



Gánale al Hambre, un videojuego para el Objetivo Hambre cero de la FAO

Memoria de Proyecto Final de Master

Màster universitari d'Aplicacions multimèdia

Itinerario profesionalizador

Autor: Jordi Planas Cuchí

Consultor: Sergio Schvarstein Liuboschetz

Profesor: Laura Porta Simó

Fecha de entrega: 11/06/2018

Copyright



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada

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

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>Gánale al Hambre, un video juego para el Objetivo Hambre cero de la FAO</i>
Nombre del autor:	<i>Jordi Planas Cuchi</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Sergio Schvarstein Liuboschetz</i>
Nombre del PRA:	<i>Laura Porta Simó</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	<i>06/2018</i>
Titulación o programa:	<i>Màster universitari d'Aplicacions multimèdia</i>
Àrea del Trabajo Final:	<i>Treball final de màster professionalitzador</i>
Idioma del trabajo:	<i>Dominicano</i>
Palabras clave	<i>Videojuego, FAO, Contenido social</i>
Resumen del trabajo:	
<p>En este TFM se presenta el diseño y un prototipo de alto nivel, sencillo, de un video juego. La aplicación es una colaboración con la Embajada Especial Hambre cero para América Latina y el Caribe para promover los valores del Objetivo Hambre cero de la FAO. La principal aportación del trabajo es el planteamiento de un mecanismo para incorporar conceptos y valores socio-políticos en la estructura de un juego lúdico. Se pretende, de esta manera difuminar la frontera entre juegos lúdicos y juegos serios. La estrategia pasa por utilizar los principales patrones de los juegos de acción y disparo, e incorporar el contenido a partir de los retos de pantalla y los ítems a través de una estructura de juego de tipo <i>Roguelike</i>.</p> <p>Los principales elementos metodológicos son</p> <ul style="list-style-type: none"> • El diseño centrado en el usuario • El análisis exhaustivo de un modelo • El desarrollo del juego con la aplicación Unity basada en lenguaje C# <p>El resultado del TFM es el diseño de un juego de tipo <i>Roguelike</i> en el cual un personaje realiza un recorrido por diferentes espacios en diferentes niveles. En cada espacio se enfrenta a un reto que puede ser la destrucción de abusadores y/o la recolección de recursos. El juego tiene un grado de complejidad elevado por lo cual se ha realizado un diseño con un grado de detalle elevado que permite afrontar la etapa de desarrollo con todas las garantías.</p>	
Abstract (in English, 250 words or less):	
<p>In this Master thesis we present the design and a high-level prototype of a video game. This application is a collaboration with the Especial Embassy for the Zero Hunger Goal for Latin America and the Caribbean with the objective to promote the values of the Zero Hunger Goal of the FAO. The main contribution of the present work is the design of a mechanism to incorporate socio-political concepts and values into a casual game structure. We intend to blur the borders between casual games and serious games. The strategy is to use the main patterns of action</p>	

and shooting games and incorporate serious content through the items and the screen challenges in a Roguelike scaffold.

The main methodologies that are used are:

- User centered design
- Deep analysis of a competition model
- Development of the game in Unity, an App working in C#

The result is an in-depth design of a Roguelike video game where a main character is going through a series of rooms at different levels. In each room the main character is faced with a challenge either to destroy abusers or collecting resources. The game has a high level of complexity which enables the development team to face the development of this complex game with confidence.

Quan plau a Déu que la fusta peresca,
en segur port romp àncores i ormeig
e de poc mal a molt hom morir veig:
null hom és cert d'algun fet com fenesca.
L'home sabent no té pus avantatge
sinó que el pec sol menys fets avenir.
L'experiment i els juís veig fallir:
fortuna i cas los torben llur usatge.

Ausiàs March

Agradecimientos

El azar y el vicio de conversar intervinieron en la génesis de este proyecto que crece y toma forma gracias a las contribuciones de unas cuantas personas. Por orden de importancia.

Carme Cané, que mantiene un espíritu entre infantil y juvenil filtrado por una ya larga experiencia vital. Gracias a ella surgió la idea de la gincana y la posibilidad de trasladarla al mundo digital. Hemos pasado horas y días enteros, semanas, discutiendo y planificando, generando ideas y destruyéndolas. Este proyecto es tan suyo como mío sólo que yo me he encargado de plasmarlo en el papel.

Guadalupe Valdez, infatigable luchadora por los derechos sociales de los más desfavorecidos. Su entusiasmo desde el minuto cero alimenta el fuego que da vida a este proyecto.

Jordi Crusats prototipo del *aurea mediocritas*, genio creativo y constancia en el trabajo. Hasta la fecha su papel ha sido discreto por cuanto la definición del conjunto estético no puede florecer si no es en perfecta amalgama con el guion conceptual. Su trabajo empieza ahora.

Gabriela Cronholm, apátrida mexicana que, desde un segundo plano, nos ayuda en tareas lingüísticas y como abogada del diablo para cuestionar ideas y planteamientos.

A todas y a las demás personas que desinteresadamente nos dan su opinión y nos ayudan en algunos aspectos, gracias,

.

Abstract

In this Master thesis we present the design and a high-level prototype of a video game. This application is a collaboration with the Especial Embassy for the Zero Hunger Goal for Latin America and the Caribbean with the objective to promote the values of the Zero Hunger Goal of the FAO. The main contribution of the present work is the design of a mechanism to incorporate socio-political concepts and values into a casual game structure. We intend to blur the borders between casual games and serious games. The strategy is to use the main patterns of action and shooting games and incorporate serious content through the items and the screen challenges in a Roguelike scaffold.

The main methodologies that are used are:

- User centered design
- Deep analysis of a competition model
- Development of the game in Unity, an App working in C#

The result is an in-depth design of a Roguelike video game where a main character is going through a series of rooms at different levels. In each room the main character is faced with a challenge either to destroy abusers or collecting resources. The game has a high level of complexity which enables the development team to face the development of this complex game with confidence.

Keywords: Video game, FAO, Social values

Resumen

En este TFM se presenta el diseño y un prototipo de alto nivel, sencillo, de un video juego. La aplicación es una colaboración con la Embajada Especial Hambre cero para América Latina y el Caribe para promover los valores del Objetivo Hambre cero de la FAO. La principal aportación del trabajo es el planteamiento de un mecanismo para incorporar conceptos y valores socio-políticos en la estructura de un juego lúdico. Se pretende, de esta manera difuminar la frontera entre juegos lúdicos y juegos serios. La estrategia pasa por utilizar los principales patrones de los juegos de acción y disparo, e incorporar el contenido a partir de los retos de pantalla y los ítems a través de una estructura de juego de tipo *Roguelike*.

Los principales elementos metodológicos son

- El diseño centrado en el usuario
- El análisis exhaustivo de un modelo
- El desarrollo del juego con la aplicación Unity basada en lenguaje C#

El resultado del TFM es el diseño de un juego de tipo *Roguelike* en el cual un personaje realiza un recorrido por diferentes espacios en diferentes niveles. En cada espacio se enfrenta a un reto que puede ser la destrucción de abusadores y/o la recolección de recursos. El juego tiene un grado de complejidad elevado por lo cual se ha realizado un diseño con un grado de detalle elevado que permite afrontar la etapa de desarrollo con todas las garantías.

Palabras clave: Videojuego, FAO, Valores sociales

Índice

Capítulo 1: Introducción.....	15
1. Prefacio.....	15
1.1 Objetivo Hambre cero.....	16
2. Descripción	18
3. Objetivos generales	19
3.1 Objetivos principales.....	19
3.2 Objetivos secundarios	19
4. Metodología i proceso de trabajo.....	20
4.1 Estrategia general	20
4.3 Secuenciación del proyecto y metodologías.....	21
4.4 La web de Gánale al Hambre.....	21
Objetivos del web.....	22
Usuarios	22
Tipos de usuarios.....	22
Contenidos	23
Funcionalidades	23
Estructura del Web	23
Tipos de contenidos.....	24
Mapa del sitio.....	25
5. Planificación.....	26
6. Presupuesto	27
Capítulo 2: Análisis	28
1. Antecedentes	28
2. Justificación.....	28
2.1 Uso de internet y sus tendencias.....	28
2.2 Ojeada a la economía digital.....	29
2.3 El mercado global de los videojuegos.....	30
3. Estado del arte.....	32
4. Público objetivo y perfiles de usuario	33
4.1 Entrevistas iniciales.....	33
4.2 Perfiles de usuario.....	35
5. Análisis del modelo.....	39
5.1 Clave argumental	39

5.2 Estructura del juego y recorrido	40
5.3 componentes del juego y sus interacciones	43
Capítulo 3: Diseño.....	48
1. Mapa de navegación de la aplicación.....	48
2. Pila de producto	51
3. Prototipos de bajo nivel de la UI de presentación/configuración	52
3.1 Presentación animada.....	53
3.2 Página de inicio	53
3.3 Créditos.....	54
3.4 Estado	54
3.5 Opciones.....	55
3.6 Colección	55
3.7 Inicio del juego.....	56
4. Diseño gráfico.....	57
4.1 Primeros bosquejos para pruebas.....	57
5. Estructura de contenidos del juego.....	60
5.1 Introducción de conceptos Hambre cero.....	61
5.2 Cien años de soledad y otras referencias	63
5.3 La historia de Faolín	64
6. Dinámica del juego.....	65
6.1 Componentes del juego y sus interacciones	65
6.2 Niveles y terrenos de juego	66
6.3 Escena 1	66
6.4 Escena 2.....	70
6.5 Escena 3.....	72
7. Integración de contenidos.....	74
8. Lenguajes de programación i APIs utilizadas	77
8.1 Guías de aprendizaje.....	77
8.2 Elementos básicos del funcionamiento de Unity.....	78
8.3 Ejemplo práctico	80
8.4 Importación de recursos.....	84
Capítulo 4: Implementación	87
1. Secuencia de actividades.....	87
2. Colocación de objetos de escenario.....	87

3. Límites de pantalla	87
1.1 Limitación del movimiento del protagonista	88
1.2 Ajustar el área a la cámara.....	88
4. Control del personaje	88
5. Animación	89
6. Generador de objetos	89
7. Gestión de ítems	90
8. Disparos	90
Capítulo 5: Conclusiones y líneas de futuro	91
1. Conclusiones	91
1.1 Lecciones aprendidas.....	91
1.2 Consecución de los objetivos	91
1.3 Seguimiento de la planificación y la metodología	91
2. Líneas de futuro	93
Bibliografía	95
Anexos	98
Anexo A: Pila del producto	98
UI de presentación/configuración	98
Presentación animada	98
Créditos	99
Estado	99
Opciones	99
Colección	99
Inicio	100
Escena 1	100
Escena 2	102
Anexo B: Scripts	103
1. Game area	103
2. Transform container	105
3. Fit area to camera	106
4. Simple Faolín controller	107
5. Generador de objetos	109
6. Ítems	111
7. Game manager	112

8. Projectile.....	113
9. Weapon.....	114
Annex C: Documentación suplementaria.....	115
Annex D: Currículum Vitae.....	116

Figuras y tablas

Índice de figuras

Figura 1. Mapa del sitio web de intercción con los usuarios	25
Figura 2. Uso de internet a escala global.....	28
Figura 3. Usuarios del mundo digital.....	29
Figura 4. Cuota de mercado del tráfico en internet por dispositivo.	29
Figura 5. Tasa de crecimiento del uso de las redes sociales.....	29
Figura 6. Facturación anual del sector de los videojuegos	30
Figura 7. Preferencias de dispositivo entre jugadores	30
Figura 8. Evolución del mercado de los videojuegos	30
Figura 9. El autor del informe en una sesión de demostración con Daniel Openheim (8 años).....	33
Figura 10. Apuntes de la entrevista de JQ	34
Figura 11. Apuntes de la entrevista de QS	34
Figura 12. Apuntes de la entrevista de LLC.....	35
Figura 13. Mercados del videojuego en América Latina	36
Figura 14. Estructura específica del recorrido.....	40
Figura 15. Estructura general del recorrido de TBI	40
Figura 16. Estructura general de la secuencia de partidas	41
Figura 17. Ejemplo de pantalla de juego.....	43
Figura 18. Esquema de la dinámica general de TBI	45
Figura 19. Ejemplo de pantalla de juego de TBI	46
Figura 20. Mapa de navegación de la aplicación	49
Figura 21. Estructura de la tabla con la pila del producto	51
Figura 22. Bosquejo1	52
Figura 23. Bosquejo2.....	53
Figura 24. Bosquejo3.....	54
Figura 25. Bosquejo4.....	54
Figura 26. Bosquejo5.....	55
Figura 27. Bosquejo6.....	55
Figura 28. Bosquejo7.....	56
Figura 29. Bosquejos iniciales del personaje	57
Figura 30. Bosquejos iniciales del terreno de juego.....	58
Figura 31. Dibujos de Faolín1	58
Figura 32. Dibujos de Faolín2	58
Figura 33. Dibujos de Faolín3.....	59
Figura 34. Dibujos de Faolín4	59
Figura 35. Dibujos de Faolín5	59
Figura 36. Diagrama de relación de contenidos.....	60
Figura 37. Diagrama de relaciones medioambientales	61
Figura 38. Diagrama de relaciones de la producción agrícola y la disponibilidad de tierra.....	62
Figura 39. Diagrama de interacciones de los componentes del juego.....	65

Figura 40. Estructura de niveles del juego	66
Figura 41. Bosquejo8	67
Figura 42. Bosquejo9	67
Figura 43. Bosquejo11	68
Figura 44. Bosquejo12	68
Figura 45. Bosquejo10	68
Figura 46. Bosquejo15	68
Figura 47. Bosquejo13	68
Figura 48. Bosquejo14	68
Figura 49. Bosquejo16	69
Figura 50	69
Figura 51. Bosquejo17	69
Figura 52. Bosquejo18	70
Figura 54. Bosquejo20	70
Figura 53. Bosquejo21	70
Figura 55. Bosquejo19	70
Figura 56. Bosquejo22	71
Figura 57. Bosquejo23	71
Figura 58. Bosquejo24	71
Figura 59. Bosquejo26	71
Figura 60. Bosquejo25	71
Figura 61. Bosquejo27	71
Figura 62. Bosquejo28	72
Figura 63. Bosquejo29	72
Figura 64. Bosquejo30	72
Figura 65. Bosquejo31	73
Figura 66. Bosquejo32	73
Figura 67. Bosquejo33	73
Figura 68. Bosquejo34	73
Figura 69. Diagrama de relaciones entre variables del sistema y componentes del juego	75
Figura 70. Ejemplo de suministro de datos a las variables del sistema	76
Figura 71. Patrón de cambio de frecuencias de aparición	76
Figura 72. Pantalla del editor de Unity	79
Figura 73. Pantalla del editor de Unity	80
Figura 74. Tablero de inspección de Unity	81
Figura 75. Ejemplo de aplicación de una imagen a una superficie	83
Figura 76. Texturización de una superficie	84
Figura 77. Organización de carpetas	85
Figura 78. Importación de recursos	86
Figura 79. Tablero de animación	89

Índice de tablas

Tabla 1. Secuenciación del proyecto y metodologías	21
Tabla 2. Temporización de actividades y eventos clave	26

Tabla 3. Resumen de gustos y preferencias de los jugadores.....	35
Tabla 4. Resumen de características relevantes de los vivdeojuegos.....	35
Tabla 5. Perfil de usuario Milton Carmo.....	36
Tabla 6. Perfil de usuario Guadalupe Hernández.....	37
Tabla 7. Perfil de usuario Montse Riubrugent.....	38

Capítulo 1: Introducción

Este TFM es una parte de un proyecto de un alcance mayor al que se presenta en este documento. Esto genera una cierta distorsión en el sentido que, de haber considerado sólo la realización de un proyecto *ad hoc* para el TFM, se habría acotado el alcance y se podría presentar una aplicación plenamente funcional. Como el alcance del proyecto supera los límites del TFM se presentan sólo las fases de diseño incluyendo un prototipo de alto nivel. Sin embargo, el grado de satisfacción del masterando es elevado ya que se ha realizado:

- una definición muy precisa del producto
- una pila de producto bastante exhaustiva
- un primer prototipo de alto nivel con unas bases de programación sólidas

Estos tres pilares van a ser claves en el proceso de desarrollo para obtener una aplicación de alta calidad.

1. Prefacio

El TFM es el colofón de una experiencia vital siempre excitante y apasionante como es el aprendizaje. A nivel personal me planteé este máster como una ventana de oportunidad para reenfocar mi carrera profesional y el TFM tenía que ser la primera pieza. Con esta perspectiva empecé a pensar en la temática casi seis meses antes de matricularme. Como sucede en estos casos, di vueltas y más vueltas buscando ámbitos temáticos que pudieran potenciar las habilidades que he adquirido a lo largo de años de formación y experiencia profesional. A través de la asignatura de *Promoció i posicionament web* entré en contacto con el blog de Avinash Kaushik (Kaushik, Occam's Razor, 2018) y me llamó la atención un artículo sobre inteligencia artificial (AI) aplicada al márketing digital. Esta era una idea atractiva, pero tenía que encontrar un ámbito concreto de aplicación.

Inventar una aplicación era una posibilidad, pero buscar alguna empresa que pudiera estar interesada era otra posibilidad quizás más interesante para un principiante. Las relaciones personales son el núcleo de toda actividad humana y, en particular, de las actividades profesionales por lo que inicié un proceso de exploración que me llevó a entrevistarme con algunos responsables de empresas del país como Bon Preu Esclat y Laboratorios Hipra entre otros. Las entrevistas fueron interesantes, pero no fue posible encajar el alcance de un TFM en los proyectos que estas empresas tenían en marcha en el ámbito digital.

Justo el día que recibía la negativa del director de márketing digital de una de las empresas con las que había planteado la posibilidad de establecer una colaboración para el TFM, hablando con mi amiga Carme Cané, surgió la idea que ha acabado cuajando en este TFM. Mi interlocutora había trabajado en República Dominicana (RD) con Guadalupe Valdéz, exdiputada al parlamento de este país caribeño. Guadalupe Valdéz fue designada como embajadora especial de la FAO (Food and Agriculture Organization) para el Objetivo Hambre cero. Guadalupe y Carme habían planteado la idea de desarrollar algún juego para escolares, algún tipo de yincana, un juego de pistas, para difundir los valores asociados al Objetivo Hambre cero entre escolares. La translación de esta idea de juego de pistas al desarrollo de un video juego es la base de este TFM.

1.1 Objetivo Hambre cero

En el año 2015, los 193 estados miembros de la ONU (Organización para las Naciones Unidas) adoptaron los 17 Objetivos para el Desarrollo sostenible incluidos en la Agenda 2030 (The Global Goals for Sustainable Development, 2018). El objetivo número 2 es el llamado Objetivo Hambre cero y tiene 8 dianas que se describen a continuación (The FAO documentation team, 2018).

OBJETIVO 2.1

ACCESO UNIVERSAL A ALIMENTOS SEGUROS Y NUTRITIVOS



Poner fin al hambre y garantizando el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los lactantes, a alimentos seguros, nutritivos y suficientes durante todo el año.

OBJETIVO 2.2

FIN DE TODAS LAS FORMAS DE MALNUTRICIÓN



Para 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluida la consecución para el año 2025 de los objetivos internacionalmente acordados sobre el retraso del crecimiento y la emaciación en niños menores de 5 años, y abordar las necesidades nutricionales de los adolescentes, mujeres embarazadas, lactantes y personas mayores.

OBJETIVO 2.3

DUPLICAR LA PRODUCTIVIDAD Y LOS INGRESOS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES



Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los pequeños productores de alimentos, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, incluido el acceso seguro y equitativo a la tierra, otros recursos e insumos productivos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para agregar valor y empleo no Agrícola.

OBJETIVO 2.4

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE ALIMENTOS Y PRÁCTICAS AGRÍCOLAS RESILIENTES



Para 2030, asegurar sistemas de producción de alimentos sostenibles e implementar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y producción, que ayuden a mantener ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, clima extremo, sequías, inundaciones y otros desastres y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra.

OBJETIVO 2.5

ASEGURAR LA DIVERSIDAD GENÉTICA EN LOS ALIMENTOS



Para 2020, mantener la diversidad genética de semillas, plantas cultivadas y animales de granja y domesticados y sus especies silvestres relacionadas, incluso a través de bancos de semillas y plantas bien administrados y diversificados, en los niveles nacional, regional e internacional, y promover el acceso y equidad para compartir los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados, según lo acordado a nivel internacional.

OBJETIVO 2.A

INVERTIR EN INFRAESTRUCTURA RURAL, INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA, TECNOLOGÍA Y BANCOS



GENÉTICOS

Aumentar las inversiones, incluso mediante una cooperación internacional mejorada, en infraestructura rural, servicios de investigación y extensión agrícolas, desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad productiva agrícola en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados.

OBJETIVO 2.B

PREVENIR LAS RESTRICCIONES AL COMERCIO AGRICOLA, LAS DISTORSIONES DEL MERCADO Y LOS



SUBSIDIOS A LA EXPORTACIÓN

Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agrícolas mundiales, incluso mediante la eliminación paralela de todas las formas de subsidios a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efecto equivalente, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo.

OBJETIVO 2.C

ASEGURAR MERCADOS ESTABLES DE PRODUCTOS ALIMENTÍCIOS Y ACCESO OPORTUNO A LA



INFORMACIÓN

Adoptar medidas para garantizar el funcionamiento adecuado de los mercados de productos alimenticios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a la información del mercado, incluidas las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la volatilidad extrema del precio de los alimentos.

Aunque en capítulos sucesivos se tratará el encaje conceptual del Objetivo Hambre cero con la dinámica del juego, es importante destacar aquí cual es el compromiso básico del proyecto.

2. Descripción

En los apartados previos se ha presentado el punto de partida del proyecto. En síntesis, se trata de utilizar el juego como herramienta para transmitir los valores asociados a las dianas del 1.1 Objetivo Hambre cero.

La aplicación pretende cubrir la necesidad de difusión de información del cliente, en este caso la FAO. En estos momentos la FAO realiza sus actividades de difusión a través de diferentes mecanismos,

- Su página web
- La edición de informes y libros de contenidos específicos
- Las campañas de propaganda genérica o asociada a proyectos específicos
- El trabajo sobre el terreno a través de los proyectos de desarrollo financiados por la FAO y ejecutados por la misma institución o por organizaciones subcontratadas.

La FAO es una organización centrada en la ayuda al desarrollo. Esto significa que su principal actividad radica en detectar necesidades sobre el terreno, planificar acciones específicas, asignarles una dotación presupuestaria e implementarlas in situ. Su capacidad transformadora radica, sin lugar a dudas, en su ayuda financiera acompañada del conocimiento técnico y la experiencia en la gestión de proyectos. Sin embargo, cada día es más evidente que la magnitud de los retos que se plantean exigen un cierto grado de empoderamiento ciudadano que está vinculado a un aumento de la formación, pero, sobre todo de la concienciación.

El reto de la concienciación es ciertamente complejo porque implica acceder a capas muy amplias y, necesariamente diversas de la población. Más específicamente, el reto de la concienciación radica en cómo transmitir un mensaje de carácter socio-político a un público no sensibilizado. Es por esto que la ONU ha empezado a considerar la posibilidad de utilizar los videojuegos como herramienta para transmitir valores (Campbell, 2017). La idea es reciente y las incursiones en este terreno han sido escasas.

La aportación principal de este TFM es el mecanismo por el cual se puede integrar la transmisión de valores en un juego de tipo convencional. En efecto, desde el proyecto gánale al hambre hacemos una propuesta arriesgada que consiste en utilizar una estructura de videojuego convencional, con acción y disparo, para transmitir valores de interés para nuestro cliente. El reto es de dimensiones considerables por lo cual está exigiendo un esfuerzo enorme de diseño.

El producto de este proyecto va a ser un videojuego con una estética 2D que, con una aparente simplicidad gráfica tendrá una mecánica de juego que oscilará entre un juego de alto nivel y un juego de categoría AAA. A lo largo de este informe se irán presentando los detalles de diseño que van a revelar progresivamente las características detalladas de esta aplicación.

3. Objetivos generales

3.1 *Objetivos principales*

Objetivos de la aplicación:

- Diseñar un video juego para difundir los valores asociados al Objetivo Hambre cero de la FAO
- Plantear un mecanismo para introducir contenidos de alto valor conceptual en una plataforma de juego convencional
- Desarrollar un primer prototipo de alto nivel del videojuego Gánale al hambre

Objetivos para el cliente:

- Promover los valores asociados al Objetivo Hambre cero de la ONU
- Acceder a un público general no especialmente sensibilizado por las cuestiones socio-políticas
- Dar a conocer la FAO y sus proyectos

Objetivos personales del autor del TF:

- Adquirir experiencia en la gestión de proyectos multimedia relativamente complejos
- Desarrollar la habilidad de programar videojuegos con la aplicación Unity
- Aprender a programar en C# como lenguaje orientado a objetos.

3.2 *Objetivos secundarios*

- Trabajar con la metodología de diseño centrado en el usuario
- Diseñar e iniciar el desarrollo un sitio web para compartir el proceso de diseño con usuarios potenciales

4. Metodología i proceso de trabajo

4.1 Estrategia general

Sin una experiencia previa en videojuegos, se realizó un planteamiento general basado en los siguientes elementos.

- Un equipo organizado en cuatro áreas de trabajo:
 - Coordinación. Encabezada por Jordi Planas con el soporte Carme Cané tiene bajo su responsabilidad:
 - La relación con el cliente
 - La integración de los equipos de trabajo de las diferentes áreas y el mantenimiento del plan de trabajo
 - La interacción con los usuarios potenciales.
 - En fases avanzadas de proyecto deberá coordinar y organizar las actividades de promoción y lanzamiento del producto.
 - Guion. Encabezada por Carme Cané y en estrecha colaboración con Jordi Planas esta área se responsabiliza de:
 - Diseño de la aplicación
 - Dinámica del juego
 - Creación de contenidos
 - Diseño gráfico. Bajo la responsabilidad de Jordi Crusats esta área asume todo el grafismo incluyendo
 - Tipografía
 - Composición de pantallas
 - Elementos de interacción del usuario (UI)
 - Dibujos (personajes, ítems, objetos de escenario...)
 - Animaciones
- Diseño centrado en el usuario
 - Uso de metodologías de diseño centradas en el usuario
 - Desarrollo de una página web de interacción con usuarios potenciales
- Un planteamiento temporal flexible a partir de dos compromisos ineludibles
 - Presentación del proyecto de master para el 11 de junio incluyendo
 - Diseño concluido
 - Pila de producto en estado muy avanzado
 - Prototipo básico de alto nivel
 - Presentación del juego al congreso anual de la FAO en Roma para octubre 2018
 - Prototipo avanzado de alto nivel
 - Compilación del prototipo para ordenador
- Creación de un producto a partir de una aplicación existente adaptándola a las exigencias específicas del cliente.

4.3 Secuenciación del proyecto y metodologías

En la Tabla 1 se presenta la síntesis de las fases del proyecto con las metodologías utilizadas y los resultados esperados. En la primera columna hay las primeras fases del proyecto hasta el desarrollo de la aplicación. No constan en esta tabla las fases de lanzamiento y mantenimiento que se plantearan en el apartado Capítol #: Conclusiones y líneas de futuro. En la tercera columna se presentan los resultados esperados en cada fase, y en la columna dos, las metodologías empleadas en cada una de las fases.

Fases	Metogología	Resultados
Fase 1 Definición de objetivos	Grupo de discusión de ideas	Lluvia Objetivo Logros Ficha producto
Fase 2 Definición del producto	Lluvia de ideas Investigación bibliogràfica Análisis de contenidos Cuestionarios Encuestas	Lista de dudas Lista de preguntas Principios generales de diseño Usuarios e historias de usuarios
Fase 3 Diseño del producto	Análisis de la competencia Grupo de discusión Lluvia de ideas Grupo de discusión Bosquejo y prototipado Pruebas con usuarios	Reglas básicas del juego Diagrama de flujo del juego Árbol de navegación de la App Bosquejos diseño gráfico Prototipos de bajo nivel Sitio web de interacción usuarios Pila del producto Elementos gráficos
Fase 4 Desarrollo del producto	Prototipado <i>Scrum</i>	Prototipos de alto nivel Evolución de la pila del producto a través de secuencia de sprints

Tabla 1. Secuenciación del proyecto y metodologías

4.4 La web de Gánale al Hambre

Con la intención de implicar a un cierto nombre de usuarios potenciales y a personas que, aunque no sean jugadoras, pueden estar interesadas en el proyecto Gánale al hambre, se ha diseñado un espacio web que está en fase de desarrollo pero que ya es operativa. La web puede consultarse en <http://live-ganalealhambre.pantheonsite.io/>

Para el profesor de la asignatura, las credenciales para entrar son:

Usuario: SergioS

Contraseña: AutoritzacioSergioS

El sitio Web está en construcción por lo que, aunque se pueda visitar, hay muchos elementos, des de los puramente estéticos hasta los contenidos, que tienen que ser mejorados.

