto del aventurero.

El juego constará de 6 niveles, en los que variables como el tiempo del nivel, la cantidad de colores distintos de los huevos, los tipos de huevos y la frecuencia en la que el artefacto cambia de color, determinarán su dificultad.

Cabe destacar que, el juego recibe el título de HideTheColor debido a la misión del jugador para con el juego – ocultar el color indicado de la pantalla (destruyendo los huevos de color). Por ello, "*hide the color"* que, traducido del inglés, vendría a ser "ocultar el color".

1.2 Objetivos del Trabajo.

- Potenciar valores personales como la perseverancia y la dedicación.
- Lanzar un videojuego completo para móvil.

- Aprender un nuevo lenguaje de programación, C#.
- Gestionar un proyecto de forma adecuada, rigurosa y planificada.
- Explorar, aprender y profundizar en Unity, una herramienta muy utilizada y en auge dentro de la industria de los videojuegos.
- Innovar en cuanto a la creatividad. Crear un juego con una jugabilidad distinta a lo habitual y una mecánica auto explicable.
- Finalizar el grado de ingeniería informática con éxito.

1.3 Enfoque y método seguido

La estrategia que se ha seguido para obtener la idea del videojuego ha sido la de readaptar un título propio que ya se lanzó años atrás. Lo que se ha pretendido, ha sido mejorarlo con una herramienta más potente y darle una historia relevante y motivadora para el jugador. Si bien es cierto, para desarrollar un videojuego se forman varios equipos que coexisten para llevarlo a cabo, tales como el equipo de diseño, que se encarga de diseñar las imágenes, colores y de cómo estructurar todo ello para generar un aspecto afable para el usuario; el equipo de sonido, que se encarga de meditar sobre la adecuación de cada sonido para el transcurso de cada una de las acciones que se producen en el videojuego, alertando al usuario de los cambios producidos, situación que puede ser de vital importancia, ya que los sonidos nos facilitan la comprensión; el equipo de diseño de niveles, encargado de estructurar las distintas variables de un nivel para darle sentido y, una dificultad justa y apropiada para el usuario, crucial para que los usuarios no se aburran y no se estresen, residiendo en el punto álgido medio; finalmente, el equipo de programación, que se ocupa de juntar todas las piezas del puzle comentadas anteriormente para que puedan coexistir de manera simultánea y el proyecto cobre vida.

Teniendo en cuenta que, los equipos comentados anteriormente cohabitaban dentro de la misma persona – ya que ha sido un proyecto de carácter unipersonal –, y que, existían una serie de limitaciones laborales, temporales, familiares, y el curso de otras asignaturas para finalizar el grado de Ingeniera

Informática; se puede concluir que las expectativas han sido tanto optimistas como ambiciosas.

El día a día del proyecto consistía en fijar una serie de hitos (la gran mayoría de ellos, totalmente nuevos), explorar sus soluciones mentales, y a su vez, la manera en cómo podía plasmarse esta solución de una manera amigable para el usuario y, comprensible para el computador. Los días pues, eran un constante aprendizaje.

Asimismo, en ocasiones, estas ideas mentales han tenido que restructurarse y modificarse entre las distintas entregas. Además, algunos de los hitos diarios – motivados por la pura ambición de querer hacerlo mejor – han tenido que quedarse en el tintero, debido a las limitaciones espacio-temporales que presentaba el proyecto.

1.4 Planificación del Trabajo

Para poder alcanzar una planificación adecuada y tangible, se han dividido las entregas de las PAC con sus respectivos hitos, fechas, y cuál ha sido su resultado final – nos indicará si la tarea ha podido cumplirse o no. Finalmente se ha prescindido del diagrama de Gantt por su extenso aspecto en cuanto a la imagen y su ininteligibilidad, por lo que se ha preferido realizar una estructura de tablas con el resumen de cada PAC.

Hitos relacionados con el proceso, desde el inicio hasta el fin:

Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Resultado
Estudio de la nueva herramienta, Unity	04/03/2019	09/06/2019	Cumplido. Se ha profundizado en el aprendizaje de la herramienta.
Estudio de PiskelApp, para desarrollar el arte con píxel.	04/03/2019	09/06/2019	Cumplido. Se ha profundizado en el arte del dibujo

			pixelado.
Estudio de Photshop, para redimensionar y crear imágenes.	04/03/2019	09/06/2019	Cumplido.

Hitos relacionados con la PAC1:

Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Resultado
PAC1: Diseño del Videojuego.	20/02/2019	03/03/2019	Cumplido.
Creación de los distintos enemigos.	04/03/2019	14/03/2019	Cumplido.
Creación del jugador.	14/03/2019	16/03/2019	Cumplido. Modificaciones a lo largo de las entregas.
Creación de los elementos extra de la UI.	16/03/2019	21/03/2019	Cumplido. Se han añadido más elementos en las posteriores entregas.
Creación de la pantalla de niveles.	21/03/2019	28/03/2019	Cumplido.

Hitos relacionados con la PAC2:

Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Resultado
PAC2: Versión Parcial.	04/03/2019	07/04/2019	Cumplido.
Recreación de la historia.	10/03/2019	20/03/2019	Cumplido.
Búsqueda de los nuevos huevos enemigos.	20/03/2019	22/03/2019	Cumplido.
Búsqueda del nuevo artefacto del jugador.	22/03/2019	23/03/2019	Cumplido.
Creación del panel auto gestionable de huevos.	23/03/2019	26/03/2019	Cumplido.
Creación del cambio de color del jugador.	26/03/2019	27/03/2019	Cumplido.
Creación de la pantalla de juego.	27/03/2019	31/03/2019	Cumplido.
Creación del menú pause.	01/04/2019	02/04/2019	Cumplido.
Creación del botón de recomenzar el nivel.	03/04/2019	03/04/2019	Cumplido.
Creación de la pantalla de resumen.	03/04/2019	04/04/2019	Cumplido.

Creación del vídeo explicativo.	04/04/2019	06/04/2019	Cumplido.

