



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Videojuego de temática novela visual: desarrollo del front-end usando Unity

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: Cristian Cañadas Vacas

Tutores: Patricio Orlando Letelier Torres

Ramón Pascual Mollá Vayá

Curso 2017/2018

Resumen

Este proyecto nace de las ganas de realizar un producto donde se pueda plasmar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de informática.

Se ha decidido realizar un videojuego cuyo género pertenece al de las novelas visuales y se ha desarrollado la parte *front-end* de una aplicación para dispositivos móviles, debido al formato visual que presenta este tipo de videojuego y que dicho tipo de plataforma es una de las favoritas para el género. Además, las plataformas móviles son mayormente empleadas entre los usuarios que ocasionalmente juegan a videojuegos, lo que aumenta el rango de clientes.

Este proyecto se ha desarrollado en el marco del espacio emprendedor de la ETSINF, denominado Start.inf.

Palabras clave: videojuego, novela visual, Unity.

Resum

Aquest projecte naix de les ganes de realitzar un producte on es poguera plasmar tots els coneixements adquirits en la carrera de informàtica

S'ha escollit per a fer un videojoc que perteneix a la temàtica de la novel·la visual i s'ha desenvolupat la part *front-end* d'una aplicació per a dispositius mòbils, degut al format visual que presenta aquest gènere de videojocs i que aquest tipus de plataforma es una de les favorites per al gènere seleccionat. A més, les plataformes mòbils son majorment empleades entre els usuaris que ocasionalment juguen a videojocs, el que fa augmentar el nombre de clients.

Aquest project s'ha desenvolupat en el marc del espai empenedor de la ETSINF, denominat Start.inf.

Paraules clau: videojoc, novel·la visual, Unity.

Abstract

This project is made to be shown all the knowledge acquired along the computer science degree.

It has been chosen to be made a visual novel video game, where it has been developed the front-end of an application for mobile devices, because of the graphical content that presents this type of video game and the fact that this genre of video games is more extended on this type of devices. In addition, it is said that mobile platforms are more used by people that play video games casually, which increases the amount of clients.

This project has been developed within the framework of the entrepreneur space of the ETSINF, called Start.inf.

Keywords: video game, visual novel, Unity.



Listado de cuadros, tablas gráficas e imágenes

Figura 1. Logo del videojuego	10
Figura 2. Logo de Mystic Messenger	13
Figura 3. Pantallas de Mystic Messenger	14
Figura 4. Portada de <i>Shadow Ninja: Shall we date?</i>	14
Figura 5. Pantalla de <i>Shadow Ninja: Shall we date?</i>	15
Figura 6. Portada de The Arcana.....	15
Figura 7. Pantallas de The Arcana.....	16
Figura 8. Tabla resumen novelas visuales.....	17
Figura 9. Proyección económica a tres años	19
Figura 10. Gráfica proyección económica a tres años	20
Figura 11. Mapa de características.....	24
Figura 12. Mapa de características primer MVP	25
Figura 13. Experimento 1 cuestión 1.....	26
Figura 14. Experimento 1 cuestión 2	26
Figura 15. Experimento 1 cuestión 3	27
Figura 16. Experimento 1 cuestión 4	28
Figura 17. Experimento 1 cuestión 5.....	28
Figura 18. Experimento 1 cuestión 6	29
Figura 19. Experimento 1 cuestión 7	30
Figura 20. Experimento 1 cuestión 8	30
Figura 21. Experimento 1 cuestión 9	30
Figura 22. Experimento 1 cuestión 10	31
Figura 23. Experimento 1 cuestión 11.....	31
Figura 24. Experimento 1 cuestión 12	32
Figura 26. Experimento 1 cuestión 14	33
Figura 27. Experimento 1 cuestión 15	33
Figura 28. Experimento 1 cuestión 16	34
Figura 29. Experimento 1 conclusiones	35
Figura 30. Mapa de características segundo MVP	36
Figura 31. Experimento 2 cuestión 1	37
Figura 32. Experimento 2 cuestión 2	38

Figura 33. Experimento 2 cuestión 3	38
Figura 34. Experimento 2 cuestión 4	39
Figura 35. Experimento 2 cuestión 5	39
Figura 36. Experimento 2 cuestión 6	40
Figura 37. Experimento 2 cuestión 7.....	40
Figura 38. Experimento 2 cuestión 8	41
Figura 39. Experimento 2 cuestión 9	41
Figura 40. Experimento 2 cuestión 10	42
Figura 41. Experimento 2 cuestión 11 y 12	42
Figura 42. Experimento 2 cuestión 13.....	43
Figura 43. Experimento 2 cuestión 14.....	43
Figura 44. Experimento 2 cuestión 15.....	44
Figura 45. Experimento 2 cuestión 16.....	44
Figura 46. Experimento 2 cuestión 17.....	45
Figura 47. Experimento 2 cuestión 18.....	45
Figura 48. Experimento 2 cuestión 19	45
Figura 49. Experimento 2 cuestión 20	46
Figura 50. Experimento 2 cuestión 21.....	46
Figura 51. Experimento 2 cuestión 22.....	47
Figura 52. Experimento 2 cuestión 22	48
Figura 58. Gráfica de instalaciones	52
Figura 59. Gráfica de instalaciones activas	52
Figura 60. Línea temporal del desarrollo.....	54
Figura 61. Logo del videojuego.....	55
Figura 62. Logo de Git	56
Figura 63. Logo de Bitbucket	56
Figura 64. Logo de Tune-Up Process	57
Figura 65. Logo de Unity.....	58
Figura 66. Logo de <i>Fungus</i>	58
Figura 67. Logo de Visual Studio.....	59
Figura 68. Logo de Ruby	59
Figura 69. Logo de Sinatra	60
Figura 70. Logo de PostgreSQL.....	60
Figura 71. Logo de Heroku	61
Figura 72. Login.....	62



Figura 73. Registrarse.....	63
Figura 74. Recuperar contraseña	63
Figura 75. Menú principal	64
Figura 76. Crear partida	64
Figura 77. Crear partida.....	65
Figura 78. Menú de selección	65
Figura 79. Selección resaltada	66
Figura 80. Log	66
Figura 81. Pausa	67
Figura 82. Personajes y descripción.....	67
Figura 83. Menú opciones	68
Figura 84. Selección artículo	68
Figura 85. Enviar bug.....	69
Figura 86. Créditos	69
Figura 87. Editar datos cuenta	70
Figura 88. Flujo de Registro, Login y recuperar contraseña.....	71
Figura 89. Flujo de menú principal.....	72
Figura 90. Flujo de opciones	73
Figura 91. Flujo de personajes.....	74
Figura 92. Flowchart capítulo uno.	75
Figura 93. Flowchart capítulo dos.....	75
Figura 94. Block.cs	76
Figura 95. Método SaveDecision.....	76
Figura 96. Método StoreData	77
Figura 97. Método StoreSaveLocally y BuildDataToSend	77
Figura 98. Método SendSaveToGameServer	77
Figura 99. Login.cs	78
Figura 100. Interfaz de Unity	82
Figura 101. Canvas del botón ejemplo.....	82
Figura 102. Configuración del texto del botón	83
Figura 103. Texto que mostrar de ejemplo.....	84
Figura 104. Configuración del texto de ejemplo	84
Figura 105. Configuración de los eventos onClick	85
Figura 106. Configuración del setActive en evento onClick.....	85
Figura 107. Ejemplo Unity funcionando	86

Figura 108. Instalación de <i>Fungus</i>	87
Figura 109. Creación de un flowchart	88
Figura 110. Creando y personalizando un Say Dialog	88
Figura 111. Cómo mostrar la ventana de edición de flowcharts	89
Figura 112. Creación y configuración del primer Say del ejemplo <i>Fungus</i>	89
Figura 113. Creación de nuevo bloque de ejecución	90
Figura 114. Nuevos bloques y su nombre	90
Figura 115. Creación de menú de selección	90
Figura 116. Configuración de enrutado de las opciones de menú	91
Figura 117. Configuración bloques Mundo y Jugador	92
Figura 118. Flowchart final del ejemplo	92
Figura 119. Pantalla del bloque principal	93
Figura 120. Pantalla de los bloques Mundo y Jugador respectivamente	93



Tabla de contenidos

1. Introducción.....	10
1.1 Motivación	11
1.2 Objetivos.....	12
1.3 Estructura de la memoria.....	12
2. Evaluación de la idea de negocio	13
2.1 Estudio de mercado.....	13
2.1.1 Mystic Messenger.....	13
2.1.2 Shadow Ninja: Shall we date?	14
2.1.3 The arcana	15
2.1.4 Conclusiones.....	17
2.2 Análisis DAFO.....	18
2.3 Modelo de negocio y proyección económica a 3 años	18
2.4 Lean Canvas	20
3. Desarrollo de la idea de negocio	23
3.1 Mapa de características y primer MVP	24
3.2 Desarrollo del primer MVP.....	25
3.2.1 Primer experimento.....	25
3.3 Desarrollo del segundo MVP	36
3.3.1 Segundo experimento	36
3.5 Campañas de Marketing	49
3.5.1 Show & Tell	49
3.5.2 Redes sociales.....	51
3.6 Datos de tracción	52
3.6.2 Usuarios activos	52
3.7 Cronología del proyecto	53
3.7.1 Septiembre - Diciembre 2017	53
3.7.2 Febrero - Mayo 2018	53
3.7.2 Resumen fechas.....	53
4. Pitch Doc.....	55
5. Tecnologías	56
5.1 Herramientas de uso común	56
5.2 Herramientas empleadas en el cliente.....	58

5.3 Herramientas empleadas en el servidor	59
6. Parte front-end	62
6.1 Introducción.....	62
6.2 Pantallas de la aplicación.....	62
6.2.1 Login	62
6.2.2 Registrarse	63
6.2.2 Recuperar contraseña	63
6.2.3 Menú principal.....	64
6.2.4 Partida.....	64
6.2.9 Personajes	67
6.2.10 Opciones.....	68
6.3 Diagramas de flujo.....	71
6.3.1 Login, registrarse y recuperar contraseña.....	71
6.3.2 Menú principal.....	72
6.3.3 Opciones.....	73
6.4 Diagramas de los capítulos	74
6.5 Scripts	75
6.5.2 GameData.cs	76
6.5.3 LogIn.cs	78
7. Conclusiones	79
8. Trabajo futuro	80
9. Apéndices	81
9.1 Listado de abreviaturas, siglas y acrónimos.....	81
9.2 Ejemplos de herramientas	82
9.2.1 Unity	82
9.2.2 Fungus.....	87
9.3 Nombres de pruebas de aceptación.....	94
10. Referencias bibliográficas.....	97



1. Introducción



Figura 1. Logo del videojuego

Una de las industrias que más ingresos genera es la de los videojuegos. En el año 2017 se contabilizó un gasto de 121,7 billones de dólares estadounidenses en videojuegos. Además, el apartado de dispositivos móviles se encuentra que las cifras alcanzaron el valor de 55,982 billones de dólares estadounidenses aproximadamente, suponiendo un 46% del total de ingresos de entre los siguientes tipos de dispositivo: móvil, ordenador y videoconsola [1].

Este trabajo final de grado se centra en el desarrollo de un videojuego orientado a dispositivos móviles. Este videojuego, cuyo nombre es *The Tale of Stars* y el logo se puede observar en la figura 1, se clasifica dentro del género de la novela visual, donde se narra una historia al usuario, y éste, podrá tomar una serie de decisiones que afectarán al transcurso de la historia, pudiendo encontrar una serie de diálogos distintos.

El desarrollo se ha llevado a cabo como un proyecto de emprendimiento, formando parte de Start.inf, espacio emprendedor de la ETSINF.

En este proyecto participaron tres personas en total:

- Ángel Sánchez García. Estudiante de cuarto del grado en ingeniería informática que se centra en desarrollar el aspecto del *back-end* del videojuego, presentando dicha parte en su trabajo final de grado.
- Cristian Cañadas Vacas. Estudiante de cuarto del grado en ingeniería informática que se centra en desarrollar el aspecto del *front-end* del videojuego, presentando dicha parte en su trabajo final de grado.
- Esther Palou Fernández. Estudiante del grado en bellas artes cuya función se centra en el apartado visual y narrativo, aportando una visión artística del videojuego.

1.1 Motivación

La motivación principal del proyecto es la creación de un producto, en este caso un videojuego, haciendo el papel de empresa desarrolladora con un equipo de personas cuyas habilidades y conocimientos diversos permitieran hacerlo único en un mercado donde se puede encontrar una gran cantidad de similitudes entre productos de este género.

Dentro de la industria del videojuego se puede encontrar una amplia variedad de géneros como podrían ser los conocidos plataformas, que consisten en mover al protagonista a lo largo de un mapa realizando saltos o los *shooters*, que consisten en realizar combates con armas de fuego contra oponentes controlados por inteligencia artificial u otras personas.

Se ha elegido el género de videojuegos denominado novela visual, ya que es el que mejor se adapta a nuestros conocimientos como equipo de desarrollo. Este proyecto se compone de dos desarrolladores y una artista.

Además, el trabajar en equipo y el compañerismo forman uno de los pilares motivacionales principales, pudiendo emplear conocimientos adquiridos en la carrera, como pueden ser los de organización de un equipo para trabajo en un ambiente ágil. Esto nos ha permitido una realización de reuniones productivas y el evitar contratiempos como pudiera ser el bloqueo por dependencias entre tareas.

Este equipo se ha formado de una forma sencilla, uno de los desarrolladores conocía a la artista y entre conversaciones surgió la idea de crear un videojuego, ya que se podrían combinar nuestros conocimientos para ello. Es por esto por lo que se decidió proponer este proyecto de emprendimiento en Start.inf.

Emprender no solo implica el crear una empresa, sino el tener que aprender cada día algo nuevo para aportar un valor extra al producto. Es por esto por lo que, gracias a las facilidades provistas por la universidad, como es el espacio Start.inf, un lugar de reunión y trabajo para el equipo, así como el apoyo de personal docente interesado en el avance del proyecto, se ha podido desarrollar un mejor producto.

El deseo de ganarse la vida mediante un trabajo que resulte satisfactorio es una de las metas que todo el mundo se propone, es por esto por lo que gracias a la acción de emprender y a las facilidades anteriormente nombradas, se espera que este proyecto siga una buena dirección y genere ingresos al equipo, mediante los cuales se pueda continuar el camino del desarrollo del producto y la carrera profesional del grupo de trabajo.

Por último, el poder recibir y dar uso al *feedback* generado por los usuarios en las etapas intermedias del desarrollo (realización de experimentos, explicados en apartados posteriores) supondrá una parte importante en concepto de viabilidad, así como de revisión de las funciones que tenga el producto y el arreglo de fallos que vayan siendo detectados por los usuarios.



1.2 Objetivos

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es crear un Producto Mínimo Viable (MVP en inglés) del videojuego *The Tale of Stars*.

Los objetivos específicos son:

- Realizar dos experimentos con el fin de obtener *feedback* por parte de los *early adopters* sobre la interfaz y sus funcionalidades con el fin de construir un mejor producto.
- Publicar el videojuego en la plataforma digital *Play Store* de *Google* donde esté accesible a toda persona que posea un smartphone con sistema operativo Android.

1.3 Estructura de la memoria

A lo largo de esta memoria se presentarán los distintos aspectos que envuelven al desarrollo del producto en un contexto de proyecto de emprendimiento. Primero se expone la evaluación de la idea de negocio, donde se muestra el estudio de mercado, el análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) del producto, el modelo de negocio empleado, el *Lean Canvas* y las conclusiones realizadas a partir de dichos apartados.

En el capítulo 3 se describe el proceso de desarrollo que ha llevado para la realización del producto, incluyendo el mapa de características, los distintos experimentos junto a sus MVPs y se mostrarán algunos datos de interés como las campañas de marketing empleadas, datos de tracción, la cronología del proyecto y diversas métricas de dimensión.

En el capítulo 4 se presenta el Pitch Doc, en el 5 se habla de las tecnologías empleadas para hacer posible el producto y en el 6 se profundizará en la parte del *front-end* del producto.

Por último, se tratarán las conclusiones y el trabajo futuro que surjan a partir de todo el desarrollo del producto.

2. Evaluación de la idea de negocio

En este punto se evaluará la idea de negocio, empleando un estudio de mercado, un análisis DAFO y un *Lean Canvas*. Gracias a dichos elementos se ha creado un modelo de negocio y estimado la proyección económica, habiendo obtenido finalmente unas conclusiones respecto de la viabilidad del proyecto.

2.1 Estudio de mercado

El cliente común es toda persona que emplea su tiempo libre jugando a videojuegos de plataformas móviles y su edad está comprendida en el rango de 15- 27 años. Este tipo de usuarios suele sentirse bastante atraídos por los videojuegos de temática narrativa.

Según el *Interactive Software Federation of Europe* (ISFE) el 44% de la población española (unos 15,8 millones) juega a videojuegos, y de esa cantidad el 49%, 7,742 millones envuelve a todo usuario que juega en dispositivos móviles [2]. A continuación se presentan los videojuegos de tipo novela visual más populares entre los dispositivos móviles.

2.1.1 Mystic Messenger



Figura 2. Logo de Mystic Messenger

Mystic Messenger es un videojuego de género novela visual, especialmente orientada a un público femenino desarrollada por Cheritz¹. Salió al mercado el 8 de julio de 2016 para Android y el 18 de agosto del mismo año para iOS. Este juego, actualmente, tiene una gran comunidad de fans, la figura 2 es su logo.

¹ <http://msg.cheritz.com/rfavip>

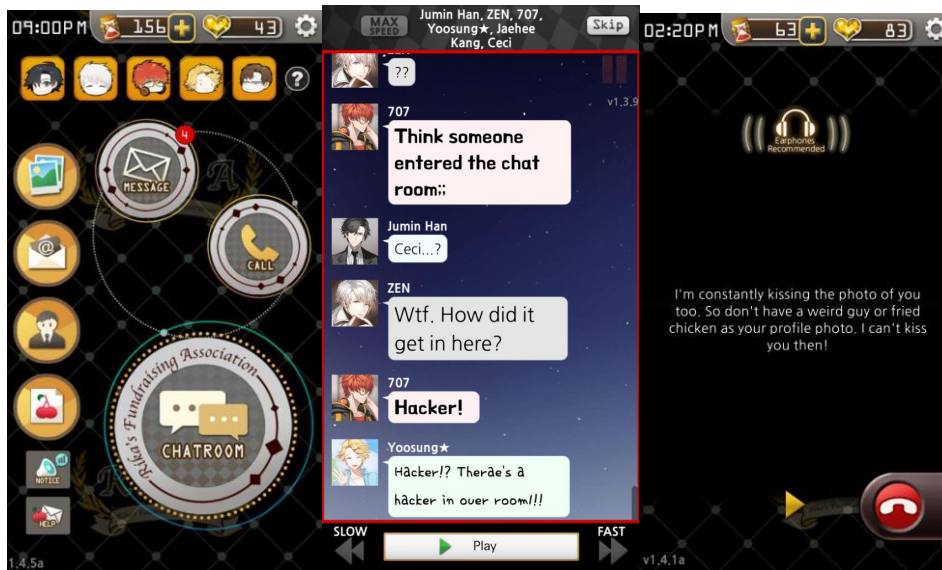


Figura 3. Pantallas de Mystic Messenger

Este videojuego simula un teléfono móvil en el que poder chatear con un grupo de personajes e incluso simula llamadas, también se puede interactuar con cada personaje y ganar su confianza para conseguir los objetivos de dicho juego, en la figura 3 se pueden observar dichas interfaces.

2.1.2 Shadow Ninja: Shall we date?



Figura 4. Portada de *Shadow Ninja: Shall we date?*

Shadow Ninja: Shall we date? Es un videojuego de género novela visual y publicado por NTT Solmare², esta empresa publicó el juego el 13 de junio de 2016, para plataformas Android y iOS, como se puede ver más arriba la figura 2 es una de las portadas de las que dispone el juego.

² <http://www.nttsolmare.com/e/game/>



Figura 5. Pantalla de *Shadow Ninja: Shall we date?*

Este juego presenta una forma clásica de novela visual donde se muestra una historia en el periodo Edo³ de Japón donde el jugador se tiene que hacer pasar por su hermano y unirse a una organización que se asegura de mantener el orden en su aldea, como se observa en la figura 5. Durante todo este tiempo irá conociendo a los personajes y relacionándose con ellos.

2.1.3 The arcana



Figura 6. Portada de *The Arcana*

³ Desde el 24 de marzo de 1603 hasta el 3 de mayo de 1868.

The arcana es un es una novela visual desarrollada por Nix Hydra⁴ gracias a una campaña de *crowdfunding* en Kickstarter⁵. Desde finales de 2016 está disponible para Android y iOS. Este juego, actualmente, tiene una gran comunidad de fans, en la figura 6 se puede observar la portada de dicho juego.

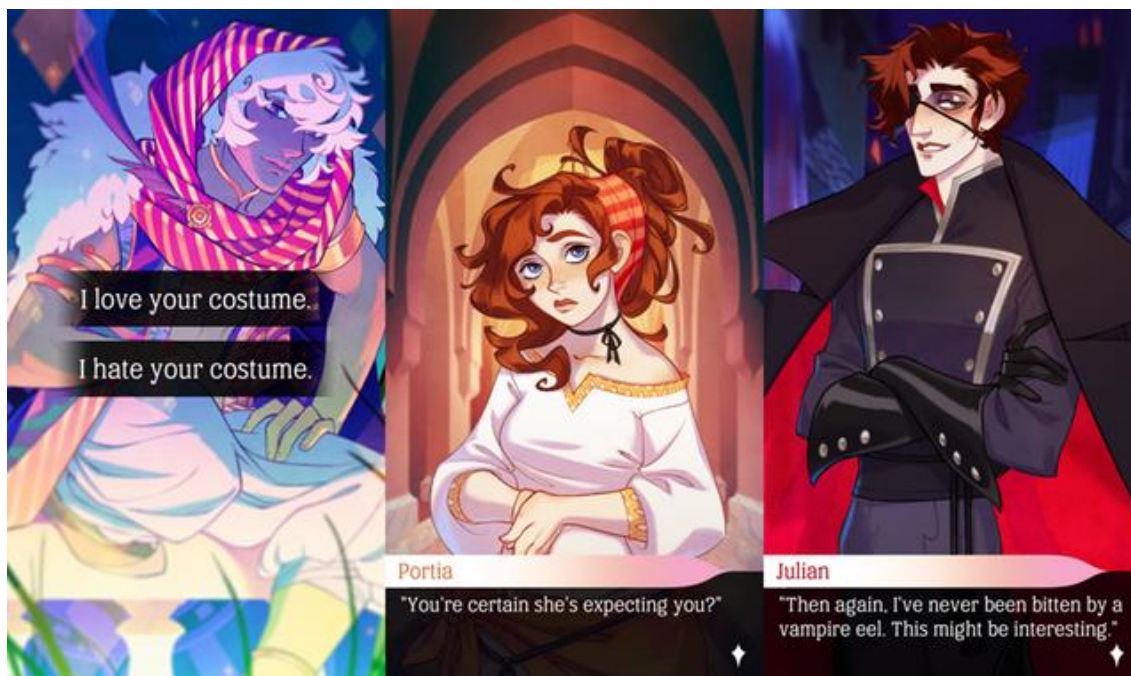


Figura 7. Pantallas de The Arcana

Este juego pone al jugador en la piel de una eminencia de la magia al que abandona su profesor. El jugador tendrá que investigar un asesinato que ocurrió en la ciudad, para ello se relacionará con los personajes de dicha ciudad, como se puede observar en la figura 7.