A continuación, se presentan las diferentes fases de diseño del sitio web.

Objetivos del web

El web está pensado como un espacio de desarrollo colectivo del video juego de Gánale al hambre. A través del web podemos presentar ideas bosquejos y prototipos a nuestros colaboradores que, a su vez podrán enviar sus comentarios y mantener discusiones en diferentes ámbitos.

Usuarios

En este apartado se realiza una breve descripción de tres perfiles de usuarios del web live-ganalealhambre.

- Kevin Arturo. Tiene 35 años vive en Santo Domingo, es funcionario, pero tiene que completar su sueldo y tiene un contrato con una ONG que ayuda en los deberes a niños de familias desfavorecidas. En estos momentos juega básicamente a video juegos de fútbol, pero también juega a juegos de rol y había jugado a juegos de disparos. Cree que el proyecto Gánale al hambre es muy buena idea y nos ayudará en todo lo relacionado con dinámica de juego y grafismo. Sin embargo, no nos podrá ayudar en el desarrollo de contenidos porque en temas de alimentación no entiende demasiado. De hecho, su índice de masa corporal es superior a 30 y no sabe cómo reducirlo.
- Estevet. Acaba de cumplir los 16 y es muy aficionado a los video juegos, será uno de los probadores más fieles. Participará en encuestas y votaciones, pero no en los foros, escribir no le gusta. Será un perfil clave en el desarrollo de prototipos de alto nivel.
- Aida. Tiene 22 años y es Jefe de cocina. Cuando terminó el módulo de formación profesional de grado superior en dirección de cocina montó un restaurante vegano en Terrassa. Le gustan mucho los video juegos, sobre todo los juegos multijugador. En el restaurante no hay nadie que no tenga alguna partida de revancha con ella. La tenemos que convencer para que forme parte del equipo de probadores de alto nivel, pero será de gran ayuda para transformar ideas básicas de alimentación saludable en ideas para el juego. ¡Esperemos que pueda movilizar a sus contactos en el sector de la restauración!

Tipos de usuarios

En Gánale al hambre hemos dado unas cuantas vueltas al tema de los diferentes tipos de usuarios. A parte de los usuarios con permisos de administrador, el debate se centraba sobre a necesidad de tener usuarios autenticados o no y, en el caso de haberlos, si el proceso de alta debía ser automático o no. Al considerar que el objetivo de la web no era el público general sino una red de contactos, nos parecía que un mínimo registro nos permitiría proteger algunos de los contenidos o discusiones más relevantes. Sin embargo, para facilitar el proceso de registro y evitar una carga de trabajo excesiva a los administradores del web, decidimos que el registro no requiera autorización. Finalmente, el acceso al web se podrá hacer des de tres tipos de permisos diferentes.

- **Administrador.** Para los miembros del equipo del Gánale al hambre con todos los permisos posibles.
- **Registrado.** Con permisos de acceso a todas las páginas y permiso para hacer comentarios.
- **Anónimo.** Con permisos para acceder a las páginas de información general, pero sin permiso para acceder a los foros. Dependiendo del tipo de encuestas o votaciones que se planteen, se les podrá dar acceso específico a ciertas páginas.

Dejamos para más adelante la decisión de crear un tipo de usuario adicional con privilegios para acceder a los prototipos porque en estos momentos no sabemos cómo se podrá acceder a los prototipos.

Contenidos

Los contenidos son la razón de ser de una web y el motivo por el cual los usuarios se sienten atraídos por el sitio. En la mayoría de webs los contenidos los genera el administrador del sitio y su equipo, el caso de una red social los contenidos los generan los propios usuarios. En este segundo caso la calidad de los contenidos depende de la calidad de las aportaciones que pueden ser moduladas por una serie de normas e incluso por cierto nivel de control por parte del administrador.

La web de gánale al hambre no es una red social en estado puro porque hay una relación entre los promotores de la web y sus usuarios que no suele haber en una red social. Sin embargo, el objetivo principal es promover el debate alrededor de los temas que planteemos los promotores de la web lo cual do una relevancia muy especial a las aportaciones de los usuarios.

Teniendo en cuenta la tipología de la web las claves para su buen funcionamiento serán:

- Una página inicial con información detallada del proyecto para que los usuarios se informen de forma clara de las características del proyecto Gánale al hambre.
- Un sistema para publicar noticias relacionadas con el proyecto
- Que la presentación de los temas a discutir en el tema sea suficientemente clara y a la vez concisa para que los usuarios entiendan qué se espera de ellos y puedan hacer aportaciones concretas.
- Mantener un sistema rápido de respuesta a los usuarios.
- Publicar resúmenes de las aportaciones de los usuarios de forma que vean recompensada su participación.

Funcionalidades

- Un sistema de autenticación de usuarios
- Un sistema automático de altas de usuarios autenticados
- Una plataforma para debatir temas y propuestas en formato de foro
- Una plataforma para realizar encuestas y votaciones
- Un sistema para permitir el acceso a los prototipos de alto nivel

Estructura del Web

Hay dos aspectos que condicionan la estructura de la web,

- Los intereses específicos de los usuarios. Los usuarios pueden acceder a la web a partir de intereses diversos, pero no mutuamente excluyentes. Se podría destacar:
 - La dinámica del juego
 - La posibilidad de probar el juego
 - Los aspectos gráficos del juego
 - La estructura narrativa del juego
 - Los contenidos del juego
 - La programación informática del juego
- Las formas de participación que se reflejan en las tres funcionalidades principales,
 - Foro
 - Encuestas
 - Pruebas

Tipos de contenidos

Drupal proporciona dos tipos de contenido por defecto que son el artículo y la página, pero en la web de Gánale al Hambre hacen falta al menos dos herramientas adicionales para desarrollar las funcionalidades de foro y de encuesta. También podría ser interesante un tipo de contenido específico para publicar noticias, aunque estas se adaptarían razonablemente bien al tipo “artículo”.

El módulo de Foros es una extensión que en Drupal 8 se ha incorporado al núcleo de Drupal. Con este módulo se pueden crear tipos de contenido específico con formato de foro. Se ha utilizado esta extensión para activar los foros de la web.

En relación a las encuestas, hay una extensión muy completa para crear formularios, la extensión o módulo “Webforms” que no forma parte del núcleo de Drupal, pero que ha sido transportada a Drupal 8 para el cual hay una versión estable y autorizada. Se usará esta extensión para la creación de encuestas y votaciones así como para el formulario de registro del usuario con el cual capturar unos datos básicos de los usuarios.

Mapa del sitio

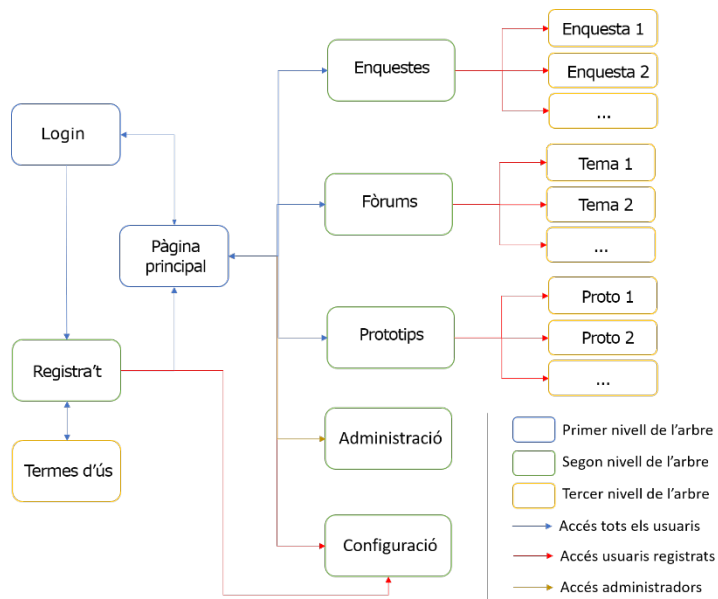


Figura 1. Mapa del sitio web de interacción con los usuarios

Se ha diseñado un mapa del web (Figura 1) lo más simple posible para simplificar la navegación. Una vez el usuario se ha autenticado accede a la página principal y, des de aquí, a través de un menú de navegación puede acceder a las diferentes funcionalidades en función de sus permisos. Sin contar la página de acceso, es decir, des de la página inicial el web tiene tres niveles que son tres distribuidores para guiar al usuario a los contenidos que más le interesen.

5. Planificación

Aunque el autor del TFM está razonablemente satisfecho del desarrollo del proyecto hasta la fecha, honestamente debe reconocer que la planificación temporal ha sido una parte floja del proyecto en el ortodoxo. Al planificar un proyecto deberían proyectarse unas fechas de inició y finalización de cada una de las actividades cosa que en este proyecto no se realizó en su momento. Es por esto que en la Tabla 2 sólo se presentan las fechas de finalización real y no las de inicio y previsión de finalización. La decisión de no hacer una previsión de fechas se tomó por dos motivos,

- La falta absoluta de experiencia que convertía el ejercicio en un brindis al sol.
- El hecho que el autor del TFM reside en Tailandia y el resto de miembros del equipo en Cataluña. Afortunadamente, durante el período de desarrollo del proyecto uno de los miembros del equipo viajó a Tailandia y en otra ocasión el autor del TFM viajó a Cataluña. Los períodos de discusión y trabajo en común han sido muy fructíferos, pero no se pudieron prever al principio del proyecto.

Fases	Metogología	Resultados	Finalización	Eventos clave
Fase 1 Definición de objetivos	Grupo de discusión Lluvia de ideas	Objetivo	04-Mar	
		Logros	04-Mar	
		Ficha producto	04-Mar	Documentación FAO
			12-Mar	PAC1
Fase 2 Definición del producto	Lluvia de ideas	Lista de dudas	19-Mar	Vídeo promocional FAO
	Investigación bibliográfica	Lista de preguntas	23-Mar	
	Análisis de contenidos		26-Mar	PAC2
	Cuestionarios Encuestas	Principios generales de diseño	13-Mar	
		Usuarios e historias de usuarios	01-Apr	
			23-Apr	PAC3
			27-Apr	Resumen Diálogos FAO
Fase 3 Diseño del producto	Análisis de la competencia	Reglas básicas del juego	15-Apr	
	Grupo de discusión	Diagrama de flujo del juego	10-Apr	
		Árbol de navegación de la App		
	Lluvia de ideas	Bosquejos diseño gráfico	20-May	
	Grupo de discusión Bosquejo y prototipado	Prototipos de bajo nivel	20-May	
			Sitio web de interacción usuarios	31-Mar
	Pruebas con usuarios	Pila del producto	20-May	
		Elementos gráficos	20-May	
			21-May	PAC4
		27-May	Informe FAO	
Fase 4 Desarrollo del producto	Prototipado	Prototipos de alto nivel	11-Jun	PAC5
	Scrum	Evolución de la pila del producto a través de secuencia de sprints		

Tabla 2. Temporización de actividades y eventos clave

A parte de los hitos relacionados con la planificación de la asignatura (PACs), a lo largo del proyecto se ha preparado material para la Embajadora Especial Hambre Cero de la FAO. Estos documentos se presentan en ficheros a parte según se indica en el apartado Documentos suplementarios.

6. Presupuesto

El que se presenta es un presupuesto ad hoc para una partida presupuestaria excedente y es orientativo.

DISEÑO, PRODUCCIÓN Y LANZAMIENTO						
Gastos	Unidad	Unidades	Coste por unidad (en EUR)	Total costes (en EUR)	Coste por unidad (en DOP)	Total costes (en DOP)
1. Recursos Humanos						
<i>1.1 Personal técnico</i>						
1.1.1 Técnico programador	meses	8	1.700,00	13.600,00	102.000,00	816.000,00
1.1.2 Técnico gráficos e imagen	caché	1	1.500,00	1.500,00	90.000,00	90.000,00
1.1.3 Dirección de proyecto	caché	1	3.000,00	3.000,00	180.000,00	180.000,00
1.1.4 Técnico en seguridad informática	meses	2	1.700,00	3.400,00	102.000,00	204.000,00
<i>1.2 Personal administrativo y de apoyo</i>						
1.2.1 Soporte administrativo (15 horas semanales)	meses	8	350,00	2.800,00	21.000,00	168.000,00
Subtotal Recursos Humanos				24.300,00		1.458.000,00
2. Viajes y dietas						
<i>2.1 Viajes internacionales</i>						
2.1.1 Billetes de avión	viajes i/v	2	700,00	1.400,00	42.000,00	84.000,00
2.1.2 Dietas (2 personas x 4 días)	día	8	100,00	800,00	6.000,00	48.000,00
<i>2.2 Transporte local</i>						
2.2.1 Servicio de taxi	T/A	1	150,00	150,00	9.000,00	9.000,00
Subtotal Viajes y dietas				2.350,00		141.000,00
3. Varios						
3.1 Licencias informáticas y alojamiento web	T/A	1	600,00	600,00	36.000,00	36.000,00
3.2 Produccion elementos juego (videos, imagenes, música)	caché	4	150,00	1.200,00	9.000,00	72.000,00
Subtotal Equipos y Material				600,00		36.000,00
SUBTOTAL Diseño, producción y lanzamiento				27.250,00		1.635.000,00
Imprevistos (3%)				817,50		49.050,00
TOTAL PRESUPUESTO Diseño, producción y lanzamiento				28.067,50		1.684.050,00

DOP: Pesos Dominicanos (1 EUR = 60 DOP)

Capítulo 2: Análisis

1. Antecedentes

Los primeros contactos con la Embajadora Especial Hambre cero para América Latina y el Caribe estaban orientados a preparar una gincana para escolares, un producto clásico en formato físico. En un momento dado se propuso la idea de transformar una gincana, entendida como el clásico juego de pistas, en un videojuego. Aunque el término gincana proviene de un anglicismo (gymkhana) originario del término de la lengua hindi gendkhana, el concepto no significa exactamente lo mismo en inglés que en español. En inglés se refiere a un juego de pruebas, originariamente con caballos y actualmente aplicable también a pruebas con vehículos motorizados. En español el término se ha popularizado también para denominar a los juegos de pistas que se realizan individualmente o por equipos, con independencia de que se utilicen caballos o vehículos motorizados. Las características básicas de una gincana son:

- Un circuito preestablecido y a menudo desconocido por los participantes
- La presencia de obstáculos o dificultades en el trayecto
- La realización de pruebas de habilidad física y/o intelectual
- Un sistema de pistas que permiten descifrar el mapa del circuito paso a paso. De esta forma el participante no sabe cual es su próxima destinación hasta que no ha descifrado un enigma o superado una determinada prueba.

Las pruebas y los enigmas permiten tematizar el juego e introducir determinados conceptos o tratar ciertos valores.

2. Justificación

2.1 Uso de internet y sus tendencias

Aunque queda fuera de toda duda el impacto de la revolución digital en la historia de la civilización, no deja de ser interesante pararse un momento para:

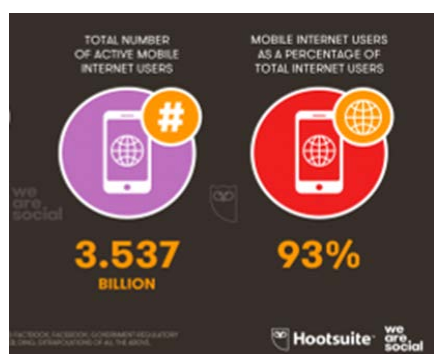


Figura 2. Uso de internet a escala global

- Observar el alcance y la forma de esta transformación
- Detectar algunas tendencias que puedan estar cambiando el paisaje digital

Obtener datos precisos en relación al uso de internet o a los perfiles de usuarios de telefonía móvil no es fácil, aunque hay algunas iniciativas que ofrecen información interesante de forma gratuita, es el caso de *We are social* (We are Social editorial team, 2018) de donde se han obtenido la mayoría de datos que se presentan aquí.



Figura 3. Usuarios del mundo digital.

a las redes sociales a través de dispositivos móviles (Kemp, 2017). Pero en estos momentos, lo más destacable es no sólo que el 51.4% del tráfico en internet se produce a través de dispositivos móviles, sino que el crecimiento de tráfico a través de móviles tiene un ritmo de crecimiento del 25% anual (Figura 4), justo por debajo del crecimiento del tráfico a través de las consolas. Ambas tasas de crecimiento nos transmiten información relevante en cuanto a tendencias.

En primer lugar, en relación al incremento de tráfico a través del teléfono móvil se podrían destacar dos aspectos clave, la incorporación al mercado de habitantes de países en desarrollo y el aumento de aplicaciones que están conectadas en línea porque van actualizando información que reciben de internet. La primera ola de digitalización afectó principalmente el mundo económico y universitario, el dispositivo por

Excelencia era el ordenador que esencialmente era una herramienta de trabajo. Una vez digitalizado el sistema económico mundial, el acceso fácil a internet a través de los móviles abre la puerta al uso

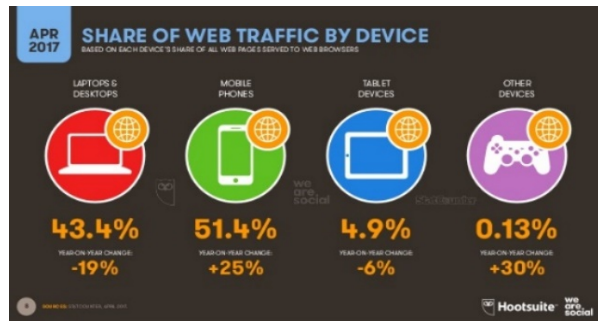


Figura 4. Cuota de mercado del tráfico en internet por dispositivo.



Figura 5. Tasa de crecimiento del uso de las redes sociales

de internet como herramienta de comunicación (Figura 5) y de acceso a aplicaciones de carácter lúdico. El dispositivo móvil proporciona a internet la propiedad de la ubicuidad.

En relación a la tasa de crecimiento del tráfico de internet a través de las consolas, es probable que se el reflejo de una evolución de los juegos. En algunos casos como el Pokemon Go porque los juegos requieren una actualización de datos en línea (ubicación geográfica, actualización de ránquines...), pero quizás también por la tendencia creciente a desarrollar versiones multijugador que implican la conexión simultánea de varios jugadores.

2.2 Ojeada a la economía digital

En la sección anterior se comentaba cómo el proceso de digitalización cuajó en primera instancia en el mundo económico. Una de las consecuencias fue la creación de un sector económico específico que, con el paso del tiempo ha ido incorporando partes importantes del negocio tradicional de otros sectores, por ejemplo, el comercio al por menor. Estimar de forma cuantitativa la importancia de a economía digital no es baladí. En primer lugar, por una cuestión del alcance de la definición, es decir,

por la dificultad de consensuar una definición operativa. Por otra parte, por no disponer de todas las herramientas estadísticas necesarias. En todo caso, algunos estimadores consideran que la economía digital podría mover unos 3 billones de dólares anuales (Gada, 2016) mientras que otros consideran que sólo la economía digital china (en segunda posición en el ranquin mundial) estaría alrededor de los 3.4 billones de dólares lo que representaría un 30% de la economía china (Xinhua, 2017). Otras estimaciones sitúan la economía digital americana en 1.3 billones de dólares y un impacto del 6.6% del PIB de EEUU (BEA news, 2018). Finalmente, la economía digital europea se situaría alrededor de los 415 mil millones de euros (Digital Single Market editorial board, 2018). De estas estimaciones acaso la más divergente sea la china, el resto serian bastante coherentes entre ellas.

Value of the global video games market from 2011 to 2020

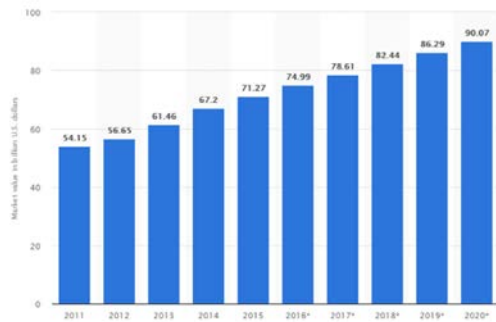


Figura 6. Facturación anual del sector de los videojuegos

Customer preferred gaming platforms according to gaming companies worldwide as of August 2016

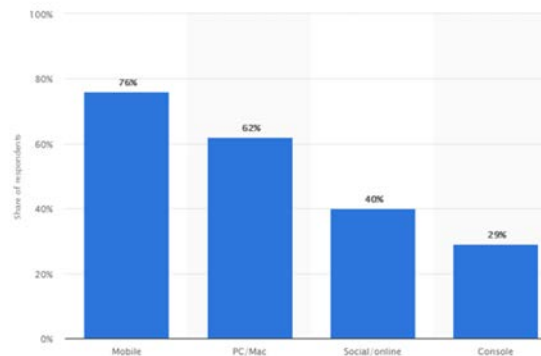


Figura 7. Preferencias de dispositivo entre jugadores

2016-2020 GLOBAL GAMES MARKET

FORECAST PER SEGMENT TOWARD 2020

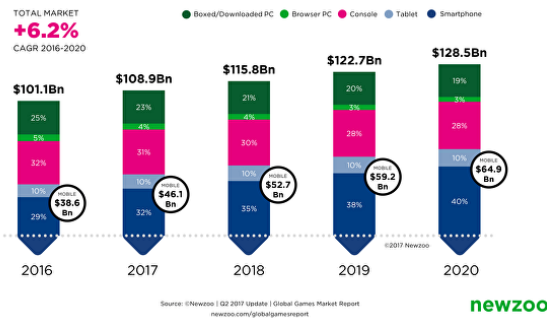


Figura 8. Evolución del mercado de los videojuegos

2.3 El mercado global de los videojuegos

Cuantificar el comportamiento del mercado de los videojuegos es más fácil que cuantificar la economía digital. El análisis temporal de la facturación en el sector muestra una tendencia de crecimiento en los últimos 7 años y una previsión de crecimiento para los próximos años (Figura 6).

La cuota de mercado del sector de los videojuegos en la economía digital fue del 2,5 % en 2016 aceptando que el valor de la economía digital mundial se encuentra alrededor de los 3 billones de dólares y asumiendo que en 2016 el sector de los videojuegos contribuyó en 75 mil millones de dólares (Statista, 2018).

Siguiendo el hilo del análisis del apartado 2.1, si observamos las preferencias de los jugadores en términos de qué tipo de dispositivo prefieren para los videojuegos nos daremos cuenta que la consola, que en otro tiempo era sinónimo de videojuego ha perdido el trono (Figura 7). Aunque estos datos hablan por sí solos, se puede prever un aumento progresivo del uso del móvil para acceder a videojuegos ya que:

- Muchos de los nuevos usuarios de internet no tienen acceso a otros dispositivos de conexión.
- El móvil es un dispositivo ubicuo que puede usarse en cualquier situación.
- La velocidad de transmisión de datos a través de dispositivos móviles va mejorando

- La capacidad de procesamiento de los móviles también mejora.

De hecho, algunas previsiones (McDonald, 2017) hipotetizan un incremento de la cuota de mercado de los juegos para móviles del 39% en 2016 al 50% en 2020.

En síntesis, el mercado de los videojuegos es una pieza pequeña pero importante de la economía digital. A demás, el mercado de los videojuegos que se puedan jugar con el móvil está destinado a ser el que domine el sector en el futuro cercano.

3. Estado del arte

Cuando uno se plantea desarrollar un juego para transmitir una serie de valores, digamos sociales, y empieza a buscar información, enseguida encuentra una categoría, la de los juegos para el cambio. Una búsqueda en Google con el término “Games for change” tiene 563.000 resultados. “Games for change” es también el nombre de una organización que pretende animar a creadores e innovadores sociales a promover el cambio social a través del juego y la tecnología para ayudar a las personas a aprender, mejorar sus comunidades y contribuir a hacer del mundo un sitio mejor (gamesforchange web editor, 2018).

La definición de “juego para el cambio” es suficientemente amplia como para acoger muchos juegos de diferentes tipos y acabados. Sin embargo, la mayoría de los productos desarrollados bajo este paraguas conceptual, no pueden competir en el mercado de los video juegos convencionales. En general, o bien se trata de herramientas para el aprendizaje que tienen que ser utilizados en un contexto escolar, o bien son juegos muy simples, de partidas cortas, sin capacidad de evolución, que están más pensados como pequeñas demostraciones que como productos con ambición de llegar al gran público. Hay algunas excepciones notables como es el caso de Foldit, un puzle online sobre plegamiento de proteínas desarrollado por la Universidad de Washington que ha llegado a tener más de 240.000 usuarios registrados (wikipedia community, 2018).

Hay algunos juegos que son puros pasatiempos, los juegos del solitario o los llamados match3, no transmiten ningún tipo de valores. Sin embargo, la mayoría de los juegos, sean del género que sean, transmiten algunos valores, aunque no siempre sean positivos y aunque la transmisión de valores no sea su objetivo principal. En este sentido es de utilidad la definición de juego serio (Wikipedia community, 2018). Un juego serio es un juego desarrollado por un objetivo primario diferente del entretenimiento. En Gánale al hambre decidimos en seguida que no apostábamos por un juego serio por dos razones,

- El ámbito temático es demasiado extenso y complejo, el proyecto requeriría un soporte técnico de alto nivel para la elaboración de contenidos.
- La apuesta por llegar a un público amplio y diverso, a personas que puedan tener inquietudes políticas o no. Lo cual necesariamente implica que el componente lúdico debe dominar.

4. Público objetivo y perfiles de usuario

Aun cuando los principios básicos del diseño centrado en el usuario son plenamente asumidos por el equipo de desarrollo de Gánale al Hambre, hay que admitir que se encuentran algunas dificultades que esperamos que no tengan un impacto significativo en el producto final. Hasta el momento la falta de experiencia se acusa principalmente en los siguientes ámbitos.

- Relación con los usuarios. Si bien disponemos de guías (Gil Rodríguez, de Lera Tatjer, & Monjo Palau, 2017) y libros (Platt, 2016) (Preece, Sharp, & Rogers, 2015) (Chesnut & Nichols, 2014) (Martin & Hanington, 2012) con muchos recursos, hay algo fundamental que difícilmente se cuenta en los libros, cómo encontrar usuarios y como interactuar con ellos. Asumimos que una empresa con experiencia puede disponer de una base de datos de usuarios y probadores además de una serie de protocolos y rutinas disponga de plataformas de interacción para facilitar la interacción con los usuarios.
- La estructura de las encuestas y entrevistas. Una vez más, todas las referencias bibliográficas apuntan a la necesidad de realizar encuesta y entrevistas. Sin embargo, sólo apuntan estrategias o recomendaciones muy generales a tener en cuenta. La falta de experiencia puede conducir a construir guías muy cerradas que pretenden acumular un exceso de información que no sea necesaria o bien a mantener conversaciones totalmente abiertas.

4.1 Entrevistas iniciales

Nada más iniciar el proyecto hicimos una serie de sesiones de entrevista/demo con jugadores de diferentes perfiles. Fueron sesiones abiertas sin un protocolo concreto con la finalidad de determinar:



- Los tipos de juegos a los que juega un jugador.
- El comportamiento del jugador frente al video juego como fenómeno lúdico.
- El comportamiento del jugador durante el juego.
- Las opiniones de los jugadores.

Dejando aparte la excitación que produce la posibilidad de aprendizaje y la sensación de humildad que genera la constatación de la falta de destreza, estas sesiones fueron fundamentales para iniciar el recorrido en la buena dirección. En efecto, se pudieron determinar algunos patrones de comportamiento de los jugadores y se recabó información concreta sobre diferentes videojuegos.



Figura 9. El autor del informe en una sesión de demostración con Daniel Openheim (8 años)

Cómo se verá más adelante, algunas de las decisiones más importantes que se han tomado en este proyecto derivan de estas entrevistas.

Se realizaron Cuatro entrevistas a cinco jugadores de perfiles distintos.

- Daniel Openheim (DO) (Figura 9. El autor del informe en una sesión de demostración con Daniel Openheim (8 años) Figura 9) tiene 8 años, es un niño como otro cualquiera, lo que más le gusta es jugar en la calle con sus amigos, pero sus padres decidieron trasladarse a un apartamento en el centro

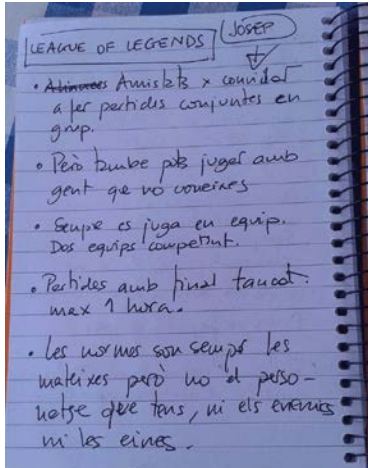


Figura 10. Apuntes de la entrevista de JQ

de la ciudad y lo separaron de sus amigos. Cómo su hermana es mayor y ya no vive con ellos Daniel está solo, así que tiene muchas horas para dedicar a los video juegos. Los video juegos le encantan.