Hitos relacionados con la PAC3:

Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Resultado
PAC3: Versión Jugable.	08/04/2019	26/05/2019	Cumplido.
Rediseñar jugador.	10/05/2019	11/05/2019	Cumplido.
Añadir el nivel tutorial.	11/05/2019	22/05/2019	Cumplido.
Añadir contador de 3 segundos al iniciar nivel.	15/05/2019	22/05/2019	Cumplido.
Añadir la obtención de las medallas en los distintos niveles.	15/05/2019	22/05/2019	Cumplido.
Añadir animación del personaje perdiendo.	15/05/2019	22/05/2019	Cumplido.
Añadir animación tras destruir huevos.	15/05/2019	22/05/2019	Cumplido.
Buscar música y recursos de audio.	15/05/2019	17/05/2019	Cumplido.
Añadir música y recursos de audio.	17/05/2019	23/05/2019	Cumplido.
Creación del vídeo explicativo.	23/04/2019	25/05/2019	Cumplido.

Hitos relacionados con la PAC4 y entrega final:

Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Resultado
PAC4: Versión Final.	27/05/2019	09/06/2019	Cumplido.
Creación de la escena de historia.	27/05/2019	30/05/2019	Cumplido.
Creación de los 6 niveles junto con los distintos huevos.	27/05/2019	29/05/2019	Cumplido.
Añadir los tipos de huevo: reforzado y cambio de colores.	27/05/2019	29/06/2019	Cumplido.
Añadir los tipos de huevo: pinchos, escudo, extra time.	27/05/2019	09/06/2019	No cumplido.
Ajustar niveles después del game tester.	29/05/2019	30/05/2019	Cumplido.
Adaptar juego a Android (resolución 480x800).	30/05/2019	30/05/2019	Cumplido.
Añadir 3 niveles extra con cada uno de los nuevos huevos.	27/05/2019	09/06/2019	No cumplido.
Permitir almacenar datos sobre el nivel actual del jugador.	27/05/2019	09/06/2019	Cumplido.

Desbloquear niveles a medida que se avanza.	27/04/2019	09/06/2019	Cumplido.
Crear ejecutable final	30/06/2019	30/06/2019	Cumplido.
Creación del vídeo final	30/06/2019	09/06/2019	Cumplido.
Creación de la memoria	27/05/2019	09/06/2019	Cumplido.

1.5 Breve sumario de productos obtenidos

- Dos vídeos que resaltan el avance del proyecto en cada una de las etapas del desarrollo entregadas – PAC2, PAC3.
- Una versión final APK Golden Master, instalable en dispositivos Android.
- Un vídeo resumen sobre el qué y el cómo del videojuego, incorporado a la plataforma de Youtube.
- Un informe de autoevaluación.
- La memoria final del proyecto.

1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

En los capítulos venideros se justifican y profundizan todos los aspectos relacionados con la creación del videojuego: cómo se ha creado el arte y con qué herramientas, una descripción profunda sobre el porqué de dicho videojuego, como se ha generado el código y por qué se ha utilizado esa herramienta, así como el diseño de los distintos niveles que incorpora y las pruebas de los mismos con usuarios reales.

2. Estado del arte.

2.1 Revisión sobre el género del videojuego.

El género que tiene asignado el videojuego es el de Acción, Arcade. Los videojuegos tipo arcade están caracterizados por una jugabilidad simple, en la que se requiere una acción rápida y que se sucede de manera repetitiva. Juegos como el PacMan, Donkey Kong o Space Invaders, serían ejemplos de este tipo de género.

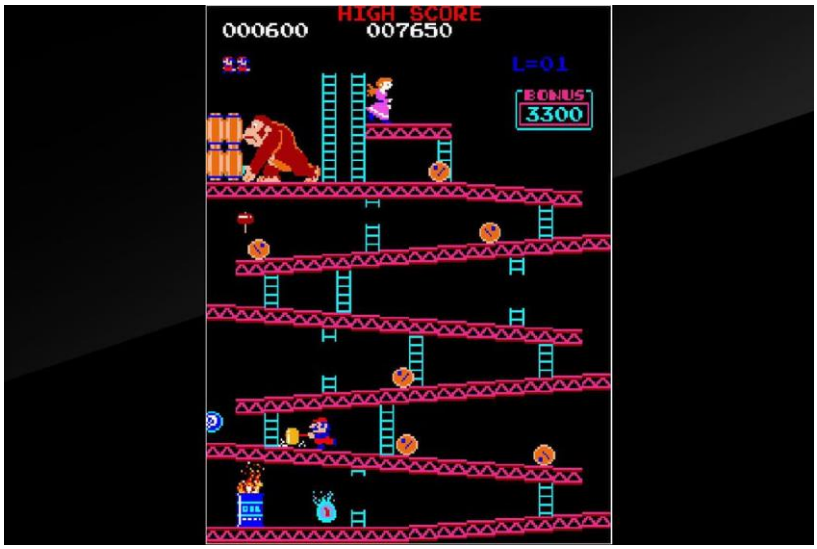


Ilustración 1: Videojuego Donkey Kong Arcade.

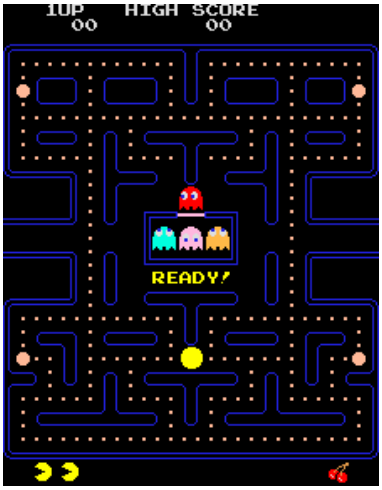


Ilustración 2: Videojuego PacMan.

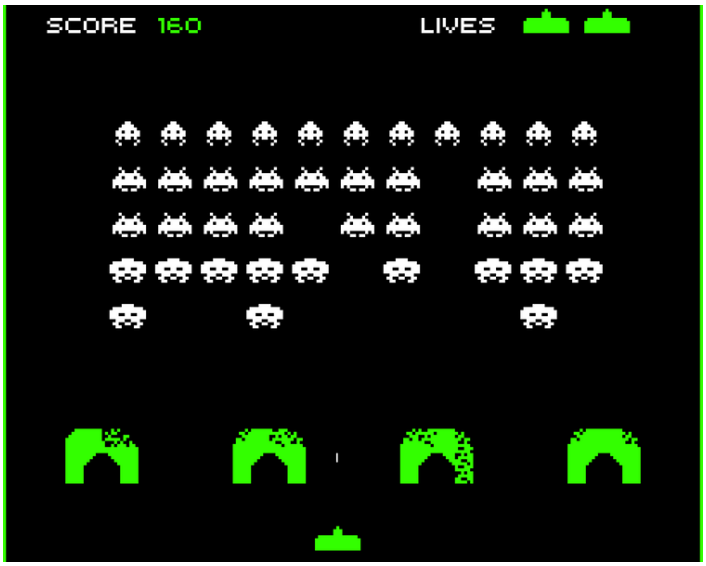


Ilustración 3: Videojuego Space Invaders.