⁴ <http://www.nixhydra.com/>

⁵ <https://www.kickstarter.com/>

2.1.4 Conclusiones

Mediante el análisis de tres juegos del mismo género se ha podido observar que todos están disponibles para Android y iOS, en este campo se pierde público ya que no se dispone de los medios para publicar en *Apple Store*, el público objetivo y las mecánicas generales son muy parecidas excepto los eventos más elaborados como pueden ser minijuegos o simulaciones de chats/llamadas, aun así, todos son estos juegos son gratuitos con microtransacciones no obligatorias. En la figura 8 se muestra una tabla a modo de resumen incluyendo varios apartados explicativos de los videojuegos mostrados con anterioridad.

The Tale of Stars al no estar, al menos al principio, disponible para iOS se ha decidido abarcar la parte importante de estos juegos, la historia, dicha historia busca ser mucho más interesantes y vacía de los clichés de este tipo de género.

	Plataformas	Género	Público	Mecánica general	Mecánica específica	Tipo de monetización
<i>Mystic Messenger</i>	Android y iOS	-Otome -Rol -Ficción -Misterio -Novela rosa	Femenino juvenil 14-25	Rutas con eventos muy concretos a tiempo real.	-Interfaz que simula una aplicación de mensajería. -Horario de conversaciones con NPCs a tiempo real.	Gratis, con micropagos optativos.
<i>Shadow Ninja: Shall we date?</i>	Android y iOS	-Otome -Acción -Fantasía -Romance -Rol	Femenino adolescente 12-18	Rutas de libre elección con minijuegos relacionados.	-Avance de historia condicionado por objeto de desbloqueo. -Minijuegos para desbloquear vestuario del personaje.	Gratis, con micropagos optativos.
<i>The arcana</i>	Android y iOS	-Fantasía -Romance -Rol	Joven adulto 15-25 Colectivo LGTB+	Rutas de libre elección.	-Desbloqueo de elección especial con moneda de pago. -Ruleta diaria.	Gratis, con micropagos optativos.
<i>The Tale of Stars</i>	Android	-Fantasía -Misterio -Rol -Romance	Joven adulto 15-25 Colectivo LGTB+	Rutas asignadas automáticamente.	-Cómics como muleta de trama en determinados puntos del videojuego. -Desbloqueo de pistas de rutas específicas con moneda de pago.	Gratis, con micropagos optativos.

Figura 8. Tabla resumen novelas visuales



2.2 Análisis DAFO

El análisis DAFO [3] es una herramienta que permite estudiar la situación de un producto o empresa mediante el desarrollo de 4 temas que afectan a la entidad de estudio. En nuestro caso el elemento de estudio será el producto desarrollado.

<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ausencia de financiación ● Falta de cobertura de distintas plataformas móviles ● Dependencia de tecnologías externas ● Base de usuarios formada en los productos competidores 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cambios en la regulación vigente con respecto a la distribución del producto ● Actualizaciones de las tecnologías empleadas que produzcan errores
<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de desarrollo multidisciplinar ● Disposición geográfica del equipo ● Innovación en la temática del producto ● Alta disponibilidad del equipo ● Novedad en la temática del producto ● Personal con experiencia en las tecnologías 	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Jugadores buscando cada vez más variedad ● Un género de videojuego en auge en el mundo indie de narración de historias.

Se puede observar cómo se cuenta con un gran número de fortalezas y oportunidades frente a las debilidades y amenazas. Aun sin empezar en múltiples plataformas o tener financiación se puede conseguir un producto bastante atractivo gracias a todas las fortalezas que nos proporciona ser un equipo multidisciplinar.

2.3 Modelo de negocio y proyección económica a 3 años

Con respecto al modelo de negocio se opta por el ofrecimiento de un producto gratuito, pero donde se podrán obtener diversos objetos del videojuego mediante micropagos. Dicho modelo de negocio se denomina microtransacción. Se ha elegido debido a su reciente popularidad entre los videojuegos que van dirigidos dispositivos móviles y su gran éxito económico para las empresas que lo emplean.

El aspecto económico es uno de los más importantes e influyentes en un proyecto de emprendimiento, es por ello por lo que se requiere de un estudio para comprobar la viabilidad del producto determinando la cantidad de ingresos que pueda ser obtenida, así como los gastos previstos.

Antes de mostrar la proyección económica, se comentarán los tipos de objetos que el usuario podrá adquirir:

- Pack de 5 pistas: ofrecerá 5 objetos del tipo pista, los cuales están estimados en un valor de 0,50 €.
- Pack de 3 objetos para volver a una decisión anterior: este conjunto de objetos estará valorado en 1,50 €.

También, la base de usuarios se espera que aumente de manera significativa a cada año que transcurra, de manera que se parte de la cantidad de 5000 usuarios el primer año y la duplicación de estos por cada año.

Por último, se supone que cada usuario realiza transacciones por el valor de 8 € a lo largo del juego, pudiendo haber datos anómalos.

Contando con una inversión inicial de 35000 € para suplir con los costes de los tres primeros años, se prevén pérdidas durante el primer año y el primer trimestre del segundo. Se empieza a recuperar dinero a mitad del segundo año y se llega a cubrir la inversión inicial y generar beneficios a finales del primer trimestre del tercer año. A continuación, en las figuras 9 y 10, se mostrará la proyección económica prevista para los primeros tres años, teniendo en cuenta las variables anteriores:

Tipos de objeto vendido	1	2	3
Pack de objetos 1 - pistas	5000	10000	20000
Pack de objetos 2 - volver atrás	5000	10000	20000
Ingresos Anuales			
x Packs	10,000 €	20,000 €	40,000 €
Total Ingresos	10,000 €	20,000 €	40,000 €
Gastos Anuales			
Licencia distribución Play Store	25 €	0 €	0 €
Personal	28,800 €	28,800 €	28,800 €
Licencias software	436 €	0 €	0 €
Marketing	250 €	500 €	1,000 €
Total Gastos	29,511 €	29,300 €	29,800 €
Personal Contratado	3	3	3
Resultado Anual	-19,511 €	-9,300 €	10,200 €
Resultado Anual Acumulado	-19,511 €	-28,811 €	-18,611 €

Figura 9. Proyección económica a tres años



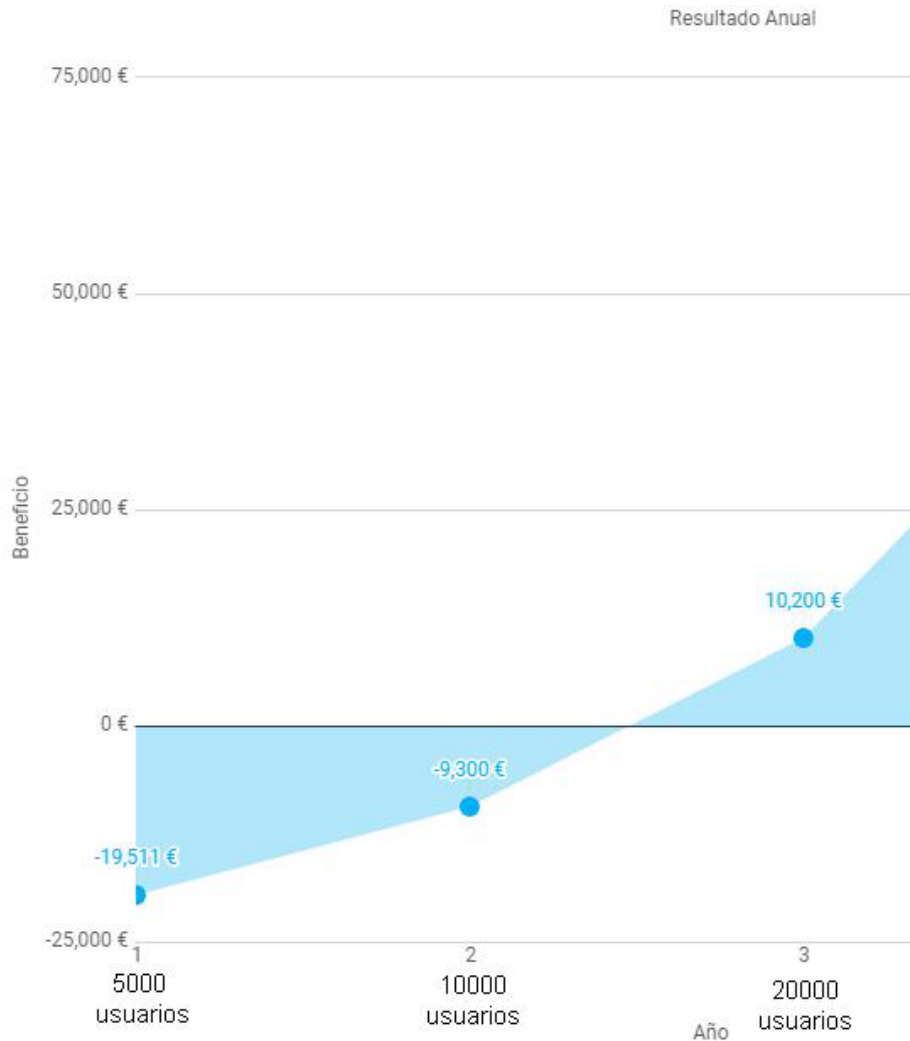


Figura 10. Gráfica proyección económica a tres años

2.4 Lean Canvas

El *Lean Canvas* [4] es una herramienta estratégica empresarial que permite analizar de manera visual un modelo de negocio para aumentar sus probabilidades de éxito. En cada apartado se analizará un aspecto diferente.

<p>1 Clientes</p> <p>Clientes y perfil: Usuarios de edades comprendidas entre los 14 y 27 años.</p> <p>Early adopters experimento 1:</p> <p>Amigos y conocidos de los desarrolladores, en concreto gente que esté familiarizada con los</p>	<p>2 Problema</p> <p>Este género de videjuegos suele centrarse mucho en la mecánica que trata sobre el romanticismo entre los personajes, esto crea cierto rechazo a cierto tipo de jugadores que no buscan ese tipo de mecánicas en las novelas visuales, ya que todas las novelas acaban</p>
--	---

<p>videojuegos en general, no tienen por qué ser de ese tipo.</p> <p>Early adopters experimento 2:</p> <p>Conocidos, estudiantes y voluntarios. Estos usuarios descargan el videojuego mediante las tiendas digitales para generar datos en las estadísticas.</p>	<p>siendo repetitivas con personajes con personalidades muy típicas.</p>
<h3>3 Proposición de valor</h3> <p>Este videojuego para dispositivos móviles ofrece una opción abierta de género (he/she/they) para el personaje protagonista, consiguiendo así una mayor conectividad con el cliente.</p> <p>Los personajes que aparecerán en el videojuego formarán parte del colectivo LGTB+ y otros grupos con poca o insuficiente aceptación social, haciendo que el juego pueda ser atractivo para todo tipo de jugadores y llegar así a más público.</p> <p>Por último, como punto de distinción, nuestro producto se centraría en crear una historia que permita al jugador interesarse en ella, mientras que elementos que incluyen otros productos relacionados con la temática como el romanticismo pierdan protagonismo frente a la trama principal.</p>	<h3>4 Solución</h3> <p>Como se ha señalado en el análisis DAFO, nuestra historia va a estar centrada más en la trama de misterio que en las relaciones románticas entre los personajes, haciendo más interesante el juego para más tipos de jugadores, recompensando al jugador que esté atento a la trama, conociendo los personajes, donde el jugador pueda sumergirse completamente en la historia sin pensar solo en agradar a ciertos personajes.</p>
<h3>5 Canales</h3> <p>Canales de marketing : Redes sociales</p> <p>Distribución: Tiendas móviles</p>	<h3>6 Ingresos</h3> <p>Los ingresos generados mediante el videojuego siguen un modelo de negocio de microtransacciones</p> <p>Según la proyección económica, partiendo de una inversión inicial de 45000 €, se prevé que</p>



	<p>para el tercer año se empieza la obtención de beneficios, habiendo acumulado 40211 € de pérdidas. Durante el cuarto año se comenzaría a obtener valores positivos en el resultado anual acumulado.</p>
<h2>7 Costos</h2> <p>Costos fijos: software para el desarrollo (Unity), plataforma que aloje la aplicación del servidor de juego (Heroku) y sueldos.</p>	<h2>8 Métricas</h2> <ul style="list-style-type: none"> • Número de descargas • Valoraciones en las tiendas móviles • Número de instalaciones activas. • Ingresos obtenidos mediante el uso de microtransacciones. • Encuestas en redes sociales.
<h2>9 Ventaja competitiva</h2> <ul style="list-style-type: none"> • Novela visual que no se centra únicamente en el romance de los personajes • Personajes que forman parte del colectivo LGBTIQ+ • Personajes de variedad racial, con discapacidades físicas y mentales, de géneros distintos y con diferentes tipos de cuerpo • Fácil exportación a múltiples plataforma gracias al uso de Unity. • Almacenamiento de las elecciones del jugador para análisis de datos. 	

3. Desarrollo de la idea de negocio

La realización de este proyecto ha tenido una duración aproximada de 9 meses, contando tanto el desarrollo como el análisis del mismo. A continuación, se explica cómo se ha distribuido el trabajo durante todo ese tiempo.

La idea de este proyecto se originó en una simple charla de amigos en la que se obtuvo la conclusión de que con los conocimientos adquiridos hasta aquella fecha y mediante la investigación de las temáticas que envuelven el videojuego, se podría construir un producto sólido, que cumpliera con unas expectativas dignas de videojuegos similares con un alto nivel de éxito.

El primer paso consistió en contactar con un profesor que ofrecía la posibilidad de desarrollar nuestra idea como producto de emprendimiento. Se acudió a éste en busca de consejo, pues al querer realizar dicho producto como trabajo de fin de grado se nos brindó la oportunidad de empezar a el desarrollo en una de las asignaturas cursadas. La asignatura en cuestión es Proyecto de Ingeniería del Software (PIN, 11574), donde se hace uso de metodologías ágiles para desarrollar un producto. En aquel momento se realizó como producto el primer MVP del proyecto.

Durante el primer y segundo mes, en las clases de PIN (junto a reuniones realizadas con el docente) se concretaron las características que debería tener el producto y fueron realizados los análisis de los videojuegos de temática similar que pudieran actuar de competencia.

El proyecto avanzó lentamente pues a la vez que iba siendo realizado en PIN y en nuestro tiempo libre, se tuvo que trabajar en las diferentes materias que engloban el cuatrimestre. Cuando finalizó PIN se obtuvo el primer MVP y se realizó el primer experimento, que a continuación se explica con más detalle.

Los siguientes meses consistieron arreglar los errores que se registraron en el primer experimento, en implementar nuevas funcionalidades, añadir más contenido a la historia del videojuego y realizar el segundo experimento.



3.1 Mapa de características y primer MVP

En la primera reunión se realizó un *brainstorming* de donde se obtuvieron las ideas principales del proyecto. Tras filtrar las características según nuestros plazos de entregas y conocimientos, se obtuvieron las siguientes tareas, que se muestran en la figura 11, a ejecutar para la creación del producto:



Figura 11. Mapa de características

Las características seleccionadas para el primer MVP, se puede observar en la figura 12, constituirán la primera versión del producto, las cuales serán puestas a prueba a un conjunto de usuarios y determinar la dirección del proyecto.



Figura 12. Mapa de características primer MVP

3.2 Desarrollo del primer MVP

Para la realización del primer experimento se han planteado distintas cuestiones a modo de prueba, por lo que a lo largo de los experimentos se observará una evolución de las preguntas (adición, modificación o eliminación de estas).

Se ha planteado separar las cuestiones en distintos grupos dependiendo del contenido de la pregunta. Esto permitirá una mejor estructuración a la hora de leer las respuestas.

Este experimento se ha realizado a lo largo de la semana del día 12 de febrero de 2018, recopilando todas las respuestas en el fin de semana. El contenido mostrado en esta versión del producto es el desarrollado en la asignatura PIN, comprendiendo el rango temporal entre septiembre y diciembre del año 2017.

3.2.1 Primer experimento

En este primer experimento, el más básico, se ha decidido emplear como participantes a familiares y amigos nuestros, ya que así se podrían obtener resultados más sinceros y controlados. Además, se decidió hacer en persona, de manera que se podía obtener opiniones mientras la gente lo probaba, fallos que arreglar para versiones posteriores y sugerencias de nuevas funcionalidades.

Con lo que respecta a los participantes, el rango de edad ha comprendido edades de entre 17 y 22 años con algunos casos aislados de gente menor y mayor, en total hubo 11 participantes, sobre todo para probar la comodidad de la navegabilidad de la aplicación.

Para las cuestiones preparadas se han planteado tres tipos de respuesta:

- Respuesta: Sí, No u Otro. En esta última opción se deja al usuario añadir una sugerencia.
- Rango numérico de 1 a 5 o de 1 a 10, dependiendo de la pregunta. Un número mayor indica un mayor grado de satisfacción.
- Respuesta abierta. El usuario escribe un texto correspondiente a la pregunta.

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos.

Interfaz

¿Le resulta cómoda la interfaz de usuario?

11 responses

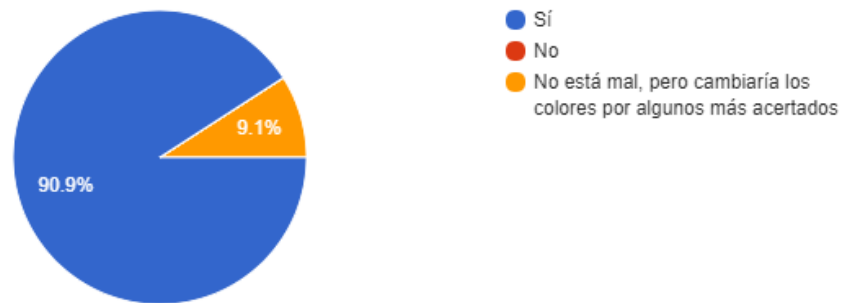


Figura 13. Experimento 1 cuestión 1

Como se puede observar en la figura 13 se han obtenido buenos resultados, además, de esta pregunta se decidió probar con otras paletas de colores el diseño de la interfaz, dando un toque más amigable al usuario.

¿Te ha parecido intuitiva la interfaz?

11 responses

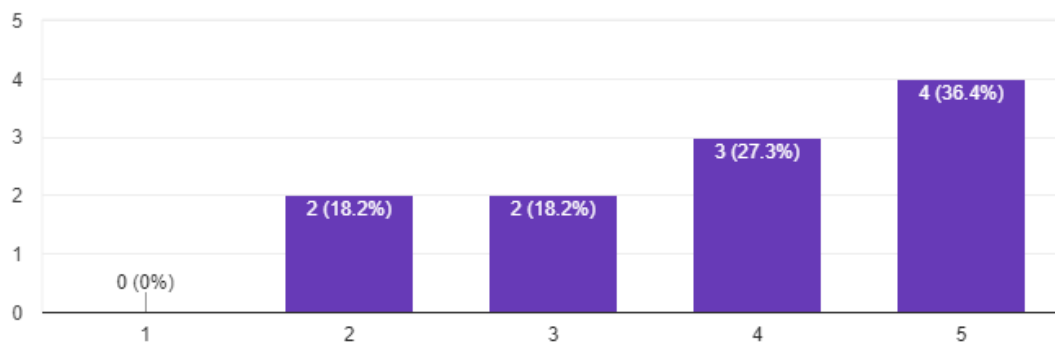


Figura 14. Experimento 1 cuestión 2

Gracias a la figura 14 se puede observar que el método de respuesta de esta pregunta se planteó erróneamente debido a la falta de un campo para poder escribir una opinión.

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Interfaz]

4 responses

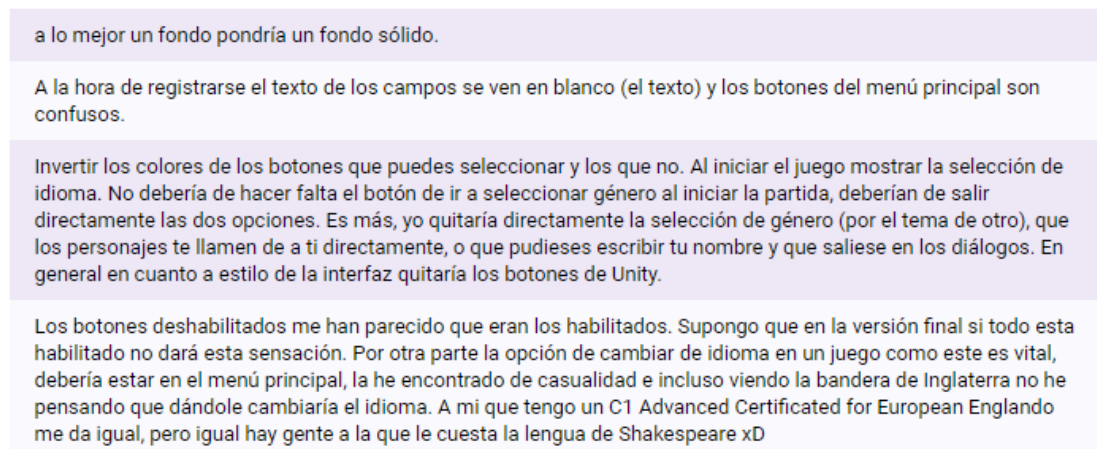


Figura 15. Experimento 1 cuestión 3

Esta pregunta ha creado una discusión sobre la interfaz en general de la aplicación. Primero que todo se observó (como dice la 2ª respuesta en la figura 15) que los textos a veces se confunden con el color del fondo, de lo cual constituyó una mejora. Como también se puede ver en la tercera respuesta, a los participantes les parecía objeto de confusión el color empleado en los botones habilitados y deshabilitados.