- Josep Quintana (JQ) tiene 17 años. De pequeño era un niño con una imaginación desbordante y ya de mayor es un hombre inteligente y sensible. Está muy predispuesto a colaborar con el proyecto y para nosotros es una pieza clave porque a demás de jugador, es un buen analista. Josep nos contó su experiencia de la que sacamos algunas notas (Figura 10) y más ideas.

- Quim Salvà (QS) de 20 años es algo tímido y un poco reservado con los desconocidos, lo ha sido siempre. Ha pasado la infancia y la adolescencia en una casa de campo en contacto con los

animales y las plantas del huerto de su padre. Quizás por el hecho de no haber otros niños en el vecindario Quim ha jugado siempre con video juegos, de hecho, de pequeño en la escuela

los otros niños le llamaban

Pokémon porque se sabía todos los personajes de la saga de memoria. Esta

anécdota es una de las que hemos recuperado para hacer el perfil del usuario

Montse Riubrugent que presentamos en la siguiente sección. Con

Quim tomamos algunas notas (Figura 11), pero le hacemos consultas a

menudo por WhatsApp.

- Carme Cané (CC) tiene 55 y responde al prototipo femenino quizás solamente por lo que a videojuegos se refiere. Juega desde hace años a juegos de tipo Match3 y des de hace un tiempo es adicta a CandyCrash. Con Carme hemos aprendido un montón de cosas sobre CandyCrash, la dinámica del juego, las claves para superar pantallas, la relación indirecta con otros jugadores etc.

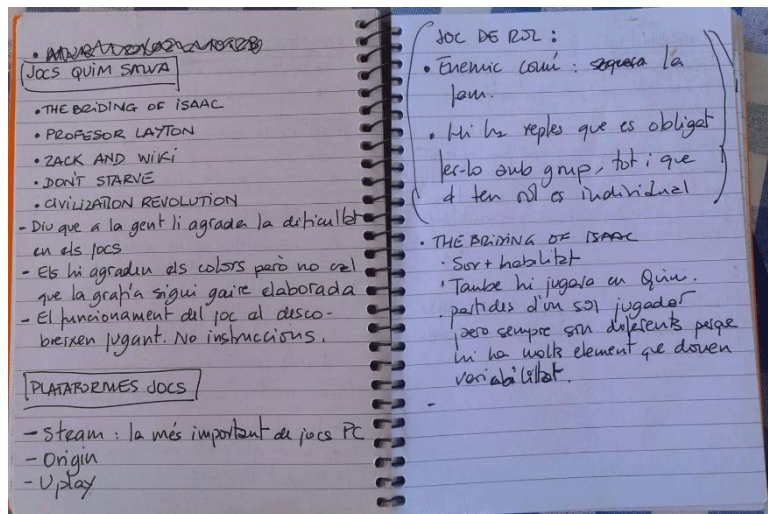


Figura 11. Apuntes de la entrevista de QS

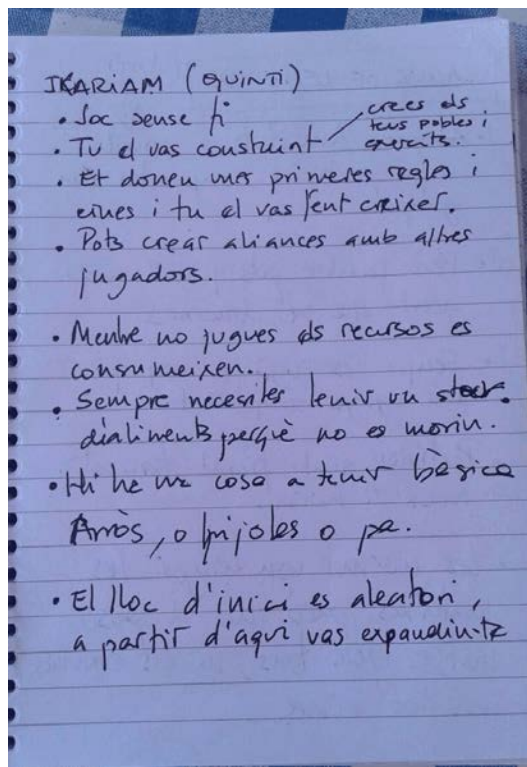


Figura 12. Apuntes de la entrevista de LLC

- Lluís Quintana (LLC) es el padre de JQ y tiene 57 años. Lleva años jugando la misma partida de Ikariam, un juego de estrategia en tiempo real que consiste en gestionar una polis de la antigua Grecia a partir de unas condiciones iniciales arbitrarias. Como jefe de Ikariam, el jugador debe garantizar el abastecimiento y la protección de su población, conquistar nuevas tierras, establecer alianzas con otras polis etc. En la Figura 12 se presentan las notas tomadas durante esta entrevista. A modo de resumen presentamos las Tabla 4 i Tabla 3.
- En la Tabla 3 se presenta una lista de los gustos y preferencias de los jugadores a modo de resumen.
- En la Tabla 4 se presenta una lista de algunas de las características de diferentes tipos de video juegos. Se trata de aquellas características que aparecieron durante las conversaciones.

Características de los juegos
Juegos de partidas finitas
Juegos de partidas infinitas
Juegos pausables a media partida
En la mayoría de juegos van apareciendo elementos y situaciones de complejidad creciente a medida que se avanza
Algunos juegos tienen paradas obligatorias
Hay juegos donde el paso del tiempo se produce aun cuando no estamos jugando por lo que al reemprender el juego las condiciones han cambiado respecto el momento que lo dejamos

Tabla 4. Resumen de características relevantes de los videojuegos

Gustos y preferencias de los jugadores
Juegan en diferentes plataformas (Consola, ordenador, tablet teléfono)
Juegan a juegos diferentes de diferentes géneros
Les gustan los juegos multijugador
Pueden jugar por largos periodos de tiempo
No leen las instrucciones del juego
Descubren la dinámica del juego jugando
Los juegos tienen que ser difíciles aunque con una buena curva de aprendizaje
El realismo en los aspectos gráficos no es un requisito.
Los colores vivos y las pantallas coloridas son bien recibidas

Tabla 3. Resumen de gustos y preferencias de los jugadores

4.2 Perfiles de usuario

A partir de las entrevistas iniciales y de la recreación de los escenarios donde se encuentran potencialmente los diferentes usuarios se ha definido el perfil de tres usuarios distintos. Que presentamos a continuación. El primer usuario, Milton, es un usuario casi prototípico para el neófito (Tabla 5). Aunque la media de edad del jugador de videojuegos es de 35 años (Lofgren, 2017), Milton tiene 18 y sus capacidades motrices están casi en la cúspide de la curva de rendimiento igual que su

energía vital y su avidez por competir. Milton tiene un perfil que sintetiza las características de una población creciente a nivel mundial, las personas jóvenes de zonas urbanas en países en vías de

Leading gaming markets in Latin America as of October 2017

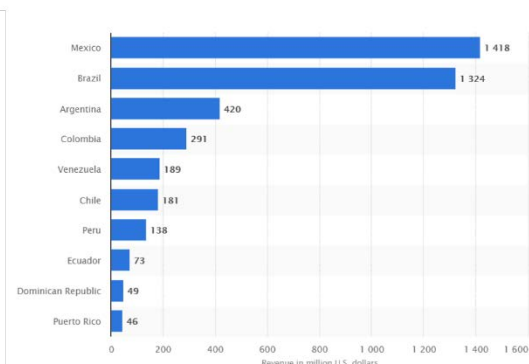
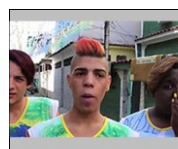


Figura 13. Mercados del videojuego en América Latina

desarrollo. En particular Milton nació en Rio de Janeiro en favela Rocinha donde se trasladaron sus abuelos al nacer su madre.

Brasil tiene más de 206 millones de habitantes (Wikipedia community, 2018) y es el segundo país latinoamericano después de México (Figura 13) en términos de facturación de la industria de videojuegos (Statista publishing team, 2017). En las favelas de Brasil vivían, según censo aproximado de 2010, más de 11 millones de

personas con una media de edad de 28 años (Wikipedia community, 2017). De acuerdo con el "World Cities Report 2016" (World Cities Report, 2016) en 2014, 880 millones de personas vivían en barrios de barracas llamados favelas en Brasil o slums en inglés, eso representa aproximadamente un 20% de la población.

	<p>Milton Carmo da Conceição / La Pulga</p> <p>"La Favela no és el mejor lugar del mundo, pero podría serlo"</p> <p>Claves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juega a muchos juegos de diferentes tipos. • Puede ser un pequeño influencer pero el juego debe generar "flow" 	<p>Gánale al hambre quiere que Milton</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se sienta absorbido por el juego • Se plantee cuestiones de alimentación y política • Encuentre la motivación para recomendar el juego
--	--	---

<p>Perfil personal</p> <p>Su mamá ha luchado incansablemente para proteger a Milton y a sus dos hermanas. El contacto con el bosque que rodea el barrio le ha permitido desarrollar una gran sensibilidad por la naturaleza gracias a mestre Erasmo Corrêa el Chino, su maestro de biología. Pero a Milton lo que le va es la tecnología igual que a Rosângela, su hermana mayor, que lleva dos años estudiando informática en la universidad.</p> <p>La pulga es un líder a la zona alta de favela da Rocinha. Está curado contra la violencia, que ha experimentado en su propia piel. No tiene piedad de los que abusan del poder. Para ellos tiene reservadas todo un arsenal de frases punzantes, de ahí su sobrenombre. Aunque su móvil no es de última generación, por el momento es su mejor herramienta para los juegos en línea.</p> <p>Objetivos y motivaciones</p> <p><i>Milton necesita un juego que</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • sea de acción pero que tenga un argumento complejo • mezcle elementos de lo mágico con la realidad <p><i>Milton teme que</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • la comunidad de jugadores sea pequeña • que el nivel de dificultad sea una barrera para sus amigos <p><i>Milton juega a gánale al hambre para</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomarse un respiro en el ajetreo cotidiano • Liberar energía a través de la tensión psicomotriz y la competitividad que implica el juego • Compartir las vicisitudes del personaje con los amigos • Plantear discusiones sobre temas importantes como la alimentación, la distribución de recursos, la salud, etc. <p><i>Milton aprecia mucho</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El diseño gráfico del juego • La calidad de los efectos especiales • La complejidad argumental y las referencias culturales • El realismo mágico en que se inspira el juego. Un efecto que produce una sensación de familiaridad para con las situaciones inverosímiles. 	<p>Demografía</p> <p>Edad: 18</p> <p>Estudios: Bachillerato</p> <p>Trabajo: Estudiante</p> <p>Salario: 450 reales mensuales (100€/mes)</p> <p>Estado civil: Soltero</p> <p>Aficiones: Música, herpetología, videojuegos</p> <p>Personalidad: Líder natural, extrovertido</p> <p>Capacidades tecnológicas</p> <p>Ordenador: Usuario medio-alto</p> <p>No dispone de ordenador pero cada día por la noche usa un rato el de su hermana, nunca para navegar, siempre para programar.</p> <p>Teléfono inteligente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensajería instantánea • Fotos • Vídeos • Información de internet • Foros
---	---

Tabla 5. Perfil de usuario Milton Carmo

Una de las cuestiones que más interés suscita no sólo a los promotores de Gánale al hambre sino también a la industria del video juego y a la comunidad científica es la relación entre video juegos y género. Tradicionalmente se ha considerado el mundo del videojuego un ámbito mayoritariamente

masculino, las estadísticas muestran una oscilación de la proporción de jugadoras que va del 40% el 2010 al 48% el 2014, volviendo a caer hasta el 41% el 2016 (Lofgren, 2017). Aunque se ha demostrado que los video juegos de disparos en primera persona (first person shooters) tienen un efecto positivo en la autoestima femenina (Homer, Hayward, Frye, & Plass, 2012), no es menos cierto que la proporción de jugadoras de este tipo de juegos es sólo del 7%. Las razones por las cuales las proporciones de jugadores y jugadoras en los video juegos de diferentes géneros son tan dispares no se conocen, pero algunos estudios empiezan a alumbrar el panorama. De entrada, estudios cuantitativos demuestran que determinados estereotipos respecto el rendimiento de las mujeres en los video juegos no tienen un fundamento psicomotriz sino puramente psicológico. Es decir, las mujeres son tan habilidosas como los hombres, pero su rendimiento puede disminuir por efecto de un estereotipo negativo (Kaye & Pennington, 2016). De forma parecida, la discriminación por parte de los jugadores masculinos, tiene un efecto negativo que dificulta a la mujer considerarse como jugadora (Vermeulen, Van Bauwel, & Van Looy, 2017). Sin embargo, el estudio de Kaye y Pennington sugiere que el efecto negativo del estereotipo sobre el rendimiento se puede revertir cuando las mujeres se identifican con una identidad social alternativa. En una línea paralela, Wermeulen et al. observan que las mujeres que se consideran jugadoras dan mucho valor a su feminidad.

Parece ser que parte de las diferencias en la frecuencia de uso de determinados géneros de video juegos por parte de las mujeres estarían más relacionados con el efecto de los estereotipos que con las habilidades o las preferencias de las mujeres. Estos estereotipos se podrían ver reforzados por el hecho que muchos video juegos se planteen conforme a las normas de relación y actuación masculina y a la dominación social (Fox & Tang, 2014).



	<p>María Guadalupe Hernández Amador / Gringa</p> <p>"El juego como una expansión de la imaginación"</p> <p>Claves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Da al juego un uso personal y un uso social. • Quiere un juego que atraiga por igual hombres y mujeres. 	<p><i>Gánale al hambre quiere que Guadalupe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenga un sistema muy simple de hacer donaciones a FAO • Comparta en las redes sociales los proyectos de FAO
<p>Perfil personal</p> <p>Nacida en Durango (CO US) es ingeniera industrial por la Universitat Politècnica de Catalunya. Al terminar sus estudios en Barcelona decidió regresar a México de donde procedían sus padres y donde había pasado muchos veranos de su infancia junto al mar en la Baja California. Con su marido Jordi Blanch Mundó, informático, decidieron montar una consultoria en Monterrey.</p> <p>Ahora Jordi Jr. Acaba de cumplir los 17 y se ha ido a Catalunya a estudiar bachillerato en el IES Vicenç Vives de Girona. Vivirá en Canet d'Adri con sus abuelos paternos. A la Gringa las cosas le han ido bien y a parte de llevar la dirección de la consultoria participa en una ONG dedicada a proteger mujeres violadas y amenazadas.</p> <p>Objetivos y motivaciones</p> <p><i>Guadalupe necesita un juego que</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • No obligue a terminar una partida • Trate temas sensibles sin paternalismo ni cursilería <p><i>Guadalupe teme que</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El juego no esté pensado en clave femenina • La dificultad no se ajuste a las necesidades de la ONG <p><i>Guadalupe se conecta a gánale al hambre para</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconectar en trayectos por la ciudad y ratos muertos • Dejarse sorprender por los giros argumentales del juego • Mantener un tema de conversación con Jordi Jr. • Proporcionar a las mujeres que estan en las casas de acogida de la ONG una forma de evasión con cierto contenido <p><i>Guadalupe se fija mucho en</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La capacidad del juego de generar dudas sobre aspectos socio-políticos • Que el juego no se adhiera a los principios de la corrección política y que sea transgresor • Que el juego abra un espacio a la imaginación 		<p>Demografía</p> <p>Edad: 45</p> <p>Estudios: Grado universitario</p> <p>Trabajo: Directora Consultoría H&B</p> <p>Salario: 78.000\$MXN mensuales netos</p> <p>Estado civil: casada</p> <p>Aficiones: Artesanía con torote, videojuegos</p> <p>Personalidad: Empática, capacidad organización</p> <p>Capacidades tecnológicas</p> <p>Ordenador: Usuario avanzado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Gestión y análisis de datos • Gestión de proyectos • Programación <p>Teléfono inteligente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensajería instantánea • Fotos • Videojuegos • Compras y otras gestiones

Tabla 6. Perfil de usuario Guadalupe Hernández

El perfil de María Guadalupe (Tabla 6) es el de un usuario también muy común, pero que representa a un colectivo que la industria del video juego no ha tratado adecuadamente por lo que se puede haber sentido desplazado de determinados géneros. Gánale al hambre se ha fijado como objetivo prioritario desarrollar un video juego libre de estereotipos que interpele a las personas en tanto que seres humanos independientemente de su adscripción de género.

No parece razonable hoy en día sacar una aplicación que no incorpore un buen plan de telemetría o de analítica en su sentido más amplio. Aunque el diseño se base en una interacción muy estrecha con los usuarios potenciales, la verdadera prueba de fuego es el mercado real. Si la aplicación tiene un diseño versátil que facilite la introducción de mejoras en línea y se dispone de un sistema para recabar información sobre la forma cómo los usuarios usan la aplicación, entonces la introducción de ajustes y mejoras puede ser la clave del éxito a medio plazo. Es por esta razón que incorporamos un tercer y último usuario, Montse, que representa las necesidades del equipo de mejora continua del juego (Tabla 7).

	<p>Montse Riubrugent Casajoana / Pokémon</p> <p>"Jugar mola, pero ganarse la vida con el juego mola más"</p> <p>Claves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo I. Que el juego genere "flow". • Objetivo II. Generar ingresos para la FAO a través de Gánale al Hambre. 	<p><i>Gánale al hambre quiere que Montse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponga de toda la información que necesita • Tenga todos los recursos técnicos para lograr los objetivos
---	---	--

<p>Perfil personal</p> <p>Aunque su madre es actriz y profesora de teatro y su padre soldador de precisión, ella decidió estudiar filosofía. Se fué a hacer un erasmus a la Universität der Künste Berlin donde tuvo a Byung-Chul Han como profesor. También en Berlín conoció al padre de su hija, Karl Shmidt, pintor de paredes y puertas, ceramista autodidacta. De pequeña tenía una habilidad casi sobrenatural para capturar y entrenar Pokémon, por lo que en el colegio todo el mundo la conocía como la Pokémon. Nacida y criada en el Pertús (Cataluña), entró a trabajar en GDM en Girona (Cataluña) porque podía ir al trabajo con el niño y organizarse los horarios. También porque le exigieron que se formara en técnicas estadísticas y de análisis de datos, algo que para ella era un complemento muy interesante a su formación. Sobra decir que la principal motivación fué que en GDM le ofrecieron trabajar para Gánale al Hambre.</p> <p>Objetivos y motivaciones</p> <p><i>Montse necesita un juego que</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenga herramientas de análisis potentes • Disponga de un sistema para gestionar anuncios <p><i>Montse teme que</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El juego no alcance una masa crítica de jugadores • No conseguir ajustar bien el nivel de dificultad <p><i>Montse se conecta a gánale al hambre para</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los informes de rendimiento • Analizar los informes de ingresos • Analizar el comportamiento de los jugadores • Probar cambios con los programadores <p><i>Montse se fija mucho en</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La actividad de los foros de juegos • La aparición de menciones en artículos, blocs, youtube, etc • Las valoraciones de los usuarios • Los comentarios de los usuarios 	<p>Demografía</p> <p>Edad: 27</p> <p>Estudios: Grado universitario</p> <p>Trabajo: Responsable de UX en GDM</p> <p>Salario: 2.123€ mensuales netos</p> <p>Estado civil: casada, tiene un niño pequeño.</p> <p>Aficiones: Deporte, videojuegos</p> <p>Personalidad: Creativa, analítica, algo reservada.</p> <p>Capacidades tecnológicas</p> <p>Ordenador: Usuario medio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Gestión y análisis de datos con paquetes estadísticos generales y específicos • Redacción de informes <p>Teléfono inteligente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mensajería instantánea • Fotos • Vídeos • Compras y otras gestiones
--	---

Tabla 7. Perfil de usuario Montse Riubrugent

5. Análisis del modelo

Dar con un artículo o una entrada en un blog y leer los cientos de miles o millones de unidades vendidas de un determinado videojuego. Analizar superficialmente el producto y llegar a la conclusión que “no debe ser tan difícil” desarrollar un producto similar. Confundir los elementos clave en la consecución del éxito. Los productos de alta calidad, los que acaban atrayendo muchos usuarios, son productos muy elaborados aunque a veces su aspecto externo, su piel, los presente como productos de gran simplicidad.

El equipo de Gánale al Hambre tiene la ambición de crear un juego sofisticado y en su momento decidió no escatimar recursos a la hora de analizar un modelo de referencia. Es por esto que este apartado puede parecer sobredimensionado. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo y el proyecto avanza, los miembros del equipo cada vez están más satisfechos del tiempo invertido en este análisis.

Después de un proceso de análisis superficial de diferentes tipos de juegos se tomó la decisión de basar Gánale al Hambre en un juego preexistente “The Binding of Isaac”.

- Es un juego de acción/disparo. Los juegos de acción tienen una fuerte capacidad de penetración en el mercado, en EUA 2016 los juegos de disparos captaron un 27.5% de la cuota de mercado y los juegos de acción un 22.5% muy por delante del tercer clasificado, los juegos de rol con un 12.9% (Statista data team, 2018).
- Tiene muchos elementos de tipo Roguelike. Aunque los juegos de tipo Roguelike tienen una premisa de juego sencilla con muy poca narrativa, tienen una estructura que permite transferir mensajes a diferentes niveles.
- Combina un fondo argumental basado en un dilema moral bíblico, con un tratamiento irreverente alejado de lo políticamente correcto, pero con humor. Aunque el propio autor reconoce que muchos de los jugadores se sienten más atraídos por la dinámica de juego que por la historia (Beach, 2015), es probable que muchos de estos jugadores acaben apreciando algunos de los elementos conceptuales que contiene el juego.
- Tiene una estética singular que combina casi a la perfección lo monstruoso con lo adorable. Esta fue una decisión del autor que no quería hacer un juego de horror que pusiera de malhumor a los jugadores. “Trato que el diseño gráfico sea lo más adorable posible cuando quiero transmitir mensajes oscuros” (Chang, 2015).
- A parte de tener un impacto de más de 2 millones de copias vendidas sólo en su versión original, genera un impacto colateral a través de vídeos que se cuelgan y se comentan en YouTube, foros, comunidades de seguidores, etc (Steam data gathering team, 2018).
- Un aspecto no menor es el hecho que Issac es un niño que destruye monstruos con sus lágrimas, es decir, mantiene la dinámica del disparo, pero consigue hacerlo con un elemento de gran simbolismo que se aleja de la violencia real.

5.1 Clave argumental

El autor Edmund McMillen planteó el juego como una exploración de su propia historia infantil y aprovecha un episodio del Antiguo Testamento para enmarcar la historia.

1. Isaac es un niño feliz viviendo con su madre, una mujer muy creyente que se pasa horas y horas mirando en la tele las emisiones de las televisiones cristianas.
2. De repente la mamá oye la voz del señor que la insta a apartar a Isaac del mal camino.
3. La mamá de Isaac le confisca todos los juegos y lo mantiene encerrado en su habitación.
4. Dios no está satisfecho con los cambios en la vida de Isaac y pide a su mamá un sacrificio.
5. La mamá de Isaac coge un cuchillo de cocina y se dirige a la habitación del niño.
6. Isaac ve a su mamá a través de una rendija de la puerta de su habitación y busca desesperadamente una salida a su situación
7. Debajo de la alfombra de su cuarto Isaac encuentra una trampilla que da al sótano de la casa.
8. Isaac se precipita por la trampilla y ahí empieza una fuga que lo llevará por un recorrido durante el cual tendrá que enfrentarse a múltiples monstruos.

5.2 Estructura del juego y recorrido

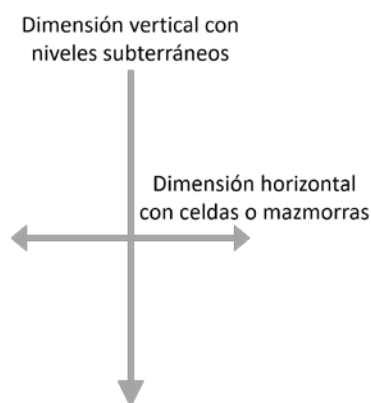


Figura 15. Estructura general del recorrido de TBI

Aunque el juego es una sucesión de pantallas en cada una de las cuales se plantea algún tipo de prueba, se estructura conceptualmente en dos dimensiones como los juegos Roguelike (Figura 15). Una vez en el subterráneo, Isaac se encuentra en una habitación desde la cual podrá acceder a otra habitación y así sucesivamente hasta visitar todas las habitaciones que haya en este nivel y que pueden ser alrededor de 15. Isaac puede entrar en una misma habitación las veces que quiera. Una vez superada una prueba determinada se le abrirá el acceso al siguiente nivel, una trampilla secreta por la cual lanzarse. La versión original de TBI tiene 5 niveles o pisos subterráneos que se organizan en la

dimensión vertical. El recorrido en la dimensión vertical es unidireccional de arriba a bajo de forma que una vez abandona un nivel por la trampilla de acceso al siguiente, ya no puede regresar al nivel anterior.

Aunque todos los niveles tienen una apariencia similar se les asigna una identidad propia dándoles un nombre (Figura 14), cambiando ligeramente la ambientación y cambiando algunas de las regularidades que presentan los niveles.

Bueno, hasta aquí el juego no parece muy complicado, sin embargo, no es tan fácil como parece. TBI es un juego de los que se llaman de muerte permanente. Esto significa que cada vez que el personaje muere el jugador debe empezar la partida desde cero.

En el diagrama de la Figura 16 se representa la progresión del jugador en el juego. El juego se inicia con una pequeña presentación que es la clave argumental que se describe en la sección precedente y a partir de aquí el jugador pasa a controlar la

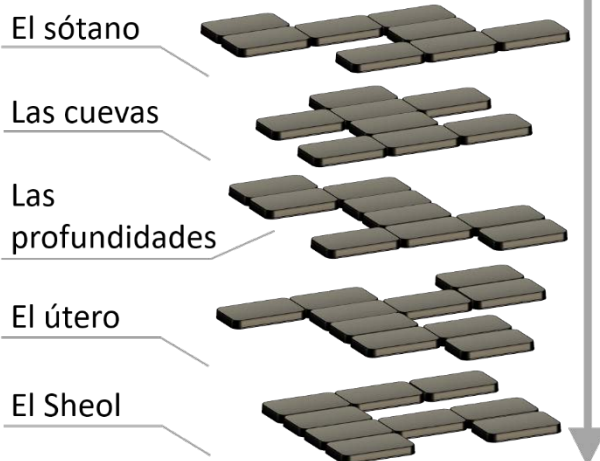


Figura 14. Estructura específica del recorrido

actividad del personaje en tercera persona. Aunque parezca imposible, para terminar el juego un jugador medio quizás empezará quizás dos millares de partidas o más. Vayamos por pasos e imaginemos un usuario que empieza el juego como Isaac en el Sótano de la primera partida.

A continuación, se narra una de las casi infinitas posibilidades de juego.

1. Como el jugador está relativamente acostumbrado a jugar a juegos de acción empieza superando con cierta facilidad los retos que se le plantean. Digamos que va superando pantallas o zanjando los retos planteados en cada una de las habitaciones. Sin embargo, como primerizo, va acumulando algún daño.
2. Bien, llega a la última habitación del Sótano y encuentra al Jefe. En su lucha contra el Jefe sale ganador, pero con la salud bastante mermada. Cómo ha ganada al Jefe, se le abre la trampilla para acceder a las Cuevas.
3. Caramba, parece como si el nivel de dificultad en las Cuevas haya aumentado. Con su salud mermada entra en la tercera habitación de las Cuevas y el monstruo le da la estocada definitiva. Issac muere y se termina la partida. El jugador debe volver a empezar en la primera habitación del Sótano. Hay que insistir en que, salvo alguna excepción, cuando Isaac muere, sea en el nivel que sea, la partida termina y el jugador debe empezar de cero.
4. Bueno, después de unas cuantas intentonas logra terminar los retos en las Cuevas y, finalmente, después de otras tantas intentonas consigue llegar a la pantalla f del tercer nivel, las Profundidades.