Juegos de la índole de los comentados anteriormente, también han servido de inspiración para la temática escogida del videojuego. Sentimientos como el amor, la familiaridad, o la nostalgia, son un recuerdo constante cuando se piensa en ellos.

La sencillez y la jugabilidad han sido inspiradas por el juego de Candy Crush Saga.

Ilustración 4: Videojuego Candy Crush Saga.

Las distintas mecánicas sobre la asociación de colores vienen dadas por el famoso videojuego de Simon Dice creado en 1978.

Ilustración 5: Juego Simon Dice, 1978.

2.2 Revisión sobre la tecnología. Plataformas y características que se suelen utilizar para estos videojuegos.

Unity

Unity fue creado por la compañía Unity Technologies en 2005, y es también, uno de los engines más potentes de la industria de la creación de videojuegos, sobre todo en el ámbito de los teléfonos móviles, destacando que un 34% del top 1000, están desarrollados con esta tecnología. Se pueden encontrar algunos de los videojuegos más destacados como Pokémon GO o Angry Birds2. Algunas de las características que se pueden destacar son:

- Coste: gratuito para uso personal, mientras que requiere un pago mensual para su uso comercial.
- Plataformas de destino: iOS, Android, Windows Phone, Tizen, Playstation, Windows o Mac entre otras.
- Lenguaje de programación utilizado: C#.

Marmalade SDK

Marmalade SDK fue creado por la compañía Marmalade Techonologies Limited en 2016 y se puede apreciar como en la actualidad, se han lanzado grandes

proyectos como el juego de Plants vs Zombies, los Worms o el Tetris. Algunas de las características que se pueden destacar son:

- Coste: 600$ por licencia.
- Plataformas de destino: iOS, Android, Windows Phone, Blackberry, Mac o Windows entre otras.
- Lenguaje de programación utilizado: C++.

Unreal Engine

Unreal Engine fue creado por la compañía Epic Games en 1988 y en la actualidad, es uno de los engines más populares en la industria de la creación de videojuegos. Se pueden encontrar algunos de los juegos más destacados del mercado (sobre todo en PC) que se han creado utilizando esta tecnología, como el caso de Batman: Arkman, Geasrs of War o Mass Effect. Algunas de las características que se pueden destacar son:

- Coste: gratuito, mientras que debe abonarse un 5% por producto después de los primeros 3,000$ facturados.
- Plataformas de destino: Windows, Mac, Linux, iOS, Android, Playstation o Xbox entre otras.
- Lenguaje de programación utilizado: C++.

CryEngine

CryEngine fue creado por la compañía Crytek en 2002 y en la actualidad se han creado grandes y famosos videojuegos, como es el caso de Far Cry. Algunas de las características que se pueden destacar son:

- Coste: gratuito, mientras que para miembros se requiere una cuota mensual.
- Plataformas de destino: iOS, Android, Windows, Linux, Playstation, Xbox y Wii.
- Lenguaje de programación utilizado: C++.

3. Definición del videojuego.

3.1 Historia, ambientación y trama.

La historia trata sobre un aventurero explorador que encuentra con los conocidos reptilianos. Estas criaturas son una especie de lagartos de diversos colores que están repoblando la isla de huevos con la finalidad de hacer crecer su ejército y poder esparcir estos huevos por La Tierra, para poder conquistarla como ya hicieron antaño. El aventurero, encuentra un artefacto que le permite mediante una gema que contiene, destruir los huevos que ésta le indica. Al comenzar el juego, el aventurero pide ayuda al usuario, quien se hará con el control del artefacto y lo utilizará durante el resto de los niveles para destruir los huevos.

3.2 Definición de los personajes/elementos.

- Personaje principal: el aventurero explorador. Quien se encarga de facilitar el artefacto al usuario con la finalidad de que le ayude.
- Artefacto: utensilio del usuario que le permitirá acometer cada uno de los distintos niveles. Contiene una gema de color que varía en función del tiempo, indican qué huevos de color deben destruirse. Consta de un punto de vida y si tras presionar un huevo, éste es de un color distinto al del artefacto, sufrirá un punto de daño.
- Barra indicadora del cambio de color: una barra situada sobre artefacto indica – a medida que se va haciendo más pequeña – la duración para el transcurso hacia otro color.
- Reptilianos: criaturas que tratan de repoblar La Tierra con sus huevos y reconquistarla, aniquilando a todos los seres vivos.
- Huevos: los verdaderos enemigos del usuario. Son huevos de diversos colores – que pueden ser, azules, verdes, rojos o amarillos – y de diversos tipos – que pueden ser básicos, con armadura o que cambian el color al resto.

    - Huevos básicos: estos huevos deberán presionarse una vez para ser destruidos.
    - Huevos resistentes: estos huevos deberán presionarse dos veces para ser destruidos. Tras presionarse una vez, cambiará su imagen.
    - Huevos cambiadores de color: estos huevos deberán presionarse una vez para ser destruidos y, cuando esto sucede, el resto de los huevos que queden con vida, cambiarán de color a otro distinto al que poseen.
    - [No implementado] Huevos dañinos: estos huevos deberán presionarse una vez para ser destruidos y, al presionarlos el jugador recibirá un punto de daño.
    - [No implementado] Huevos escuderos: estos huevos deberán presionarse una vez para ser destruidos y, hacerlo, el jugador recibe un escudo que se destruirá tras recibir daño.
    - [No implementado] Huevos de tiempo: estos huevos deberán presionarse una vez para ser destruidos y, hacerlo, el jugador recibe un tiempo adicional de N segundos en la partida.
- Temporizador: cada nivel consta de un temporizador que, al llegar a cero, concluye la partida.
- Contador de huevos: cada vez que se destruye un huevo, este contador incrementa en una unidad.
- Corazón: indica las vidas que tiene actualmente el usuario. Cada corazón significa una vida.
- Medallas: cada nivel consta de tres medallas que se obtienen a medida que se consiguen los huevos. En cada una de ellas, aparece la cantidad de huevos que deben destruirse para obtenerlas.
- Las banderas de las medallas: aparecen en la parte inferior de la pantalla y nos indican cuándo hemos obtenido una nueva medalla. Existe una para cada una de las distintas tres medallas.