También se ha limitado la aparición de selección de género cuando se inicia la partida, mostrándose solo una vez. Es por esto, que se podría editar el género desde el menú de opciones.

Acerca de la selección de idioma, se decidió implementar una función para detectar automáticamente el idioma del dispositivo y así evitar problemas relacionados con la falta de comprensión por parte del usuario.

Las sugerencias restantes fueron desestimadas debido a la dificultad de adaptar los textos mostrados en el videojuego a otros idiomas, puesto que no se dispuso en aquel momento de un traductor profesional.

Historia

¿Le apetecería saber más de la historia?

11 responses

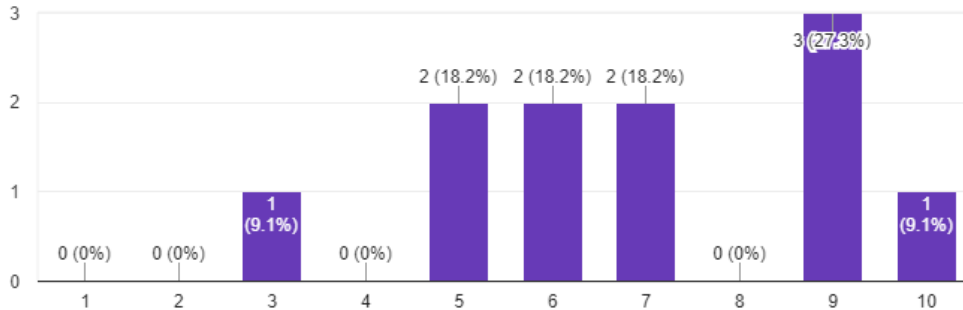


Figura 16. Experimento 1 cuestión 4

¿Le gusta la manera de narrar la historia?

11 responses

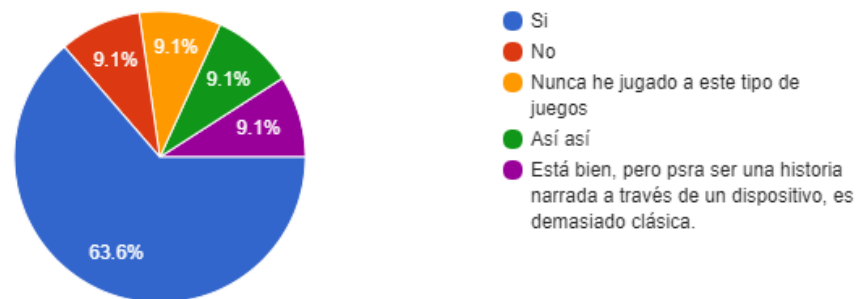


Figura 17. Experimento 1 cuestión 5

De esta última pregunta no se pudieron deducir respuestas claras, debido a una mala formulación de la misma como se puede observar en las figuras 16 y 17.

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Historia]

6 responses

el log que respetara el idioma

Hay un par de typos, pero supongo que es normal en una demo jajaja

No metería tantas opciones al empezar el juego. Que sirva más como una introducción, y que tengan más relevancia en la historia. Cuando juego a una novela visual, me interesa que cuando tengo que hacer una elección esta repercuta en la historia en cierta forma, no que cambien ciertos diálogos y acabe en el mismo lugar que con la otra opción. Y con tan pocos diálogos no se a donde va a ir la historia y ni nada que me haya cautivado de verdad (creo que ahora soy un gato?). Para haberme interesado creo que hace falta una demo más larga. También he visto algo de repetición en las frases, intentaría escribir los diálogos de la historia en forma de novela ligera utilizando algun editor como google drive o word y utilizar herramientas como <http://twinery.org/> o <https://www.inklestudios.com/inklewriter/> que vienen muy bien para escribir y estructurar este tipo de historias.

Buscar algo más de interaccion con el usuario, que las imagenes varíen más y tengan más planos sobre la historia que se está contando.

En español. Gracias.

Tengo ganas de saber más pero porque en la demo se ha contado muy poco y esta todo muy abierto

Figura 18. Experimento 1 cuestión 6

Como muestra la figura 18 se han recibido ciertas sugerencias, y las conclusiones obtenidas aquí han sido relacionadas con el idioma del *Log*, dependiendo del que el usuario tenga seleccionado y la creación de animaciones para algunas escenas del videojuego.

Con respecto a las críticas de la historia, al tratarse de contenido propio, se ha tenido en consideración las sugerencias para una mejor narración del contenido.

Navegabilidad

¿Le parece cómoda la manera de moverse entre menús?

11 responses

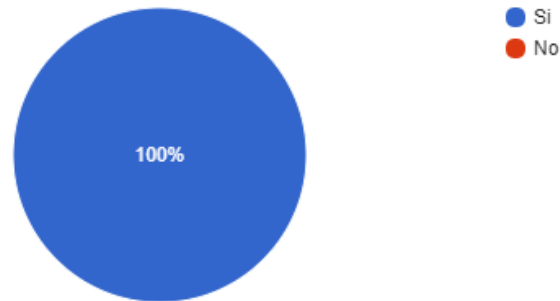


Figura 19. Experimento 1 cuestión 7

¿La traducción le ha parecido adecuada?

11 responses

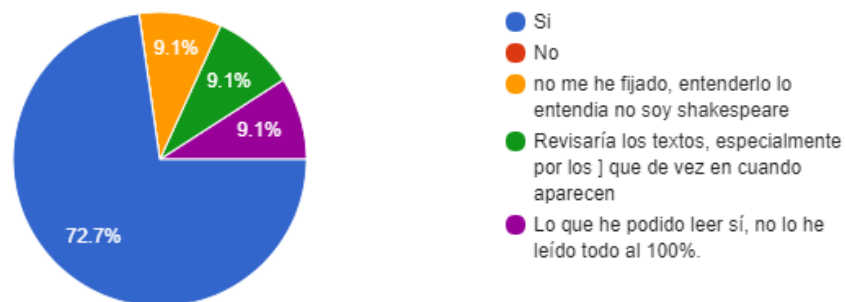


Figura 20. Experimento 1 cuestión 8

¿Reportar un bug le ha parecido sencillo?

11 responses



Figura 21. Experimento 1 cuestión 9

¿Que más idiomas añadirías?

5 responses

Portugués, bueno y esperanto
catalán
Más que traducción localización, pero si es solo traducir texto entonces japones porque ahí es donde el mercado de las novelas visuales tiene más éxito (aunque sea muy difícil)
En el caso de que ahora se pudiera cambiar de idioma, a mi no me ha dejado cambiarlo, y si todavía no estaba esa opción la pondría en castellano.
Català

Figura 22. Experimento 1 cuestión 10

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Navegabilidad]

1 response

en género pondría más variedad en plan de cisgender y cosas así

Figura 23. Experimento 1 cuestión 11

De las preguntas que se muestran en las figuras 19-23 solo se ha decidido revisar los textos mostrados al usuario y añadir una traducción al valenciano y catalán, ya que las demás sugerencias de idioma no son posibles actualmente debido a la falta de recursos.

Jugabilidad

¿Te ha resultado cómodo jugar?

11 respuestas

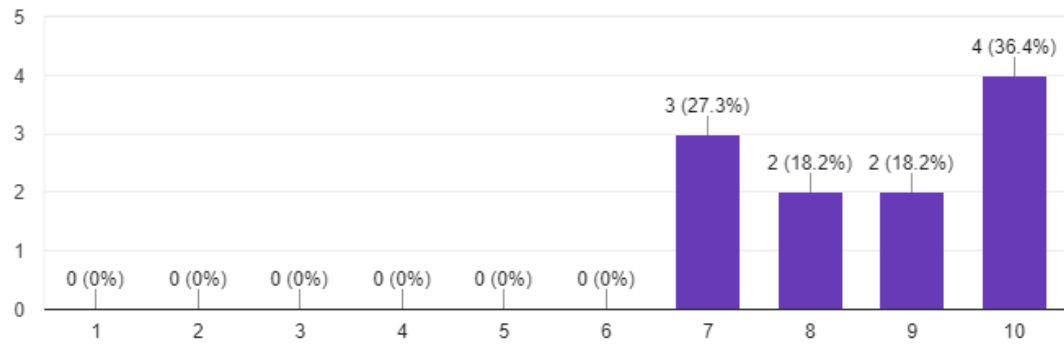


Figura 24. Experimento 1 cuestión 12

¿Que te ha parecido el LOG del juego?

11 respuestas

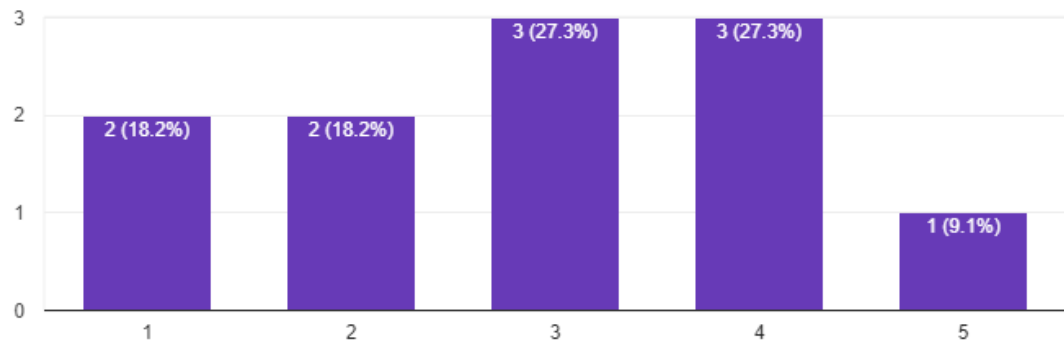


Figura 25. Experimento 1 cuestión 13

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Jugabilidad]

4 responses

EL LOG TODO EN EL MISMO IDIOMA
El color de la fuente y la del fondo no deberían de ser tan parecidos, y con las estrellas blancas puede que algunas letras no se vean del todo bien.
Abra el juego, presione "New game" y seguidamente "back"
El log no debería de tener mensajes del estilo "is there is save it will be rewritten"

Figura 26. Experimento 1 cuestión 14

De las preguntas 12-14 de las figuras 24-26 se decidió revisar el *Log* y hacer unas mejoras que permitieran una mayor legibilidad de los textos mostrados y revisar el contenido mostrado en el mismo.

General

¿Jugaría a una versión posterior?

11 responses



Figura 27. Experimento 1 cuestión 15

¿Cambiarías o añadirías algo?

11 responses

Alguna elección en la que haya más de dos opciones
res
La verdad es que la jugabilidad es muy correcta. Sólo he encontrado un par de fallos en la interfaz, pero no gran cosa.
No, solo las ilustraciones
Quitaría la tienda (que puedes comprar como extra en una novela visual?) y añadiría una galería con el arte del juego que desbloquearías conforme avanzas.
Cambiaría la interacción del usuario con la historia, mas imágenes que se metan en profundidad con lo que el usuario decide, y que el usuario pueda volver atrás en las respuestas.
El menu principal que fuese más estético
No
Al seleccionar el idioma Español, no se cambia el título del juego.
Los fondos, a más resolución o algo, no me ha gustado ese aspecto de verse borroso, una cosa es difuminar el fondo para no darle importancia pero daba la sensación de ser de mala calidad la imagen y me molestaba bastante.

Figura 28. Experimento 1 cuestión 16

Todo lo sugerido en las figuras 27 y 28 en esta sección ya ha sido nombrado en conclusiones anteriores.

Conclusiones

Mediante la realización de este experimento se ha podido observar las diferentes respuestas proporcionadas por los *early adopters*, de manera que se han encontrado y listado errores mediante la creación de tareas en nuestro gestor de proyecto *Trello*. La figura 29 muestra la lista de tareas.

	BUG	
	Improvement	
	Decisions to discuss	
Translation error	More images, like animations or something	If you press "New game" and then "back" the game just don't show anything
Reporting a bug doesn't go back to the options screen	The language should be chosen by device default language	The font color in the Register menu is the same than the background color
Change the color of the buttons, invert clickable and not clickable colors	The pause button shows a text: "button"	The button of "choose gender" accessed by the "New game" button needs to disappear, you just need to go to the select gender menu and if it's is a gender already selected don't show it
The names are not displayed properly in the the credits screen	Add .Gitignore and make new bitbucket	The log will be in the current language selected
The summary is not displayed in the chapters screen when you finish the demo chapter		Less decisions, more text
The text of the LOG screen should be more easy to read, change the colour of the font.		

Figura 29. Experimento 1 conclusiones

3.3 Desarrollo del segundo MVP

Para el desarrollo del segundo MVP se han seleccionado las siguientes funcionalidades del mapa de características marcadas en la figura 30.



Figura 30. Mapa de características segundo MVP

Este desarrollo del segundo MVP ha abarcado menos funcionalidades ya que al realizar el primer experimento se registraron tareas de corrección de errores sobre esa primera versión.

3.3.1 Segundo experimento

Para la realización del segundo experimento se han planteado distintas cuestiones con respecto al primer experimento, aun así, a lo largo de los experimentos se observará una evolución de las preguntas (adicción, modificación o eliminación de estas).

Este experimento se ha realizado en el período de tiempo que comprende la semana del día 7 de mayo de 2018, recopilando todas las respuestas el martes 15 del mismo mes. El contenido mostrado en esta versión del producto es el desarrollado durante el 2º fase del proyecto, comprendido entre febrero y mayo de 2018.

Participantes

En este segundo experimento se ha decidido usar como participantes tanto a conocidos como a gente interesada en el producto (gracias a la difusión generada por las campañas de *marketing*), distribuyendo la aplicación por la plataforma *Google Play*.

Gracias a la pregunta de la edad, mostrada en la figura 31, de este segundo experimento se ha descubierto que en este caso el rango de edad de los jugadores ha resultado ser más común entre 20 y 25 años, en un total de 17 encuestados de los 52 usuarios, habiendo también atraído a jugadores de entre 25 y 30 años y 15 y 20 años.

Edad

17 respuestas

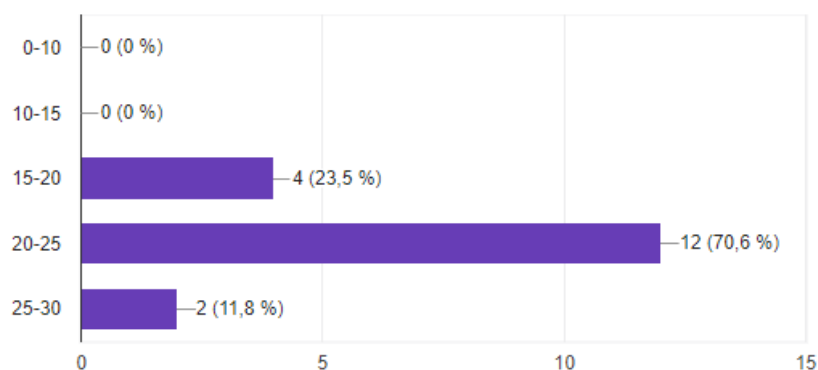


Figura 31. Experimento 2 cuestión 1

Para las cuestiones preparadas se han planteado tres tipos de respuesta:

- Respuesta del tipo: Sí, No u Otro. En esta última opción se deja al usuario añadir una sugerencia.
- Rango numérico de 1 a 5 o de 1 a 10, dependiendo de la pregunta. Un número mayor indica un mayor grado de satisfacción.
- Respuesta abierta. El usuario escribe un texto correspondiente a la pregunta.

Interfaz

¿Le resulta cómoda la interfaz de usuario?

17 respuestas



Figura 32. Experimento 2 cuestión 2

La pregunta de la figura 32 ha afectado, junto con otras, a la fuente del texto de toda la aplicación. Se ha decidido cambiarla por otra más simple para facilitar la lectura.

¿Te ha parecido intuitiva la interfaz?

17 respuestas

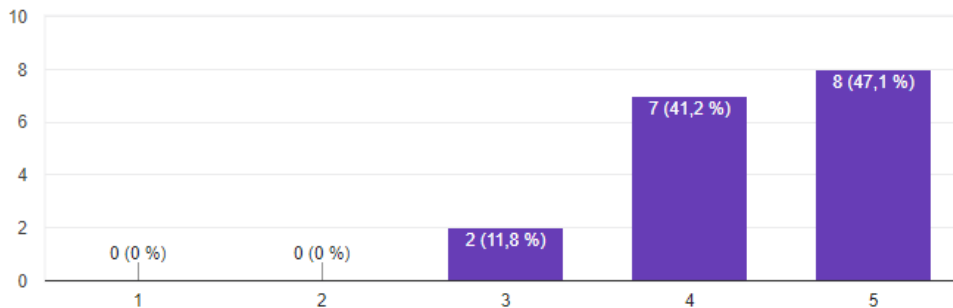


Figura 33. Experimento 2 cuestión 3

Como se puede observar en la figura 33 la valoración de la interfaz ha mejorado drásticamente con respecto al anterior experimento.

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Interfaz]

4 respuestas

Las líneas no deberían repetirse en ningún caso, cuando pasas el diálogo debería salir nuevo por completo.
El formato de la letra, al ser tan pequeño se hace incomodo de leer
Hacer el registro automático mediante la cuenta de Google
Tipografía difícil de leer

Figura 34. Experimento 2 cuestión 4

Debido a las respuestas obtenidas en las sugerencias de la figura 34 se ha registrado el primer error que se encuentra en la primera sugerencia. También se ha decidido, con respecto a las sugerencias, implementar la autenticación de usuario con *Google* y un sistema de logros entre otras funcionalidades.

Historia

Para esta sección de preguntas se ha dividido en 2 secciones, una para cada capítulo del juego, pues así se pudo observar como contemplan los usuarios los distintos capítulos.

Nova

¿Le apetecería saber más de la historia?



17 respuestas

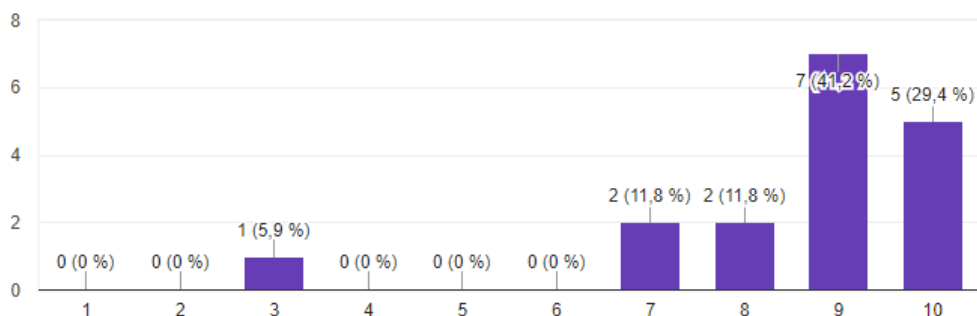


Figura 35. Experimento 2 cuestión 5



¿Le gusta la manera de narrar la historia?

17 respuestas

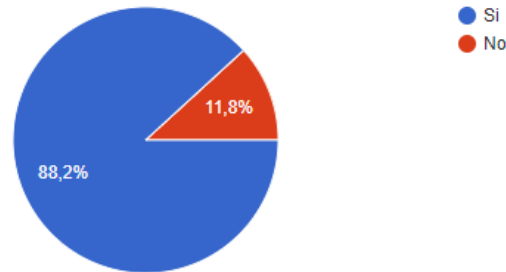


Figura 36. Experimento 2 cuestión 6

De estas dos preguntas de las figuras 35 y 36, con respecto al primer experimento, se han obtenido respuestas más satisfactorias pues al cambiar el tipo de participante se ha llegado a usuarios más familiarizados con este tipo de videojuegos.

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Historia]

6 respuestas

- Conviene mejorar la redacción, hacerla más coherente y misteriosa.
- Los cortes en medio de una oración son algo incómodos. Si pudieran quedar enteras en cada pantalla (no sé si lo llamáis así pero creo que entendéis a qué me refiero) sería más cómodo. No recuerdo en qué parte pasaba exactamente.
- Eliminaría el genero, solo usaria el genero neutro, por comodidad mas que nada
- Como decían en Westworld, un juego de este tipo no nos dice quienes somos, sino quienes podemos llegar a ser.
- Juego interesante, hay que perfeccionar los detalles y hacer animaciones
- Hay mucha explicación en la narración. Se narran detalles muy particulares que, para mí, sobran

Figura 37. Experimento 2 cuestión 7

En la figura 37 se pueden observar diferentes respuestas relacionadas con la manera narrar la historia. En cambio, la segunda respuesta sí que se registró como corrección de un error en la lista de tareas a realizar, pues las frases de longitud extensa (que son mostradas en dos diálogos diferentes, aunque seguidos) pueden producir cierta confusión entre los usuarios.

¿Consideras la música que suena apropiada para el capítulo?

17 respuestas



Figura 38. Experimento 2 cuestión 8

El 100% de los encuestados, como se ve en la figura 38, creen que la música es adecuada para el capítulo.

Nebulosa

¿Le apetecería saber más de la historia?

17 respuestas

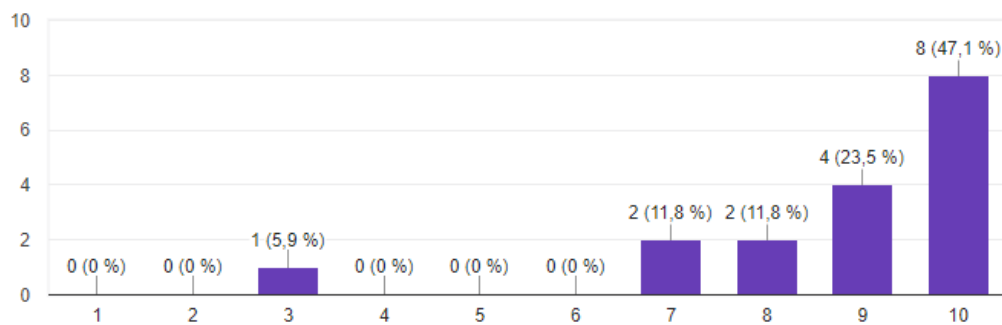


Figura 39. Experimento 2 cuestión 9



¿Le gusta la manera de narrar la historia?