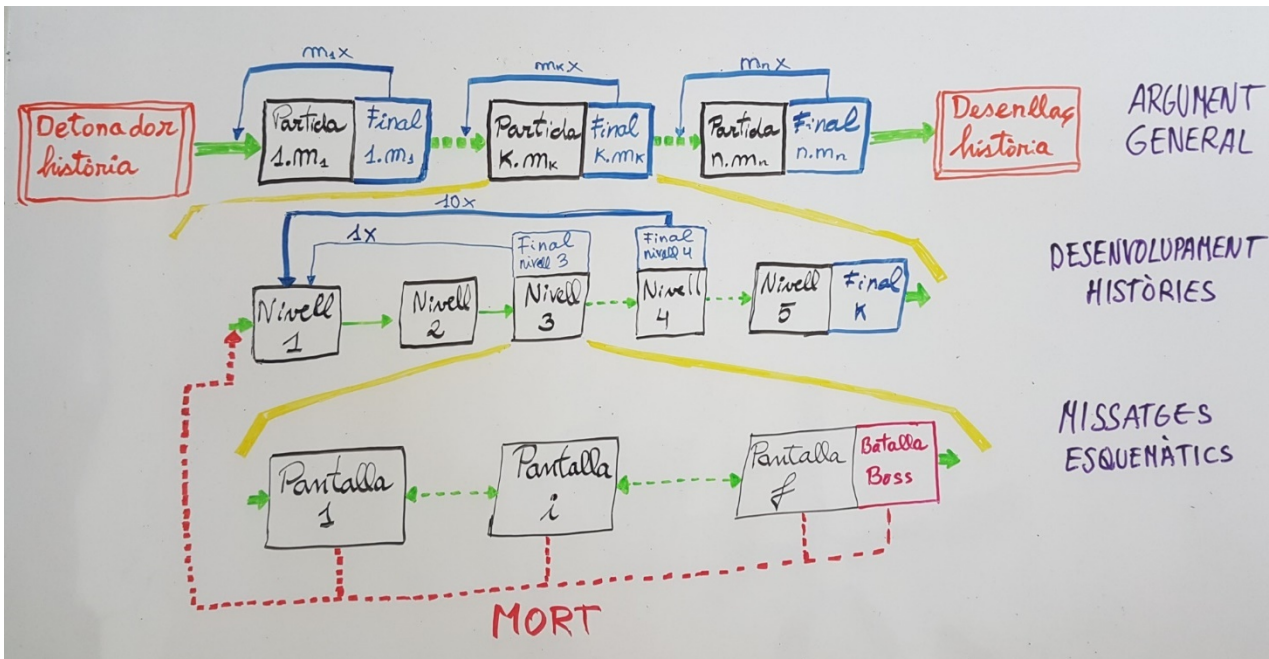


Figura 16. Estructura general de la secuencia de partidas

Vamos a hacer un pequeño receso porque a lo largo de las múltiples partidas el jugador ha aprendido algunas cosas que son relevantes para entender el juego. En la siguiente sección se presenta una descripción más detallada de los elementos del juego y sus interacciones. Por el momento basta destacar que a medida que se avanza en el juego van apareciendo diferentes tipos de objetos y que, a parte de Isaac, hay otros personajes que pueden ser protagonistas de las partidas que se juegan. Sin embargo, no todos los objetos o personajes tienen la misma probabilidad de aparecer en una

partida cualquiera. En efecto, conviene introducir ahora el concepto de desbloqueo. Al inicio del juego el jugador sabe que hay una serie de personajes con los que en un futuro podrá jugar, pero al principio están bloqueados. Los personajes se irán desbloqueando a medida que se avance en el juego. Cada personaje tiene un mecanismo singular de desbloqueo. Al mismo tiempo hay una serie de objetos que también aparecen siguiendo la mecánica del desbloqueo. El concepto de desbloqueo es uno de los conceptos clave en TBI porque permite mantener el estímulo del jugador por descubrir nuevos objetos y jugar con nuevos personajes.

5. Cuando ha superado el nivel f del tercer nivel, las Profundidades, el juego parece que se termina, de hecho, en vez de acceder al cuarto nivel, aparece una pequeña animación de final de juego. Sin embargo algo falla porque sólo se ha desbloqueado un nuevo personaje y quedan muchos personajes y objetos por desbloquear.
6. El jugador, llevado por su curiosidad, decide empezar una nueva partida con el nuevo personaje, ahora juega como Eva. Eva tiene algunas propiedades ligeramente diferentes de Isaac y esto le da ventaja en algunas situaciones y desventaja en otras.
7. Bueno, después de morir unas cuantas veces logra llegar al final del tercer nivel, las Profundidades. Considerando la última experiencia en este nivel debería haber un final de juego, pero no, se abre una trampilla que le permite acceder al Útero.
8. Al llegar al final del útero después de múltiples intentos, se encuentra con una pequeña animación de final de juego, pero no puede ser el final, aún le quedan personajes y objetos por desbloquear.
9. Intentará otra vez con Isaac. Al llegar a la pantalla f del Útero por segunda vez no se abre ninguna trampilla, aparece otro final de juego. ¿Puede ser que no haya ningún otro nivel?
10. Volverá a intentar con Eva i al llegar a la pantalla f del Útero, otro final de partida. Pero aún quedan personajes y objetos por desbloquear.
11. Cuando ha terminado el nivel Útero por seis veces (de hecho, cuando ha conseguido un determinado objetivo, con Eva como personaje, tres veces) se le desbloquea un nuevo personaje.
12. Ya está a punto de terminar el nivel Útero por décima vez, parece que este es el último nivel, no le quedan dudas. Sin embargo, al superar la pantalla f del útero por décima vez, no sólo se le desbloquea un nuevo personaje, sino que además se le desbloquea un nuevo nivel, Sheol. Este sí es el último nivel, aunque él no lo sabe.
13. Después de haber empezado alrededor de 1560 partidas y de haber jugado unas 130 horas ha conseguido desbloquear el último personaje. Ahora es ya un experto en el juego y como participa en foros de jugadores ha podido desentrañar los secretos del desbloqueo de The Lost. Este personaje sólo se puede desbloquear a partir de una secuencia muy específica de muertes de diferentes personajes, es decir, hay que jugar el juego con distintos personajes y conseguir que mueran en puntos específicos antes de terminar el juego.
14. La última partida le lleva aproximadamente una hora. Llega al final de Sheol. El juego se ha terminado, ha superado todos los retos, ha desbloqueado todos los personajes y todos los objetos, casi 200 objetos diferentes.

5.3 componentes del juego y sus interacciones

Una vez determinada la mecánica de progresión del juego conviene introducir otro elemento de complejidad adicional, los diferentes componentes del juego y sus interacciones. Por el momento hemos visto que hay diferentes personajes y objetos, pero también encontramos monstruos y Jefes. Básicamente no hay más, lo que pasa es que en cada una de estas categorías puede haber una o varias subcategorías y muchos elementos diferentes con relaciones entre ellos. Para ir entrando en materia podríamos empezar con la visualización de una pantalla (Figura 17).



Figura 17. Ejemplo de pantalla de juego

En la parte central de la pantalla está el terreno de juego, la habitación i en ella se encuentra el personaje, en este caso el Ermitaño. Aunque el mapa del nivel no se visualiza entero, se pueden ver algunas de las habitaciones por donde ha pasado el personaje y, resaltada con un color más claro, la habitación donde se encuentra. En este caso, por la calavera que hay al lado de la habitación en el mapa, podemos saber que se trata de una habitación del Jefe. Cómo el Jefe ya no está, tenemos que suponer que ha sido derrotado y al derrotar al Jefe, unos agujeros que había en la habitación se han convertido en portales para acceder al Útero, el siguiente nivel. A parte de los portales, podemos ver otro tipo de objeto de escenario muy común que son las piedras.

Vayamos a la parte izquierda del diagrama, en la zona central encontramos los atributos del personaje al lado de cada atributo hay un número en una escala arbitraria que significa el estado actual del atributo. Por ejemplo, si el daño del proyectil, las lágrimas del personaje, pasa de 8.40 a 4.20 esto significa que, en el momento que se aplica la reducción del daño, para eliminar un enemigo necesitaremos impactarlo con el doble de lágrimas. Los personajes tienen 7 atributos que son variables modificables, a los 6 atributos que se presentan en la parte izquierda hay que añadir los corazones que representan el atributo Vidas del personaje. Los corazones, que representan el atributo vida, son

objetos Recolectables aunque también se pueden obtener por otros sistemas que no sea cogerlos cuando aparecen en una pantalla.

Encima de los atributos vemos los tres tipos de objetos Recolectables más comunes y al lado un número que se corresponde al número de objetos que tenemos en stock. Justo por encima hay un objeto activable, en este caso el Mega Blast y, al lado del objeto activable, la columna de estado que muestra el nivel de recarga. En un momento dado de la partida, sólo puede haber un objeto activable disponible para ayudar al personaje a superar sus retos. Al usar un elemento activable se descarga y hay que esperar para que se vuelva a recargar. En este caso la recarga tiene 12 niveles porque para recargar este ítem es necesario haber superado 12 pantallas después de su último uso. En este momento la carga está al 100% por lo cual está a punto para ser usado. Si en una habitación se encuentra un objeto activable, al cogerlo, el nuevo objeto sustituirá al que estaba disponible hasta este momento.

En la parte superior izquierda hay los corazones, hay diferentes tipos de corazones, los más comunes son los rojos, que casualmente en esta captura de pantalla no pueden verse porque no hay. Cada tipo de corazón tiene unas propiedades, pero en general diremos que cuando recibimos el impacto de un proyectil enemigo o el impacto directo de un enemigo, perdemos medio corazón o un corazón entero. Por norma general, cuando se terminan los corazones que tenemos en stock el personaje se muere y hay que volver a empezar des de la primera habitación del primer nivel.

En la parte derecha de la pantalla podemos observar un conjunto de objetos, son los objetos pasivos que el jugador ha ido desbloqueando a lo largo de las diferentes partidas y que ha conseguido capturar en la partida actual.

Para terminar esta pequeña vuelta introductoria, sólo faltaría comentar que en la parte inferior izquierda de la pantalla hay una casilla donde se sitúan uno de tres tipos de objetos, Abalorios, Píldoras o Cartas. Su uso es similar al de los objetos activables ya que sólo puede haber uno a la vez, aunque su efecto es ligeramente diferente.

En el mundo de TBI los objetos se clasifican de diferentes formas en categorías no siempre autoexcluyentes. La forma que nos parece más clara de agruparlos sería:

- Recolectables
 - Ítems
 - Activables
 - Pasivos
- Objetos de escenario
- Abalorios
- Píldoras
- Cartas

Una vez introducida la dinámica de habitaciones, niveles y partidas, y una vez presentados los principales componentes en una captura de pantalla, quizás sea el momento de dar un repaso superficial a las relaciones entre los elementos y su descripción básica. En la Figura 18 se presenta un diagrama conceptual con líneas de interacción entre los diferentes elementos que intervienen en el juego.

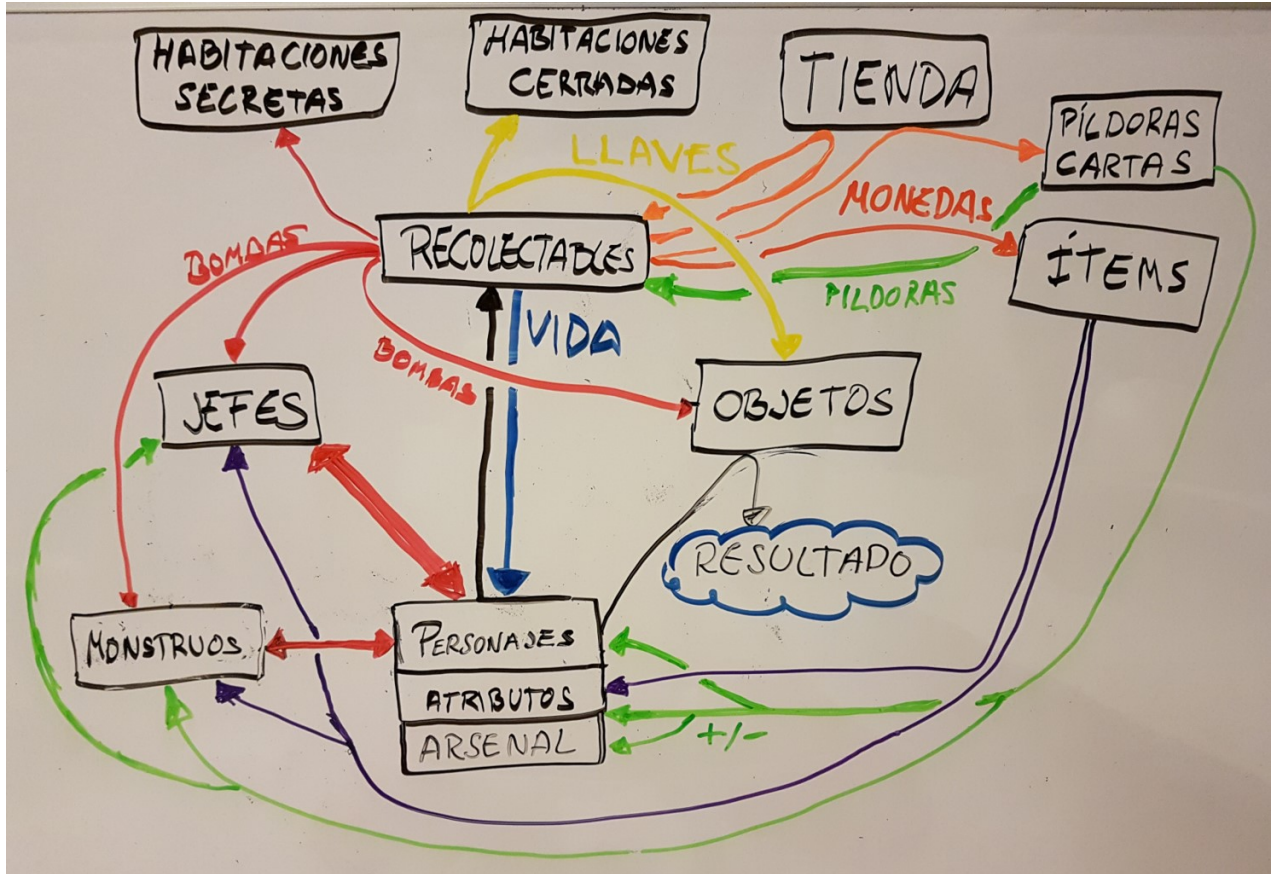


Figura 18. Esquema de la dinámica general de TBI

La acción principal se desarrolla alrededor de la lucha entre el personaje y sus Monstruos i Jefes. Se trata de encuentros en los que, por lo general se quieren eliminar mutuamente por lo cual la relación se representa por unas flechas rojas bidimensionales. Hay muchos tipos de Mónstruos y de Jefes, cada uno de los cuales tiene sus particularidades.

Analicemos un ejemplo de una habitación en la cual aparecen varios tipos de Mónstruos (). En primer lugar, destacar que en esta partida Isaac se ha reencarnado como Apollyon. En esta pantalla apollyon debe hacer frente a los siguientes monstruos.

- **La mosca negra.** Es un monstruo inofensivo para el personaje, pero debe ser destruido.
- **Murciélago gordo.** Vuela lentamente hacia el personaje y le dispara cuando se encuentra en posición diagonal respecto al personaje. También intenta evitar el impacto de las lágrimas del personaje.
- **El gusano de bacalao.** Es un enemigo estático que se esconde en una cáscara y vomita sangre cuando se le dispara. Sólo es vulnerable cuando saca la cabeza.
- **La terminación nerviosa.** Es un enemigo estático que actúa a modo de protección de carne.
- **La terminación nerviosa 2.** Un enemigo estático más que propina un latigazo al personaje si éste se encuentra demasiado cerca.
- **El portal.** Es un objeto de escenario que mientras no se destruya va generando enemigos específicos de la habitación.



Figura 19. Ejemplo de pantalla de juego de TBI

Según la versión de TBI que se esté jugando, puede haber hasta 167 Mónstruos diferentes. Los Mónstruos pueden aparecer en casi cualquier habitación aunque hay algunas donde no aparecen enemigos.

Los Jefes son de hecho un tipo especial de mónstruo o antagonista. Son más fuertes que los monstruos y se encuentran en la habitación del Jefe al final de cada nivel. En general en la habitación del Jefe sólo hay uno y es imprescindible derrotarlo para pasar de nivel.

Cada Mónstruo o Jefe tiene su comportamiento específico y su forma de dañar al personaje, el personaje deberá utilizar diferentes recursos para destruirlos. En principio el recurso principal del personaje son sus lágrimas, pero como veremos enseguida, muchos de los Objetos le ayudarán en la difícil tarea.

Vayamos a ver la relación del personaje con los Recolectables. En general los recolectables pueden aparecer en el terreno de juego o pueden ser liberados por los Mónstruos cuando estos son destruidos. Como hemos visto antes (Figura 17) los recolectables se van acumulando y tienen diferentes utilidades.

- **Las bombas.** Son un arma adicional de la que Isaac puede disponer a su antojo siempre y cuando tenga una reserva en el almacén. Las bombas pueden servir para.
 - Atacar Mónstruos y Jefes con un poder superior al de las lágrimas.
 - Destruir objetos de escenario como rocas, vasijas, cofres o incluso paredes. Usar una bomba contra una pared permite abrir un boquete en dicha pared para ver si al otro lado puede haber una habitación secreta.
- **Las llaves.** Sirven para acceder a habitaciones cerradas, para abrir cofres o candados.
- **Las monedas.** Naturalmente sirven para diferentes situaciones.
 - Comprar ítems en la tienda

- Insertar en la máquina de donaciones que suele haber en las tiendas
 - Para usar en las máquinas tragaperras
 - Para las máquinas de la fortuna
 - Para dar caridad a los mendigos
 - Se consumen al usar determinados ítems activables.
 - La acumulación de determinada cantidad de monedas puede ser la clave para desbloquear ciertos ítems y personajes.
- **Los corazones.** Cómo se ha comentado anteriormente los corazones son siempre un sinónimo de vida para el personaje, por esto se representa por una flecha unidireccional de color azul en el diagrama de la Figura 18.

Hay una parte del diagrama de la Figura 18 que es algo enigmática puesto que establecemos una interacción del personaje con los objetos de escenario que apunta a una nube azul con la leyenda "resultado". El personaje puede interactuar con los objetos de escenario de diferentes formas y gracias a las bombas, las llaves y, sobre todo, gracias a determinados ítems, generalmente pasivos. Los resultados de esta interacción entre el personaje y los objetos de pantalla pueden ser tan diversos que se han sintetizado en la función "resultado".

Para terminar, faltaría comentar el papel de abalorios, píldoras, cartas e ítems. Básicamente se trata de elementos que aparecen a lo largo de la partida y que el personaje puede recoger o no. Los ítems pasivos una vez se recogen se van acumulando y van modificando los atributos del personaje de forma casi siempre permanente. En cambio, el resto de elementos se usan de forma discreta y tienen una acción temporal. A demás de la gran diversidad de elementos, se producen interacciones entre ellos que contribuyen a dar complejidad al juego.

El efecto de los ítems, ya sean activables o pasivos se suelen traducir en cambios en los atributos del personaje, pro ejemplo, añaden o quitan daño a las lágrimas, aumentan la velocidad del personaje etc. También pueden producir cambios en las capacidades del personaje, por ejemplo, le pueden conferirle invulnerabilidad o le pueden proporcionar un arma de gran poder de destrucción. Los ítems o objetos activables a menudo actúan directamente sobre los enemigos causando daño genérico. A partir de diferentes referencias bibliográficas (Binding od Isaac: Rebirth wiki, 2018) (Amadeus_dark, 2014) (Platinumgod team, 2018) se ha construido una tabla donde se presentan más de un centenar de los objetos o ítems que aparecen más a menudo en las diferentes versiones de TBI (estos datos no se presentan en esta memoria).

Los abalorios, píldoras y cartas pueden tener un efecto similar al de los ítems, pero a demás pueden provocar efectos que modifican el personaje en sí o que modifican su arsenal, es decir, le permiten disparar lágrimas de diferentes tipos. Otra característica singular de estos objetos es la incertidumbre de sus efectos antes de recogerlos, es decir, cuando vemos una carta en el suelo siempre está boca abajo, y hasta que la cogemos no sabemos que efecto tendrá. Peor es el caso de las píldoras puesto que su efecto se aleatoriza al principio de cada partida, por lo que no sirve de nada memorizar el efecto de un tipo de píldora en una determinada partida. Finalmente, las píldoras pueden tener un efecto positivo o un efecto negativo por lo que usarlas siempre implica un riesgo de aumentar la dificultad.

Capítulo 3: Diseño

Un videojuego, al menos el videojuego que se está desarrollando en Gánale al hambre es una aplicación en la cual podemos distinguir dos ámbitos interconectados, a saber:

- **La interfaz de usuario (UI).** Se define la UI como los elementos que o bien aportan información al usuario o bien proporcionan al usuario la posibilidad de configuración.

A efectos prácticos distinguiremos dos situaciones.

- El área de presentación/configuración del juego y sus elementos, que incluye los finales de juego. El usuario sólo accede a estas funcionalidades antes de iniciar una partida o en determinados finales de partida.
 - Los elementos de UI que se integran en la pantalla de juego y que proporcionan información a tiempo real.
- **El terreno de juego.** Es donde el usuario pasa la mayor parte del tiempo. Se estructura en escenas que se van sucediendo y donde el usuario va interaccionando con los elementos del juego.

Uno de los objetivos principales de este informe es presentar la pila del producto. Para elaborar la pila del producto se ha hecho en base a los prototipos de bajo nivel. Como los elementos de la UI que se integran en la pantalla de juego coinciden en el tiempo y parcialmente en el espacio del terreno de juego la estructura en que se va a presentar la secuencia de elaboración de la pila del producto es la siguiente:

- UI de presentación/configuración
- Pantalla de juego
 - Terreno de juego
 - UI de pantalla de juego

En la siguiente sección se va a tratar el árbol de navegación y los elementos de la UI relacionados con el área de presentación. Por su envergadura, los prototipos de las pantallas del juego se presentan en una sección aparte, en la sección [6. Dinámica del juego](#).

1. Mapa de navegación de la aplicación

Las características de la UI donde se presenta el juego, y donde el usuario puede configurar algunos aspectos del mismo, depende, en cierta forma, del canal de distribución a través del cual el usuario acceda al producto. Es por esta razón que incluimos este apartado donde se repasa brevemente la situación de la distribución de videojuegos y el encaje de Gánale al hambre en el mismo.

Por muchos años, la distribución de productos culturales se producía a través de canales formales que en el mundo del libro pasaba por las editoriales, en el mundo del arte por las galerías y museos y en el mundo del cine por las grandes productoras y las distribuidoras. En el mundo del videojuego los inicios estaban muy asociados o bien al soporte físico de distribución o bien al tipo de dispositivo. En este entorno el mercado estaba en manos de unos pocos sellos editoriales que tenían la capacidad para producir y distribuir los juegos a escala global. Como consecuencia, sólo se producían los juegos

que se adaptaban a la línea editorial de la empresa o a sus planteamientos comerciales. Estamos hablando de las archifamosas Nintendo, Xbox y PlayStation.

Con la mejora progresiva de ancho de banda que se ha producido a lo largo de las últimas décadas, se ha abierto el mercado a la distribución independiente. Si bien es cierto que cualquier persona o equipo de desarrollo podría distribuir un videojuego por su cuenta, lo cierto es que las dificultades para hacerse un lugar en el mercado serían considerables. Posiblemente por esto han aparecido plataformas para la distribución de videojuegos independientes como GOG.com, GamersGate, Steam o incluso iOS App Store, que proporcionan diferentes formas de vender juegos con unos costes de distribución mínimos.

El proyecto Gánale al hambre se inicia con la idea de una colaboración entre un pequeño equipo de desarrollo y la Embajadora Especial Hambre Cero para América Latina y el Caribe. La Embajadora Especial ostenta este cargo honorífico y temporal en representación de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de la ONU (FAO). En estos momentos no existe una relación formal entre el proyecto Gánale al hambre y la FAO. Aunque se están dando los pasos pertinentes para que esta relación se formalice, se trata de un proceso relativamente lento y el resultado no es previsible. Es por esto que no se puede avanzar en los aspectos relativos a la distribución del producto. Sin embargo, para plantear el esquema básico de la aplicación supondremos que el juego se distribuye a través de una plataforma de las características de Steam. La consecuencia más importante es que nuestra aplicación no debe incorporar las funcionalidades relativas a la gestión de usuarios y puede focalizarse en las funcionalidades propias del juego.



Figura 20. Mapa de navegación de la aplicación

vaya a ser de su interés. A continuación, se presenta una breve descripción en forma de lista numerada de los contenidos de la Figura 20.

1. La entrada a la aplicación siempre se realiza por un único punto y es a través de una presentación de la historia del personaje en formato de animación muy simple.
2. Al terminar la animación aparece la página principal muy simple desde la cual, a través de elementos de menú, nos podemos desplazar a diferentes "páginas".

Asumiendo que la gestión del usuario la realiza una plataforma de soporte, el mapa de navegación de la aplicación se puede simplificar y centrarse al máximo en aspectos relacionados con el juego. El usuario de videojuegos suele ser una persona que va directa al grano, casi no lee instrucciones y tiende a iniciar el juego sin más dilaciones. Esto no significa que, ya sea en su primer contacto o en sucesivas partidas, no haya que proporcionarle cierta información que

3. La página de créditos en formato “créditos de película”, como una lista que se va desplazando lentamente hacia arriba.
4. La página de estado del sistema donde se recopilan datos básicos de la evolución del jugador y que, a menudo que avanza el juego va generando mayor expectación.
5. La página de estado tiene un enlace a otra página que es la página donde se van acumulando los mensajes secretos que se han ido descifrando a lo largo del juego y que orientan el jugador a la hora de superar los retos.
6. La página de opciones permite una serie de configuraciones mínimas idealmente tendría que ser una página prescindible, pero puede ser interesante poder adaptar mínimamente algunos parámetros.
7. La colección o lista de ítems desbloqueados es un “must have” en este tipo de juegos ya que es lo que permite al jugador valorar el progreso en el juego. A medida que el jugador va realizando partidas y va avanzando en el juego se van desbloqueando ítems. La lista de desbloqueo le permite orientarse y saber si está cerca de completar el juego o no.
8. Finalmente hay la página donde se selecciona el personaje con el que se va a jugar la partida. Una vez seleccionado el personaje empieza la partida.

2. Pila de producto

En el desarrollo ágil de proyectos basados en un diseño centrado en el usuario, los ítems de la pila del producto suelen coincidir con las necesidades de los usuarios. En Gánale al hambre las funcionalidades de la aplicación en sentido clásico son muy básicas. Por una parte, están las pocas funcionalidades de la UI de presentación/configuración que se presentan en la siguiente sección. Por otra parte, están las funcionalidades derivadas de la dinámica del juego que es la parte más compleja.

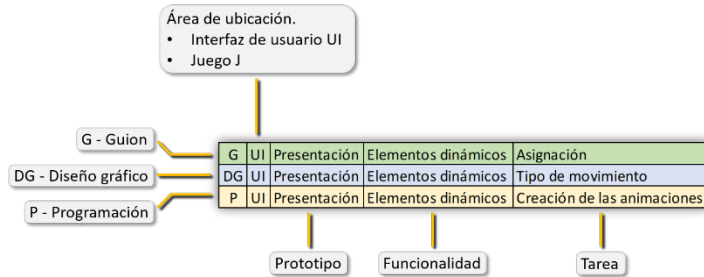


Figura 21. Estructura de la tabla con la pila del producto desarrollar dichas funcionalidades. Las tareas de nivel fino equivaldrían a los elementos de la pila del sprint en un contexto de Scrum. Las tareas se van a distribuir en tres grandes ámbitos que son:

- Guion
- Diseño gráfico
- Programación

La pila toma una forma de árbol que, en formato de tabla de Excel tiene un aspecto como el de la Figura 21.

Analicemos con un poco más de detalle los contenidos de esta figura. En la columna cuatro hay la funcionalidad descrita de la forma más sintética posible. En realidad, su forma extendida sería “El usuario aprecia que en el interfaz de presentación/configuración haya algún elemento decorativo que sea móvil, el equivalente a una pequeña animación”. Se trata pues de un elemento ubicado en la UI y, concretamente en la UI de presentación/configuración, esta es la información que aparece en las columnas 2 y 3. Pero para que pueda haber elementos dinámicos el equipo de guionistas debe decidir cuáles van a ser estos elementos, el diseñador gráfico debe preparar unos bosquejos y debe sugerir un modelo de movimiento y, finalmente, el programador debe incorporarlo. Como veremos más adelante, en nuestro caso el elemento dinámico podrían ser las abejas, su movimiento podría ser el típico vuelo en suspensión de las abejas.

El contenido no siempre se distribuye en 5 columnas, en algunos casos hay menos, por ejemplo, si se trata de una tarea que no está asignada a ninguna funcionalidad concreta puede que se pueda expresar en sólo 3 columnas. Por el contrario, algunas funcionalidades o necesidades complejas se pueden tratar mejor si se descomponen en funcionalidades más pequeñas, con lo que el número de columnas podría aumentar.

Para terminar, comentar que en muchas ocasiones la descripción de la funcionalidad o de la tarea puede parecer un poco críptica para quién no esté involucrado en el proyecto, se ha preferido la simplicidad a la exhaustividad.