3.3 Interacción entre los actores del juego.

La interacción reside en presionar el huevo con el color adecuado, es decir, aquel que sea del mismo color que el artefacto. Cada uno destruido, aumentará en una unidad el contador de huevos y, cada N huevos – que dependerán del nivel en el que se esté llevando a cabo la partida –, se conseguirá una medalla, hasta un máximo de tres.

3.4 Objetivos planteados al jugador.

El objetivo del jugador es conseguir destruir el máximo número de huevos posibles en cada uno de los distintos seis niveles. A medida que se vayan destruyendo, se podrá optar a las distintas medallas, cada una de ellas, asignada a una puntuación en concreto.

3.5 Concept Art: screenshots.

Ilustración 6: Screenshot del menú de inicio.

Ilustración 7: Screenshot del menú de niveles con todos desbloqueados.

Ilustración 8: Screenshot historia, previa al nivel 1.

Ilustración 9: Screenshot del primer nivel (tutorial) con el contador inicial.

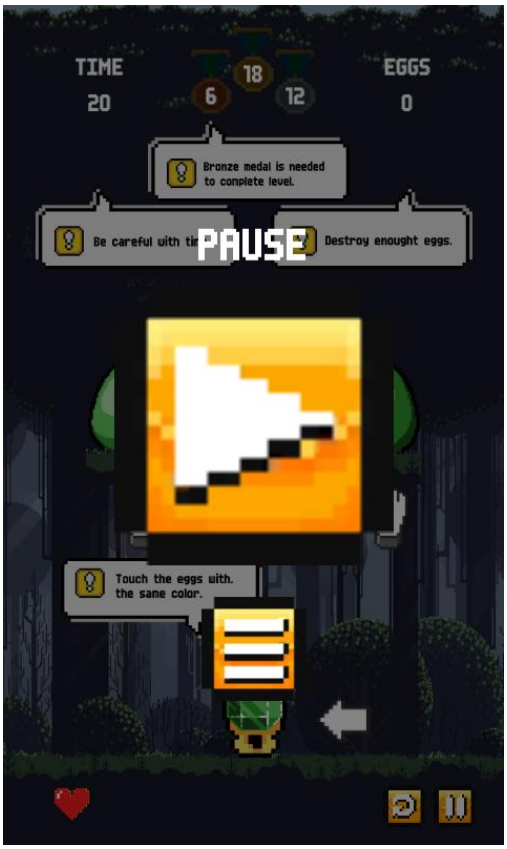


Ilustración 10: Screenshot del primer nivel pausado.

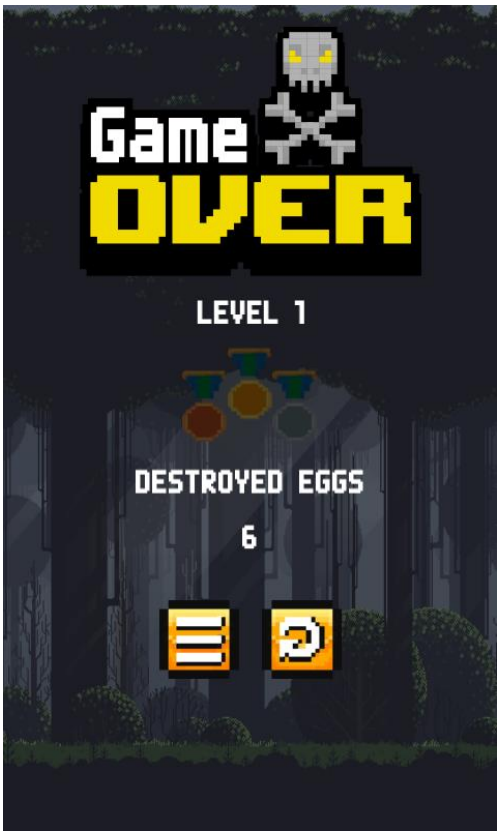


Ilustración 11: Screenshot del nivel 1 perdido.

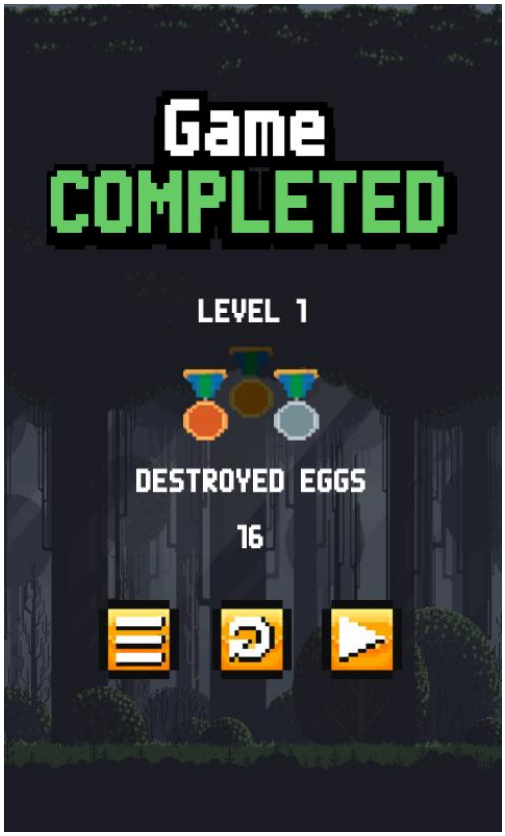


Ilustración 12: Screenshot del nivel completado con dos medalles, bronce y plata.

4. Diseño técnico.

4.1 Entorno escogido y justificación.

Como entorno final se han escogido los dispositivos móviles con sistemas operativo Android.

Por las características propias del juego, en el entorno debían utilizarse los dedos, ya que el uso del ratón podría resultar encarecidamente tedioso, por lo que los móviles resultaban la mejor opción.

Se ha escogido Android puesto que la portabilidad a iOS ha sido incompatible, tanto por el tiempo, como por los recursos técnicos (Mac y Xcode).

4.2 Requerimientos técnicos del entorno de desarrollo.

Para el desarrollo del videojuego, se han requerido unos conocimientos y unas aptitudes propias del grado.