17 respuestas

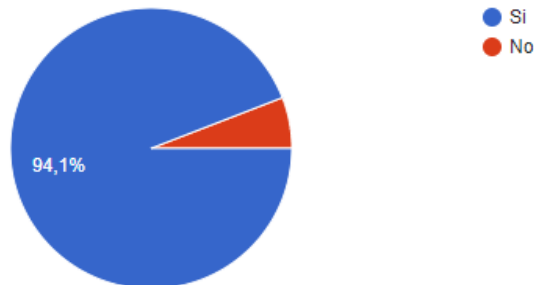


Figura 40. Experimento 2 cuestión 10

Como muestran las figuras 39 y 40 el segundo capítulo del juego ha gustado más a los usuarios, se decidió que se debe al haber incorporado un nuevo personaje y la intriga que da las preguntas que te realiza.

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Historia]

2 respuestas

Conviene mejorar la redacción, hacerla más coherente y misteriosa.

Demasiados detalles en la narración que la entorpecen. Con menos, sería más ligera.

¿Consideras la música que suena apropiada para el capítulo?

17 respuestas

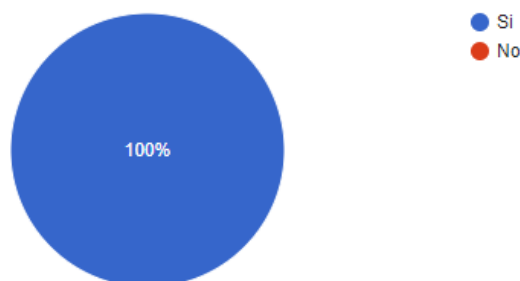


Figura 41. Experimento 2 cuestión 11 y 12

Las demás preguntas, representadas en la figura 41, sobre el segundo capítulo han sido iguales que el primero.

Navegabilidad

¿Le parece cómoda la manera de moverse entre menús?

17 respuestas



Figura 42. Experimento 2 cuestión 13

¿La traducción le ha parecido adecuada?

13 respuestas

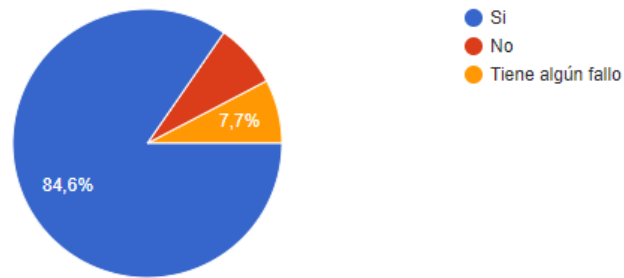


Figura 43. Experimento 2 cuestión 14



¿Que más idiomas añadirías?

6 respuestas

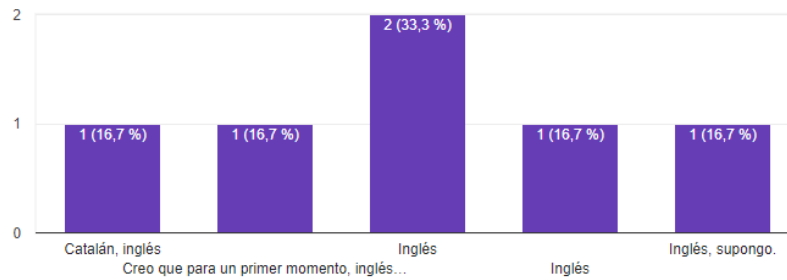


Figura 44. Experimento 2 cuestión 15

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Navegabilidad]

4 respuestas

- No he probado a gastar los botones del móvil para volver al menú anterior, en lugar de gastar la opción táctil. Si no lo tiene, podría resultar cómodo añadirlo.
- Estaría bien que el "enter" ya sirviera como "aceptar", en lugar de tener que pulsar aceptar.
- Aumentaría el tamaño de fuentes y de "botones"
- La fuente no es la más adecuada

Figura 45. Experimento 2 cuestión 16

Estas respuestas (figuras 42- 45), como antes se ha comentado, se decidió cambiar la tipografía y revisar las traducciones, además de pensar en incorporar un pequeño tutorial para hacer hincapié en que se puede cambiar el idioma desde el menú de opciones y en el menú de pausa, pues los sugeridos están ya implementados y los usuarios parecen no haber deducido que dicha opción de cambio de idioma estuviera en el menú nombrado.

Jugabilidad

¿Te ha resultado cómodo jugar?

17 respuestas

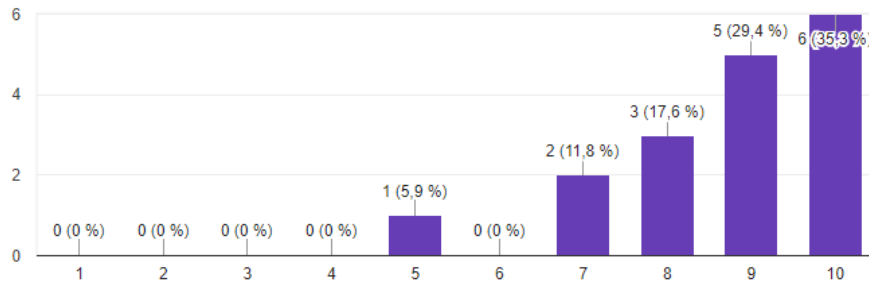


Figura 46. Experimento 2 cuestión 17

¿Que te ha parecido el LOG del juego?

17 respuestas

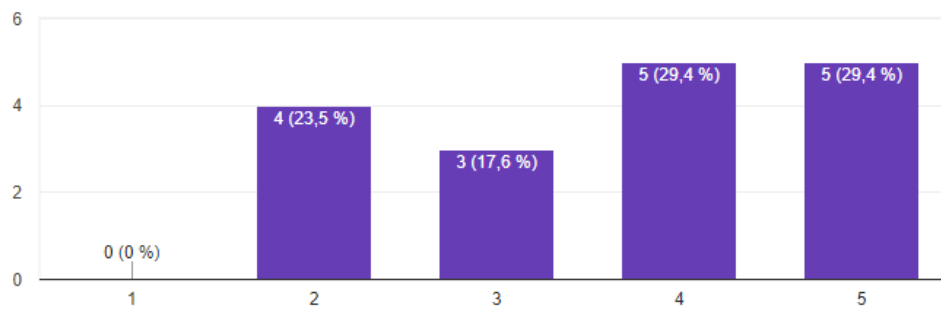


Figura 47. Experimento 2 cuestión 18

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Jugabilidad]

2 respuestas

Me gustaría que se indicara por qué es necesario crear un usuario.

Hay que darle a aceptar a la hora de introducir el usuario y contraseña, eso puedo llegar a ser confuso ya que no es muy habitual.

Figura 48. Experimento 2 cuestión 19

Los resultados han resultado muy satisfactorios en esta sección, como representan las figuras 46 y 48, aunque falta mejorar el sistema de lectura de conversaciones (*Log*), pues resulta confuso para el usuario como se entiende de la figura 47.



General

¿Jugaría a una versión posterior?

17 respuestas

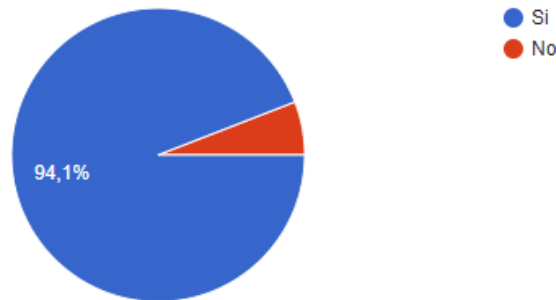


Figura 49. Experimento 2 cuestión 20

En caso de haber participado en el anterior experimento, ¿Consideras que se ha mejorado la aplicación?

8 respuestas

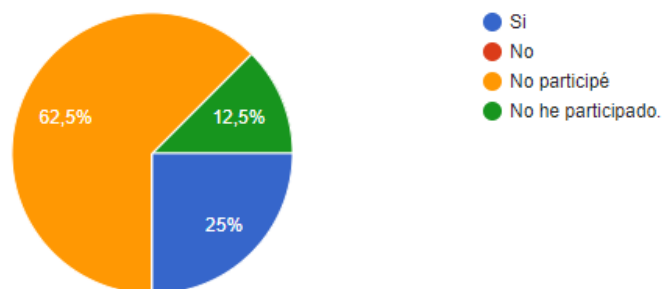


Figura 50. Experimento 2 cuestión 21

Como bien se observa en las figuras 49 y 50 estas dos preguntas han sido muy esclarecedoras pues representan que el 75% de los participantes de esta encuesta son nuevos jugadores y nos han dado buenas puntuaciones en general, y los que repiten consideran que se ha mejorado respecto al primer experimento.

¿Cambiarías o añadirías algo?

5 respuestas

Lo de responder preguntas es interesante, le añadiría emoción si eso llevara a cambios cruciales en el juego.

Me gustaría sugerir que el texto fuera más grande o con otro tipo de fuente, ya que a veces es un poco difícil de leer.

La tipografía no es lo suficientemente clara como para ser fácil de leer y hay algún fallo en la traducción.

La tipografía. Pega y queda muy chula, pero para los diálogos no es lo más cómodo de leer. Igual sería mejor si hubiera una más simple en al menos el texto.

Quizá perfilaría más el arte. Hacerlo un poco menos abstracto, pero con este arte actual las opciones de respuesta superpuestas a la imagen de fondo se contrastan bien.

Figura 51. Experimento 2 cuestión 22

Mediante la pregunta de la figura 51 se ha llegado a la conclusión de que se debía aclarar, dado que se sobreentiende al estar en fase de desarrollo, que el arte y los capítulos actuales no son los que aparecerán en el producto final, de ahí la realización de los experimentos para recibir opiniones sobre la aplicación en sí.

Conclusiones

Mediante la realización de este experimento se han recibido una gran variedad de respuestas dadas por los *early adopters*, de manera que se han registrado y listado errores encontrados mediante la creación de tareas en nuestro gestor de proyecto Trello⁶. La figura 52 muestra la lista de tareas.

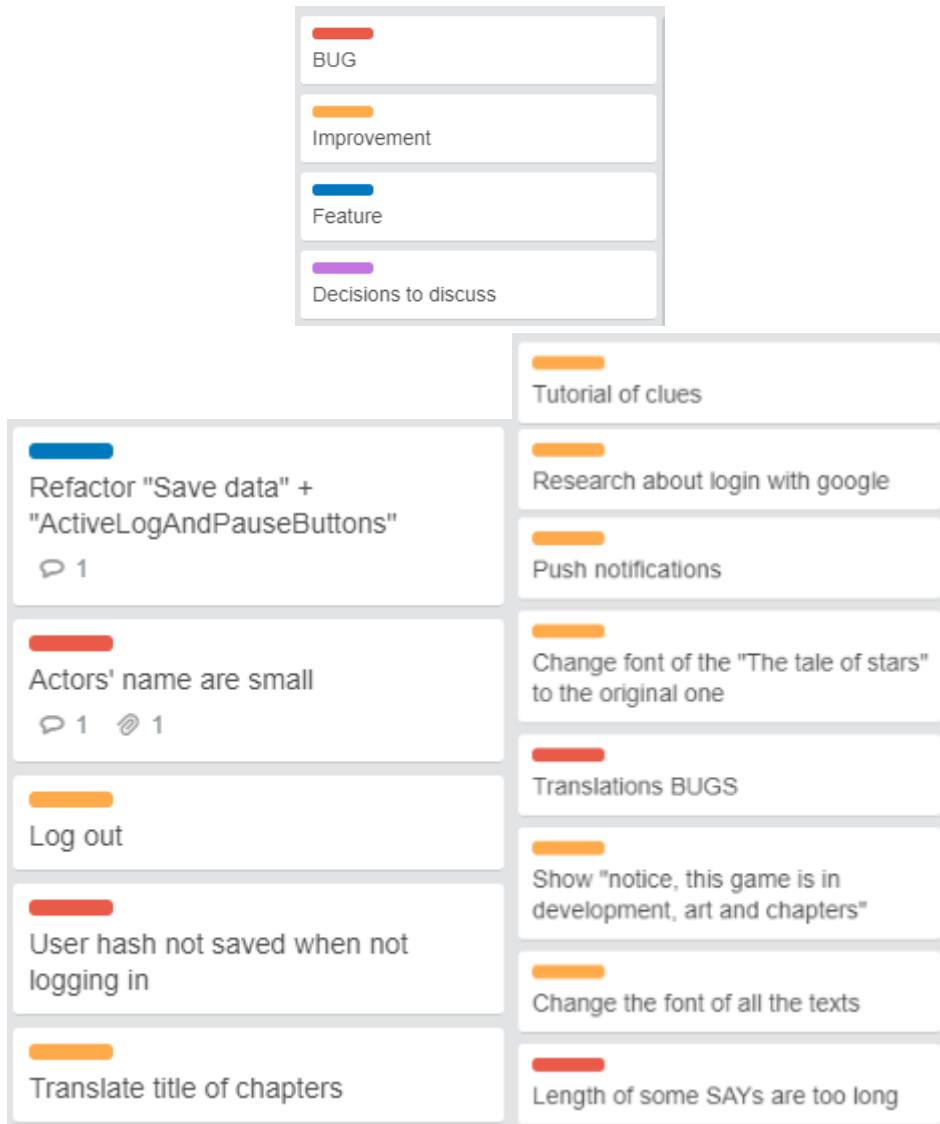


Figura 52. Experimento 2 cuestión 22

⁶ Trello es una herramienta de gestión de proyectos en la que se trabaja mediante un tablero con tarjetas.

3.5 Campañas de Marketing

El sistema empleado para dar a conocer el producto trata actividades como dar charlas acerca del proyecto en eventos relacionados con el mundo de la informática, de los videojuegos y de la temática del juego y compartir por las redes sociales datos de interés e información diversa acerca del desarrollo del videojuego.

3.5.1 Show & Tell

Evento, organizado por la comunidad Infusión, realizado el 24 de mayo del 2018 que trataba de presentar los proyectos en los que los 17 ponentes se encontraban trabajando. Se presentó el proyecto, como se puede ver en las figuras 53-55 y se habló de distintos aspectos del videojuego: temática y tecnologías empleadas. Hubo un total de 73 personas que acudieron al evento (y otras tantas en línea) y por lo tanto fueron conocedoras de la existencia del producto.



Figura 53. Explicación de que es *The Tale of Stars*



Figura 54. Explicación de las tecnologías



Figura 55. Explicación de la trama

3.5.2 Redes sociales

Las redes sociales han resultado ser una efectiva herramienta de marketing debido al elevado número de usuarios interesados en el desarrollo de videojuegos y publicaciones únicamente mostradas por éstas. Se han empleado las siguientes:

- *Twitter*. Se ha publicado información referente a la resolución de dudas que surgían en los experimentos, publicación de fechas para probar el videojuego y novedades que interesan al público. La cuenta del videojuego es: @ttosgame, en la figura 56 se puede ver un ejemplo de *tweet*.



Figura 56. Tweet de difusión

- *Instagram*. Se han publicado diferentes tipos de contenido: anuncios del producto, fechas de prueba del videojuego y contenido gráfico para resultar atractivo a los usuarios que emplean esta red social. La cuenta del videojuego es: @thetaleofstars, en la figura 57 se puede ver el perfil del juego.



Figura 57. Perfil de Instagram del producto

También se ha compartido información a través de las cuentas personales de los desarrolladores para llegar un mayor número de personas.

3.6 Datos de tracción

Los datos de tracción de esta aplicación se han obtenido a partir del segundo experimento en adelante, pues se obtienen dichos datos de *Google Play*, a fecha del 8 de junio son los siguientes.

3.6.1 Métricas de descargas

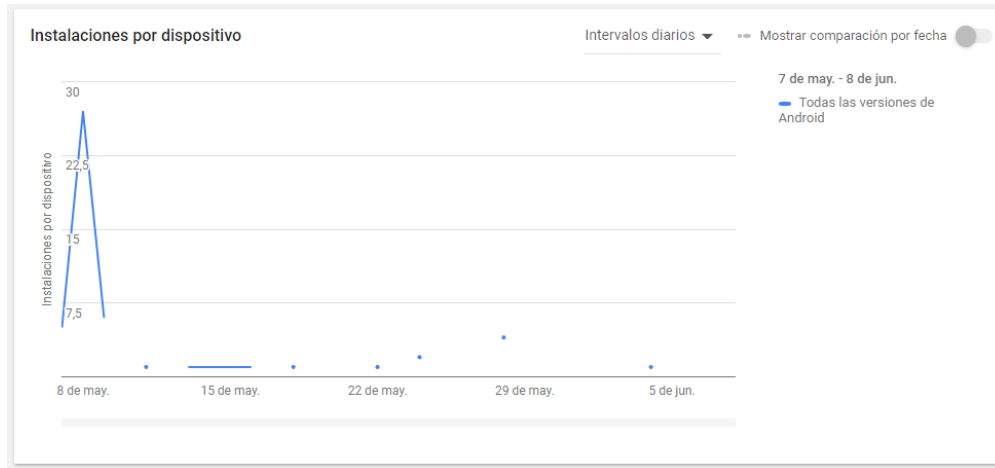


Figura 58. Gráfica de instalaciones

En la gráfica 58 se puede observar como el día 8 de mayo, día siguiente de la salida al mercado, se instalaron la mayoría de los usuarios, pues es cuando se observó más difusión en las redes, después de ello las instalaciones diarias fueron mucho menores.

3.6.2 Usuarios activos

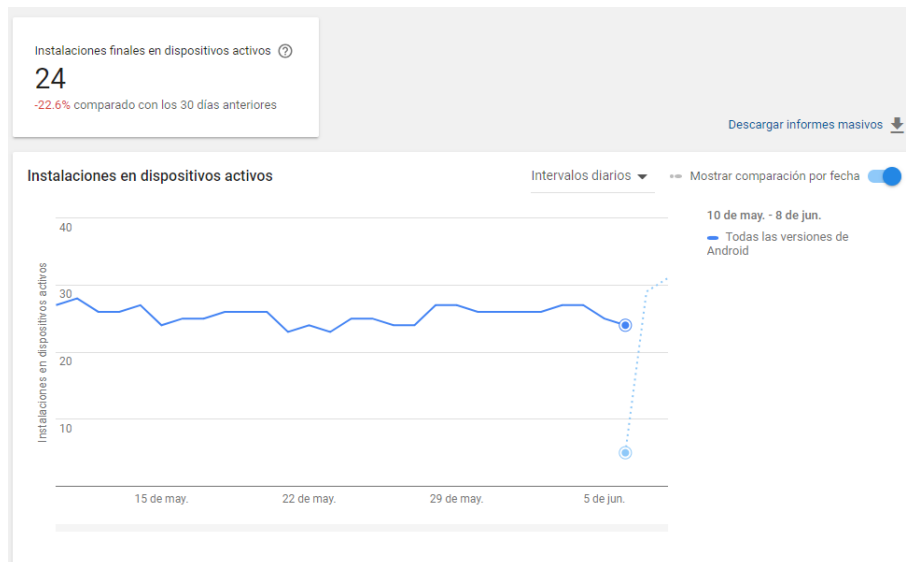


Figura 59. Gráfica de instalaciones activas

En la figura 59 se puede observar como transcurrido un mes desde el lanzamiento de la primera versión al mercado, y *Google Play*, se han obtenido un total de 52 descargas de las cuales 24 siguen siendo activas, se cree que estas desinstalaciones se deben a que el juego en sí tiene pocos capítulos y aun no tiene suficiente contenido como para mantener al usuario jugando.

3.7 Cronología del proyecto

En lo que respecta a la cronología del proyecto, los dos períodos más importantes de tiempo han sido entre los meses de septiembre y diciembre del año 2017, donde el principal objetivo fue el desarrollo de un primer MVP para mostrar en un primer experimento y el segundo período de tiempo comprende fechas entre los meses de febrero y mayo del año 2018, donde se realizó el primer experimento, el desarrollo del contenido para el segundo experimento y el segundo experimento.

3.7.1 Septiembre - Diciembre 2017

El inicio del desarrollo del producto empieza junto a la asignatura denominada PIN. Se empieza a desarrollar documentación acerca del proyecto: Lean Canvas, un primer mapa de características y el modelo de dominio.

Dado que se hace uso de metodologías ágiles, en su mayoría empleando prácticas de *Scrum* [5], se decide crear un conjunto de tareas a realizar y añadirlas al *Backlog* del producto. A partir de aquí se distribuyeron las tareas a lo largo de 3 *sprints*, cada cual con una duración de 3 semanas, con los que se consiguió la creación del primer MVP.

Al terminar el primer MVP se realizó un parón en el proyecto hasta el mes de febrero debido a las pruebas académicas que ambos desarrolladores debían realizar.

3.7.2 Febrero - Mayo 2018

A principios de febrero se estuvo preparando la encuesta correspondiente al primer experimento, seleccionando las preguntas cuyas respuestas pudieran proveer de información para la corrección de fallos y mejoras de mecánicas, y durante la semana del 12 de febrero se realizó el primer experimento con un grupo variado de personas.

Habiendo obtenido los resultados del primer experimento, se añadieron nuevas tareas a realizar en el *Backlog* para el segundo MVP. El desarrollo de éste tuvo una duración de 11 semanas, sobre las cuales se añadió nuevo contenido jugable, nuevas mecánicas y mejoras de la funcionalidad existente. La realización del segundo experimento comprende la semana del 7 de mayo.

3.7.2 Resumen fechas

Para concluir, a continuación, se muestran las fechas más importantes del proyecto:

- 2 de octubre de 2017: comienzo del desarrollo para el primer MVP.
- 18 de diciembre de 2017: finalización del desarrollo del primer MVP.
- Semana del 12 de febrero de 2018: realización del primer experimento.
- 19 de febrero de 2018: comienzo del desarrollo del contenido para el segundo MVP.
- 7 de mayo de 2018: finalización del desarrollo del segundo MVP y realización del segundo experimento a lo largo de la semana.





Figura 60. Línea temporal del desarrollo

4. Pitch Doc

El Pitch Doc es un documento a modo de resumen que muestra las principales características de un producto, en este caso tratando el videojuego. Como se puede ver a continuación se muestra el tipo de videojuego qué es e información acerca de éste, plataformas disponibles y el punto diferenciador entre sus competidores.



Figura 61. Logo del videojuego

The Tale of Stars

The Tales of Stars es videojuego de temática novela visual que presenta a un protagonista que no recuerda nada de su vida, ni de su identidad. Despierta en un mundo utópico y desconocido en el que adopta la forma de un panda rojo y a través de un espíritu guía irá descubriendo poco a poco algunos recuerdos.