3. Prototipos de bajo nivel de la UI de presentación/configuración

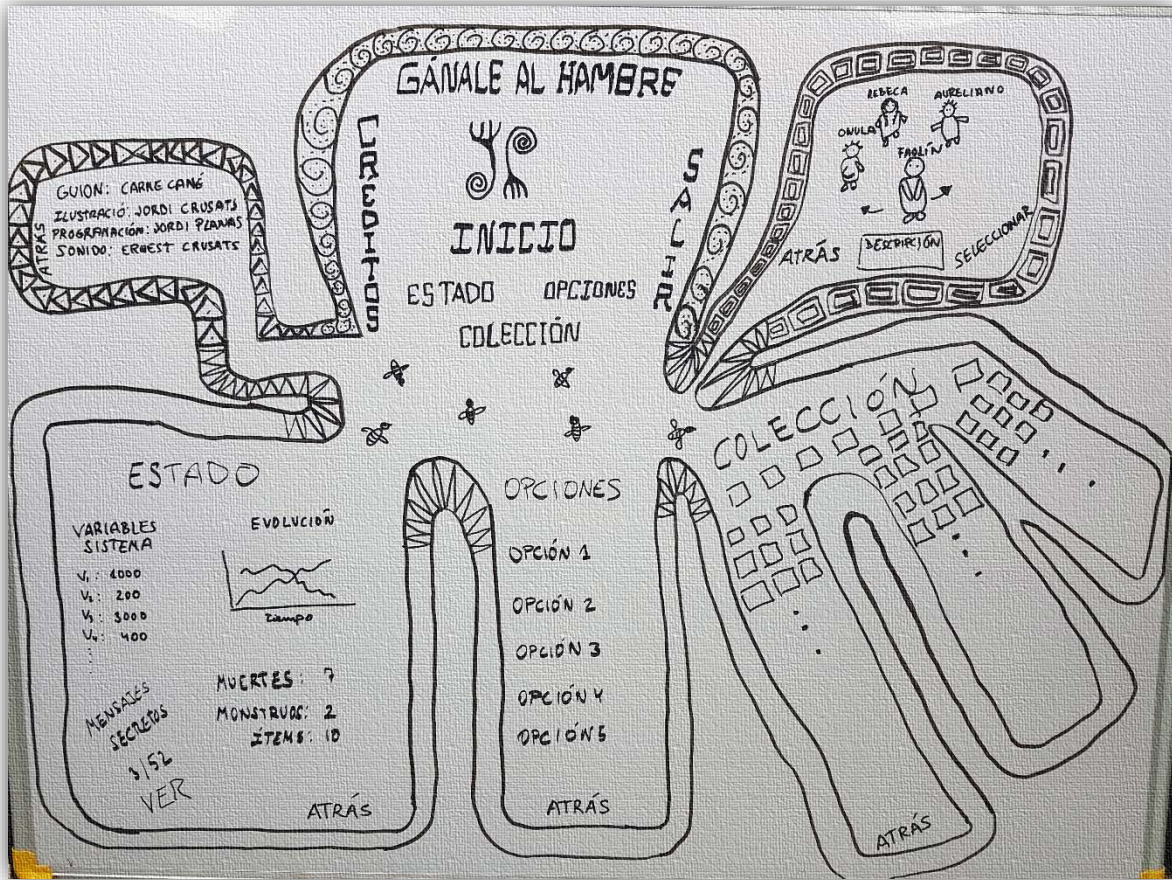


Figura 22. Bosquejo1

En lugar de optar por el formato clásico de internet con páginas independientes vinculadas por un enlace, se ha decidido usar un formato tipo Prezi. Esto significa que toda la información de la web, excepto la pantalla de juego, se encuentra en un mismo espacio (Figura 22). De todas formas, el usuario no tiene una visión completa de la página más que en breves instantes a cada cambio de página cuando se realiza un zoom. La mayor parte del tiempo la cámara sólo le permite ver zonas concretas de la pantalla. Cómo iremos viendo, la cámara no está controlada por el usuario sino por los botones del menú que la reposicionan para que la zona central se corresponda a unos contenidos u otros.

En la Figura 22, no sólo se presentan los contenidos de cada una de las "páginas" de la UI de presentación/configuración, sino que también se hace una propuesta estética. Los contenidos están delimitados en un espacio que recuerda algunas figuras de arte precolombino y podría recordar la figura de un pulpo. En segundo lugar, los límites del contenedor son una cinta con una cenefa con motivos plásticos precolombinos también. Por lo que se refiere a la grafía, se apuesta por caracteres que se también inspiraran en el arte precolombino y que convergen estéticamente con las tipografías de los westerns clásicos o los de ciertos géneros de películas mexicanas. Para terminar el comentario sobre los elementos estéticos de la UI, destacar el uso de las abejas como elemento decorativo a la vez que simbólico. Las abejas son una especie animal especial en bastantes sentidos, y se pueden

considerar organismos indicadores de la salud medioambiental con impacto en los procesos de polinización y, por ende, de productividad agrícola.

A partir del prototipo de bajo nivel, se plantean una serie de funcionalidades y tareas que van a ir definiendo la pila de producto que se presenta en el [Anexo A: Pila del producto](#) en la sección [UI de presentación/configuración](#).

3.1 Presentación animada

Cada vez que el usuario inicia la aplicación se proyecta una animación de entre 1 y 2 minutos con los siguientes elementos:

1. Una versión resumida de los créditos
2. Una nota de referencia al objetivo hambre cero de la FAO
3. Una serie de secuencias que cuentan la historia de Faolín hasta el momento en que su hermana Onula la deja en un claro del bosque

Una posibilidad sería una presentación cómo si se estuviera gravando la secuencia de imágenes de una película de 35mm con las cuatro perforaciones por fotograma. Los fotogramas se van sucediendo a una velocidad óptima para crear a la vez un efecto de animación y un efecto de mecanismo antiguo. En el [Anexo A: Pila del producto](#), sección Presentación animada hay la lista de elementos de la pila del producto correspondiente a esta funcionalidad.

3.2 Página de inicio

Se trata de una página muy simple que actúa como distribuidor [Figura 23](#). En la parte superior el título del juego, justo por debajo puede ir el logo o algún tipo de referencia gráfica al protagonista o a algún elemento relevante del juego.

El resto de la pantalla está destinada a los elementos del menú que tienen una distribución un tanto irregular. También se pueden situar varios elementos dinámicos como las abejas.

En esta “página” no hay funcionalidades específicas y, por lo tanto, en la pila de producto no hay más elementos que la página en sí por lo que se ha añadido a las funcionalidades de la sección anterior.



Figura 23. Bosquejo2

3.3 Créditos

La “página” de créditos (Figura 24) será como las de las películas de cine, como una cinta que se va desplazando hacia arriba mostrando los contenidos de forma secuencial.

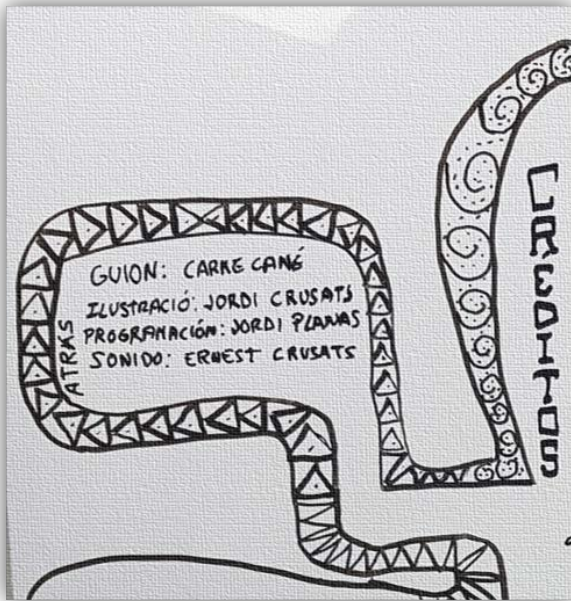


Figura 24. Bosquejo3

Hay algunas cosas que deberían acabarse de definir en relación a los contenidos, por ejemplo,

se usa sólo para la presentación de técnicos y grupos de interés

Se le da una componente lúdico-irónica y se presentan también los actores principales como el protagonista, los monstruos y demás. Aunque no haya demasiadas funcionalidades específicas asociadas a la página de créditos, en la sección Créditos del [Anexo A: Pila del producto](#) hay la lista de elementos de la pila del producto correspondiente a esta funcionalidad.

3.4 Estado

Esta es una “página” muy importante para el usuario. Al principio no se da cuenta de lo a menudo que va a visitar esta página a medida que vaya entrando en el juego. En esta página (Figura 25) hay una



Figura 25. Bosquejo4

activa una ventana emergente donde se pueden consultar los mensajes secretos que se han descifrado hasta el momento.

síntesis básica para saber su evolución como jugador que le va a servir para definir estrategias de juego en el futuro. Los contenidos básicos de esta página son,

- Los valores numéricos de las variables del sistema
- Una gráfica de la evolución de las variables en sucesivas partidas
- Un resumen numérico de:
 - Las muertes del personaje,
 - Los monstruos derrotados
 - Los personajes e ítems desbloqueados
- Un resumen de los mensajes secretos descifrados

En relación a los mensajes cifrados, hay un botón que

En la sección XXXX se presenta el sistema a través del cual Gánale al hambre va a integrar en la dinámica del juego las dianas del objetivo Hambre Cero. La idea central se basa en unas variables del sistema cuyos valores van cambiando en función de las actividades del jugador.

Este prototipo es una versión muy básica de la página que hay que mejorar. En la sección [Estado del Anexo A: Pila del producto](#) hay la lista de elementos de la pila del producto correspondiente a esta funcionalidad.

3.5 Opciones

La “ventana” de opciones (Figura 26) es el único espacio donde el usuario puede seleccionar algunos elementos de configuración básicos. En estos momentos aún no se han determinado qué elementos van a ser configurables. La desactivación del sonido, quizás algunos aspectos de la calidad de la imagen para adaptar el juego a las prestaciones de los dispositivos. Una opción que se está barajando es la de proporcionar la opción de varios niveles de dificultad, sería una alternativa al uso de un sistema de inteligencia artificial (AI) para adaptar el nivel de dificultad a la habilidad del jugador.

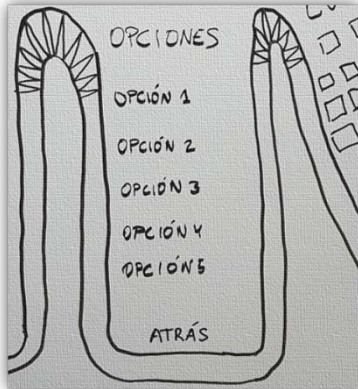


Figura 26. Bosquejo5

En todo caso se trata de una pantalla relativamente básica de sobre la cual conviene solucionar algunas funcionalidades. En la sección Opciones del [Anexo A: Pila del producto](#) hay la lista de

elementos de la pila del producto correspondiente a esta funcionalidad.

3.6 Colección

A los jugadores de juegos Roguelike les encantan los ítems, estos objetos que se van desbloqueando y que siempre proporcionan alguna sorpresa, no siempre agradable. Cada vez que el personaje muere y el jugador regresa al menú inicial, tiene la ocasión de dar un repaso a los diferentes ítems que ha ido desbloqueando. Como en general a cada nueva partida el jugador suele empezar de cero, la lista de ítems desbloqueados es de las pocas cosas que se acumulan y que le dan al jugador una noción de progresión.

Aunque el formato definitivo no está cerrado, lo más probable es que sea una parrilla de recuadros resaltados de alguna forma Figura 27. A medida que se van desbloqueando ítems los recuadros son

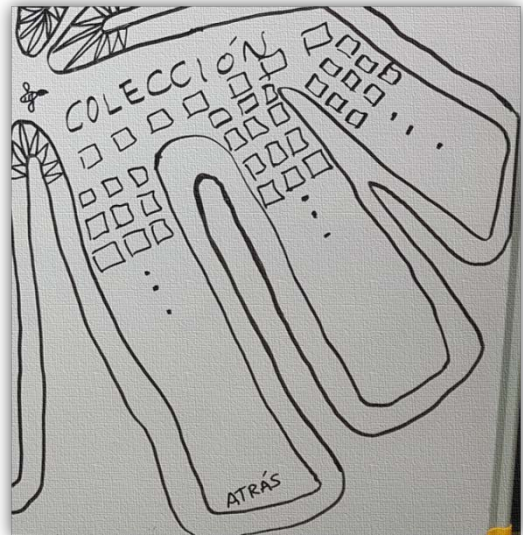


Figura 27. Bosquejo6

substituidos por los iconos de los ítems. Cuando se pasa con el cursor por encima de los ítems desbloqueados se produce un efecto *hover* que hay que determinar.

En la sección [Colección](#) del [Anexo A: Pila del producto](#) hay la lista de elementos de la pila del producto correspondiente a esta funcionalidad, pero también aprovechamos este punto para introducir las funcionalidades genéricas de los ítems

3.7 Inicio del juego

Esta es la pantalla por la cual hay que pasar para acceder al juego. Se trata de una pantalla simple donde hay un carrusel con los diferentes personajes [Figura 28](#). Cuando un personaje está situado en la posición de selección una caja de texto muestra algunas informaciones del mismo.

Al apretar el botón “seleccionar” o “jugar” se sale de la página de inicio y empieza el juego.

En la sección [Inicio](#) del [Anexo A: Pila del producto](#) hay la lista de elementos de la pila del producto correspondiente a esta funcionalidad.

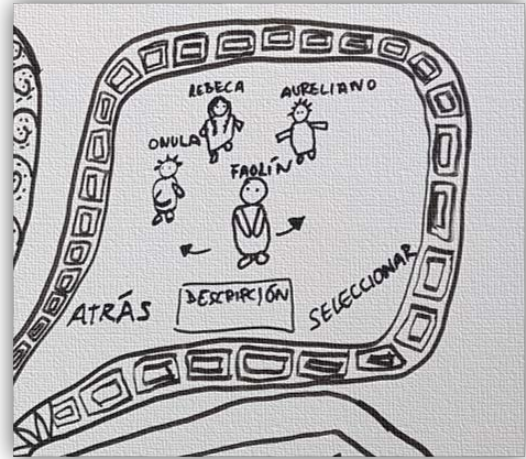


Figura 28. Bosquejo7

4. Diseño gráfico

El diseño gráfico de una aplicación y, en particular, el diseño gráfico de los elementos del juego, tienen un gran impacto sobre las posibilidades de éxito, las razones son múltiples y están fuertemente enraizadas en la psicología humana puesto que la estética tiene una capacidad enorme para invocar o generar emociones. Aun cuando se han publicado y se publicarán tratados y más tratados de estética junto a catálogos de principios básicos para el diseño gráfico, las claves del éxito de un determinado diseño gráfico siempre son inefables. En el mundo de los videojuegos pueden triunfar productos con un grado de realismo que ralla el freak y al mismo tiempo productos con un diseño pixelado que puede recordar a las primeras imágenes de ordenador.

En Gánale al Hambre apostamos por un diseño que podríamos llamar independiente en el sentido que, sin renunciar a influencias estéticas, queremos que sea un diseño singular, resultado de la interpretación que hace el artista del proyecto Gánale al Hambre. En este sentido, y a diferencia del planteamiento de la dinámica de juego que es una evolución de un juego que ya existe, el diseño gráfico parte de cero con tres ideas básicas:

- La simplicidad en las formas y los colores
- La estética artesanal del dibujo a mano alzada
- Las influencias del arte y la artesanía popular latinoamericana

4.1 Primeros bosquejos para pruebas

En una fase muy inicial se prepararon unos bosquejos para empezar a darle forma al personaje principal y a los elementos de escenario.

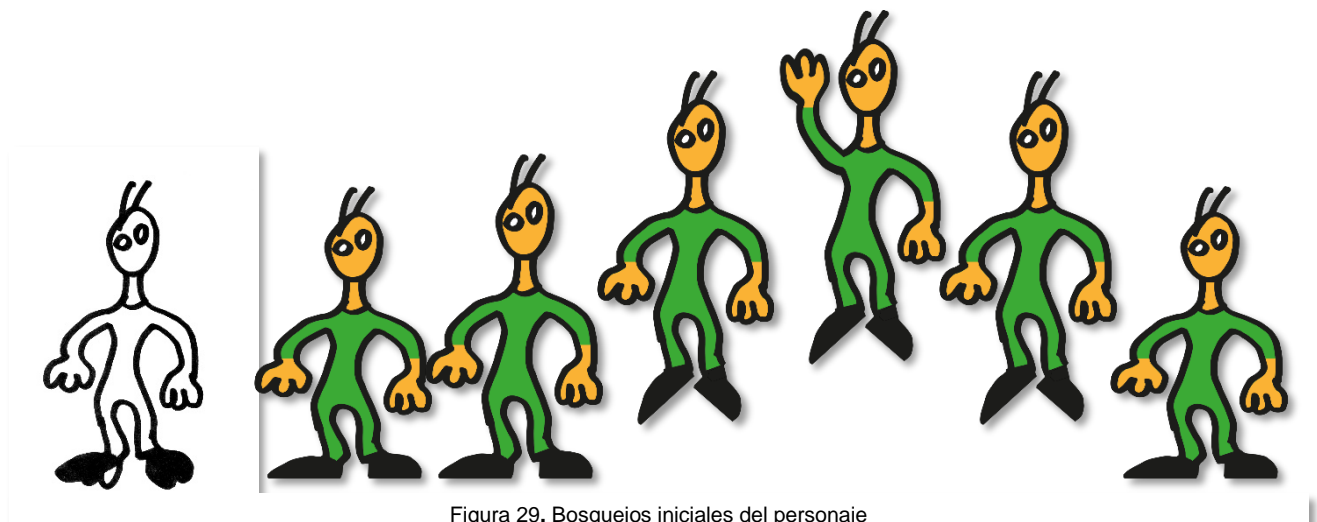


Figura 29. Bosquejos iniciales del personaje

En la Figura 29 se presenta el protagonista en versión masculina. A la izquierda el contorno y a la derecha una secuencia del protagonista en color dando un salto. En la Figura 30 Se presentan los primeros bosquejos del terreno de juego con algunos objetos de escenario. En la parte superior de la figura, el personaje en una pantalla con algunos árboles y lluvia, en esta pantalla el reto para el personaje sería recoger agua. En la parte inferior de la figura, una escena con un exprimidor de

naranjas como objeto de escenario, y unos abusadores representados por botellas de un refresco azucarado. En esta pantalla el reto sería destruir a los abusadores.

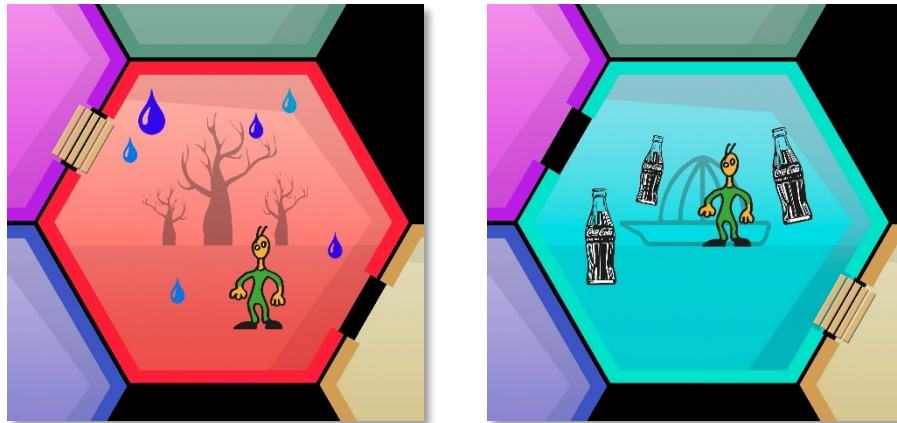


Figura 30. Bosquejos iniciales del terreno de juego

Todos estos bosquejos se realizaron en una fase preliminar, antes de tomar las decisiones definitivas sobre las referencias bibliográficas, y en una fase en que se concebía una relación entre los sucesivos terrenos de juego, ajustados a la forma hexagonal, y el mapa de América Latina. Con algunos de estos diseños se han preparado los primeros prototipos del juego en los cuales se puede reproducir la animación del personaje que se mueve por la pantalla.

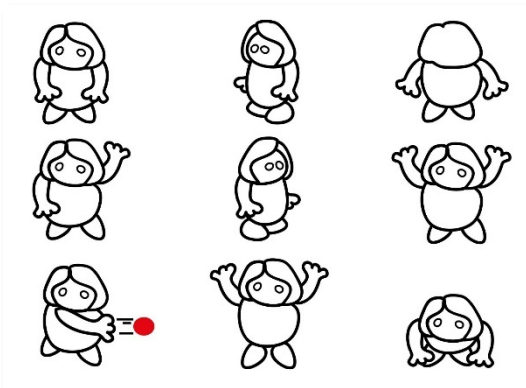


Figura 31. Dibujos de Faolín1

disparos, pero no del movimiento ya que Faolín puede estar orientada a la izquierda y desplazarse a la izquierda caminando para adelante, o puede desplazarse a la derecha caminando para atrás. Es decir, en cualquier de las orientaciones puede caminar hacia adelante o hacia atrás sin cambiar la orientación que sólo cambia al cambiar la dirección del disparo.

Al mismo tiempo que se construían los primeros prototipos del juego, los dibujos iniciales se fueron transformando para adaptarlos a los principios básicos de diseño. Fue así como nació Faolín Figura 31. Faolín tiene unas orientaciones básicas que son

- De frente
- De perfil derecho e izquierdo
- De espaldas

Estas orientaciones definen el sentido de los

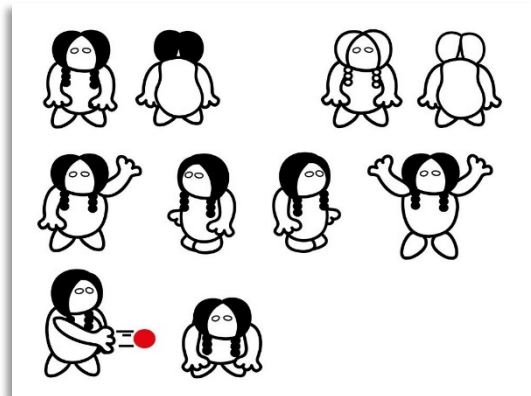


Figura 32. Dibujos de Faolín2

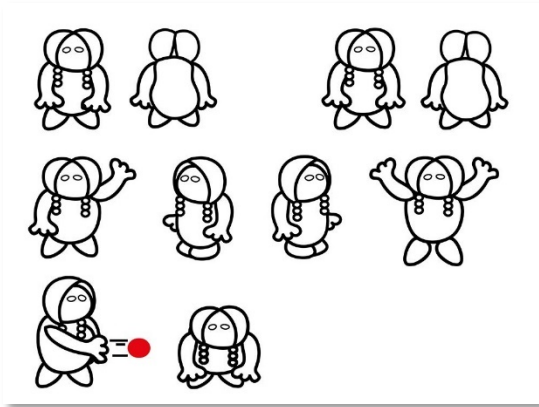


Figura 33. Dibujo de Faolín3

En cambio, en la Figura 34 se exploran peinados que podrían tener un aire más bien afroamericano. En estos bosquejos también se modifica ligeramente la forma de los ojos que pierde redondez y adopta una forma elíptica. Una forma que se agudiza un poco más en la Figura 35.

Para terminar, en la Figura 35 se introduce un cambio sustancial que es la incorporación del cuello y, por consiguiente, la visualización de los hombros. Esta última modificación se hizo por las sugerencias de uno de nuestros colaboradores que forman parte del equipo de asesores/probadores.

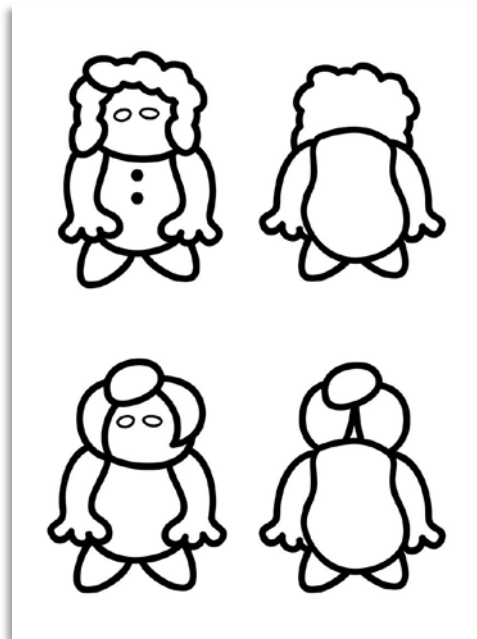


Figura 34. Dibujo de Faolín4

Para finalizar esta sección, sólo comentar que los bosquejos presentados aquí son una creación de Jordi Crusats que es el responsable del diseño gráfico del proyecto.

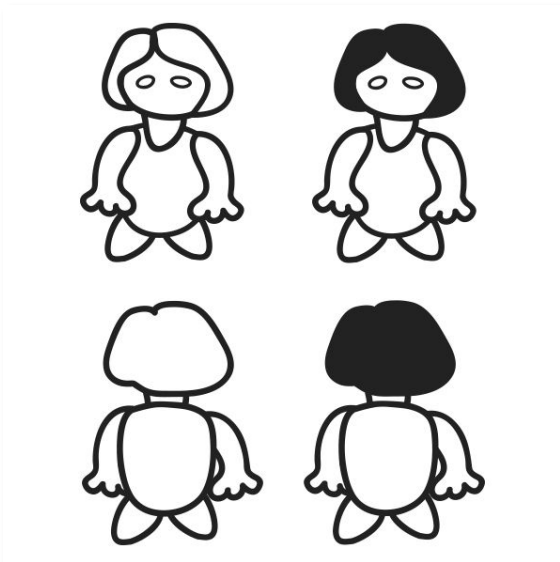


Figura 35. Dibujo de Faolín5

5. Estructura de contenidos del juego

Puesto que en Gánale al hambre el objetivo prioritario es transmitir mensajes relacionados con el objetivo Hambre Cero de la FAO, no sólo tenemos el reto colosal de construir un juego con una dinámica suficientemente compleja como para satisfacer la exigencia de los jugadores hardcore, sino que, a diferencia de lo que pasa en TBI, tenemos que vehicular un mensaje complejo de forma coherente.

The Binding of Isaac es un juego de acción con elementos Roguelike que usa como pretexto un pasaje bíblico para crear todo un mundo de aventuras de las cuales es protagonista Isaac o alguno de sus múltiples avatares.

Los juegos de tipo Roguelike son juegos altamente aleatorizados de forma que a cada partida se generan nuevas pantallas combinando aleatoriamente los elementos básicos del juego. Dado que un jugador va a empezar centenares de partidas, es importante que el jugador mantenga el estímulo por continuar jugando. Esto se consigue manteniendo unos elementos de familiaridad y otros de sorpresa.

La familiaridad se consigue gracias a

- Los ambientes que son todos parecidos.
- La repetición de determinados tipos de habitaciones en cada nivel.
- La dinámica del juego y la interacción con los objetos, los Mónstruos y los Jefes que, en términos generales, siempre es la misma.

El efecto sorpresa se consigue gracias a

- La aleatorización de los retos en las diferentes habitaciones
- La variación en la composición de habitaciones en los diferentes niveles.
- La aparición aleatoria de los objetos que modifican por completo la dinámica de cada partida.
- La interacción entre objetos que implica la modificación de las propiedades de cada uno de los elementos independientemente.

Como el argumento general sólo es un pretexto, aunque el juego es muy complejo, las restricciones en el recorrido impuestas por el argumento son mínimas y se pueden conseguir de forma relativamente sencilla, por ejemplo, a través de los retos de la habitación del jefe al final de cada nivel.



Figura 36. Diagrama de relación de contenidos

EL problema principal que debemos solucionar en Gánale al hambre es el de mantener la capacidad de aleatorización y, al mismo tiempo mantener una estructura argumental coherente. Para conseguirlo se plantea una estructura argumental por capas (Figura 36). En el núcleo están las 8 dianas del objetivo Hambre Cero, todo gira alrededor de estos objetivos sin que a primera vista sea muy evidente. En una capa más superficial están los resultados de los Diálogos Hambre Cero para América Latina y el Caribe que van a inspirar un buen número de herramientas, monstruos y retos de pantalla, así

como muchos de los retos de partida. En una capa más evidente para el jugador están las referencias bibliográficas especialmente “Cien años de soledad” de Gabriel García Márquez. “Cien años de soledad” va a proporcionar al juego inspiración para objetos, situaciones, personajes. Pero el elemento fundamental de “Cien años de soledad” que marcará el carácter del juego y que le dará la capacidad de encajar los requisitos de contenido, es el realismo mágico, es decir, la posibilidad de plantear fenómenos inverosímiles con la naturalidad de las situaciones cotidianas. Finalmente, en la capa más externa está la historia de Faolin, la protagonista del juego y de la cual se conoce un aparte de la historia.