- Nociones básicas sobre diseño y estructura de UI (User Interface).
- Nociones sobre programación orientada a objetos y a componentes.

También se han requerido otras aptitudes externas al curso del grado como:

- Conocimientos sobre la herramienta Unity.
- Compresión del desarrollo y vida de un videojuego.
- Patrones de diseño de videojuegos.
- Conocimientos sobre el lenguaje C#.
- Nociones básicas sobre el diseño y trazo de dibujos.
- Nociones básicas sobre el dibujo en píxel.
- Combinaciones cromáticas de colores.

4.3 Inventario sobre las herramientas utilizadas.

Como engine para la creación del videojuego, la tecnología utilizada ha sido Unity junto con el lenguaje de programación c#.
Se ha decidido utilizar esta tecnología para el desarrollo del proyecto, ya que de entre todas, es la que más se amolda a sus necesidades – una sencilla curva de aprendizaje, un uso gratuito, y un amplio recorrido y uso en videojuegos para móvil.

Para la edición de código y la creación de los ficheros c# se ha utilizado Visual Studio Code, debido a su sencillez, y su portabilidad tanto a Windows como a Mac.

Para la edición de las imágenes se ha utilizado la versión online de Photopea, ya que es una versión parecida y gratuita a la de Photosop.

Para la creación de imágenes con estilo píxel se ha utilizado la herramienta online PiskelApp, una herramienta amena, potente y gratis.

Para la importación de dibujos hechos a lápiz para ordenador, se ha utilizado Adobe Illustrator, por sus conocimientos y licencia.

Como engine para la creación del videojuego, la tecnología utilizada ha sido Unity junto con el lenguaje de programación c#.

4.4 Inventario y descripción de los assets y recursos del juego.

- Fuente de los textos: su nombre es *mini-pixel-7* y se ha obtenido como recurso online de la web dafont.
- Aventurero explorador. Creado mediante el uso de vectores mediante el programa Illustrator, que permite crear ilustraciones.

Ilustración 13: El aventurero explorador.

- Artefacto. Desarrollado con la herramienta online de PiskelApp, que permite el trazo de dibujos en píxel.

Ilustración 14: El artefacto con sus posibles colores.

- Reptilianos. Realizados a lápiz para posteriormente ser escaneados, transformados en imagen y coloreados con el programa Illustrator.

Ilustración 15: Boceto de reptiliano hecho a lápiz y escaneado.

Ilustración 16: Un reptiliano verde realizado con Illustrator.

- Huevos: los huevos básicos se han obtenido como recurso online de la web de itch.io, gracias a la aportación del usuario *taarna23.* Mientras que el resto de los huevos, son creaciones derivadas utilizando la imaginación y el programa online PiskelApp.
    - Huevos básicos.

Ilustración 17: Huevos básicos de los colores disponibles.

    - Huevos resistentes.

Ilustración 18: Huevos resistentes de los colores disponibles.

Ilustración 19: Huevos resistentes dañados de los colores disponibles.

    - Huevos cambiadores de color.

Ilustración 20: Huevos cambiadores de color en los colores disponibles.

- Huevos dañinos.

Ilustración 21: Huevo dañino de color verde.

- Huevos escuderos.

Ilustración 22: Huevo escudero de color verde.

- Huevos de tiempo.

Ilustración 23: Huevo de tiempo de color verde.

- Corazón: tanto el corazón que simboliza el número de vidas del personaje, como la animación que nos indica cuando el jugador ha perdido, se han realizado con la herramienta online de PiskelApp.

Ilustración 24: Una vida y sus animaciones tras perderla.

- Medallas: se han realizado con la herramienta online PiskelApp.

Ilustración 25: Las distintas medallas: bronce, plata y oro.

- Banderas de las medallas: aparecen en la parte inferior izquierda indicándonos cuando se ha obtenido una nueva medalla.

Ilustración 26: Banderas animación de las medallas.

- Botones de la interfaz: los distintos botones de la interfaz – anterior, menú, pausa, volver a jugar, o jugar/siguiente – se han obtenido como recurso online de la web de itch.io, gracias a la aportación del usuario *Kicked-in-Teeth.*

Ilustración 27: Botones de la interfaz.

- Logos: creados a partir de la herramienta online de PiskealApp y Photopea.

Ilustración 28: Logo de GameOver.

Ilustración 29: Logo de GameCompleted.

Ilustración 30: Logo del juego.

- Backgrounds: obtenidos a partir de la web itch.io.

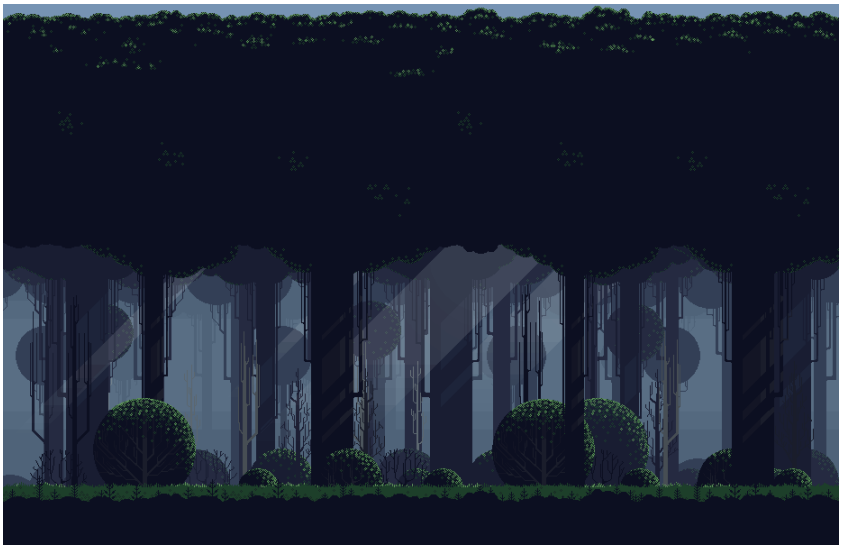


Ilustración 31: Fondo de la pantalla de juego.

Ilustración 32: Fondo de pantalla de los menús.

- Bocadillos, manos, flechas y botones: creados a partir de la herramienta online de PiskealApp y Photopea.