Novela Visual

Conversa con los distintos personajes que ofrece el videojuego para poder llegar a conocer todo el mundo que lo envuelve. Tendrás que tomar las decisiones correctas para recordar quién eres y poder averiguar qué te ha ocurrido.

Disponible en Android

The Tale of Stars estará disponible en la aplicación *Play Store* del sistema operativo Android y cuenta con la clasificación PEGI 12. Además, el videojuego irá dirigido a un público cuya edad se verá comprendida entre 14 y 27 años.

Puntos fuertes

Se narrará una trama única en lo que se refiere a este género de videojuegos, presentando contenido tanto en el videojuego como en un cómic que se podrá leer desde la misma aplicación, ya que dependiendo del mundo en el que se esté, se podrá visualizar la historia de una manera u otra.

5. Tecnologías

El siguiente apartado describe cada herramienta empleada en el desarrollo del videojuego.

El análisis de cada herramienta consistirá en dos partes. La primera tratará una breve descripción de la herramienta en cuestión, donde se mostrará la utilidad y el uso proporcionado. La segunda parte se basará en la justificación acerca de la decisión de la elección de dicha herramienta.

5.1 Herramientas de uso común



Figura 62. Logo de Git

Git [6] es una herramienta de control de versiones, la figura 62 representa su logo, permitiendo acceder a un histórico de los archivos modificados a lo largo del tiempo, además de la recuperación de estos. Cada conjunto de cambios viene representado con un *commit*, que nos ha permitido ver los cambios entre ficheros.

Una de las herramientas actuales más usadas para el control de versiones es *Git*, dadas sus características frente a otros competidores (como por ejemplo *Subversion*). Además, hay páginas que actúan como repositorios online (públicos y privados) que nos han permitido almacenar nuestros proyectos en la nube.



Figura 63. Logo de Bitbucket

Bitbucket es una plataforma de repositorios, la figura 63 representa su logo, para distintos sistemas de control de versiones. Es similar a *Github*, solo que *Bitbucket* [7] permite la creación de repositorios privados sin tener que tener un tipo de cuenta especial.

La razón de elección ha sido la similitud con *Github*, pero permitiendo la creación ilimitada de repositorios privados. También proporciona herramientas de creación de una *Wiki*, crear un proyecto (conjunto de repositorios) y de integración con un tablero de *Trello*.



Figura 64. Logo de Tune-Up Process

Tune-Up Process es un software de control de proyectos, la figura 64 representa su logo, permitiendo el seguimiento de *workflows* ágiles para el desarrollo. Además de ofrecer una breve explicación para cada fase (tareas a realizar), se ha podido asignar las diferentes actividades a personas y generar gráficas resumen para observar la evolución a lo largo del tiempo.

Esta herramienta fue elegida en una primera parte del proyecto (septiembre - diciembre 2018) debido a que se cursó la asignatura PIN, donde se pudo empezar el desarrollo de nuestro producto mediante el uso de dicha herramienta.

5.2 Herramientas empleadas en el cliente



Figura 65. Logo de Unity

Unity [8] es una de las plataformas de desarrollo de videojuegos más conocidas, la figura 65 representa su logo, en la comunidad *indie* actual. Algunas características como el hecho de ser completamente gratuita⁷, disponer una comunidad activa que se ayuda y una tienda de *assets* son la razón de ser única e inigualable.

Esta herramienta ha sido elegida frente a otras como *Unreal Engine* por la experiencia previa presentada por los integrantes del equipo. No solo esto, *Unity* proporciona recursos que facilitan el desarrollo, exportación y distribución multiplataforma, creación de *scripts* en distintos lenguajes de programación y soporte para la creación de videojuegos en diferentes perspectivas (en 2 y 3 dimensiones).

Como alternativa de entorno de desarrollo para novelas visuales, se encuentra el ofrecido por *Visual Novel Maker*⁸, de Degica, que ofrece funcionalidad para la creación de dicho tipo de contenido proveyendo de herramientas visuales, estilo arrastrar y soltar elementos, y capacidad de crear *scripts* mediante los lenguajes de programación *JavaScript* y *CoffeScript*. Se ha encontrado poca información relacionada con la creación de *scripts* en estos lenguajes y por lo tanto ha sido descartado debido a que nuestro videojuego requiere de realizar conexiones a un servidor para intercambiar datos y poder realizar operaciones. Es por esto por lo que se eligió *Unity*.



Figura 66. Logo de *Fungus*

Fungus [9] es un *asset* de *Unity* [10], la figura 66 representa su logo, que permite la creación de narrativas de una manera sencilla e intuitiva. Es de uso libre y comercial, garantizando la opción de distribuir un producto que lo incluya. Al ser *open source* permite la modificación del código a nuestro favor.

⁷ Se pueden generar unos ingresos de hasta \$100,000 en un año antes de tener que obtener una versión de pago. ^[9]

⁸ <http://visualnovelmaker.com/>

Se ha elegido la combinación de *Fungus* y *Unity* frente a herramientas especializadas en la creación de contenido narrativo como *Ren'Py* o *Twine* debido a la capacidad de incluir *scripts* que permitan comunicación con el servidor del juego u otros. Además de la distribución multiplataforma.

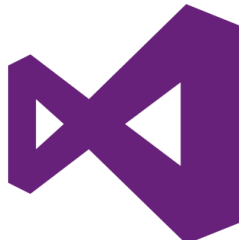


Figura 67. Logo de Visual Studio

Visual Studio es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), la figura 67 representa su logo, que permite la programación de software para dispositivos Windows. Dependiendo de la versión obtenida garantizará unas características u otras.

Se ha elegido *Visual Studio* frente a otros IDEs como MonoDevelop (proporcionado en la instalación de Unity) por la facilidad de uso y herramientas proporcionadas al programar (atajos, claridad en los colores y sintaxis y opciones como autocompletar).

5.3 Herramientas empleadas en el servidor



Figura 68. Logo de Ruby

Ruby [11] es un lenguaje de programación cuya sintaxis es clara, sencilla y concisa, la figura 68 representa su logo. Proporciona un sistema de gestión de dependencias por línea de comando que permite la instalación de librerías con unos pocos pasos. Se suele emplear este lenguaje junto a librerías como *Ruby on Rails* o *Sinatra* para la creación de aplicaciones/servicios web y APIs REST.

Se ha escogido este lenguaje por lo comentado acerca del sistema de gestión de dependencias entre otros, además de ser un lenguaje que permite la creación de *tests* muy legibles. El punto clave podría ser la facilidad de creación de aplicaciones web.





Figura 69. Logo de Sinatra

Sinatra [12] es una librería para el lenguaje *Ruby*, la figura 69 representa su logo, que permite la creación de aplicaciones web. Además, permite la integración de otras dependencias para una creación más compleja.

Se ha elegido dicha librería frente a otras como *Ruby on Rails* porque se ofrecen los mecanismos óptimos para poder crear una API REST con la cual se podrán realizar las operaciones necesarias con el cliente.



Figura 70. Logo de PostgreSQL

PostgreSQL es un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) orientado a objetos que cuenta con características como robustez y estabilidad, entre otras. Además es multiplataforma, lo que permite realizar operaciones desde los distintos entornos existentes.

Se ha empleado este SGBD frente a otros como MySQL debido al elevado porcentaje de uso en la comunidad de desarrollo de servidores y aplicaciones web en Ruby. Además cuenta con características como la robustez, comentada anteriormente, y la herencia, una cualidad perteneciente a la orientación a objetos.



Figura 71. Logo de Heroku

Heroku es una plataforma en la nube como servicio (PaaS) que permite hacer el despliegue de una aplicación web, la figura 71 representa su logo. Permite monitorizar y analizar el estado de la aplicación. Se disponen de distintas versiones de pago, desde la versión gratuita hasta otras más completas.

Se ha elegido *Heroku* frente a otras plataformas como *IBM Cloud* por los recursos ofrecidos en la versión gratuita. En el momento de disponer de fondos, se actualizará el plan de pago para obtener una versión más completa y potente.

6. Parte front-end

6.1 Introducción

Al referirse al *front-end* de una aplicación se está hablando principalmente la parte que interactúa con el usuario. La parte *front-end* de este producto está compuesta por los siguientes elementos:

- *Unity*: una de las plataformas de desarrollo de videojuegos más conocidas en la comunidad *indie* actual. Algunas características como el hecho de ser completamente gratuita⁹, disponer una comunidad activa que se ayuda y una tienda de *assets* son la razón de ser única e inigualable. Unity se ha usado para crear los *scripts* que manejan la comunicación con el servidor, las interfaces, etc.
- *Fungus*: un *asset* de *Unity* que permite la creación de narrativas de una manera sencilla e intuitiva. Es de uso libre y comercial, garantizando la opción de distribuir un producto que lo incluya. Al ser *open source* permite la modificación del código a nuestro favor. *Fungus* se ha utilizado para crear las pantallas de la aplicación con sus menús flowchart y la parte jugable de la aplicación.

En los apéndices se muestra un ejemplo del empleo de ambas herramientas.

6.2 Pantallas de la aplicación

La aplicación se compone de un total de 15 pantallas diferentes que se mostraran y explicaran a continuación.

6.2.1 Login



Figura 72. Login

La pantalla de *Login*, representada en la figura 72, es la cual el usuario ve la primera vez que arranca la aplicación, en dicha pantalla puede acceder a las pantallas Registrarse o Recuperar contraseña. Esta pantalla también puede ser visualizada al cerrar sesión, pero una vez iniciada la sesión no vuelve a mostrarse si hace menos de 10 días que has abierto el juego por última vez.

⁹ Se pueden generar unos ingresos de hasta \$100,000 en un año antes de tener que obtener una versión de pago.

6.2.2 Registrarse



Figura 73. Registrarse

La pantalla de Registrarse, representada en la figura 73, muestra un simple formulario de registro, comprueba que los datos introducidos son correctos y entonces enviará los datos al servidor, después de procesar los datos este le enviará un correo electrónico a la dirección de correo que haya apuntado para confirmar su cuenta.

6.2.2 Recuperar contraseña



Figura 74. Recuperar contraseña

La pantalla Recuperar contraseña, representada en la figura 74, ayuda al usuario que haya olvidado su contraseña a solicitar recordarla, al introducir el correo electrónico asociado le llegará un email con los pasos que deberá seguir para cambiar la contraseña.

6.2.3 Menú principal



La pantalla Menú principal, representada en la figura 75, se podría decir que es la principal del videojuego pues es la primera que ve un usuario que ya haya iniciado sesión, desde ella se puede iniciar una nueva partida, cargar la última jugada, acceder al sumario de personajes del juego, al resumen de los capítulos, a una variedad de opciones, la encuesta del experimento actual y por último también podrá cerrar la sesión actual.

Figura 75. Menú principal

6.2.4 Partida

Esta parte de la aplicación está compuesta por varios tipos diferentes de pantallas que se detallaran a continuación.



Al iniciar esta pantalla se mostrará un menú, representado en la figura 76, donde si seleccionas "Crear nueva partida" te avisará de que puedes perder tu partida si ya existe una.

Figura 76. Crear partida

A continuación, se mostrarán ejemplos de pantallas sin orden concreto para explicar ciertas esas situaciones de la partida.

Pantalla básica de conversación

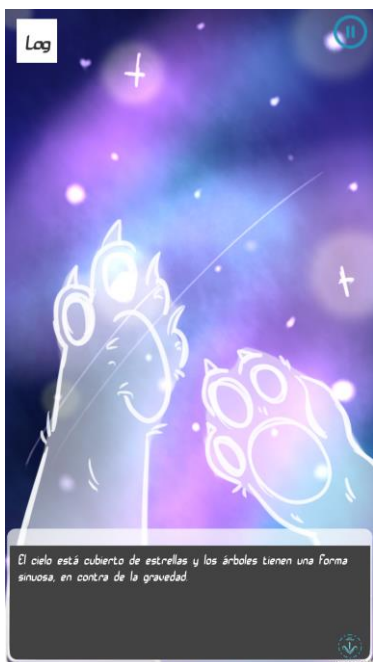


Figura 77. Crear partida

Este tipo de pantalla, figura 77, es la que se mostrará la mayoría de tiempo mientras se juega pues es donde aparecerán las conversaciones, consta de: el botón para observar el *log* de la conversación, el botón de pausar el juego, la imagen de fondo que ayuda al jugador a ponerse en situaciones y el cuadro de texto donde aparecerán conversaciones y narraciones.

Menú de selección de acción



Figura 78. Menú de selección

Este tipo de menú de selección, con opciones cada vez diferentes, se mostrará en las ocasiones en las que el usuario tendrá que seleccionar una de las opciones, haciendo así diferente lo que ocurrirá en un futuro dependiendo de la opción seleccionada.

Dicho menú de selección, figura 78 y 79, a partir del capítulo dos, da la opción de poder usar un objeto pista, que ayudará al jugador para seleccionar la opción en el que el resultado es más positivo para la trama.



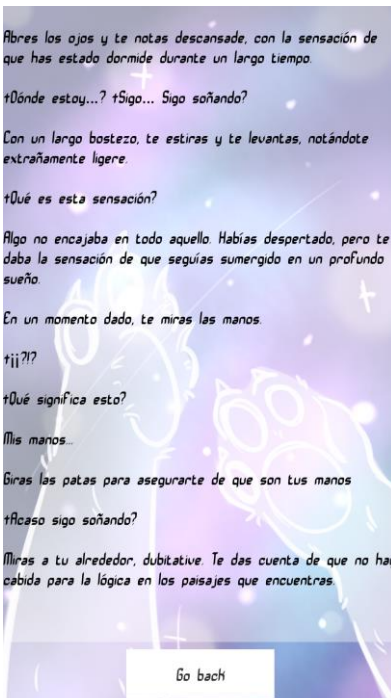
Usar objeto de pista



Al clicar el botón “Pista” en la pantalla de selección se resaltará alguna de las opciones que se muestran en pantalla.

Figura 79. Selección resaltada

Log



Esta pantalla muestra todos los textos, como en la figura 80, hasta el anterior del que se está mostrando ahora mismo en el cuadro conversacional, está pensado para ayudar al jugador a no perder el hilo de la historia y poder revisarlo cuando lo crea conveniente.

Figura 80. Log

Menú de pausa

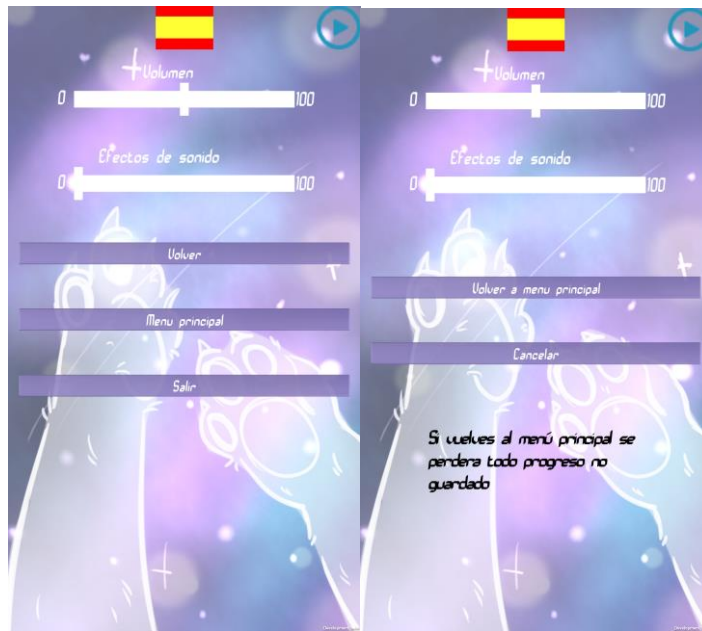


Figura 81. Pausa

En la figura 81 se puede ver las pantallas que se muestran si una vez dentro de la partida seleccionas el botón de pausa, primero se mostraría la imagen de la izquierda y si le das a menú principal te avisa de que puedes perder todo lo avanzado hasta ahora.

6.2.9 Personajes

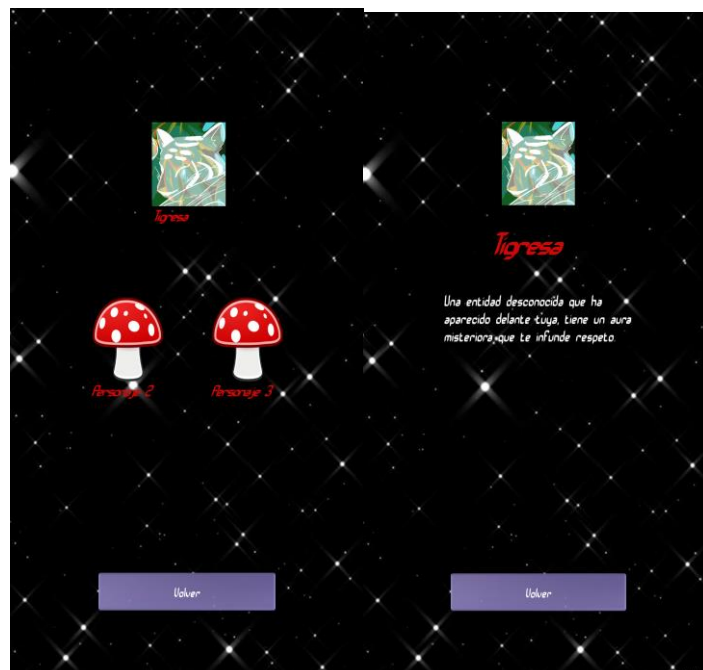


Figura 82. Personajes y descripción

En la figura 82 se puede ver las pantallas que muestran los nombres y avatares de los personajes que hayas desbloqueado hasta el momento, al clicar a uno aparece una pequeña descripción de él.

6.2.10 Opciones



Figura 83. Menú opciones

En la figura 83 se puede ver la pantalla de Opciones, esta pantalla permite ir a las pantallas de: editar el artículo que se usará con el jugador en los textos, reportar un *bug*, ver los créditos y editar los datos de la cuenta del usuario, además desde la propia pantalla se puede editar el volumen de la música, cambiar el idioma (inglés, catalán o castellano) y cambiar el volumen de los efectos de sonido.

Editar artículo



Figura 84. Selección artículo

En esta pantalla, representada en la figura 84, se podrá editar el artículo que tiene asociado el usuario a su cuenta, haciendo que los textos que se muestran en el juego sean diferentes dependiendo del artículo.

Reportar bug



En esta pantalla, representada en la figura 85, el usuario, al encontrar algún tipo de *bug*, podrá enviar un correo a los desarrolladores.

Figura 85. Enviar bug

Créditos



Como se ve en la figura 86 esta pantalla sencillamente muestra los créditos de la aplicación.

Figura 86. Créditos

Editar cuenta



Esta pantalla, representada en la figura 87, contiene un conjunto de botones que permiten editar: el nombre de usuario, el correo electrónico asociado a la cuenta y la contraseña, cada botón al apretarlo hará que al usuario le llegue un correo electrónico al correo con un enlace para poder editar dichos atributos de la cuenta.

Figura 87. Editar datos cuenta

6.3 Diagramas de flujo

El flujo de las pantallas se ha dividido en varias secciones para facilitar su lectura.

6.3.1 Login, registrarse y recuperar contraseña

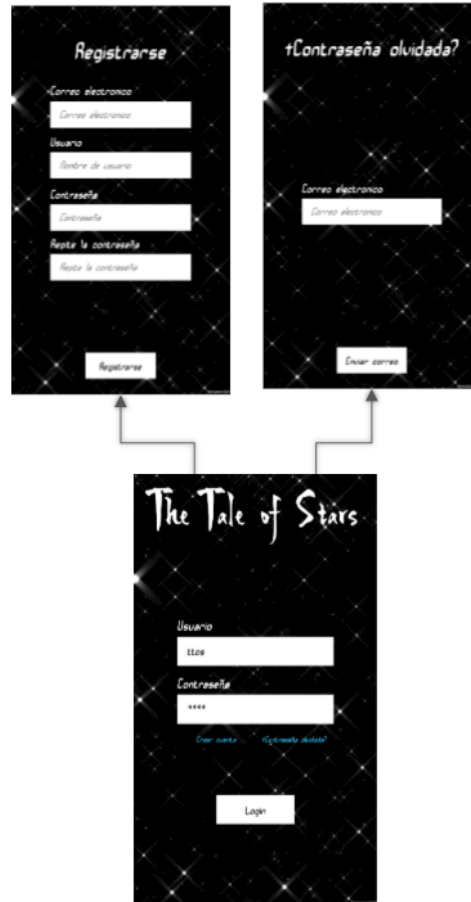


Figura 88. Flujo de Registro, Login y recuperar contraseña

En la figura 88 se muestra la primera pantalla que ve el usuario al iniciar la aplicación, desde la misma se podrá ir a 'Registrarse' apretando el texto "Registrarse" o a 'Recuperar contraseña' desde el texto '¿Contraseña olvidada?'.

6.3.2 Menú principal



Figura 89. Flujo de menú principal

En la figura 89 se puede observar que una vez realizado el login de forma exitosa se accederá al menú principal de la aplicación, desde este menú se podrá acceder a los menús: Juego (nueva partida o cargar partida), Capítulos, Personajes y Opciones. Desde este mismo menú será posible acceder a la última encuesta facilitada y cerrar la sesión en la aplicación.

6.3.3 Opciones

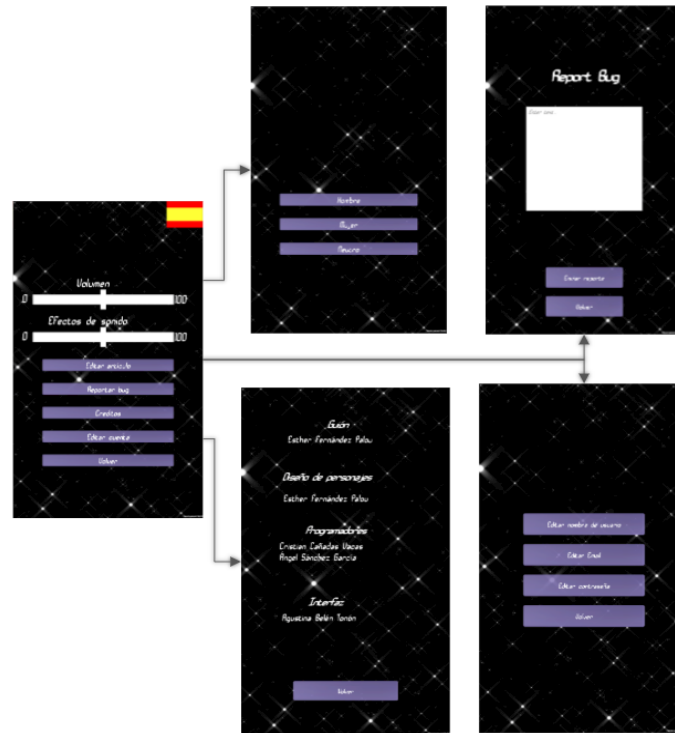


Figura 90. Flujo de opciones

En la figura 90 se puede observar que una vez en el menú opciones se podrá acceder a los menús: Cambiar pronombre, Créditos, Reportar bug y Editar cuenta. Además desde el mismo menú se podrá cambiar el idioma presionando la bandera de arriba a la derecha y el volumen de la música y los efectos del juego.