5.1 Introducción de conceptos Hambre cero

Aunque ciertamente no es tarea fácil convertir conceptos de la complejidad de los que aparecen en los Diálogos en situaciones y elementos de un video juego de acción, el trabajo paciente y estructurado nos da confianza en el resultado final. En este apartado presentamos dos ejemplos de dinámicas que son fácilmente trasladables al juego.

En la Figura 37 se presenta un diagrama de interacción entre diferentes elementos centrados en el control de plagas. El concepto de plaga despierta en la mente humana temores atávicos ya que desde la antigüedad se han considerado una amenaza para las cosechas, para los animales e incluso para el hombre. No es nada difícil crear un sinfín de monstruos que, con diferente afinidad por diferentes cultivos y diferente voracidad, sean los antagonistas perfectos para que nuestro protagonista

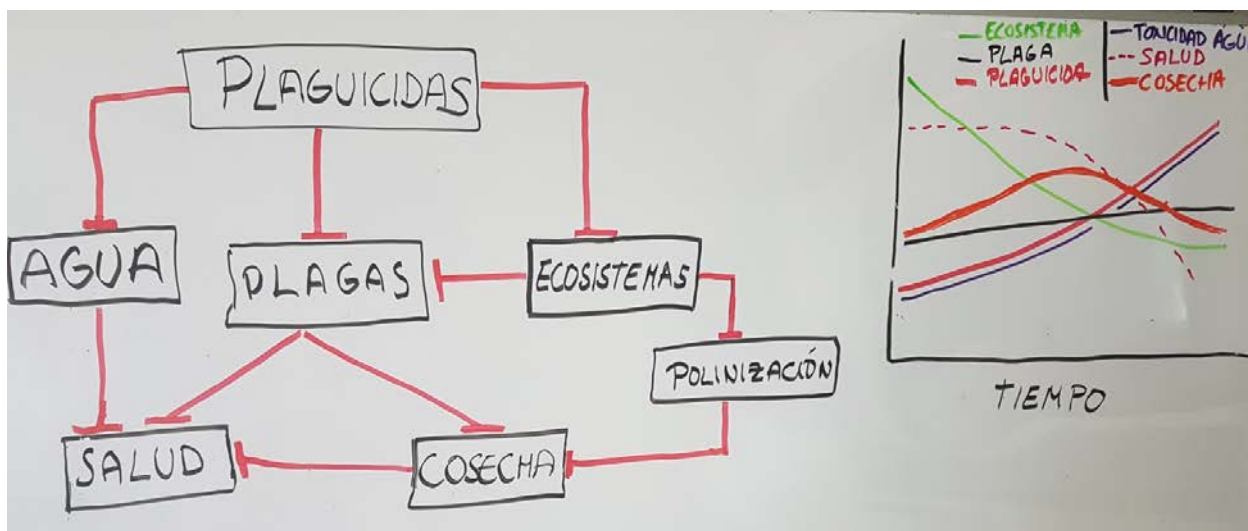


Figura 37. Diagrama de relaciones medioambientales

pueda luchar contra ellos.

En los tiempos modernos la ciencia y la industria química han creado poderosos compuestos que permiten eliminar las plagas de forma efectiva. Controlar las plagas nos permite aumentar las cosechas puesto que las plagas pueden destruir las cosechas. Sin embargo, los plaguicidas no son suficientemente específicos y su uso no puede confinarse suficientemente para evitar que acaben contaminando las aguas subterráneas y superficiales ni a los ecosistemas en general.

Los efectos negativos de los plaguicidas no se pueden circunscribir a las plagas y al afectar al agua pueden afectar a la salud humana. También pueden afectar la producción de otros recursos como los

recursos pesqueros y, sin lugar a dudas afectan también otros componentes el ecosistema como son los polinizadores que son esenciales para la producción hortofrutícola.

Estas relaciones se pueden representar en un gráfico como el de la parte derecha de la Figura 37 donde se puede observar la evolución en el tiempo de las diferentes variables. Al principio, cuando se usan los plaguicidas, las plagas disminuyen y la producción aumenta. En un primer momento los efectos sobre el agua y los ecosistemas no se notan ni en la salud ni en el ecosistema, pero poco a poco la salud humana empeora y también la salud de los ecosistemas. Por otro lado, el uso prolongado de plaguicidas puede causar resistencias de las plagas a los mismos y dañar a los polinizadores. De esta forma después de un período prolongado, el uso de plaguicidas provoca problemas de salud y contaminación e, indirectamente, una reducción de las cosechas. Otras formas de agricultura podrían permitir una mejora de la producción sin afectar la salud ni el medioambiente. En este diagrama se han tratado de forma dinámica las relaciones entre agrotóxicos, producción y salud que son una de las claves de la apuesta de la agricultura sostenible y de la mejora de la productividad agrícola.

Otro ejemplo en que se relacionan la alimentación, el acceso a nuevas tierras de cultivo, la conservación de los recursos hídricos etc. se presenta en la Figura 38.

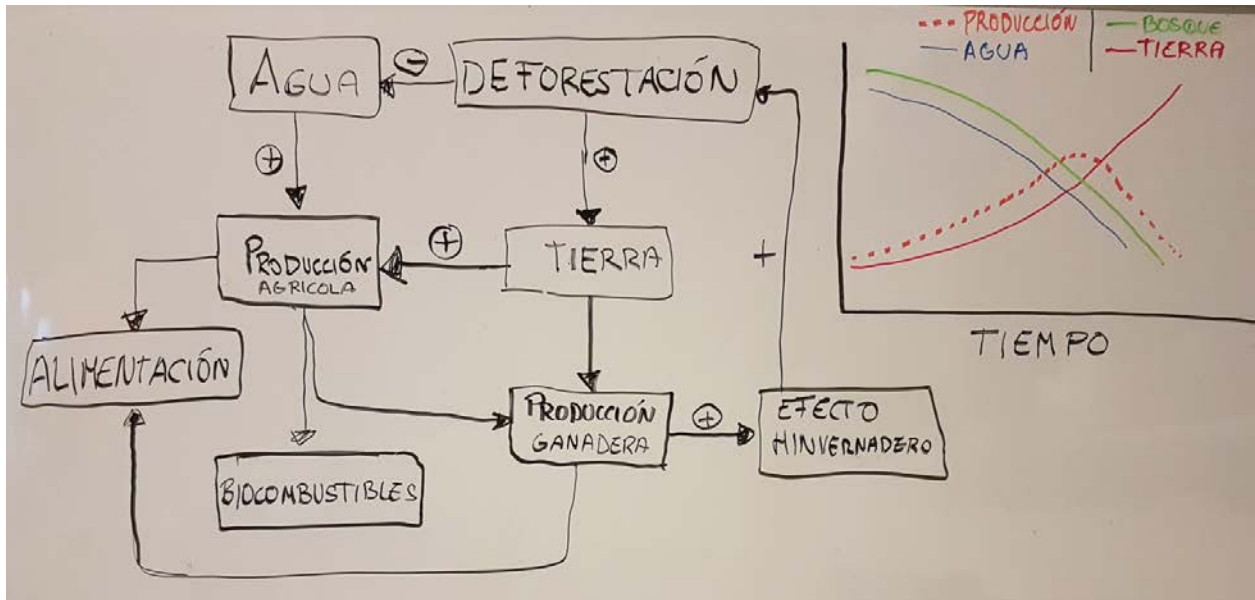


Figura 38. Diagrama de relaciones de la producción agrícola y la disponibilidad de tierra

La conversión del bosque en tierras de pastoreo o en tierras de cultivo ha sido desde siempre la práctica habitual para incrementar la producción agrícola. Sin lugar a dudas se trata de una de las mejores fórmulas hasta que la población humana alcanza una cierta densidad. La deforestación produce tierra de cultivo, pero a partir de un cierto momento también afecta al ciclo hídrico puesto que la masa forestal es fundamental para la generación de nubes y el aprovechamiento de la lluvia. En efecto, los bosques generan una gran evaporación concentrada en las horas de más calor. Esta humedad sube a las capas medias de la atmosfera donde se enfría y condensa, aumentando la probabilidad de precipitación. Así, el incremento de la deforestación produce un aumento de las tierras de cultivo, pero también una disminución de las lluvias. Como el agua es fundamental para la producción agrícola, puede que hayamos incrementado la tierra y sin embargo no podamos aumentar la producción de alimentos.

En esta figura hay otras variables que quizás no sea necesario comentar en este momento, lo importante es ver como se pueden crear pequeños retos para cada uno de las pantallas o habitaciones que visite nuestro personaje. En función no sólo del rendimiento del personaje en la consecución del reto sino también de los recursos que utilice, se producirán unos cambios en unas variables globales (tierra, cantidad y calidad de agua, alimentos, salud, calidad medioambiental) que modificarán la probabilidad de aparición de determinados recursos (desbloqueo de Objetos o ítems en el lenguaje de TBI) en el futuro. De esta forma se puede construir una narrativa a partir de la combinación semialeatoria de pequeñas pruebas o retos de pantalla.

5.2 Cien años de soledad y otras referencias

“Cien años de soledad” es la historia de una huida que termina en la fundación de un pueblo, Macondo, y su crecimiento hasta llegar a la madurez, la protagonizan la estirpe de los Buendía y es, sin lugar a dudas, una de las grandes de la literatura universal. Así como TBI está inspirado en “la Biblia”, Gánale al hambre se inspira en “Cien años de soledad” por varios motivos.

- La historia de nuestra protagonista es una historia de paso a la madurez, una historia de toma de consciencia y de empoderamiento, algo parecido a la historia de Macondo.
- La historia de nuestra protagonista, igual que la historia de Macondo empieza en un acto violento el fantasma del cual persigue a los protagonistas hasta que consiguen neutralizarlo.
- La ambientación en una zona tropical, aunque no sea representativa de toda Latinoamérica, sí es un paisaje reconocido como propio por la mayoría de países latinoamericanos y caribeños.
- La riqueza léxica del libro permite introducir objetos, plantas, animales, comidas etc que serán un tributo a la cultura popular latinoamericana.
- El realismo mágico, esta fórmula que narra hechos fantásticos con la meticulosidad y la distancia de un acta notarial, es una herramienta poderosa para un juego con elementos oníricos y mágicos que componen el universo particular del paso a la adolescencia y a la madurez.
- El realismo mágico también se puede considerar un tributo a la cultura indígena que es dominante en buena parte de América Latina con pocas excepciones, pero que es sistemáticamente invisibilizada.
- Finalmente, los personajes de Macondo y en especial los de la estirpe de los Buendía, son una base sensacional para crear réplicas que pueden representar reencarnaciones del personaje, monstruos, enemigos o cooperantes.

Una parte importante del trabajo de preparación consiste en analizar y extraer del libro los materiales que puedan ser reutilizados en el juego. Del análisis del libro se han obtenido tres listas de recursos que no se presentan en esta memoria:

- La lista de personajes con sus características
- Una lista de objetos que se puedan usar potencialmente como ítems
- Una lista de situaciones de realismo mágico

Como hemos observado a través de los foros y de las entrevistas que entre la comunidad de jugadores de video juegos se prodiga un cierto fetichismo en relación a la presencia en el juego de referencias externas, creemos que puede ser interesante incluir elementos no sólo de “Cien años de soledad” sino también de otras obras, quizás sea útil la presencia de elementos de “El pequeño príncipe” entre otras.

5.3 La historia de Faolín

Finalmente presentamos la historia que desencadena el juego, la historia de la protagonista a quien hemos dado un nombre de trabajo: Faolín.

9. Faolín vive en su casa con sus padres y sus hermanos y ha tenido una infancia relativamente feliz, cómo todos los niños de su entorno.
10. Sin embargo, Faolín experimenta unos cambios profundos en su cuerpo. Ya no es la niña flaca que fue.
 - Algunos hombres, en especial algunos hombres de la familia se la miran de una forma diferente.
11. La noche de fin de año el alcohol fluye por el barrio, no es extraño que los hombres se emborrachen. El alcohol es un problema más en el barrio.
12. El día uno de enero Onula, una hermana mayor de Faolín la despierta bien temprano por la bien temprano por la mañana y se la lleva al bosque.
13. En un claro del bosque Onula le da un atillo a Faolín y le pide que no regrese a casa hasta que sea mayor.
14. Faolín se queda sola en el bosque, abre el atillo y encuentra unos cuantos enseres entre los que se encuentra un libro de alfabeto incomprensible. Hojeando el libro se queda dormida.
15. A partir de aquí empiezan las aventuras de Faolín.

6. Dinámica del juego

En esta sección se va a presentar una selección de escenas en la pantalla de juego a modo de ejemplo con el doble objetivo de:

- Ilustrar la dinámica del juego
- Añadir los elementos necesarios a la pila del producto

De cada escena se van a mostrar una serie de secuencias para ilustrar diferentes comportamientos de los objetos y personajes del juego. Pero antes de entrar en el detalle de las escenas sería bueno hacer una presentación básica de los componentes del juego y sus interacciones.

6.1 Componentes del juego y sus interacciones

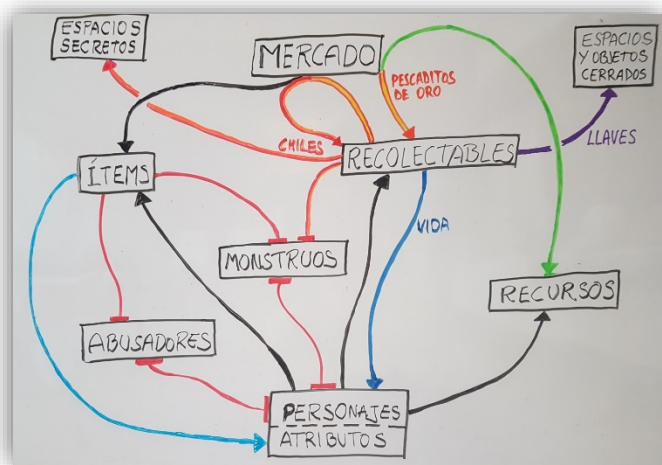


Figura 39. Diagrama de interacciones de los componentes del juego

de mercados, podrá vender y acumular pescaditos de oro. Los pescaditos de oro son uno de los cuatro tipos de objetos recolectables que el personaje irá encontrando en su recorrido. Los objetos recolectables también los irá encontrando a lo largo del recorrido y, a parte de los pescaditos de oro que le sirven para comprar en el mercado, hay los chiles, las vidas y las llaves. Los chiles, por su potencia, son una munición extraordinaria para luchar contra los antagonistas, pero también para destruir objetos de escenario y abrir boquetes en los delimitadores del terreno de juego para descubrir espacios secretos. Las llaves serán imprescindibles para acceder a espacios cerrados o abrir objetos con candado. Las vidas representan las cargas de resistencia del protagonista, cuando el protagonista recibe un ataque, en función de la intensidad del ataque va a perder vidas, representados por gatitos. En diferentes partes del recorrido pueden aparecer gatitos que le llenarán de vida para seguir enfrentándose a los antagonistas.

El último elemento y uno de los más típicos de los juegos Roguelike son los ítems. Igual como en el caso de los recursos y los recolectables, los ítems van apareciendo a lo largo del recorrido. Los ítems pueden ayudar al protagonista en su lucha contra monstruos y abusadores, a veces ayudan directamente, a veces producen modificaciones en las habilidades del protagonista y siempre pueden proporcionar alguna sorpresa.

En esta sección se presenta de forma muy superficial los componentes del juego y sus interacciones a través del diagrama de la Figura 39. La acción se desarrolla alrededor del protagonista (personajes en el diagrama) y los antagonistas (abusadores y monstruos) que, en cierta manera, se perjudican mutuamente. En el transcurso de la historia, el protagonista tiene la oportunidad de recolectar recursos que, gracias a la presencia

6.2 Niveles y terrenos de juego

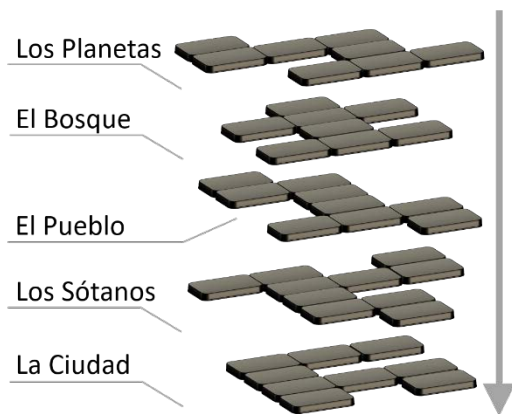


Figura 40. Estructura de niveles del juego

En la PAC3, al describir los juegos Roguelike se usó una imagen muy parecida a la de la Figura 40 para describir la estructura general de este tipo de juegos donde suele haber una serie de niveles y una serie de habitaciones en cada nivel. La secuencia consiste en recorrer las habitaciones de un nivel y superar una serie de pruebas antes de poder acceder al siguiente nivel.

Uno de los aspectos que singularizan los diferentes productos de este género es el diseño de estos niveles

y habitaciones, empezando por los nombres y su definición conceptual, hasta la apariencia que toman, lo que incluye, evidentemente los efectos destinados a crear determinada ambientación.

A parte del personaje principal, la plasmación de la estructura de niveles en un diseño gráfico concreto suele ser una de las principales señas de identidad de este tipo de juegos. Es por esto que en Gánale al hambre le damos mucha importancia. El nombre y el diseño conceptual de los niveles y de las habitaciones son objeto permanente de intercambio de ideas y propuestas. En la PAC4 se presentó una tabla donde se comparan los diferentes tipos de habitaciones de TBI y se hace una primera propuesta de habitaciones de Gánale al hambre que puedan tener un perfil similar.

Hay algunas de las habitaciones, lo que en Gánale al hambre llamamos terrenos de juego, que son comunes para todos los niveles, es decir, aparecen en cada uno de los niveles. Otras pueden o no aparecer en unos niveles u otros, pero lo hacen con una cierta frecuencia. Finalmente están las habitaciones especiales que tienen una frecuencia de aparición baja. En la PAC4 se presentó una tabla donde se relacionan las habitaciones con los niveles donde pueden aparecer.

El juego empieza en una dimensión claramente onírica ya que Faolín se duerme en un claro del bosque nada más empezar la historia y el primer nivel se produce en los planetas y asteroides, en clara referencia a “El Pequeño Príncipe” de Saint Exupéry. Probablemente baja de los planetas hasta el bosque a través de una planta la de las habichuelas del clásico inglés Juanito y las habichuelas mágicas (“Jack and the beanstalk”). La representación del bosque aún no está clara, una de las formas podría ser cabañas construidas en los árboles. Del bosque pasaría al pueblo, probablemente a las azoteas de las casas. A partir de aquí podría bajar hasta los sótanos, principalmente representados por las cloacas para terminar en la ciudad. Alternativamente, el penúltimo nivel podría ser el suelo del pueblo o de la ciudad y el último nivel las cloacas.

6.3 Escena 1

En primer lugar, cabe recordar que la pantalla de juego se puede dividir en dos zonas principales que, aunque puedan tener una cierta intersección, en estos prototipos se presentan sin intersección para mejorar la claridad. Estas dos zonas son

- El espacio para UI ②. En la Figura 41 el espacio para UI no contiene ningún elemento. A medida que se avance en la presentación del juego se irán incorporando elementos.
- El terreno de juego ③. Dentro del terreno de juego es donde se produce la acción.

El terreno de juego suele estar delimitado por unos objetos de escenario (OE) que llamaremos delimitadores del terreno de juego.

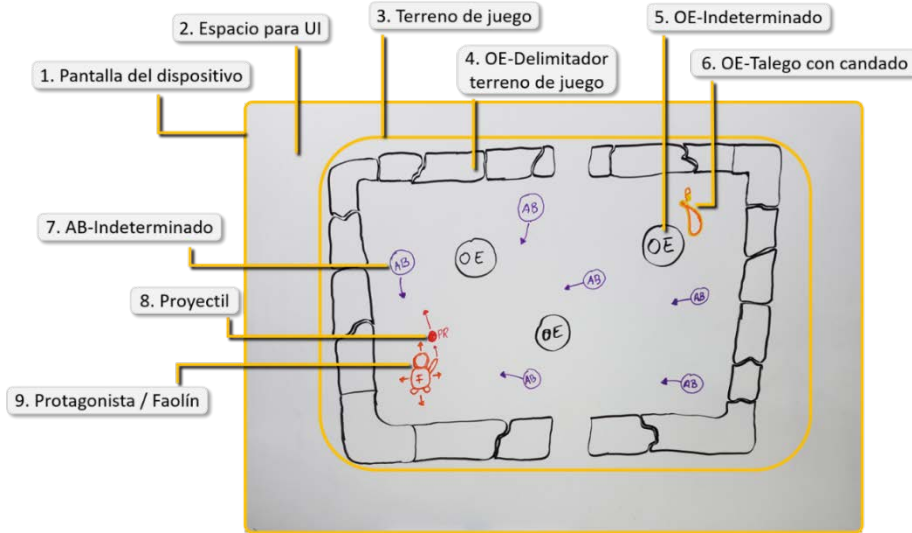


Figura 41. Bosquejo8

La escena que se representa en la Figura 41 es una escena típica en la cual el protagonista ⑨ entra en el terreno de juego y encuentra un tipo de antagonista que se llaman abusadores (AB o simplemente A en algunos bosquejos). Los abusadores ⑦ pueden dañar al protagonista que intenta eliminarlos mediante el uso de algún tipo de proyectil ⑧. En el terreno de juego habrá siempre algún tipo de objeto de escenario (OE) con ciertas propiedades. En esta escena hay dos tipos adicionales de objetos de escenario.

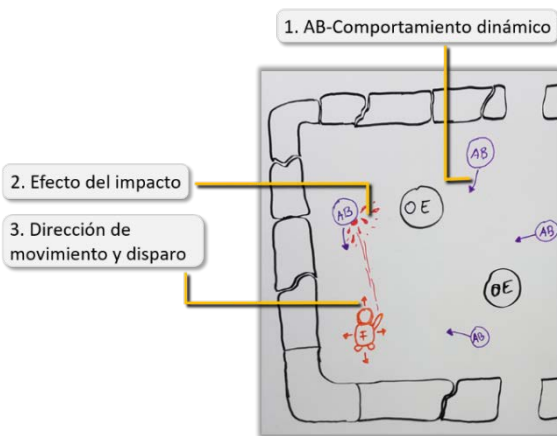


Figura 42. Bosquejo9

- Unos objetos genéricos o indeterminados ⑤ que bien podrían ser piedras o árboles.
- Un objeto tipo cofre, que en Gánale al hambre sería el talego ⑥, un objeto inspirado en el talego de huesos de Rebeca (100 años de soledad). En este caso el talego está cerrado con un candado y hará falta una llave para abrirlo. Pero en esta escena se produce naturalmente la acción, Faolín debería conseguir abrir el talego, pero los abusadores lo acosan, él debe destruir los abusadores antes de poderse entretener en abrir el

talego (Figura 42). Para destruir los abusadores Faolín les lanza tomates a modo de escrache. En función de su resistencia, los abusadores desaparecen después de uno o más impactos recibidos.

Por otra parte, en función del tipo de abusador, Faolín puede recibir daño por contacto directo, o por el impacto de algún proyectil lanzado por los abusadores. En las Figura 43, Figura 45 y Figura 44 se representa una secuencia donde Faolín, distraída en el ataque a un abusador , no se apercebe de la

proximidad de otro abusador por su flanco trasero y, finalmente recibe su impacto. Se aprovecha esta situación para presentar el primer elemento de la UI de la pantalla de juego. En este caso se trata de los contadores de vida que, para Faolín son las siete vidas de un gato que tiene al empezar la partida (Figura 43). Después del impacto Faolín ha perdido el equivalente a media vida o medio gato, que es el resultado del daño recibido en el primer nivel del juego (Figura 44).

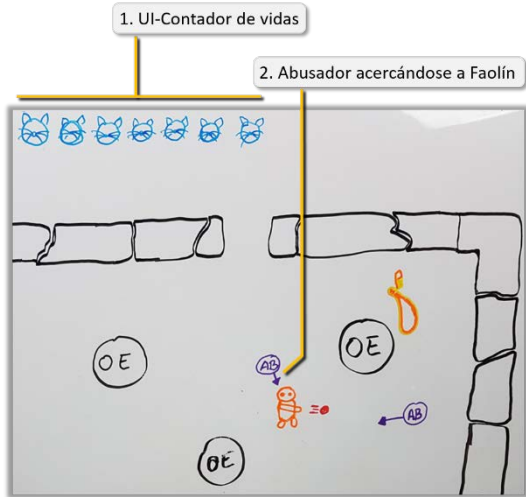


Figura 45. Bosquejo10

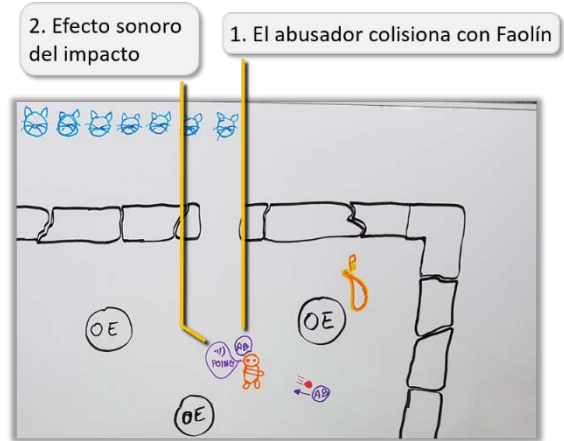


Figura 43. Bosquejo11

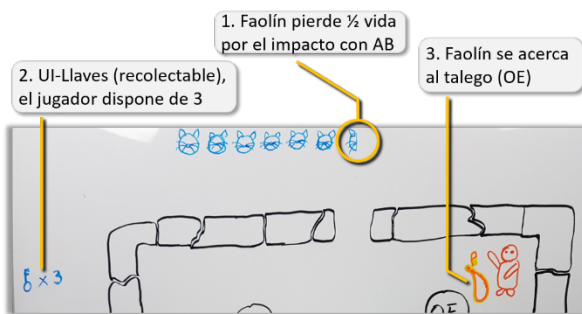


Figura 44. Bosquejo12

Bien, Faolín ha eliminado todos los abusadores y se encuentra frente al talgo (Figura 44). Por suerte en la UI de pantalla hay el indicador de cantidad de llaves dice que Faolín dispone de tres llaves. Al acercarse al talgo se activa la animación de recolección, aparece una llave y se activa el efecto visual de apertura del candado (Figura 47).

Una vez se ha abierto el candado, se actualiza el contador de llaves en la UI de pantalla (Figura 49), el talgo y el candado desaparecen y en su lugar aparece un ítem, en este caso una hoz (Figura 48). Faolín puede decidir si recoge el ítem o no. Si no lo recoge, en el momento que salga de este terreno de juego el ítem desaparece y ya no lo puede recoger. Si lo recoge, el nuevo ítem sustituirá al ítem que hubiera en la casilla de del ítem activable (Figura 49) ya que la hoz es un ítem activable.



Figura 47. Bosquejo13

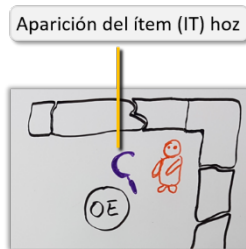


Figura 48. Bosquejo14

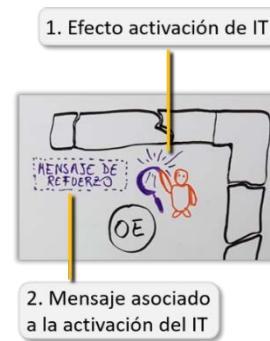


Figura 46. Bosquejo15

En estos momentos Faolín no disponía de ningún ítem por lo que decide recoger la hoz. Cuando recoge la hoz aparece un efecto de activación y un mensaje emergente que llamamos mensaje de refuerzo porque sirve de reconocimiento y motivación para el jugador (Figura 46).

Faolín ha superado el reto de pantalla, puede dirigirse tranquilamente a uno de los portales y cruzarlo para acceder a un nuevo terreno de juego (Figura 50).

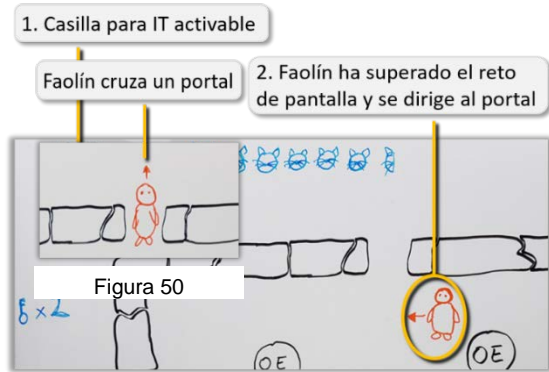


Figura 49. Bosquejo16

Justo antes de terminar la sección correspondiente a la escena 1 cabe destacar dos elementos. En primer lugar, la posibilidad de incorporar algún efecto sutil de cambio de pantalla. Probablemente lo más idóneo sería usar alguno de los efectos que se usan en el cine para hacer la transición. Probablemente un brevísimo fundido a negro.