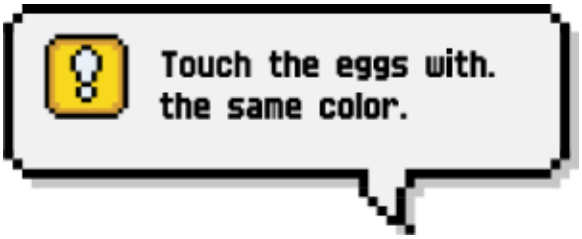


Ilustración 33: Bocadillo que indicador para el jugador.

Ilustración 34: Botón de jugar.

Ilustración 35: Botón presionado de jugar.

Ilustración 36: Flecha de ayuda del jugador.

Ilustración 37: Mano de ayuda al jugador.

4.5 Audio utilizados.

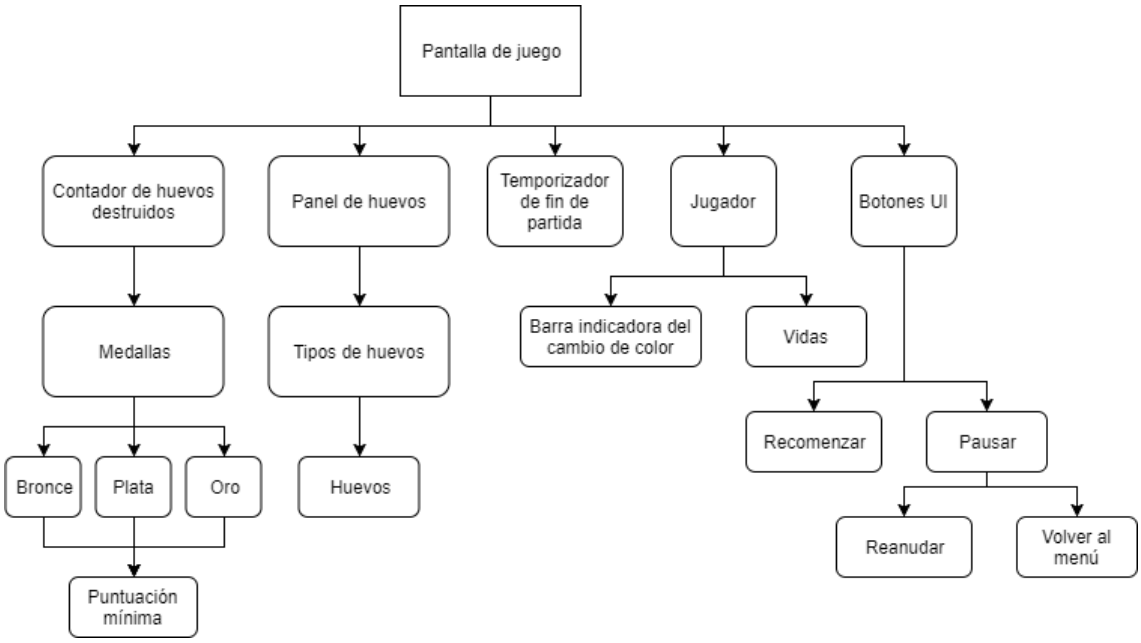
Los sonidos fueron creados mediante el recurso online de *bfxr*. Una herramienta que permite crear de manera autónoma sonidos en 8 bits. El videojuego reproduce sonidos en cada una de las distintas situaciones que se comentan a continuación:

- El transcurso de cada uno de los tres segundos iniciales en cada partida.
- La destrucción de un huevo.
- La destrucción de todos los huevos de un panel.
- El jugador gana la partida.
- El jugador muere.
- La obtención de una nueva medalla.
- Se produce daño a un huevo resistente.
- El transcurso de cada uno de los últimos cinco segundos de cada partida.

Las canciones fueron adquiridas por el recurso online *audiojungle*.

- Canción background para la navegación en menús.
- Canción background para el transcurso de las partidas.

4.6 Esquema de la arquitectura del juego y componentes.



5. Diseño de niveles.

El juego consta de seis niveles distintos que deberán superarse de manera secuencial. En cada uno de ellos, deberá obtenerse como mínimo la medalla de bronce para poder desbloquear el siguiente nivel, a excepción del nivel seis, que no desbloqueará ningún nivel más debido a que es el último. A continuación, se explican cada uno de los niveles y sus detalles característicos. De cada nivel destacaremos:

- Tiempo de partida: número de segundos disponibles hasta que la partida finalice.
- Velocidad del cambio de color del artefacto: número de segundos que deben transcurrir para que el artefacto cambie a un nuevo color y, por ende, el tiempo que tardará la barra superior del artefacto en desparecer por completo.
- Cantidad de colores distintos: número de colores disponibles tanto como para el artefacto, como para el color de los huevos.
- Colores distintos: colores disponibles tanto para el artefacto como para los huevos.
- Cantidad de huevos por panel: número máximo de huevos máximo que pueden apreciarse al mismo tiempo.

    - Cantidad por tipo y panel: número máximo de huevos por panel y tipo.
- Tipos de huevos distintos: tipos de huevos distintos que podemos encontrar en los paneles del nivel.
- Cantidad de huevos para la medalla de bronce.
- Cantidad de huevos para la medalla de plata.
- Cantidad de huevos para la medalla de oro.

Nivel 1

El primer nivel difiere del resto debido a que está considerado como el nivel tutorial, en el que el jugador aprenderá las mecánicas del juego y qué acciones y decisiones debe tomar para poder superarlo. En él, aparecen una variedad de mensajes informativos que advertirán al jugador de los aspectos más relevantes tanto del nivel tutorial, como de los niveles venideros. Entre estos carteles encontramos: uno que referencia al tiempo de la partida, que delimitará el fin de la misma; otro que referencia a la cantidad de huevos destruidos, que irá aumentando a medida que se vayan destruyendo los huevos; otro más que nos indicará la medalla mínima para superar el nivel; y, por último, uno que nos hará referencia al jugador y su misión, presionar los huevos del mismo color. Además, también aparecerán unas manos que señalarán qué huevos debemos tocar en cada momento y una flecha que nos señalará el artefacto constantemente.

Características:

- Tiempo de partida: 20.
- Velocidad del cambio de color del artefacto: 2,5.
- Cantidad de colores distintos: 2.
- Colores distintos: azul y verde.
- Cantidad de huevos por panel: 3.
- Tipos de huevos distintos: básicos.
- Cantidad de huevos para la medalla de bronce: 6.
- Cantidad de huevos para la medalla de plata: 12.
- Cantidad de huevos para la medalla de oro: 18.