6.3.4 Personajes

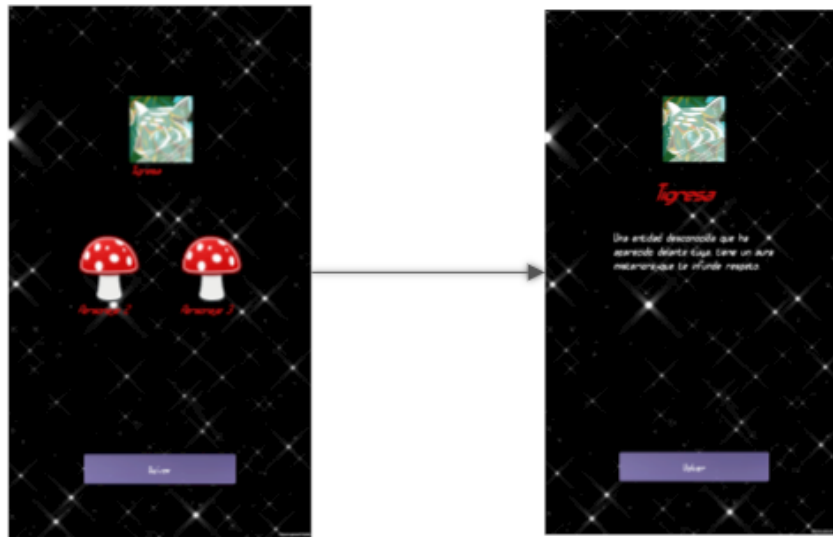


Figura 91. Flujo de personajes

En la figura 91 se puede observar que una vez en la pantalla de personajes saldrán los personajes de la historia, pero solo se mostrará su avatar y nombre si se han llegado a conocer en la historia, una vez hecho eso se podrá acceder con un click al avatar a una pequeña descripción de los mismos.

6.4 Diagramas de los capítulos

A continuación, se mostrarán los *flowcharts* principales de la aplicación, los usados para implementar los dos capítulos del juego. Estos han sido organizados por bloques, donde cada bloque puede contener hasta 10 líneas de diálogo, en el caso de que antes de esas 10 líneas no haya algún tipo de elección de camino, en el caso de que se dé una elección de camino se han creado los nodos necesarios (uno por elección) y personalizado dichas acciones en ellos, los nodos naranjas representan nodos donde hay una elección que derivan 2 o más bloques, en cambio los nodos amarillos representan que únicamente contienen acciones personalizadas para esa elección.

Se puede observar que en los 2 *flowcharts*, aunque las elecciones sean diferentes convergen en el mismo nodo, eso es debido a que son capítulos introductorios de la historia y las elecciones no tienen, pero inmediato en la historia, en cambio en el futuro sí.

6.4.1 Capítulo 1

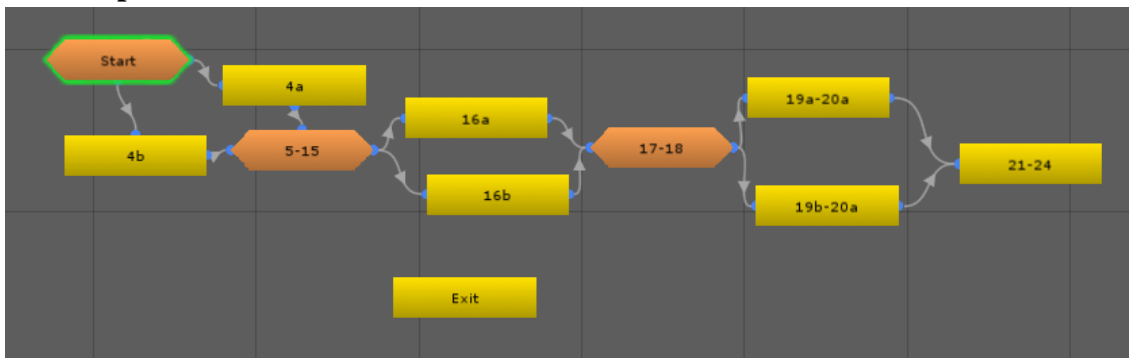


Figura 92. Flowchart capítulo uno.

La figura 92 representa el *flowchart* del capítulo introductorio donde se le presenta el personaje principal al jugador, las elecciones que se le dan al jugador (nodos naranjas) solo afectan a las líneas de conversación que verá mientras juega, luego convergen en la misma.

6.4.2 Capítulo 2

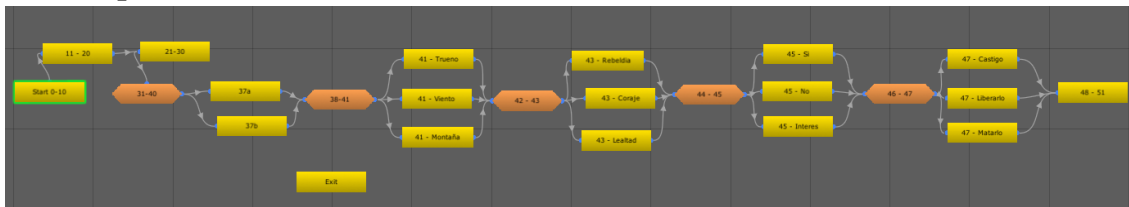


Figura 93. Flowchart capítulo dos.

La figura 93 representa el *flowchart*, mucho más extenso, representa el capítulo donde el jugador conoce a un personaje importante del juego, las elecciones (nodos naranjas) que se le dan al jugador afectan en un futuro tercer capítulo donde desbloqueara una ruta en concreto dependiendo de las elecciones en este, en este caso convergen en el mismo bloque ya que un personaje le hace una serie de preguntas que no varían según lo contestado.

6.5 Scripts

En esta sección se explicarán ciertos *scripts*, o partes de ellos, que se consideran importantes en el desarrollo de la aplicación.

6.5.1 Block.cs

Este *script* es del *asset Fungus* y se han realizados cambios sobre él para mejorarlo pensando en nuestra aplicación. Este *script* se encarga principalmente la ejecución de los *flowcharts*, sus bloques y los comandos que estos contienen.

En este caso se requería crear un *log* conversacional de todos los comandos ‘Say’ que se ejecuten únicamente en los 2 capítulos, y a su vez, y solo en el capítulo dos, si esa conversación contenía una pregunta debería guardarse en una variable para luego mostrarlo en la pantalla para ayudar al jugador a recordar la pregunta en la selección de camino.

```

306         if (flowchart.transform.parent.name == "Game"){
307             if (command is Say){
308                 if (flowchart.name == "1-Nebulosa"){
309                     string csvSayIndex = "SAY.1-Nebulosa." + ((Say)command).ItemId + ".";
310                     if (((Say)command)._Character != null){
311                         csvSayIndex += ((Say)command)._Character.NameText;
312                     }
313                     GameObject.Find("GameLogic").GetComponent<LogContent>().AddSayCommand(csvSayIndex);
314                 }
315                 if (flowchart.name == "2-Nova"){
316                     string csvSayIndex = "SAY.2-Nova." + ((Say)command).ItemId + ".";
317                     if (((Say)command)._Character != null){
318                         csvSayIndex += ((Say)command)._Character.NameText;
319                     }
320                     if (Localization.getStrings()[csvSayIndex].Contains("?")){
321                         lastQuestion = Localization.getStrings()[csvSayIndex];
322                     }
323                     GameObject.Find("GameLogic").GetComponent<LogContent>().AddSayCommand(csvSayIndex);
324                 }
325             }
326         }
327     }

```

Figura 94. Block.cs

En las líneas 306 de la figura 94 se comprueba que está ejecutando el *flowchart* que se ha creado para el videojuego, a continuación, en las líneas 308 y 315 se comprueba que se están ejecutando los *flowcharts* del capítulo uno o capítulo dos respectivamente.

Dentro de cada uno de los ifs se indica un índice, dependiendo del capítulo que se está ejecutando, para luego buscarlo en el archivo CSV que contiene los textos y se ejecuta el método “AddSayCommand” del script “LogContent” del objeto “GameLogic”, este comando simplemente añade el índice actual a un *array* que se usará más adelante para consultarlo e imprimir el *log*.

6.5.2 GameData.cs

Este *script*, representado en las figuras 95-98, ha sido completamente realizado por los desarrolladores, en la aplicación cada vez que el usuario selecciona un camino por el que seguir, en ese momento se ejecuta el bloque de *Fungus* que llama al método del *script* indicando el número del capítulo, numero de elección, la elección seleccionada, el nombre del *flowchart* actual y el nombre del último bloque ejecutado, todos estos datos nos ayudarán en el futuro cuando se requiera guardar, cargar la partida y crear el resumen de los capítulos personalizados.

```

54     public void SaveDecision(int chapterNumber, String decisionIndex, String decisionValue, Flowchart currentFlowchart, string flowchartName, string lastBlockName){
55         try{
56             try{
57                 lastBlockState = currentFlowchart.SelectedBlock.ActiveCommand.CommandIndex;
58             }catch (Exception e){
59                 lastBlockState = 1;
60                 Debug.Log(e);
61             }
62             this.flowchartName = flowchartName;
63             this.lastBlockName = lastBlockName;
64
65             lastChapterPlayed = chapterNumber;
66             lastDecisionPlayed = decisionIndex;
67             lastDecisionValue = decisionValue;
68             (GameData[DECISIONS_KEY] as Hashtable)[decisionIndex] = decisionValue;
69
70             StoreData();
71         }catch (Exception e){
72             print(e);
73         }
74     }

```

Figura 95. Método SaveDecision

Una vez llamado dicho método este ejecuta los métodos para: mostrar un texto que avisa que se está guardando la partida, guardar los datos tanto en el almacenamiento local y guardar los datos en el servidor.

```

76     public void StoreData(){
77         hash = PlayerPrefs.GetString("user_hash");
78         StartCoroutine(ShowSavingGameText());
79         StoreSaveLocally();
80         SendSaveToGameServer();
81     }

```

Figura 96. Método StoreData

Aquí se puede ver cómo se construye un elemento XML que corresponde a un punto de guardado, y este se guarda en local.

```

184     private void StoreSaveLocally(){
185         PlayerPrefs.SetString(SAVE_KEY, BuildDataToSend());
186         PlayerPrefs.Save();
187     }
188
189     private string BuildDataToSend(){
190         string dataToSend = "<save>\n";
191
192         dataToSend += "<chapter>" + lastChapterPlayed + "</chapter>\n";
193         dataToSend += "<last>" + lastDecisionPlayed + "</last>\n";
194         dataToSend += "<flowchart>" + flowchartName + "</flowchart>\n";
195         dataToSend += "<block>" + lastBlockName + "</block>\n";
196         dataToSend += "<command>" + lastBlockState + "</command>\n";
197
198         dataToSend += DecisionsToString();
199
200         dataToSend += "</save>";
201
202         return dataToSend;
203     }

```

Figura 97. Método StoreSaveLocally y BuildDataToSend

Para guardar todos los datos en el servidor se ejecuta una petición POST pasándole como argumento un diccionario con el *hash* del usuario y el XML de la partida, después, en el momento en el que el servidor responde, imprimirá por consola el resultado.

```

138     public void SendSaveToGameServer(){
139         Dictionary<string, string> dataToSend = new Dictionary<string, string>();
140         dataToSend.Add("data", BuildDataToSend());
141         dataToSend.Add("hash", hash);
142
143         using (UnityWebRequest uploadRequest = UnityWebRequest.Post("https://ttosgameserver.herokuapp.com/save", dataToSend)){
144             uploadRequest.SendWebRequest();
145
146             while (!uploadRequest.isDone);
147             if (uploadRequest.isNetworkError){ // Error
148                 Debug.Log(uploadRequest.error);
149             }else{ // Success
150                 Debug.Log("Save game in server, code: "+uploadRequest.responseCode);
151             }
152         }
153     }

```

Figura 98. Método SendSaveToGameServer



6.5.3 LogIn.cs

En este *script*, representado en la figura 99 se realiza el *login* del usuario al iniciar sesión, primero se obtiene el usuario y la contraseña de la interfaz, seguidamente con el método “CalculateMD5HashFor” se obtiene el *hash* de cada uno y finalmente se construye la dirección con “BuildLoginUrl” donde se realizará una petición de tipo GET.

```

60  IEnumerator LogInToServer()
61  {
62      string username = usernameInputField.text;
63      string password = passwordInputField.text;
64      string usernameHash = CalculateMD5HashFor(username);
65      string passwordHash = CalculateMD5HashFor(password);
66      string loginUrl = BuildLoginUrl(usernameHash, passwordHash);
67
68      print(loginUrl);
69
70      using (UnityWebRequest loginRequest = UnityWebRequest.Get(loginUrl)){
71          yield return loginRequest.SendWebRequest();
72
73          if (loginRequest.isNetworkError){ // Error
74              Debug.Log(loginRequest.error);
75              if (Application.platform == RuntimePlatform.Android){
76                  AndroidToast toast = new AndroidToast();
77                  toast.showToastOnUiThread("No internet");
78              }else{
79                  Debug.Log("ERROR LOG IN");
80              }
81          }else{ // Success
82              if (loginRequest.downloadHandler.text == "error"){
83                  if (Application.platform == RuntimePlatform.Android){
84                      AndroidToast toast = new AndroidToast();
85                      toast.showToastOnUiThread("Wrong username/email");
86                  }else{
87                      Debug.Log("ERROR LOG IN");
88                  }
89              }else{
90                  userHash = loginRequest.downloadHandler.text;
91                  PlayerPrefs.SetString("user_hash", userHash);
92                  PlayerPrefs.SetString("last_login_date", DateTime.Now.ToString());
93                  GoToMainMenu();
94              }
95          }
96      }
97
98      loadingScreen.Hide();
99
100 }

```

```

120 private string CalculateMD5HashFor(string textToConvert)
121 {
122     SHA256 sha256 = SHA256Managed.Create();
123     byte[] textBytes = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(textToConvert);
124     byte[] textHash = sha256.ComputeHash(textBytes);
125     string textHashBase64 = Convert.ToBase64String(textHash);
126
127     return textHashBase64;
128 }

```

```

112 private string BuildLoginUrl(string usernameHash, string passwordHash)
113 {
114     return "https://ttosgameserver.herokuapp.com/login?username_hash=" +
115         usernameHash +
116         "&password_hash=" +
117         passwordHash;
118 }

```

Figura 99. LogIn.cs

7. Conclusiones

Conforme a los objetivos propuestos al principio del documento, apartado 1.2, se puede afirmar que ambos han sido cumplidos satisfactoriamente, se ha conseguido realizar dos experimentos, uno de ellos fue con los primeros *early adopters*, en este caso un público controlado, de los cuales se ha obtenido *feedback*. Seguidamente se mejoró la aplicación y se introdujo el videojuego en la tienda digital *Play Store* para dispositivos Android para realizar el segundo experimento, teniendo respuestas positivas con respecto al videojuego y al contenido mostrado hasta el momento.

Con este proyecto se ha podido aprender a trabajar un proyecto grande aplicando metodologías ágiles, con constantes cambios sobre la aplicación a cada *sprint*, tanto por parte de nuevas necesidades como de mejora y mantenimiento de la misma.

Las asignaturas que principalmente ha ayudado a llevar a cabo este proyecto ha sido PIN, que ha ayudado con la parte del desarrollo de proyecto de emprendimiento usando metodologías ágiles. También podemos encontrar TSR (Tecnologías de los Sistemas de Información en Red, con código de asignatura 11563) empleada para la comunicación entre *back-end* y *front-end*, BDA (Bases de Datos y Sistemas de Información con código de asignatura 11548) empleada para la gestión de los datos. Por último, se encuentran las asignaturas empleadas para la validación del software mediante pruebas, que son MES (Mantenimiento y Evolución del Software con código de asignatura 11569) y DDS (Diseño de Software, con código de asignatura 11565).

Por otra parte, ha resultado satisfactorio trabajar con nuestra compañera Esther, encargada de la parte artística del proyecto, ya que al no ser estudiante de informática se ha tenido siempre un punto de vista distinto de la aplicación, ayudando a la mejora de la misma.

Se han realizado las pruebas pertinentes para la validación del software creado. Contando con pruebas unitarias para validar el correcto funcionamiento de los servicios y pruebas de integración para comprobar el correcto funcionamiento de los distintos elementos.

Por último, mencionar el aprendizaje que ha supuesto la realización del proyecto con las tecnologías empleadas, donde se ha tenido que estudiar conceptos nuevos así como la combinación de distintas tecnologías con un único fin, o el haber repasado temario de años anteriores al actual.



8. Trabajo futuro

Este producto, al ser un proyecto de emprendimiento, no dejará de estar en desarrollo hasta que se adapte correctamente a las necesidades de los usuarios. Actualmente se está trabajando en la corrección de los *bugs* que se identificaron en el experimento número dos.

En las expectativas de futuro se ha decidido implementar el resto de las tareas, véase el apartado 3.1, que no se han llegado a desarrollar en los dos experimentos como pueden ser más traducciones, añadir más capítulos, mejorar el arte y la tienda, para dar la posibilidad a los usuarios de comprar objetos.

Además, como contenido extra se añadirá un lector PDF para visualizar cómics que representen capítulos extras relacionados con la historia del juego.

9. Apéndices

9.1 Listado de abreviaturas, siglas y acrónimos

TFG: Trabajo de Fin de Grado

MVP: Minimum Viable Producto, traducido como: Producto Mínimo Viable.

DAFO: Debilidades Amenazas Fortalezas y Oportunidades.

ISFE: Interactive Software Federation of Europe.

NPC: Non-Player Character, traducido como personaje que no es el jugador

LGTB+: Lesbianas, Gais, Transexuales, Bisexuales y otras identidades sexuales y de género.

PIN: Proyecto de Ingeniería del Software.

IDE: Integrated Development Environment, traducido como: Entorno de Desarrollo Integrado.

API: Application Programming Interface traducido como: Interfaz de Programación de Aplicaciones.

REST: Representational State Transfer traducido como: Transferencia de Estado Representacional.

2D: 2 Dimensiones.

XML: eXtensible Markup Language, traducido como: Lenguaje de Mercado Extensible.

CSV: Comma-Separated Values traducido como: Valores Separados por Comas.

DSL: Domain Specific Language traducido como: Lenguaje de Dominio Específico.

HTML: HyperText Markup Language, traducido como: Lenguaje de Marcas de Hipertexto.

URL: Uniform Resource Locator traducido como: Localizador Uniforme de Recursos.

PDF: Portable Document Format, traducido como: formato de documento portátil.



9.2 Ejemplos de herramientas

Dado que tanto *Unity* como *Fungus* son importantes para el desarrollo de la parte *front-end* mostraremos unos ejemplos sencillos.

9.2.1 Unity

Para crear algo básico en *Unity* no hace falta programar nada, a continuación, explicaremos como crear un simple botón que mostrará un texto al apretarlo. Aun así, *Unity* está preparado para crear *scripts* tanto en *C#* como en *JavaScript* para poder realizar desde código todo lo que se puede desde la interfaz de *Unity*.

Primero que todo crearemos un nuevo proyecto 2D ya que el nuestro lo es, al crear un proyecto, como se muestra en la figura 70, 2D nuevo contiene simplemente con un objeto “Main Camera”, esta cámara muestra un rectángulo en la sección de “Scene” que representa lo que se verá en la pantalla del videojuego.

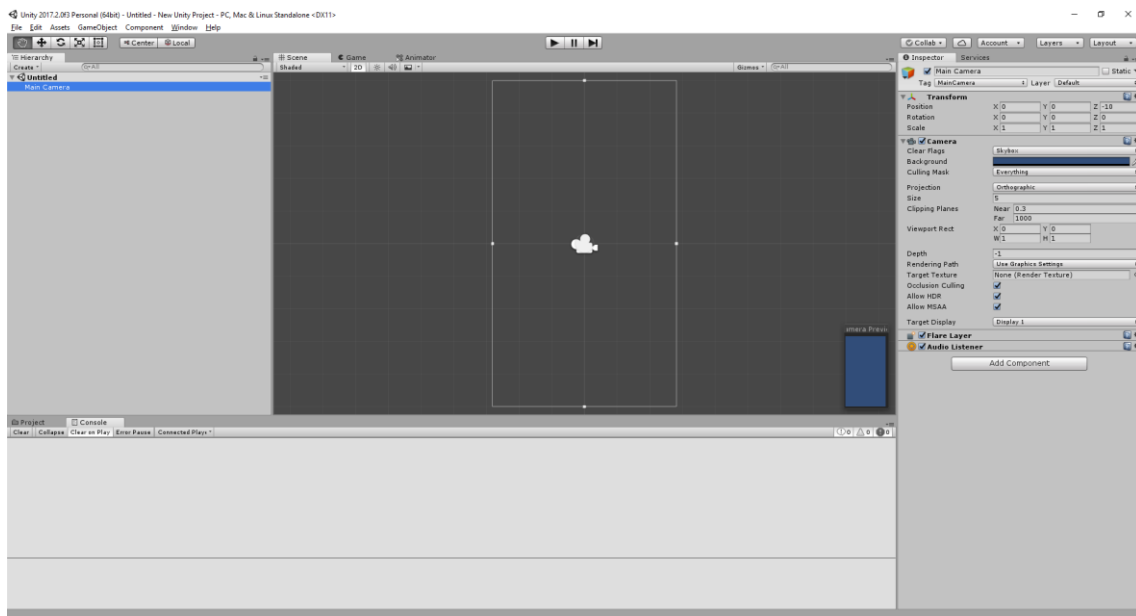


Figura 100. Interfaz de Unity

Para crear un botón debemos, con el botón derecho, seleccionar “UI -> Button”, al crearlo aparecerá, como en la figura 101, el siguiente objeto.