Para terminar, se presenta en esta escena un elemento típico de los juegos Roguelike, el mapa del nivel, que va apareciendo a medida que vamos superando pantallas.

El mapa del nivel se representa en la Figura 51 donde aparece por primera vez.

En este caso se presenta un solo terreno de juego ya que el jugador está en la primera pantalla.

En las próximas escenas se irá viendo la evolución del mapa a medida que se van superando retos de pantalla.

En la sección [Escena 1 del Anexo A: Pila del producto](#) hay la lista de elementos de la pila del producto correspondiente a esta escena. Se trata de una de las listas más largas pues en ella se acumulan muchas de las funcionalidades básicas del juego que van a aparecer en sucesivas escenas/pantallas.

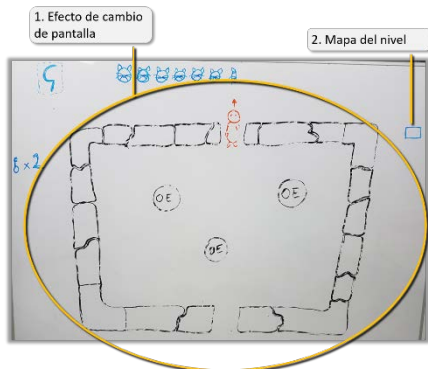


Figura 51. Bosquejo17

6.4 Escena 2

En la Figura 52 se presenta una nueva escena en la cual el objetivo es recolectar recursos, en este caso el arroz ⑥ de una plantación ①. Se puede observar cómo ha cambiado el delimitador del terreno de juego en el cual hay tres portales uno de los cuales está cerrado con una reja con candado ②.

En este caso, los abusadores (A) no son del mismo tipo que en la pantalla anterior y su comportamiento es diferente. En este caso no acechan a Faolín, sino que impiden el acceso a la cosecha ③, si Faolín se acerca para recolectar va a recibir daño.

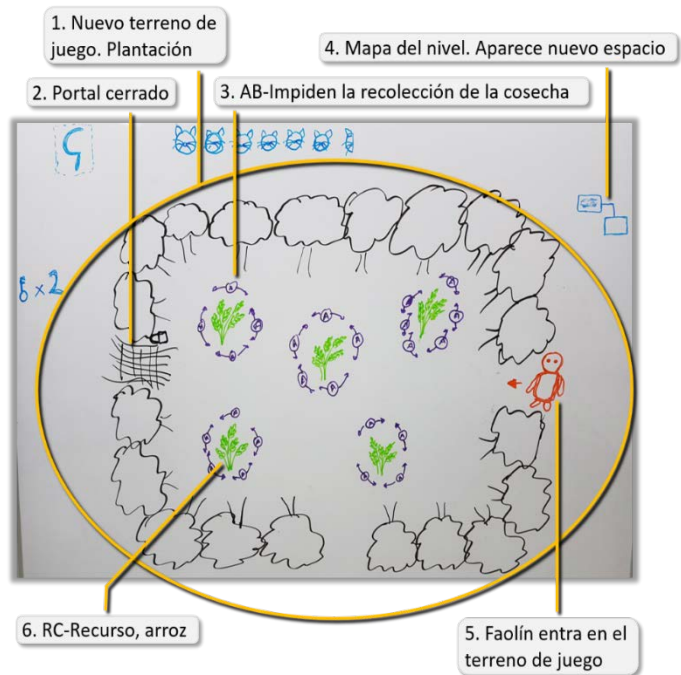


Figura 52. Bosquejo18

Observamos que el mapa del nivel se ha ampliado con el nuevo terreno de juego y, además, el terreno de juego actual aparece resaltado.

Faolín debe entrar en el terreno de juego y destruir a los abusadores para acceder con seguridad a la cosecha (Figura 55).

Una vez Faolín ha eliminado los abusadores puede recolectar la cosecha (Figura 54), momento en el cual aparece un nuevo elemento de la UI de pantalla, el contador de recursos ②. ¡Atención! Faolín ha encontrado un chile debajo de la cosecha de arroz (Figura 53), una buena oportunidad para acaparar munición para nuevos retos. Recordemos que los recolectables son un tipo especial de objetos que se han presentado en la Figura 39.

A Faolín aún le queda mucho trabajo para terminar la recolección, pero atención, dispone de un ítem activable y este ítem es una hoz. ¿No será útil para cosechar? Aunque ya ha empezado la recolección manual, Faolín decide probar la hoz con lo cual aprieta la barra espaciadora para activar el ítem activable.

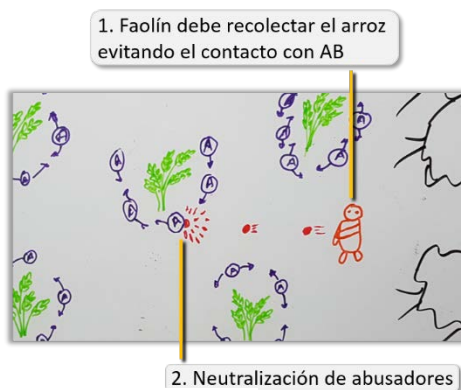


Figura 55. Bosquejo19

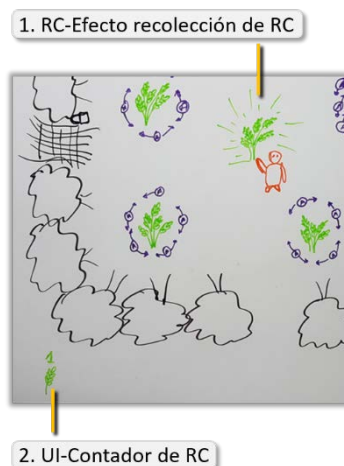


Figura 53. Bosquejo20

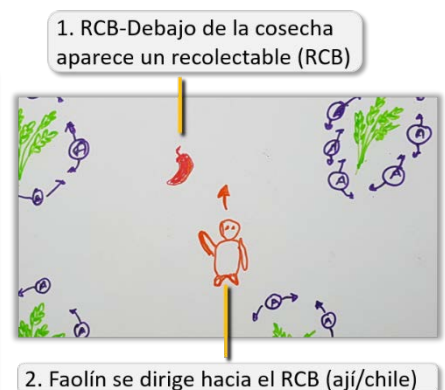


Figura 54. Bosquejo21

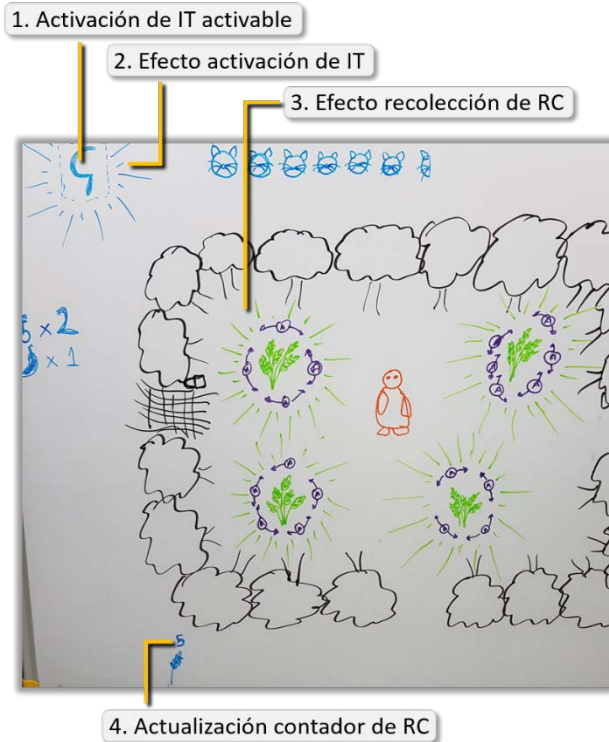


Figura 56. Bosquejo22

Bueno, una vez usada, la hoz queda en estado de

inactividad y habrá que esperar para poderla utilizar otra vez, decimos que el ítem se ha descargado y tendremos que esperar que surta efecto la recarga. Así que no es mala idea recoger el nuevo ítem.

¡Oh! Efectivamente la hoz ha hecho un buen trabajo y Faolín ha podido recolectar todo el arroz sin tener que destruir a los abusadores (Figura 56). Ya podría ir a otra pantalla si no fuera que debajo de la cosecha se le ha aparecido otro ítem. Se trata de una totuma, quizás sea un buen ítem para la gestión del agua (Figura 57).

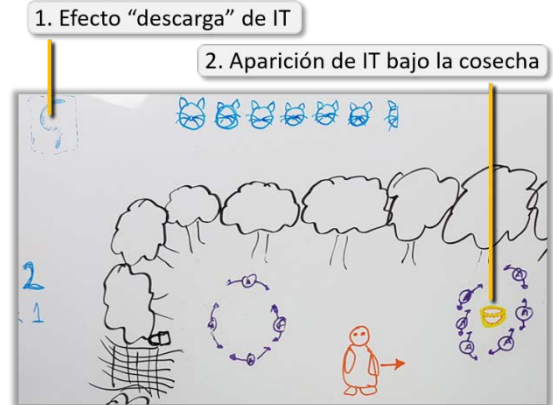


Figura 57. Bosquejo23

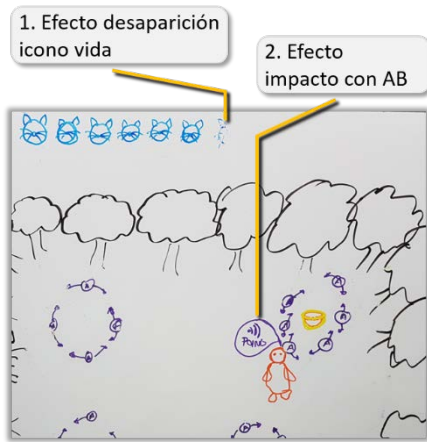


Figura 58. Bosquejo24



Figura 60. Bosquejo25

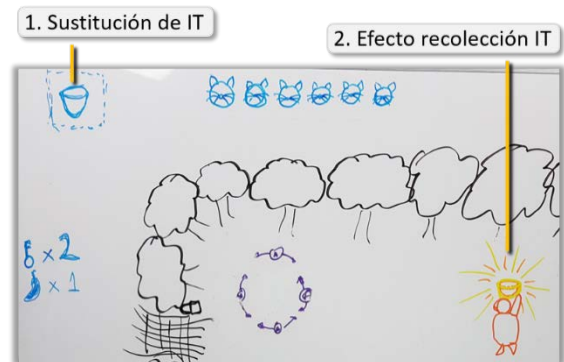


Figura 59. Bosquejo26

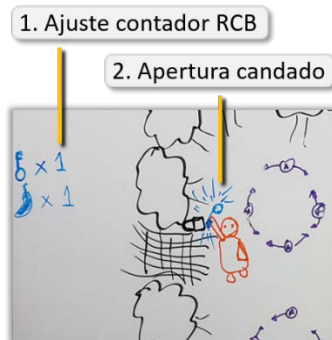


Figura 61. Bosquejo27

Faolín se acerca para recoger el nuevo ítem pero no cae en la cuenta que los abusadores aún están activos de forma que colisiona con uno de ellos recibiendo el correspondiente daño (Figura 59). Bueno, habrá que eliminar los abusadores (Figura 60) antes de recoger el nuevo ítem (Figura 58).

Aunque tiene un par de opciones para transitar hacia otro terreno de juego, Faolín decide dirigirse hacia la verja cerrada con candado. Por suerte aún le quedan dos llaves y podrá utilizar una para abrir la verja y saltar a un nuevo terreno de juego Figura 61.

En la sección [Escena 2](#) del [Anexo A: Pila del producto](#) hay la lista de elementos de la pila del producto que han aparecido en esta escena.

6.5 Escena 3

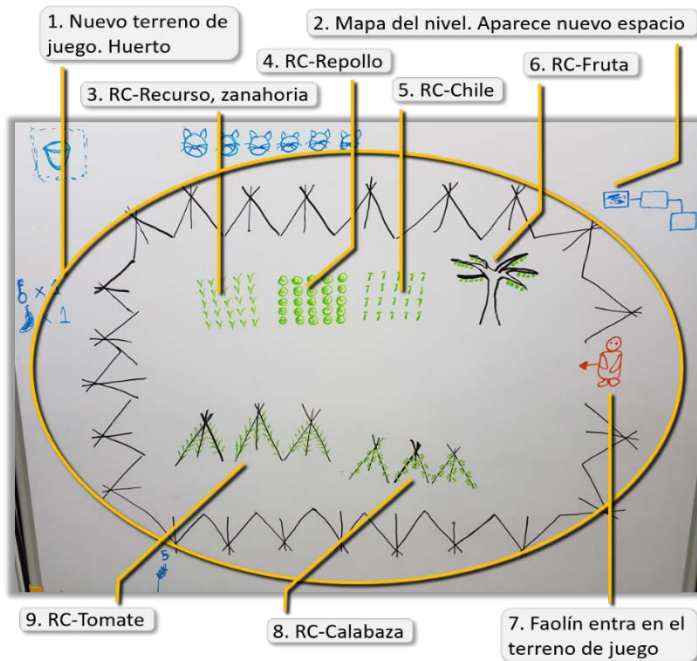


Figura 62. Bosquejo28

En esta escena 3 (Figura 62) no aparecen nuevos elementos para la pila del producto, pero puede ayudar a entender la diversidad de elementos y comportamientos de los diferentes componentes del juego. Para empezar el terreno de juego es un huerto ① el delimitador del campo son cañas de emparrar tomates y judías. En el huerto hay una gran diversidad de recursos como zanahorias③, repollo ④, chiles⑤, un árbol frutal⑥, calabazas⑦ y tomates⑧.

Sin embargo, al entrar Faolín en el terreno de juego las frutas y hortalizas no están en su punto y Faolín debe esperar. Faolín podría dirigirse a otra zona del nivel para solucionar otro reto mientras espera que las plantas maduren. Sin embargo, en el momento que entra Faolín del perímetro del huerto aparecen los abusadores (Figura 64). Faolín debe mantener el huerto a salvo de los abusadores, en este caso hermosas orugas que se dirigen hacia la cosecha. Por suerte los abusadores, que tienen un movimiento relativamente lento y rectilíneo hacia el centro del huerto, no causan ningún daño a Faolín (Figura 63).

De repente el jugador, aún inexperto, considera la posibilidad de que la totuma que ha encontrado en la pantalla anterior pueda ayudarle a acelerar la maduración. Al fin y al cabo, un poco de agua siempre les viene bien a las plantas.

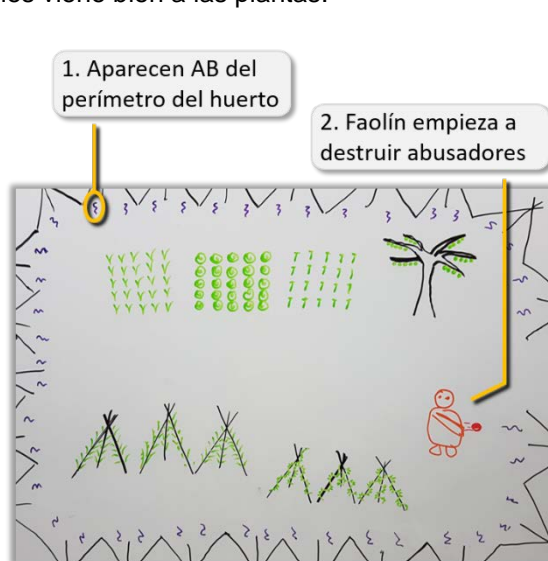


Figura 63. Bosquejo29

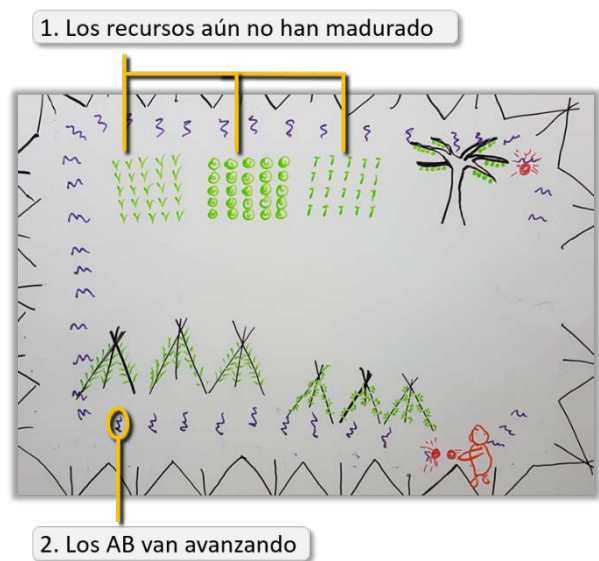


Figura 64. Bosquejo30

En efecto, al activar el ítem activable con la barra espaciadora se produce el milagro de la maduración, se observa un efecto visual en todos los elementos afectados y se producen una serie de cambios (Figura 65). Básicamente el ítem queda en estado desactivado, y las verduras y frutas aparecen en su forma madura.

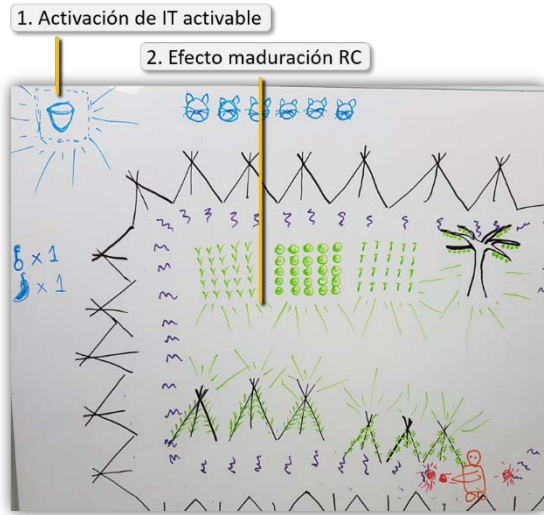


Figura 65. Bosquejo31

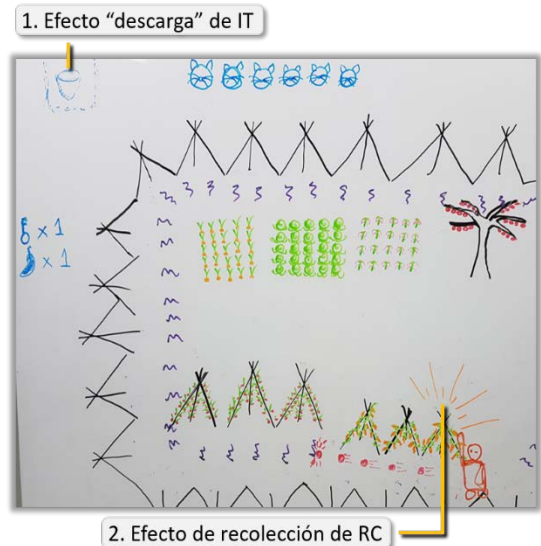


Figura 66. Bosquejo32

Ahora la cosecha está lista para la recolección, pero las oruguitas siguen avanzando y estropeando la cosecha (Figura 67). Faolín empieza a recolectar a toda prisa mientras los contadores correspondientes se van actualizando (Figura 67 ③).

Para terminar esta sección, Faolín se da cuenta que en este huerto sólo hay una salida, el mismo portal por donde ha entrado. Por esto decide gastar el chile que tiene en el almacén para probar suerte con el límite superior del huerto (Figura 68). Bueno, parece que ha habido suerte, se abre un nuevo portal y aparece un nuevo espacio en el mapa.

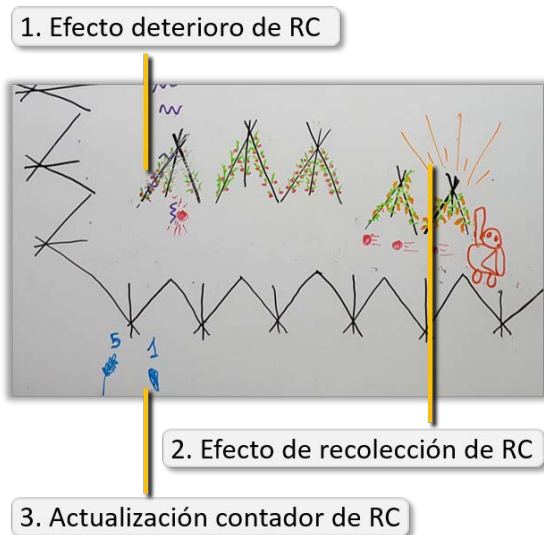


Figura 67. Bosquejo33

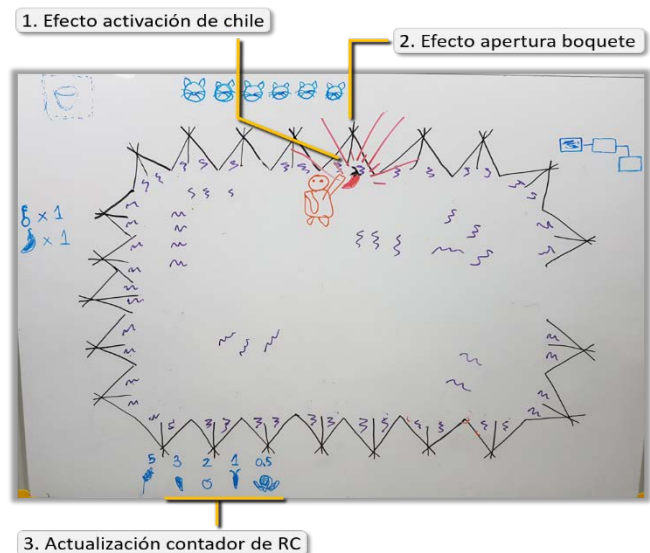


Figura 68. Bosquejo34

7. Integración de contenidos

En un juego de tipo Roguelike convencional, el proceso de aleatorización de pantallas, que permite proporcionar al jugador una cantidad casi ilimitada de partidas diferentes, no tiene más restricción que la de ajustar el nivel de dificultad. Es decir, conviene asegurar que:

- No hay niveles muy fáciles que puedan aburrir al jugador
- No hay niveles muy difíciles que sean casi imposibles de superar.

Más allá de estas restricciones el jugador sólo debe ir superando pantallas. En Gánale al Hambre tenemos el reto mayúsculo de mantener un esquema aleatorizado y, al mismo tiempo, mantener una estructura narrativa respecto los conceptos relacionados con el objetivo Hambre Cero.

El sistema de aleatorización de pantallas se consigue a través del mecanismo de generación procedimental, es decir, el diseñador no establece de antemano una serie finita de trayectorias posibles si no que establece un procedimiento para la generación automática de nuevos niveles y pantallas a través de la combinación de elementos modulares. ¿Cómo conseguir dar forma a un relato a partir de un sistema de generación procedimental? Esta es una de las aportaciones novedosas que Gánale al Hambre va hacer en el campo de los videojuegos, particularmente en el ámbito de los juegos de tipo Roguelike.

En esta fase del diseño se plantea un sistema que está basado en la interacción recíproca entre dos elementos:

- Los elementos que interaccionan en el terreno de juego
- Las variables del sistema de integración

En la Figura 69 se sintetiza el sistema de integración de contenidos de Gánale al Hambre. En la parte izquierda de la figura se representan de forma esquemática los elementos que interaccionan en el terreno de juego:

- En cada pantalla la protagonista tiene un reto que está relacionado con la destrucción de Monstruos/Abusadores i/o la recolección de recursos. Las interacciones caracterizadas por la destrucción se representan por líneas rojas acabadas en un segmento y las interacciones de recolección se representan con una flecha verde.
- En el terreno de juego hay otro elemento muy importante de los juegos Roguelike, los ítems u objetos que van a ayudar a Faolín a superar los retos de pantalla. En general los ítems son una ayuda en la superación de los retos de pantalla, por esto interaccionan destruyendo antagonistas y ayudando en la recolección de recursos. En Gánale al Hambre estos ítems los clasificamos en buenos y malos en función de la repercusión que tienen sobre las variables del sistema:
 - Los ítems buenos son aquellos que, aparte de ayudar a Faolín a resolver un reto de pantalla, su uso produce una mejora de los valores asociados a las variables del sistema.
 - Los ítems malos son los que, aparte de ayudar a Faolín a resolver un reto de pantalla, su uso produce un empeoramiento de los valores de las variables asociadas al sistema.

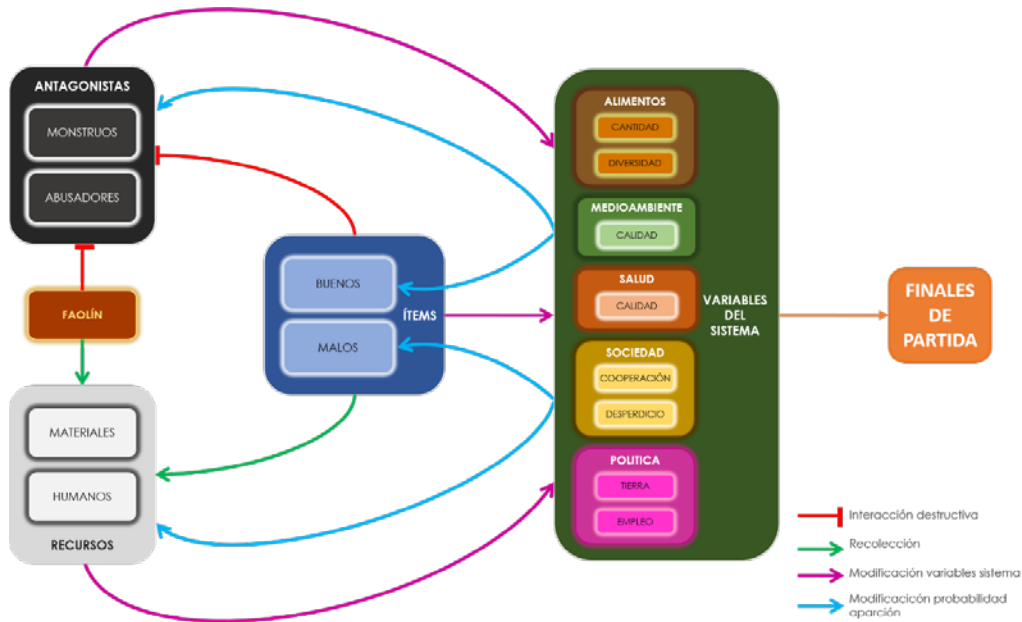


Figura 69. Diagrama de relaciones entre variables del sistema y componentes del juego

- Las flechas de color morado de la Figura 69 representan la información que se manda a las variables del sistema. En función de lo que esté pasando en la pantalla las variables del sistema se van modificando. En la Figura 70 se representa un ejemplo del funcionamiento de estas flechas moradas.
 - Cada una de las variables del sistema lleva asociados unos valores numéricos en unidades arbitrarias. Al empezar el juego se asignan unos valores iniciales a estas variables.
 - A partir del momento en que Faolín empieza su aventura, cada interacción que se produce puede afectar las variables del sistema. Por ejemplo, si aparece en una pantalla un monstruo relacionado con la desertización, mientras Faolín no sea capaz de destruirlo, su actividad mermará la calidad del medioambiente lo que se representa por una flecha roja en la **Figura 70**. Esta flecha roja lleva asociados un par de valores que representan el efecto sobre las variables del sistema. De la misma forma, una cosecha de cereales va afectar a varias variables del sistema. De entrada, afectará positivamente la cantidad de alimentos, pero puede afectar negativamente la diversidad de alimentos. Los efectos positivos se representan por una flecha verde y llevan asociados los valores que indican la magnitud del efecto.