Ilustración 38: Screenshot nivel 1.

Nivel 2

Características:

- Tiempo de partida: 35.
- Velocidad del cambio de color del artefacto: 2,5.
- Cantidad de colores distintos: 3.
- Colores distintos: azul, verde y rojo.
- Cantidad de huevos por panel: 6.
- Tipos de huevos distintos: básicos.
- Cantidad de huevos para la medalla de bronce: 12.
- Cantidad de huevos para la medalla de plata: 22.
- Cantidad de huevos para la medalla de oro: 30.

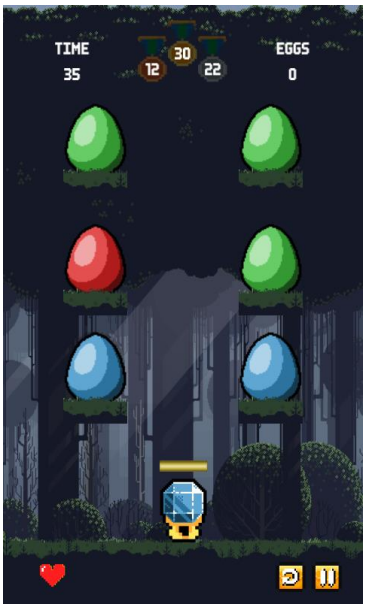


Ilustración 39: Screenshot nivel 2.

Nivel 3

Características:

- Tiempo de partida: 35.
- Velocidad del cambio de color del artefacto: 2.
- Cantidad de colores distintos: 3.
- Colores distintos: azul, verde y rojo.
- Cantidad de huevos por panel: 5.
- Tipos de huevos distintos:
    - Básicos: 3.
    - Resistentes: 2.
- Cantidad de huevos para la medalla de bronce: 15.
- Cantidad de huevos para la medalla de plata: 25.
- Cantidad de huevos para la medalla de oro: 32.

Ilustración 40: Screenshot del nivel 3.

Nivel 4

Características:

- Tiempo de partida: 45.
- Velocidad del cambio de color del artefacto: 2.
- Cantidad de colores distintos: 3.
- Colores distintos: azul, verde y rojo.
- Cantidad de huevos por panel: 5.
- Tipos de huevos distintos:
    - Básicos: 3.
    - Cambiadores de color: 2.
- Cantidad de huevos para la medalla de bronce: 16.
- Cantidad de huevos para la medalla de plata: 24.
- Cantidad de huevos para la medalla de oro: 30.

Ilustración 41: Screenshot del nivel 4.

Nivel 5

Características:

- Tiempo de partida: 55.
- Velocidad del cambio de color del artefacto: 1,5.
- Cantidad de colores distintos: 3.
- Colores distintos: azul, verde y rojo.
- Cantidad de huevos por panel: 6.
- Tipos de huevos distintos:
    - Básicos: 1.
    - Resistentes: 3.
    - Cambiadores de color: 2.
- Cantidad de huevos para la medalla de bronce: 20.
- Cantidad de huevos para la medalla de plata: 28.
- Cantidad de huevos para la medalla de oro: 35.

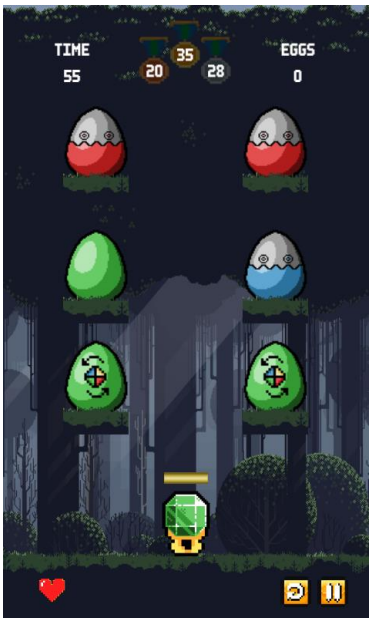


Ilustración 42: Screenshot del nivel 5.

Nivel 6

Características:

- Tiempo de partida: 55.
- Velocidad del cambio de color del artefacto: 1,5.
- Cantidad de colores distintos: 4.
- Colores distintos: azul, verde, rojo y amarillo.
- Cantidad de huevos por panel: 8.
- Tipos de huevos distintos:
    - Básicos: 4.
    - Resistentes: 2.
    - Cambiadores de color: 2.
- Cantidad de huevos para la medalla de bronce: 30.
- Cantidad de huevos para la medalla de plata: 40.
- Cantidad de huevos para la medalla de oro: 46.

Ilustración 43: Screenshot del nivel 6.

6. Pruebas de usuario.

Con la finalidad de comprobar la solidez del resultado final, se ha testeado el videojuego con una serie de usuario, quienes han jugado varias partidas a lo largo de los distintos niveles. Mediante las pruebas se pretendía comprobar:

1. Misión del usuario: el usuario comprendía sus objetivos sin necesidad de una tercera persona para explicarlos; destruir huevos según el color.
2. Adecuación de las características del juego: el jugador comprendía que existía un tiempo, que podía obtener medallas, etc.
3. Adecuación de las medallas: era factible lograr conseguir las medallas o, como mínimo, la de bronce para poder continuar los niveles.
4. Tipos de huevo: el usuario se hacia una idea mediante la imagen y su interacción, de las respuestas proporcionadas tras presionar los distintos tipos de huevo.

6.1 Encuesta usuarios.

Usuario	Edad	Misión	Adecuación car.	Adecuación Med.	Tipos de huevo

1	19	X		X	X
2	20	X	X	X	X
3	21	X	X	X	X
4	23	X		X	X
5	26	X	X	X	X
6	50	X			
7	56	X			

6.2 Partidas realizadas registradas.

Partida	Edad	Nivel	Huevos destruidos
1	27	1	22
2	26	1	17
3	26	1	22
4	21	2	34
5	27	2	34
6	26	2	30
7	22	3	24
8	20	3	25
9	20	3	26
10	27	3	32
11	21	3	25
12	21	3	28
13	22	4	18
14	20	4	28
15	20	4	34
16	27	4	32
17	21	4	36
18	22	5	35
19	21	5	39
20	27	5	51

6.3 Conclusiones sobre los tests.

Prácticamente el 100% de los usuarios, comprendieron que su misión residía en presionar aquellos huevos que eran del mismo color que el artefacto.
Algunos usuarios no se percataban de que tenían un contador de tiempo en la partida, en la mayoría de las ocasiones por la euforia y concentración en la presión de destruir el máximo de huevos.
Los usuarios con una edad superior a los 50, les ha costado tanto obtener las medallas, como entender a qué se referían las imágenes de los huevos distintos.
Por lo general, a la gente más joven se le ha dado mejor superar los niveles. Cabe destacar también que, los usuarios solían desesperarse si perdían y querían inmediatamente llevar a cabo otra partida, por lo que el videojuego parece poseer atracción para el usuario.