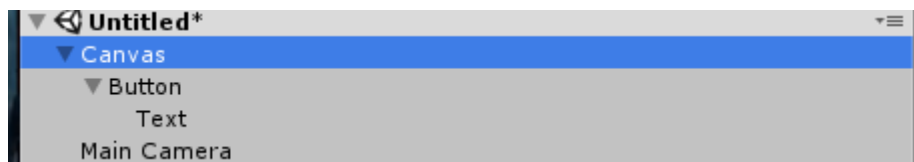


Figura 101. Canvas del botón ejemplo

"Canvas" es el objeto que deberá contener todos los objetos que tengan que ver con la interfaz de usuario, por ahora el "Canvas" que hemos creado solo contiene el botón que hemos creado y a su vez un elemento "Text" que representa el texto que muestra el botón, ente lo editaremos a continuación.

Si seleccionamos el elemento "Text" podremos editar todas sus características (texto, posición, color, etc.) como se observa en la figura 102.

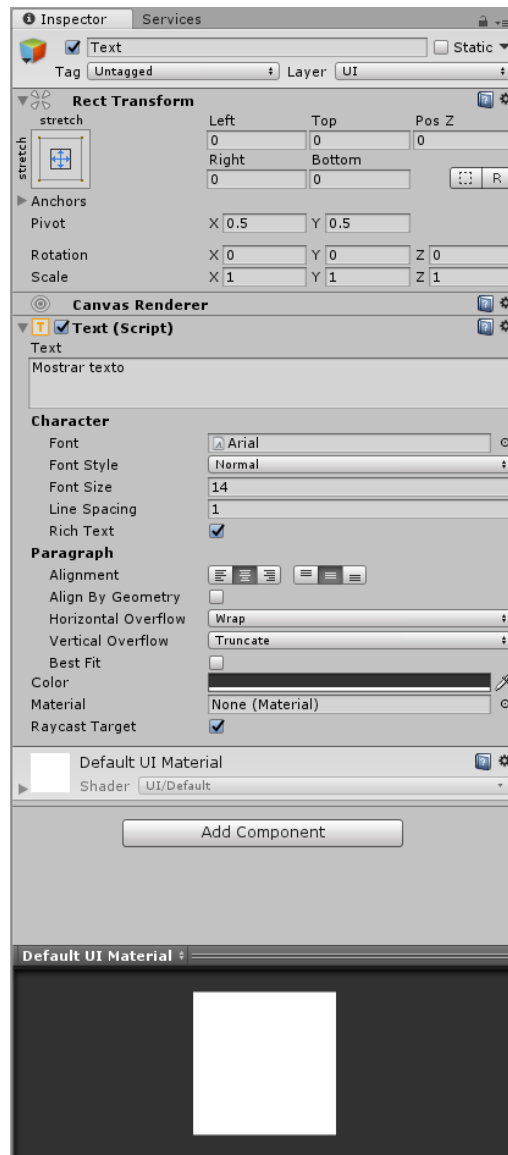


Figura 102. Configuración del texto del botón

Seguidamente crearemos el texto que se quiera mostrar, seguiremos los mismos pasos que usamos para crear el botón, pero en este caso seleccionaremos "Text", automáticamente se añadirá en la jerarquía de "Canvas", como se puede ver en la figura 103. De la misma forma que hemos cambiado antes el texto del botón lo haremos en este nuevo elemento.



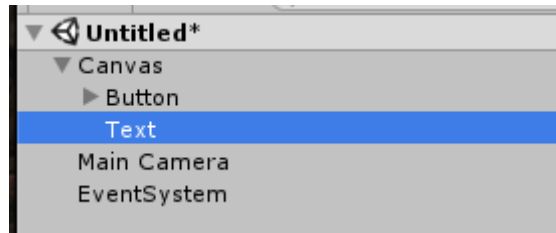


Figura 103. Texto que mostrar de ejemplo

Seguidamente desactivaremos el elemento que hemos creado para que no se muestra al iniciar la partida, una vez seleccionado el nuevo elemento desactivaremos el *checkbox*, el remarcado en amarillo en la figura 104, que se muestra en la imagen, haciendo que el objeto no se muestre.

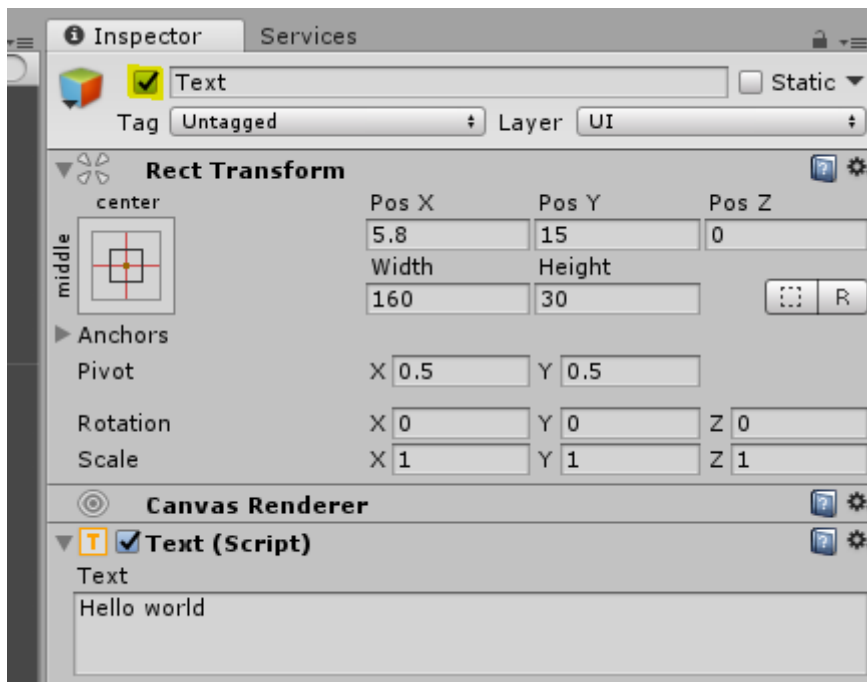


Figura 104. Configuración del texto de ejemplo

Una vez seleccionaremos el botón creado anteriormente e iremos a la sección “Button (Script)” y añadiremos un nuevo evento “on Click” apretando el botón “+” que se resalta en la figura 105, y arrastraremos el objeto texto que hemos desactivado anteriormente.

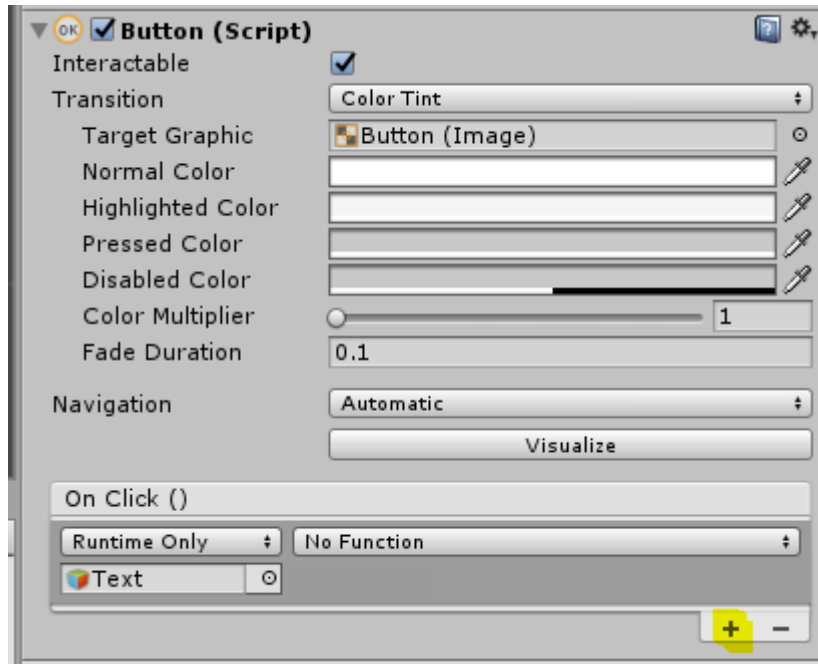


Figura 105. Configuración de los eventos onClick

Seguidamente seleccionaremos el evento “SetActive” y marcaremos el *checkbox*, como se muestra en la figura 106.

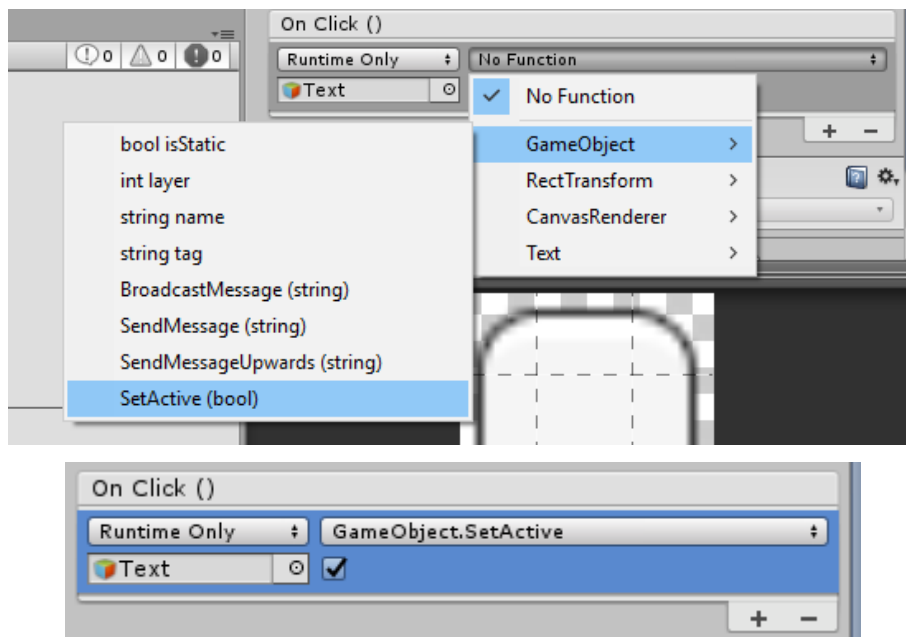


Figura 106. Configuración del setActive en evento onClick

Una vez hecho todo esto podremos arrancar el juego clicando el botón play (el botón resaltado de azul en la figura 107), seguidamente al clicar el botón podremos observar como se muestra el texto.

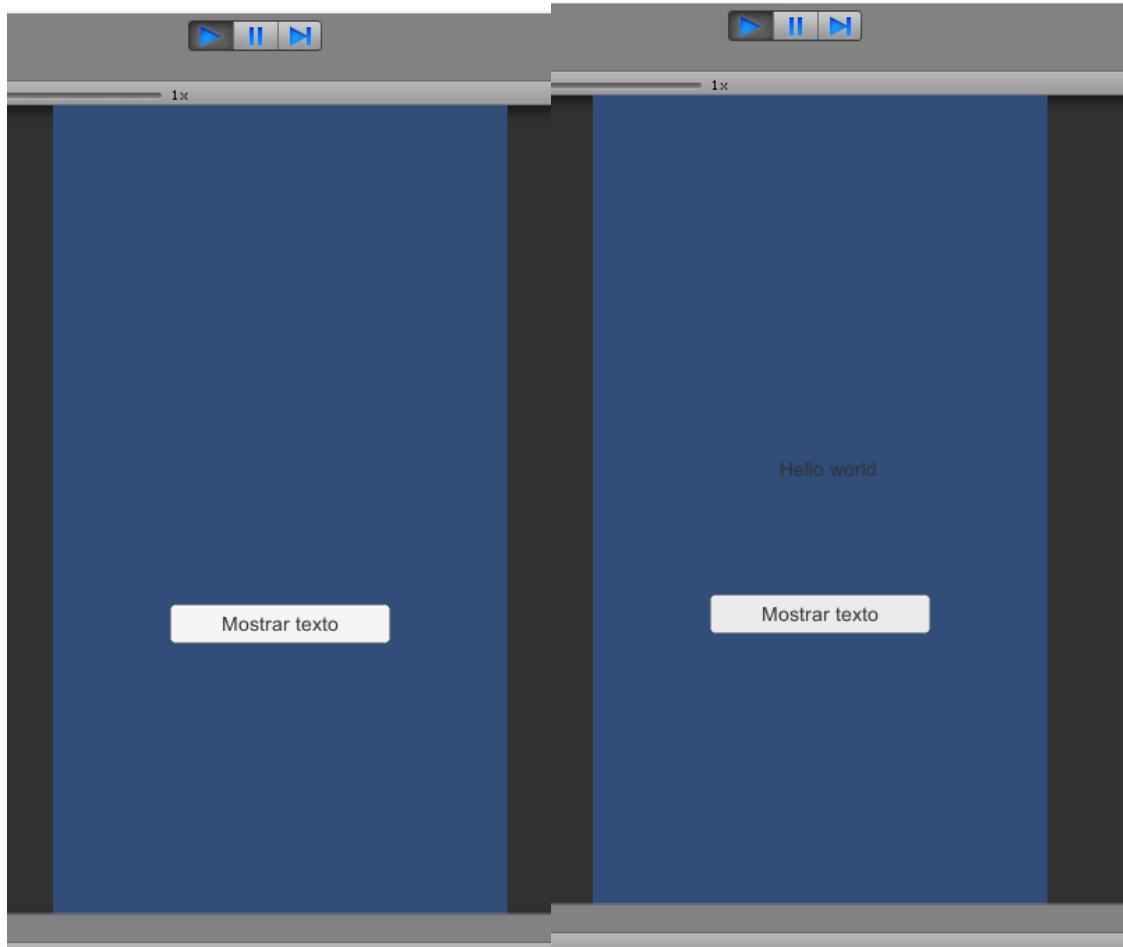


Figura 107. Ejemplo Unity funcionando

9.2.2 Fungus

Fungus es el *asset* principal que usaremos para crear nuestro videojuego, al igual que *Unity* tiene soporte para *scripts* (que nosotros usaremos mucho en el proyecto) y a su vez una forma más sencilla para hacer cosas simples sin programar nada, a continuación, explicaremos como crear una simple conversación con diferentes opciones.

Para crear una novela visual con *Fungus* primero deberemos descargarlo desde la página web *assets* de Unity¹⁰ y te dará la opción de abrir la *asset store* desde el propio programa *Unity* para descargarlo e impórtalo directamente al proyecto como se muestra en la figura 108.

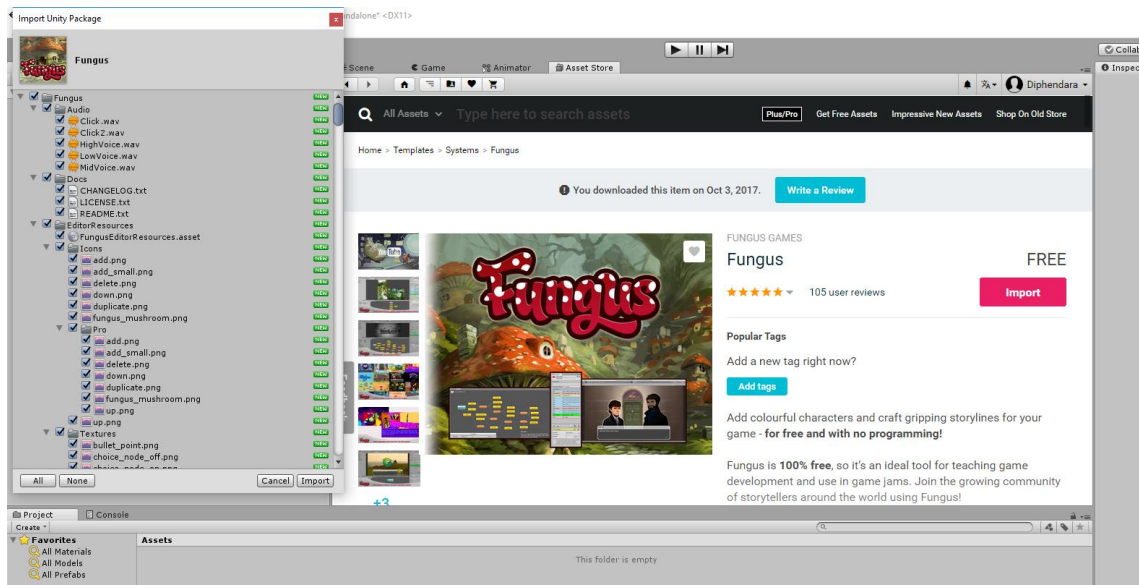


Figura 108. Instalación de *Fungus*

Una vez importado completamente crearemos un nuevo elemento “*Flowchart*”, elemento principal de *Fungus*, este elemento dicta el flujo conversacional y/o de eventos del videojuego, en la figura 109 se muestra cómo.

¹⁰ <https://assetstore.unity.com/packages/templates/systems/fungus-34184>



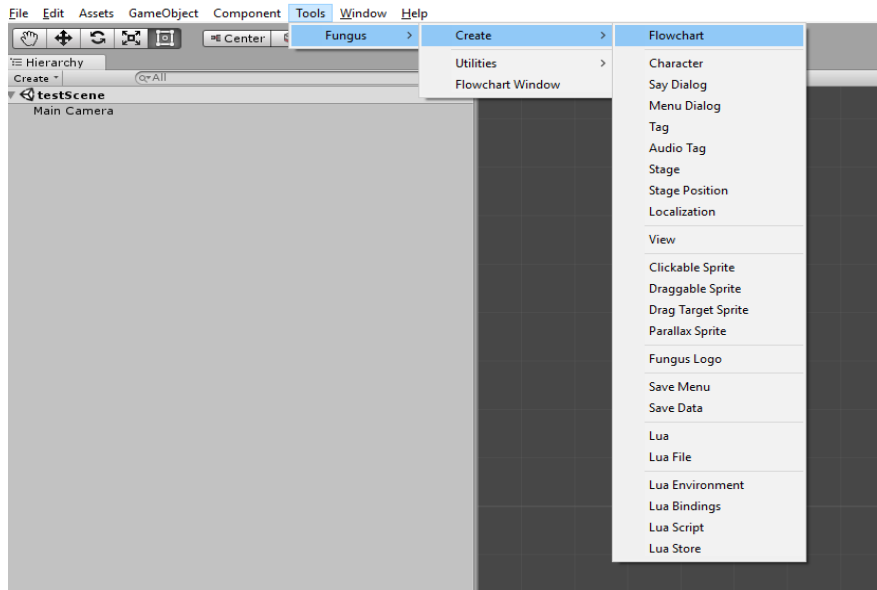


Figura 109. Creación de un flowchart

Seguidamente crearemos un elemento “Say Dialog” que tendremos que adaptar al rectángulo de nuestra cámara, en la figura 110 se muestra cómo.

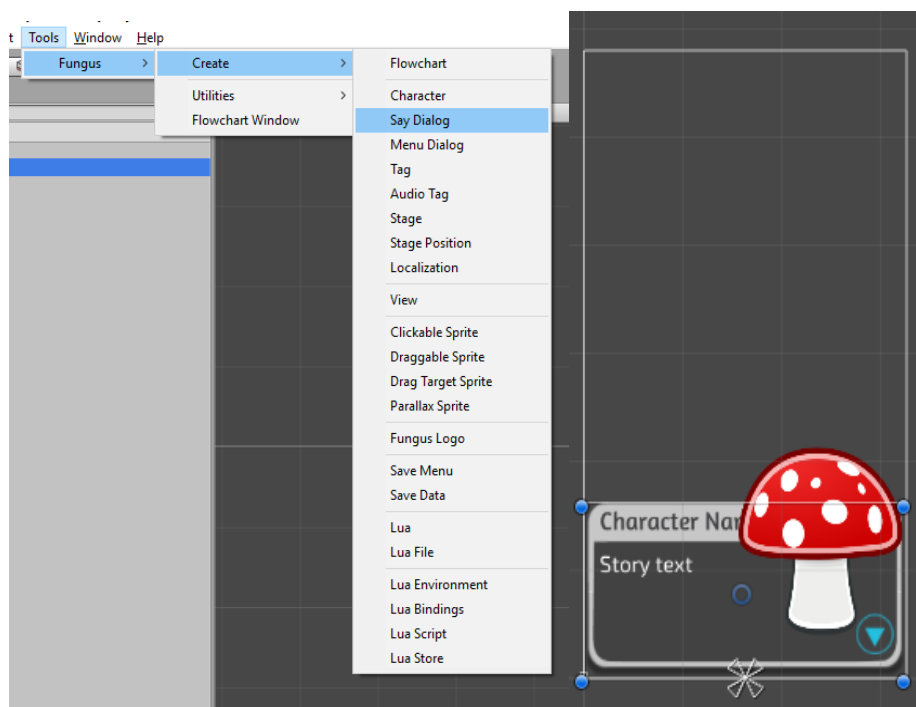


Figura 110. Creando y personalizando un Say Dialog

Para editar el *flowchart* necesitaremos la ventana de *Fungus*, que se abre como indica la figura 111.

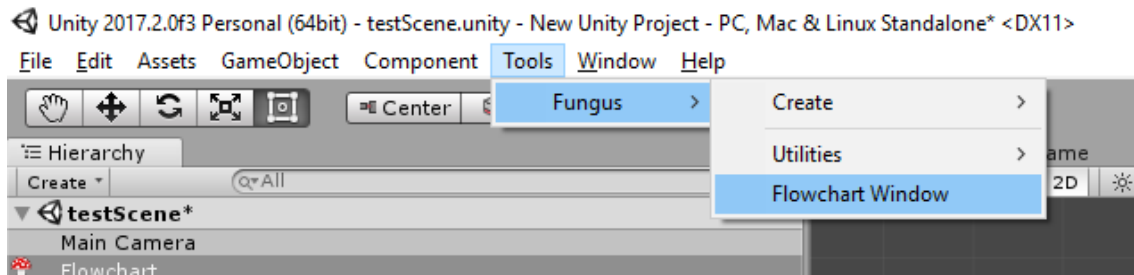


Figura 111. Cómo mostrar la ventana de edición de flowcharts

Una vez visible la ventana aparecerá el bloque básico en el que podremos añadir acciones, y añadiremos un comando “Say”, al que le asociaremos (arrastrándolo) el *Say Dialog* que hemos creado, que nos permitirá mostrar un mensaje personalizado por pantalla, se puede añadir el comando siguiendo los pasos de la figura 112.