7. Conclusiones

7.1 Lecciones aprendidas.

Mediante la realización del trabajo, he aprendido y reforzado una serie de lecciones que trataré de resumir utilizando las siguientes sentencias:

- Peter Drucker: **“Lo que se mide mejora”**. Para todos aquellos momentos en los que debía revisar cada una de las conclusiones de las PACs junto con mi resultado.
- Anónimo: **“Una idea siempre comienza con una simple ejecución”**. Para cuando no sabía por dónde empezar.
- Mario Luna: **“La acción supera a la perfección”.** Para cuando tratamos de esperar los suficientes conocimientos para llevar a cabo una acción. En mi caso, realizar un videojuego era una de ellas.
- Thomas Alva Edison: **“No he fracasado. He encontrado diez mil formas que no funcionan.”** Para todos aquellos momentos en los que el código no compilaba y parecía que nunca lo alcanzaría.

7.2 Reflexión crítica sobre el alcance de los objetivos planteados.

En todo el desarrollo del trabajo se ha pretendido ser lo más ambicioso posible, tratando de añadir e implementar tanto las consideraciones realizadas por el tutor, como las propias. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, el curso de otras asignaturas para finalizar el grado, la vida laboral diaria, o los escasos meses en los que transcurre la creación del proyecto, han impedido alcanzar todos los objetivos planteados. Al fin y al cabo, también se debe tratar de ser realista con las capacidades y limitaciones que existen.

7.3 Análisis crítico del seguimiento y la planificación.

La planificación ha sido ampliada con respecto a la inicial debido a la carencia de los detalles y la información. De esta manera, la nueva planificación ha permitido vivir al día y, desarrollar el proyecto y los nuevos hitos en lapsos de tiempo reales, por lo que se puede concluir que, pese a no haber alcanzado todos los objetivos, la metodología ha sido adecuada.

Con la finalidad de garantizar el éxito del trabajo, ha sido necesaria la introducción de nuevos cambios en cada una de las entregas, tanto ideas del tutor, como propias; como ejemplos podríamos destacar, la modificación de la historia en el primer nivel, o el añadido de la puntuación mínima para cada medalla dentro de la misma.

7.4 Las líneas de trabajo futuro que no se han podido explorar.

Se citan a continuación las líneas de trabajo pendientes que no se han podido explorar y que, quizás en el futuro, puedan cobrar vida:

- Añadir los tipos de huevo dañinos, con escudo y los que otorgan tiempo. También los que son capaces de congelar el tiempo y los que congelan al jugador.
- Añadir tres niveles más con cada uno de los nuevos tipos de huevo.
- Añadir una creación de niveles automática.

- Poder compartir la puntuación de los niveles en Facebook.
- Poder comprobar la puntuación de otros amigos en nuestro nivel actual.

8. Glosario

UI: se refiere a la interfaz de usuario.

Testear: se refiere a llevar a cabo una prueba, en el caso de los videojuegos, por ejemplo, game tester.

Game tester: usuario encargado de llevar a cabo una prueba exhaustiva de los distintos aspectos del videojuego.

Engine: es un sistema creado exclusivamente para el desarrollo de videojuegos; es una herramienta creada por programadores y para programadores, que permite facilitar y agilizar el proceso de la creación de un video juego.

Screenshot: es una captura de pantalla del ordenador.

Asset: es una representación de cualquier ítem que puede ser utilizado en un juego o proyecto.

Background: se refiere a los fondos que están tras los elementos, como el de pantalla o el de niveles.

9. Bibliografia

9.1 Libros.

Nystrom, R. (2014). *Game programming patterns*. Genever Benning. Edición impresa.

Penton, R. (2003). *Data structure for game programers*. Rocklin, Calif.: Premier. Edición impresa.

9.2 Recursos online.

Gameprogrammingpatterns.com. (2019). *Game Programming Patterns*. [online] Disponible en: http://gameprogrammingpatterns.com/ [Última consulta: Jun. 2019].

YouTube. (2019). *Brackeys*. [online] Disponible en: https://www.youtube.com/user/Brackeys [Última consulta: Jun. 2019].

Dafont.com. (2019). *Mini Pixel-7 Font | dafont.com*. [online] Disponible en: https://www.dafont.com/mini-pixel-7.font [Última consulta: Jun. 2019].

Apkmonk.com. (2019). *Download Hide The Color App Apk- APKMonk*. [online] Disponible en: https://www.apkmonk.com/app/io.alejandrosuau.HideTheColor/ [Última consulta: Jun. 2019].

Stack Overflow. (2019). *Stack Overflow - Where Developers Learn, Share, & Build Careers*. [online] Disponible en: https://stackoverflow.com/ [Última consulta: Jun. 2019].

Answers.unity.com. (2019). *The best place for answers about Unity - Unity Answers*. [online] Disponible en: https://answers.unity.com/index.html [Última consulta: Jun. 2019].

itch.io. (2019). *Top game assets tagged egg*. [online] Disponible en: https://itch.io/game-assets/tag-egg [Última consulta: Jun. 2019].

Descottes, J. (2019). *Piskel - Free online sprite editor*. [online] Piskelapp.com. Disponible en: https://www.piskelapp.com/ [Última consulta: Jun. 2019].

Photopea.com. (2019). *Photopea | Online Image Editor*. [online] Disponible en: https://www.photopea.com/ [Última consulta: Jun. 2019].

Bfxr.net. (2019). *Bfxr. Make sound effects for your games.*. [online] Disponible en: https://www.bfxr.net/ [Última consulta: Jun. 2019].

Audiojungle.net. (2019). [online] Disponible en: https://audiojungle.net/ [Última consulta: Jun. 2019].