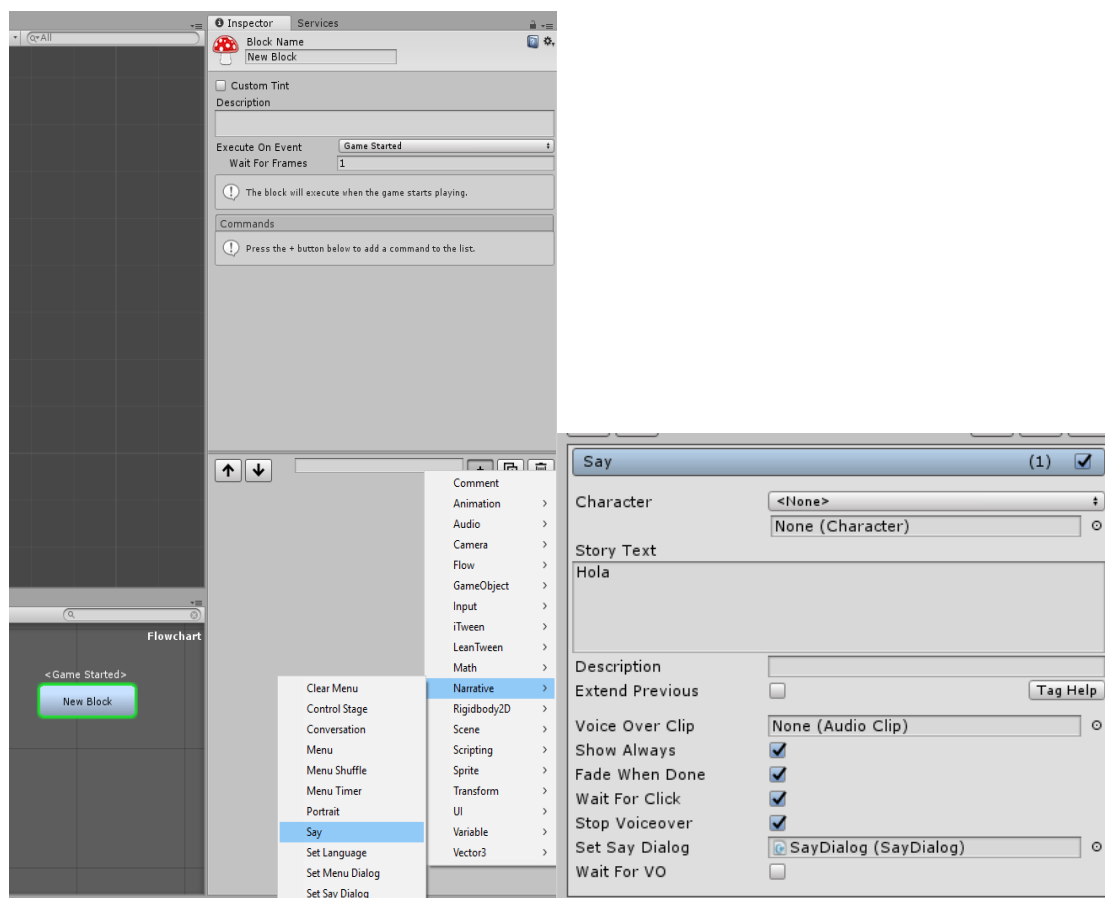


Figura 112. Creación y configuración del primer Say del ejemplo *Fungus*

A continuación, crearemos 2 bloques nuevos y los llamaremos “Jugador” y “Mundo”, clicando en la ventana de flowchart como indica la figura 113, luego les cambiaremos el nombre como indica la figura 114.



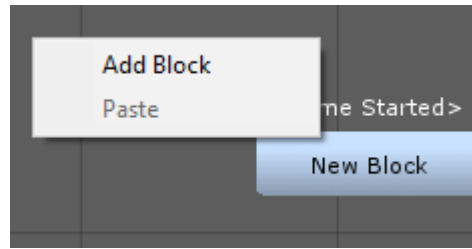


Figura 113. Creación de nuevo bloque de ejecución

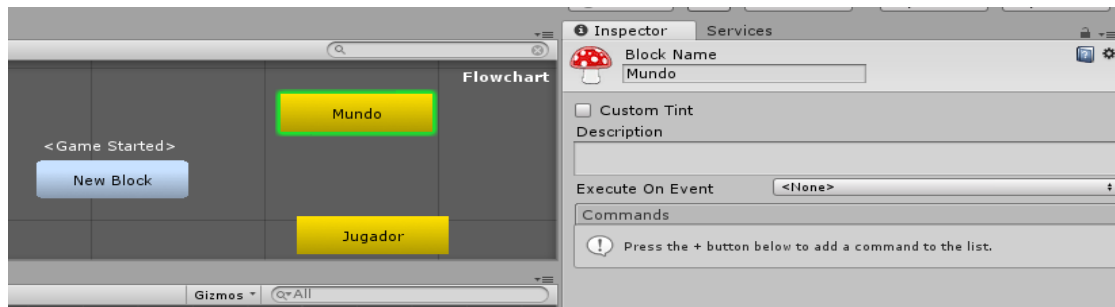


Figura 114. Nuevos bloques y su nombre

Seguidamente añadiremos dos opciones en el bloque “New Block” desde el mismo menú que hemos añadido el comando ‘Say’, como se muestra en la figura 115.

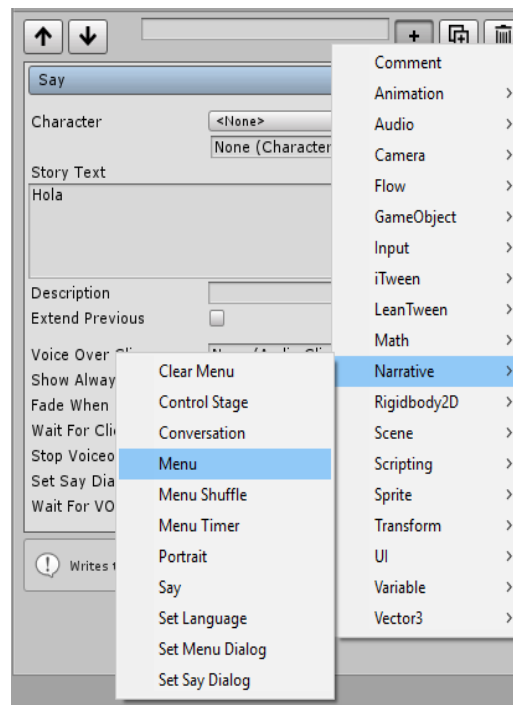


Figura 115. Creación de menú de selección

Y los configuramos de la siguiente manera para que al clicar dichas opciones ejecute los bloques que hemos creado anteriormente, se puede ver como se hace en la figura 116.

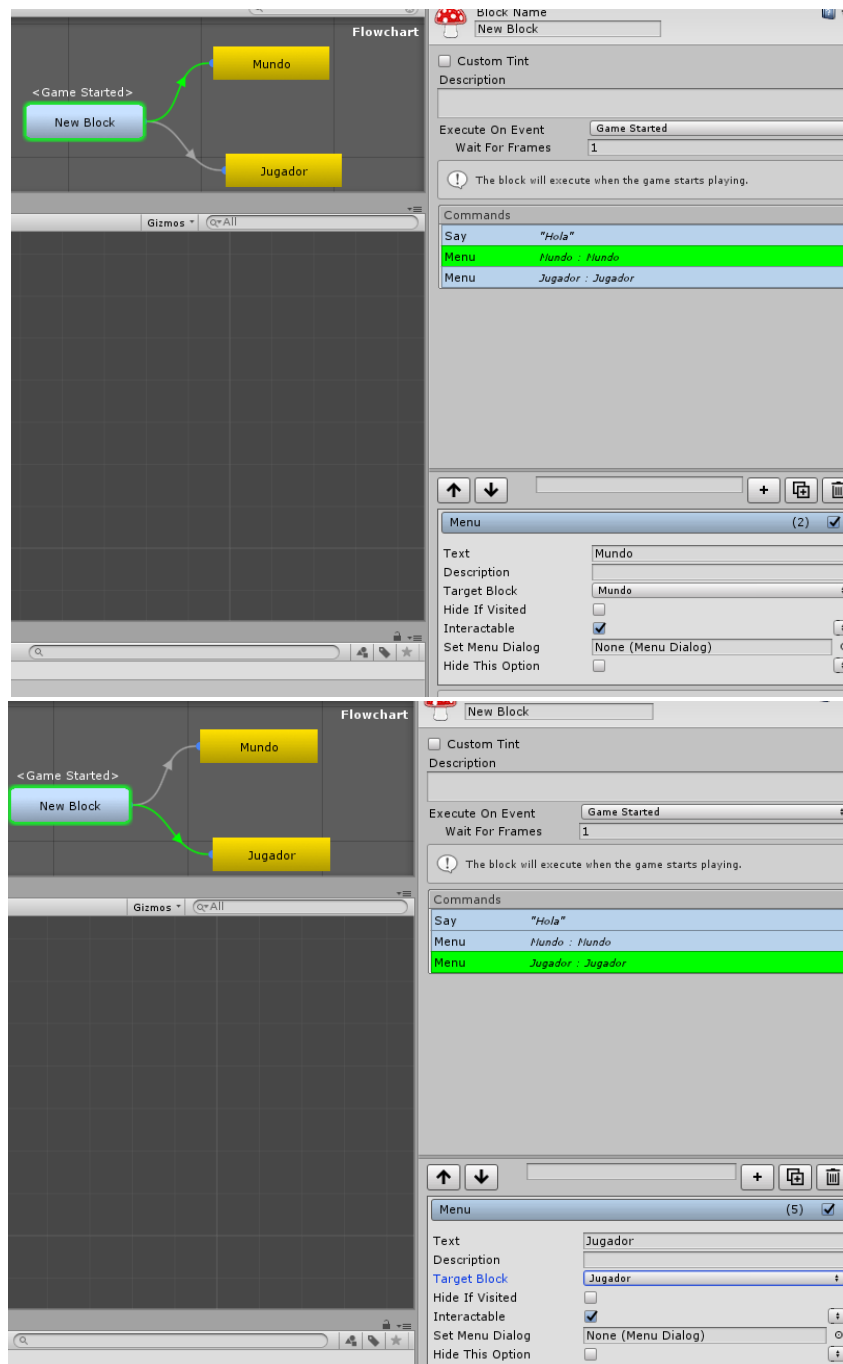


Figura 116. Configuración de enrutado de las opciones de menú

A continuación, configuramos cada bloque con un comando "Say" en los bloques "Mundo" y "Jugador" como hemos configurado al principio, la figura 117 muestra cómo debería quedar cada bloque.

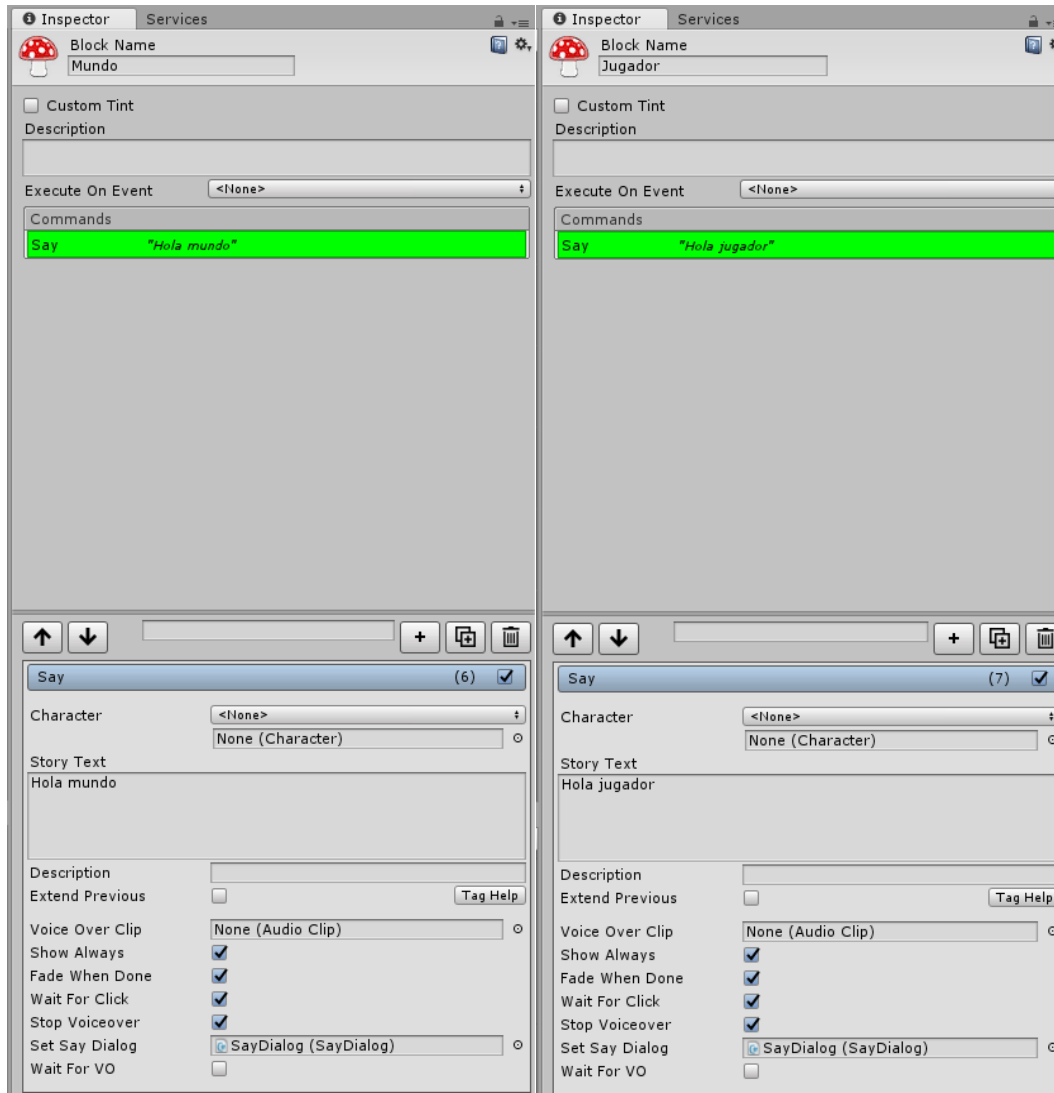


Figura 117. Configuración bloques Mundo y Jugador

A continuación, ya podremos jugar a nuestro pequeño juego clicando el botón “Play” de *Unity*, y ejecutará el *flowchart* que se muestra en las figuras 118, 119 y 120.

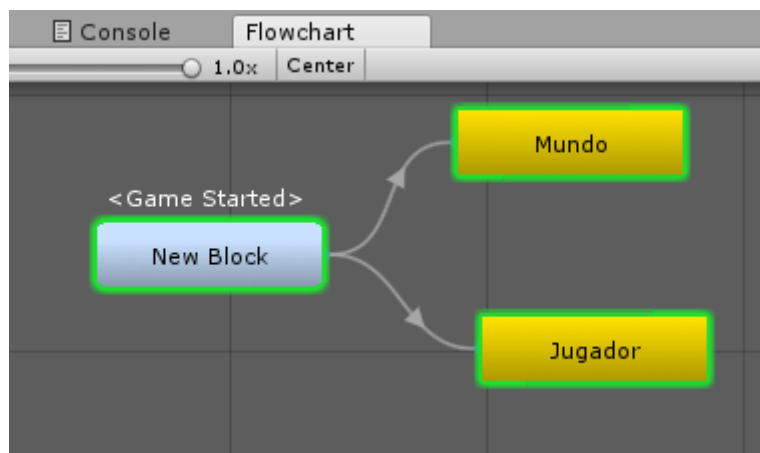


Figura 118. Flowchart final del ejemplo

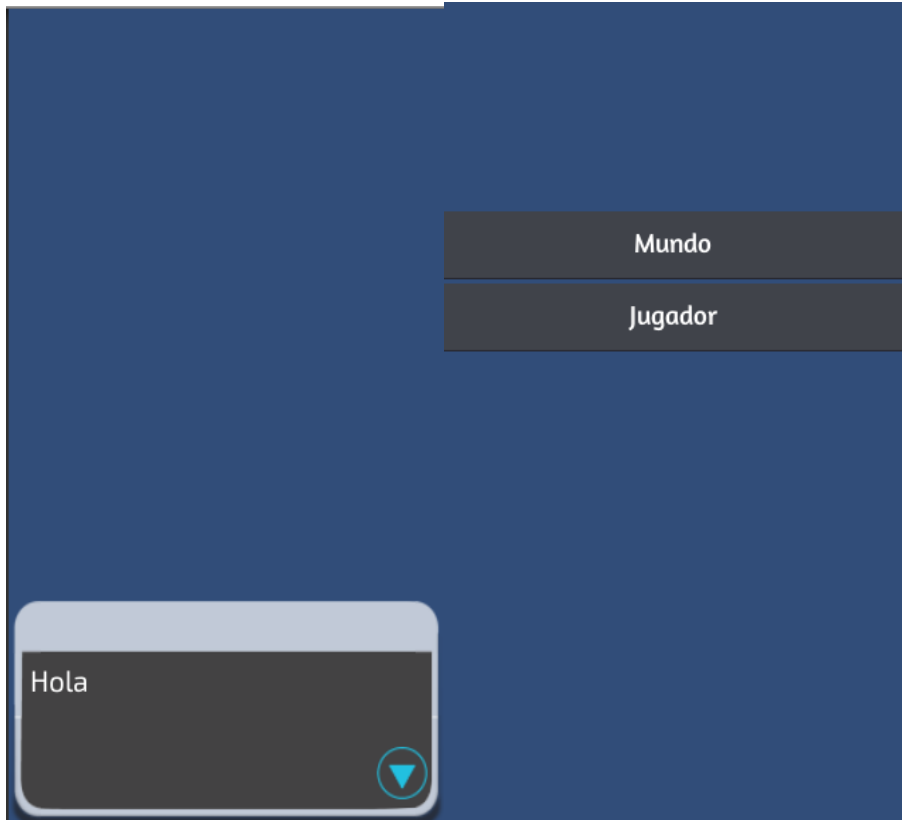


Figura 119. Pantalla del bloque principal

Y clicando cada una de las opciones se mostrará un mensaje u otro.



Figura 120. Pantalla de los bloques Mundo y Jugador respectivamente



9.3 Nombres de pruebas de aceptación

- Menús:
 - Vuelve a la anterior pantalla
 - El estilo de la interfaz será concorde a la temática del juego
- Menú principal
 - Todos los botones reaccionan y te envían a la pantalla correspondiente
 - El botón de cargar partida no aparece si no existe partida asociada al usuario
 - Los botones de nueva partida y cargar partida funcionan como lo hacían en el menú de historia
- Historia:
 - Las opciones de elección afectan a las conversaciones programadas, según que se seleccione debe ocurrir una conversación u otra
 - Aparece la ventana de 'Aviso' de que se perderá la partida inicialmente iniciada
 - Al acceder a Nueva Partida se creará una nueva partida
 - Al acceder a Continuar se cargará la partida
- Descripción PJs:
 - Se muestran los bloques desbloqueados de los PJs
 - Se muestran solo los personajes desbloqueados
- Resumen capítulos:
 - Solo se genera resumen de los capítulos terminados
- Opciones:
 - Ajuste del volumen de la música
 - Ajuste del volumen de efectos de sonido
 - Si hay conexión a internet al reportar un bug se envía un correo del servidor
 - Aparece el texto asociado a los créditos
 - Cambio de idioma en el menú de ajustes
 - Cambio de género en el menú de ajustes

- Partida:
 - Al empezar una nueva partida aparece la pantalla para elegir el género
 - Los textos de la historia se cambian conforme al género del usuario mediante el pronombre con el que se refiere al personaje
 - Al alcanzar un punto de decisión, la partida se guardará y se mantendrán los datos acerca del avance
 - Una partida contendrá los datos de las conversaciones y de las decisiones tomadas
 - La partida estará guardada en la base de datos siempre que haya conexión a internet
 - Cuando no exista conexión a internet ésta se guardará localmente
 - La partida se reinicia completamente
 - Los textos que aparecen se ven afectados por las decisiones del jugador, es decir, según una elección aparecerá un texto u otro
 - Debe cargar la última partida guardada en el servidor
 - Al intentar cargar una partida no existente, muestra un mensaje de error
 - Debe pausarse completamente al apretar el icono
 - Se mostrarán los textos que se han generado desde que se ha empezado a jugar
- Cambio de idioma:
 - Toda la interfaz cambia de idioma según se haya seleccionado Inglés o Español
- Usuario:
 - Al ser exitoso el inicio de sesión se accede al menú principal
 - Al no disponer de conexión a internet al hacer el inicio de sesión se utilizarán datos introducidos con anterioridad
 - Si el registro es exitoso se accede al menú de inicio de sesión
 - Si el registro es fallido se indican los fallos al usuario
 - Se mostrará un menú donde pedirá el correo asociado al a cuenta de usuario para recuperar la contraseña



- Editar cuenta de usuario:
 - Al elegir el género se guarda en el perfil del usuario y mientras se juega se puede apreciar que la manera de dirigirse al jugador cambia conforme al género elegido
 - Aparece una ventana que permitirá cambiar el género del jugador

10. Referencias bibliográficas

- [1] Newzoo. *Mobile Revenues Account for More Than 50% of the Global Games Market as It Reaches \$137.9 Billion in 2018*. <<https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/>>
- [2] ISFE. *GameTrack European summary data 2017 Q3*. <https://www.isfe.eu/sites/isfe.eu/files/gametrack_european_summary_data_2017_q3.pdf>
- [3] Material asignatura de la asignatura FOE (11538). *Análisis DAFO*.
- [4] Material empleado de la asignatura PIN (1145). *Lean Canvas*
- [5] Material empleado de la asignatura PIN (1145). *Scrum*.
- [6] Git. *Documentation*. <<https://git-scm.com/doc>>
- [7] Bitbucket. *Documentation*. <<https://confluence.atlassian.com/bitbucket/bitbucket-cloud-documentation-221448814.html>>
- [8] Unity. *Documentation*. <<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>>
- [9] Fungus. *Documentation*. <<http://fungusdocs.snozbot.com/>>
- [10] Unity. *Unity Store*. <https://store.unity.com/es?_ga=2.121556929.854034600.1528907230-1258417623.1525080661>
- [11] Ruby. *Documentation*. <<http://ruby-doc.org/docs/>>
- [12] Sinatra. *Documentation*. <<http://sinatrarb.com/documentation.html>>