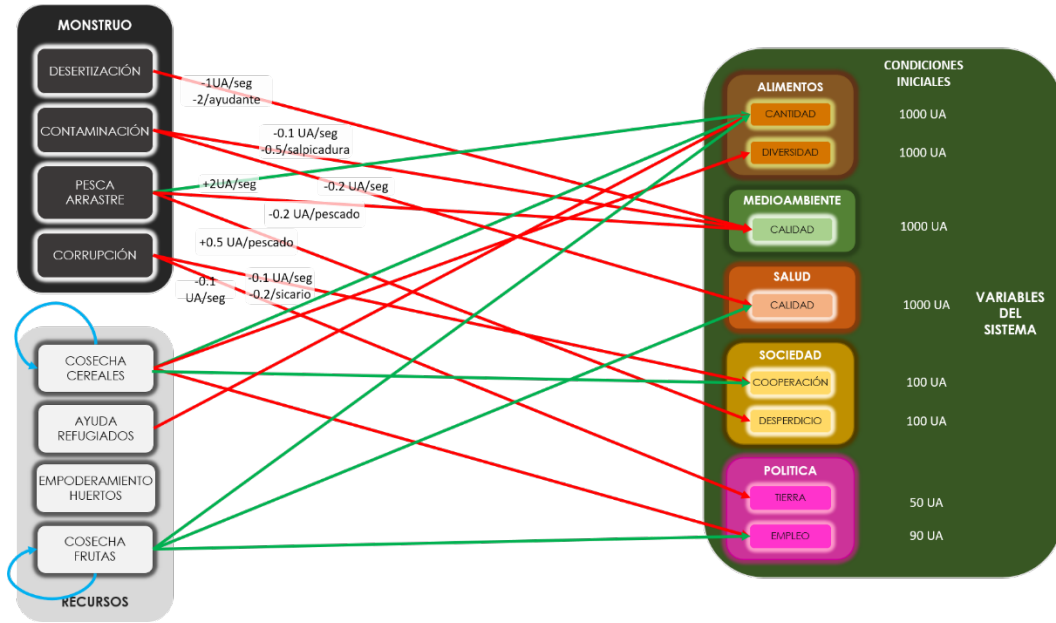


Figura 70. Ejemplo de suministro de datos a las variables del sistema

- En las Figura 69 i Figura 70 también hay unas flechas de color azul. Estas flechas llevan la dirección contraria de las flechas moradas y son muy importantes porque introducen en el terreno de juego un efecto de feedback histórico que genera una enorme complejidad en la dinámica del juego lo cual se traduce en una gran riqueza de experiencias y posibilidades lúdicas y conceptuales. Estas flechas azules representan el efecto de retorno que tienen los cambios en las variables del sistema sobre las probabilidades de aparición de determinados monstruos, recursos o ítems.
- En la Figura 71 se representa la relación entre los cambios en las variables del sistema y la frecuencia de aparición de determinados monstruos, recursos o ítems. Al final de cada nivel o después de la muerte del personaje, se comparan los valores finales de las variables del sistema con sus valores iniciales al iniciar la partida. Aquellas variables que hayan experimentado un retroceso provocarán un aumento de la frecuencia de aparición de los monstruos y recursos malos que están asociados con estas variables. De esta forma los comportamientos negativos se castigan en un círculo vicioso. En cambio, aquellas variables que hayan experimentado un cambio positivo provocaran el aumento en la frecuencia de aparición de recursos e ítems que llevan asociados.

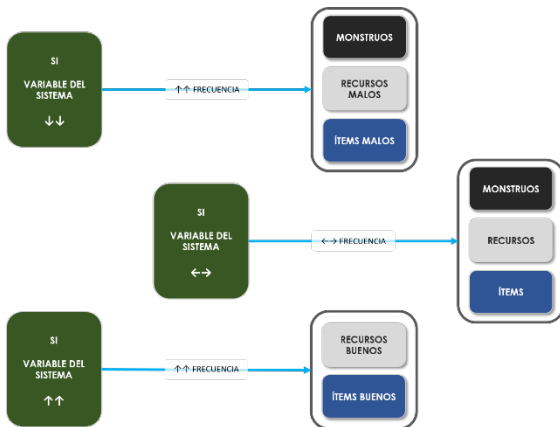


Figura 71. Patrón de cambio de frecuencias de aparición

En síntesis, la relación bidireccional entre el terreno de juego y las variables del sistema permite construir una narrativa alrededor de los conceptos asociados al objetivo Hambre Cero al mismo tiempo que se generan las pantallas de forma automatizada

8. Lenguajes de programación i APIs utilizadas

Simple en apariencia, difícil para el neófito, la decisión sobre qué lenguajes i/o APIs utilizar no fue fácil de tomar. Muy al principio se pensó en la posibilidad de usar Processing ya que era un lenguaje que se había usado en una asignatura optativa del master, pero enseguida surgieron dudas alrededor del proceso de implementación de la aplicación. Es decir, Processing podía servir para realizar prototipos pero se podía complicar mucho el proceso de transformar el juego en una aplicación.

De acuerdo con varios autores, (Dubey, 2016), (Game Designing Editorial Board, 2018), y (MDN web docs editorial board, 2017), para programar videojuegos hay tres grandes opciones:

- C++
- Java
- HTML5 + CSS3 + JavaScript

Una opción interesante podía haber sido usar Processing e integrarlo a HTML5 a través de un elemento <canvas> gracias a la librería processing.js (Processing documentation team, 2018). Sin embargo, cualquiera de las opciones planteadas tenía el mismo problema, preparar la aplicación para que se ejecutara correctamente en diferentes plataformas. Para no tener que inventar la rueda se pasó a analizar la posibilidad de usar una aplicación para desarrollo de videojuegos.

Después de analizar superficialmente varias opciones se decidió optar por la aplicación Unity. Unity está entre las tres mejores aplicaciones de desarrollo de videojuegos (Jain, 2017), ofrece diferentes tipos de suscripción a partir de una suscripción básica gratuita.

Unity es una aplicación muy sofisticada con incontables opciones para el desarrollo de juegos 2D y 3D, que incorpora herramientas para el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual. A parte de una extensa librería donde se pueden encontrar infinidad de clases y métodos que permiten acelerar el proceso de desarrollo, contiene las rutinas que permiten crear las aplicaciones a partir de los prototipos de forma totalmente automática.

Aunque permite escoger diferentes lenguajes de programación, Unity trabaja por defecto con C#. C# es un lenguaje que deriva de C++ y que Microsoft adoptó como lenguaje de programación de sus aplicaciones. Como el masterando tenía muy poca experiencia en lenguajes de programación orientada a objetos, se ha dedicado una parte del tiempo a aprender este lenguaje específico por lo que se ha usado una guía oficial (Sharp, 2015).

8.1 Guías de aprendizaje

Recursos propios de Unity

Unity nos proporciona muchos recursos de aprendizaje para utilizar en cualquier momento, pero para empezar hay dos tipos diferenciados:

- Los recursos para el autoaprendizaje
- Los cursos en línea

Empezaremos por los recursos para el autoaprendizaje. En <https://unity3d.com/learn/tutorials> se encuentran clasificados todos los tutoriales disponibles. Para acceder a los tutoriales debe hacerse desde la propia aplicación que hemos descargada siguiendo el siguiente procedimiento:

1. Iniciar la aplicación local de Unity

2. En la primera pantalla que aparece podemos escoger entre trabajar en un proyecto o acceder a la plataforma de aprendizaje.
3. Seleccionar “Learn” en el menú superior
4. Aparecen las categorías de tutoriales disponibles, seleccionar una categoría. Se podría empezar por los “Basic tutorials”
5. Ya dentro de la categoría, clicar en el botón “download” del tutorial que queramos realizar.
6. Finalmente clicar el botón “Start” para instalar los componentes del tutorial y seguir las instrucciones de la pantalla.

El fórum de Unity

Cómo suele suceder en todos los grandes proyectos Unity gestiona un foro en el cual los usuarios comparten dudas y soluciones. A lo largo del desarrollo del proyecto tendremos ocasión de consultar las conversaciones que se producen alrededor de algún tema particular y daremos las referencias oportunas en este manual.

Otros recursos

En internet se pueden encontrar muchos otros recursos para el autoaprendizaje. Una simple búsqueda en YouTube nos proporciona miles de propuestas.

Sin embargo, en este proyecto se ha optado por un producto formativo más estructurado que los videos de YouTube. En YouTube se puede encontrar material de gran calidad, pero suele haber una gran dispersión de contenidos. Como el equipo de desarrollo de Ganale al Hambre no dispone de experiencia previa en programación de videojuegos con Unity, se ha optado por buscar materiales formativos en la plataforma Udemy (Udemy , 2018), (Moreau, Agile & Multi-Platform Game Dev. with Unity - Tier 1, 2018), (Moreau, 2018).

8.2 Elementos básicos del funcionamiento de Unity

Objetos y componentes

Un **objeto** o *game object* es un dibujo, un dibujo virtual, de hecho, serían solamente las coordenadas que definen un dibujo y su posición.

Cualquier otra característica del objeto depende de lo que se llama sus **componentes** que asignan atributos a los objetos. Para hacernos una idea, la componente más básica de un objeto es el Mesh Renderer, sin el cual ni tan sólo se puede ver el dibujo en pantalla porque es el componente que tiene la función de dibujar el objeto.

Si el objeto es, pongamos por ejemplo un muro, otros objetos de la pantalla podrán atravesar el muro a no ser que le asignemos otro componente que es el Mesh Collider que le conferirá las propiedades físicas de objeto impenetrable.

Finalmente, la combinación de un objeto con sus componentes se llama **recurso** o *asset*. También se llama recurso a cualquier combinación de recursos agrupados o anidados. Un recurso anidado es un recurso que es una parte de otro, que a su vez puede ser parte de otro etc. Una Pantalla y por extensión un juego, es siempre una combinación de recursos.

En seguida vamos a tratar más a fondo estos tres conceptos, pero vayamos primero a analizar los elementos de la interfaz de usuario.

Interfaz de usuario

La interfaz de usuario se asemeja a la de muchas otras aplicaciones de edición de materiales multimedia, en particular a las de Adobe. En la parte superior izquierda de la pantalla hay un **menú general** (Figura 72) por debajo del cual hay unos **iconos** para activar diferentes formas de selección para interactuar con los elementos del tablero de escena.

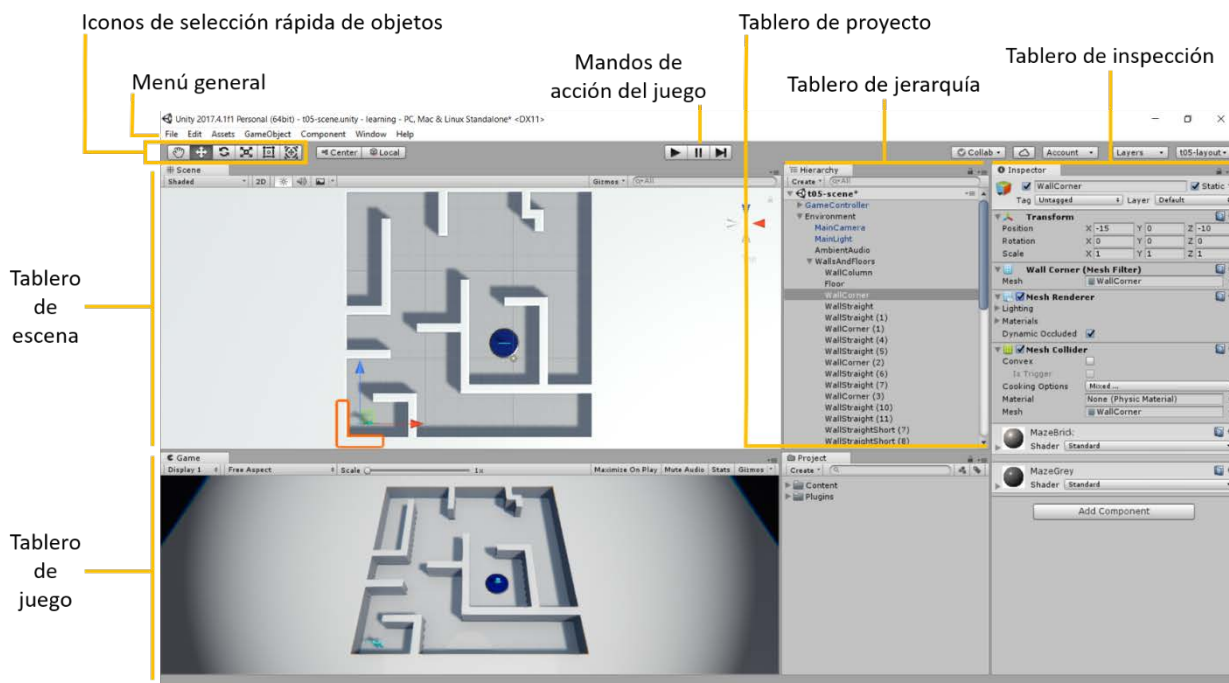


Figura 72. Pantalla del editor de Unity

El **tablero de escena** es donde podemos interactuar con los objetos del juego, seleccionarlos y moverlos o reorientarlos de forma rápida. Al seleccionar un objeto en el tablero de escena aparece una línea de resaltado de color naranja y unas flechas que representan la posición del objeto en las tres dimensiones espaciales. En la **Figura 72** el objeto resaltado es una esquina de la pared, en concreto la esquina de la parte inferior izquierda del terreno de juego.

Cuando se selecciona un objeto en la pantalla, automáticamente el contenido que aparece en el **tablero de inspección** (*Inspector*) es el que corresponde a este objeto. En el tablero de inspección aparecen todas las características del objeto y todas sus componentes con una estructura de menús desplegable que permite acceder a todos los campos y modificar sus valores.

Entre el tablero de escena y el de inspección suele haber el **tablero de jerarquía** (*Hierarchy*) donde aparece la lista desplegable de todos los recursos que hay en una escena determinada. Si hacemos doble clic en cualquiera de estos recursos, automáticamente se selecciona este recurso en la pantalla y, por consiguiente, aparecen sus características en el tablero de inspección. Debajo del tablero de jerarquía suele haber el **tablero del proyecto** (*Project*). En el tablero del proyecto, agrupados por carpetas temáticas, hay todos los recursos del juego, es decir, los de la pantalla en la cual estamos trabajando y todos los demás.

Para terminar este breve repaso, sólo queda presentar el **tablero del juego** (*Game*), se trata del sitio donde podemos probar el juego. En la Figura 72 el juego que se presenta es un ejemplo proporcionado

por Unity, se trata de un pequeño terreno de juego con muros de separación y un personaje que debe desplazarse por la pantalla hasta situarse encima de la diana u objetivo de la pantalla.

8.3 Ejemplo práctico

Para ilustrar y ejercitar los conceptos básicos de Unity se ha creado un pequeño tutorial a través del cual se puede crear y manipular un objeto de Unity. El tutorial tiene una versión en una presentación de powerpoint que acompaña el texto que sigue.

Al crear un nuevo proyecto Unity en versión 3D, aparece el interfaz de usuario tal como se presenta en la Figura 73, es decir, igual que en la Figura 72, pero sin ningún objeto en la escena salvo la

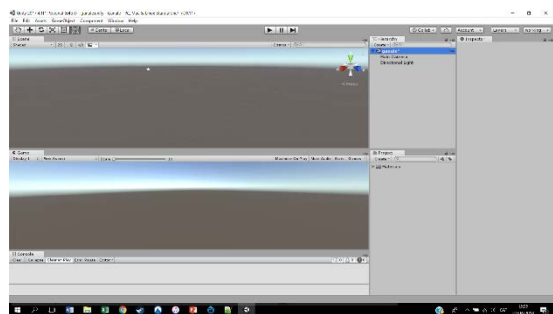


Figura 73. Pantalla del editor de Unity

cámara y el foco de luz direccional. La cámara y el foco son los dos objetos que vienen por defecto al iniciar un proyecto des de de cero.

Creación de un objeto

En general, suele haber dos formas de realizar una acción en Unity. Podemos iniciar el proceso en el menú general situado en la parte superior izquierda de la interfaz del usuario, o podemos tomar algún atajo a

través de los diferentes tableros. A lo largo de este manual sólo presentaremos una de las alternativas cada vez.

Para crear un objeto seguir los siguientes pasos.

1. En el tablero Hierarchy, clicar encima de Create.
2. Al clicar en Create se despliega una lista, seleccionar Create Empty haciendo doble clic.
3. Una vez creado el objeto, aparece un ítem en la lista del tablero de jerarquía llamado Game Object.

El objeto ha sido creado. Sin embargo, se puede comprobar que, para Unity, un objeto es sólo una abstracción. Cómo tenemos el objeto seleccionado en el tablero de jerarquía las propiedades y componentes del nuevo objeto aparecen en el tablero de inspección. Venos que un objeto acabado de crear sólo tiene un componente que es el componente de transformación que contiene la información relativa a la posición del objeto, su orientación y sus dimensiones relativas en un sistema de unidades arbitrarias.

Modificación de las coordenadas de transformación de un objeto

El componente de transformación es el componente por defecto de cualquier objeto. Los parámetros de este componente se pueden modificar de dos formas diferentes.

- Directamente cambiando los valores numéricos en el tablero de inspección
- Utilizando el ratón:
 - Clicando y arrastrando en cada uno de los tres lados del cubo alrededor del centro del objeto, se pueden modificar las coordenadas de posición

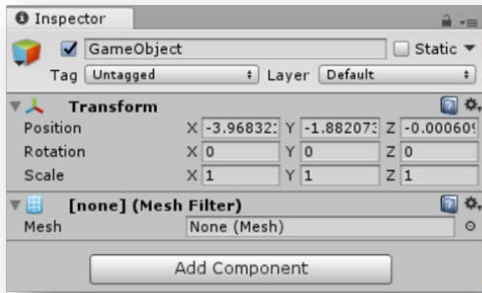


Figura 74. Tablero de inspección de Unity

o Clicando y arrastrando en las diferentes secciones de la esfera definida por las tres circunferencias alrededor del objeto, se pueden modificar las coordenadas de rotación

o Clicando y arrastrando en cada una de las tres flechas que se proyectan des del centro virtual del objeto, modificamos sus coordenadas de escala. La modificación de coordenadas con el ratón requiere una cierta práctica, pero una vez adquirida

la destreza necesaria, el proceso es más intuitivo.

Adición de componentes

Bien, tenemos un objeto, pero es sólo la abstracción del objeto, unas simples coordenadas. Ni tan siquiera el objeto tiene una forma. A partir de aquí se pueden añadir componentes al objeto, componentes que le irán confiriendo propiedades.

Filtro de malla

Para asignar volumetría o superficie a un objeto, Unity usa el concepto de malla. Una malla es una configuración de triángulos virtuales que definen un volumen o una superficie. En este ejemplo se va a asignar al nuevo objeto la forma esférica.

Los componentes no son más que clases desde el punto de vista del lenguaje de programación. El usuario puede programar sus propias clases, es decir, componentes, o escoger componentes de un catálogo muy amplio que proporciona Unity.

1. En el tablero Hierarchy, clicar sobre el botón Add Component.
2. Aparece un cuadro de búsqueda debajo del cual hay un menú desplegable.
 - Si sabemos el nombre del componente que buscamos lo podemos escribir en el cuadro de búsqueda
 - Podemos navegar directamente por la lista de componentes de Unity a través del menú
 - Podemos crear un nuevo componente escribiendo un nombre singular en el cuadro de búsqueda y creando un nuevo script. Este procedimiento se tratará con más detalle más adelante.
3. Para añadir una malla de esfera seguimos el siguiente camino:
 - o En el menú clicamos Mesh para que aparezca el submenú
 - o En el submenú clicamos Mesh Filter.
4. Nos aparece el nuevo componente debajo del componente de transformación como se muestra en la Figura 74. Se trata de un componente con un solo parámetro que, por defecto, no contiene malla alguna.
5. Al clicar en el botoncito que hay a la derecha del recuadro donde se especifica el nombre de la malla, aparece una lista de mallas prefabricadas de Unity. Podemos seleccionar la esfera.

No nos tiene que extrañar que después de haber añadido el filtro de malla de esfera aún no veamos el objeto en pantalla puesto que para verlo primero hay que dibujarlo y para ello hace falta otro componente.

Representación de la malla

En inglés se usa el concepto render para denominar las operaciones computacionales que transforman las instrucciones de un script en una imagen de pantalla. To render es equivalente a representar o dibujar en pantalla, en estos momentos del ejercicio es conveniente representar el objeto que se ha creado en los pasos precedentes.

1. En el tablero Hierarchy, clicar sobre el botón Add Component.
2. Para añadir el componente de representación de la malla de esfera seguimos el siguiente camino:
 - o En el menú clicamos Mesh para que aparezca el submenú
 - o En el submenú clicamos Mesh Renderer.

No sólo aparece el nuevo componente en el tablero de inspección, sino que aparece una circunferencia púrpura en los tableros de escena y del juego.

La circunferencia púrpura es sólo una forma mínima de representación del objeto, una especie de “estoy aquí”, pero dista mucho de asemejarse a una esfera. La razón es que el componente de representación de la malla viene con unos parámetros básicos por defecto que hay que modificar para obtener una versión más sofisticada del dibujo.

Poner piel al objeto

Para terminar este ejercicio de presentación se van a modificar algunos de los parámetros del componente Mesh Renderer. Este componente tiene dos bloques de parámetros, los que se agrupan en la categoría Lighting y los que están en la categoría Material. En esta sección modificaremos algunos de los parámetros de la categoría Material para cambiar el aspecto externo del objeto, en este caso una esfera.

A continuación, se plantean tres posibilidades.

1. Texturización básica.
 - o Para dar a la esfera una textura básica basta con clicar el botoncito que hay al lado del cuadro Element 0.
 - o Aparece un cuadro de selección con varias opciones. Se puede seleccionar la opción Default Material.
 - o Al seleccionar esta opción la esfera aparece de color blanco con el brillo y las sombras que se producen por efecto de la iluminación del foco direccional.
2. Aplicar imagen personalizada.
 - o Si queremos aplicar una imagen específica como superficie del objeto, podemos importar (8.4 Importación de recursos) una imagen a través del tablero del proyecto.
 - o Una vez disponemos de la imagen como un recurso de Unity (llamémosle Pant1), aplicar la imagen como superficie del objeto es tan sencillo como clicar el recurso y arrástralo hasta el objeto en el tablero de la escena. En la imagen Figura 75 se puede

apreciar el resultado de aplicar la imagen de la izquierda de la figura al objeto esfera de la derecha de la imagen.

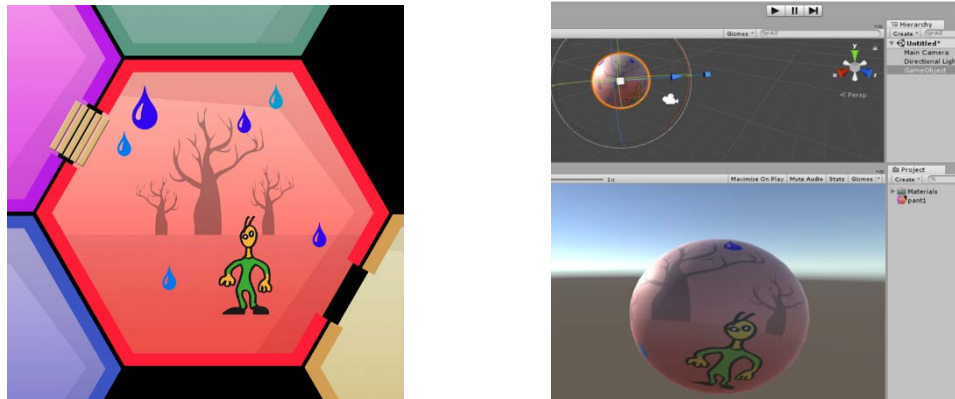


Figura 75. Ejemplo de aplicación de una imagen a una superficie

3. Texturización avanzada añadiendo un efecto relieve.

- Duplicar el recurso. En el tablero del proyecto seleccionamos el recurso Pant1 y hacemos CTRL "d". El recurso se duplica y aparece una nueva versión con el nombre Pant2.
- En el tablero del proyecto tenemos el nuevo recurso seleccionado (resaltado con un sombreado azul). En el tablero de inspección podemos ver los parámetros de importación.
- En el tablero de inspección desplegamos la lista del recuadro Texture type y seleccionamos Normal Map.
- La configuración de parámetros cambia ligeramente y aparece una opción llamada Create from Grayscale, marcar la casilla.
- Podemos ajustar la profundidad del relieve ajustando el selector de Bumpiness.
- Para terminar, sólo falta aplicar la textura al objeto.
 - Seleccionar el objeto en el tablero de jerarquía. Ahora, en la categoría Materials del componente Mesh Renderer del tablero de inspección aparece un desplegable junto a la imagen de la superficie del objeto, el Shader.
 - Desplegar el Shader. Entre las muchas opciones que se observan hay una casilla con el título Normal Map.
 - Arrastrar el recurso Pant2 desde el tablero del proyecto hasta la casilla Normal Map del tablero de inspección (Figura 76).

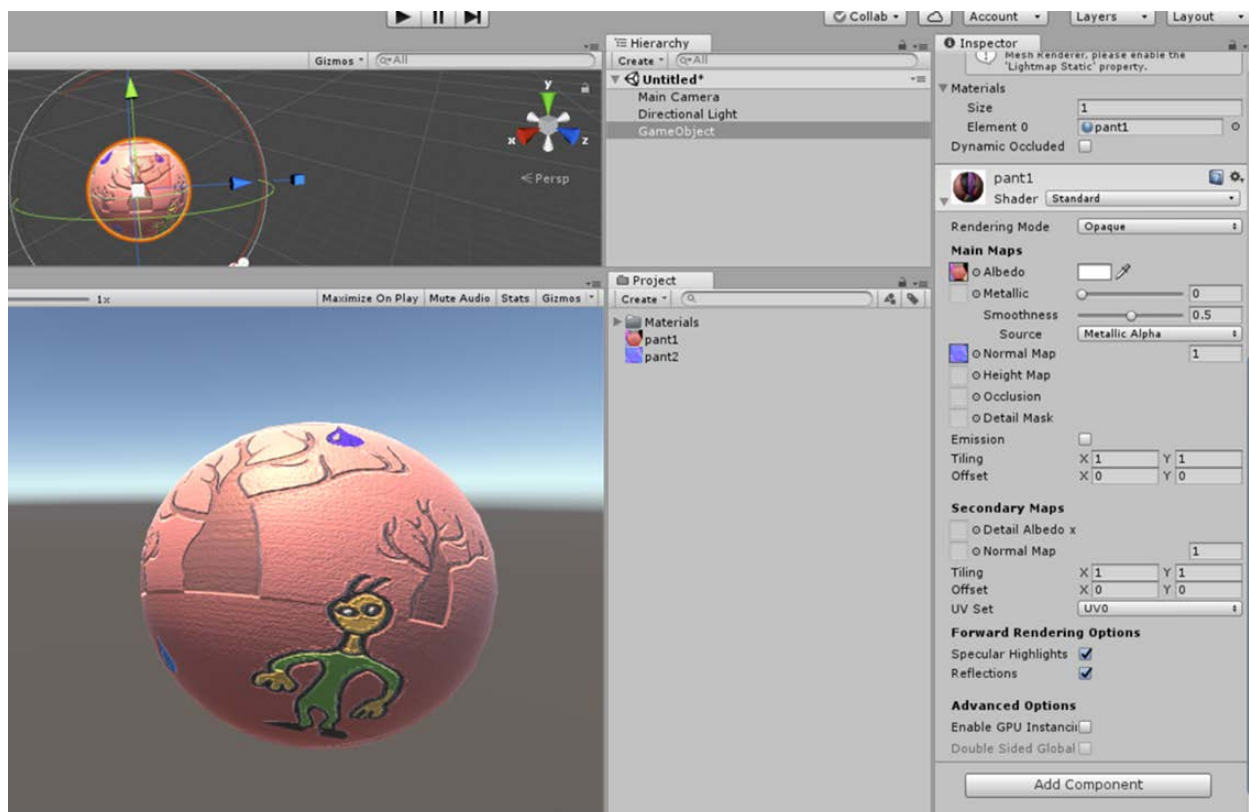


Figura 76. Texturización de una superficie

8.4 Importación de recursos

En el ejemplo introductorio se ha visto como se podían crear objetos con las utilidades de la aplicación, pero también se ha usado una imagen que se había creado con otro programa. El uso de materiales provenientes de otras aplicaciones es una de las características que confieren a Unity un potencial extraordinario. Unity permite importar imágenes desde una gran variedad de formatos y, durante el proceso de importación, se transforman en recursos de Unity y se pueden usar todas las herramientas que Unity proporciona para la edición de imagen.

Tamaño de los recursos y escalado

En el componente de transformación asociado por defecto a cualquier objeto, hay los parámetros de escala en los tres ejes espaciales. Aparentemente estos parámetros permitirían ajustar la escala de los diferentes objetos para que sus tamaños relativos encajaran en la composición de la escena. Sin embargo, los parámetros de escala en Unity hacen referencia a medidas reales y en los juegos 3D o en aquellos juegos en que se usan los componentes físicos, re-escalar los objetos puede conducir a problemas de compatibilidad o funcionamiento erróneo (Johnson, 2017).

Para evitar estos problemas, es mejor no ajustar la escala de los objetos en la componente de transformación (Unity documentation team, 2018). La mejor solución es crear los modelos, las imágenes, a escala real de forma que al menos sus tamaños relativos sean los que les corresponden en una escena del juego. Una buena opción, que encajaría con los elementos de la UI, sería dibujar todos los modelos en una pantalla HD (1920x1080) con sus medidas relativas reales (Tulleken, 2016).

En relación a la resolución de las imágenes y modelos que se crean con aplicaciones fuera de Unity, la regla general sería trabajar con la máxima resolución posible puesto que rebajar la resolución del original, pero no a la inversa.

Organización de recursos

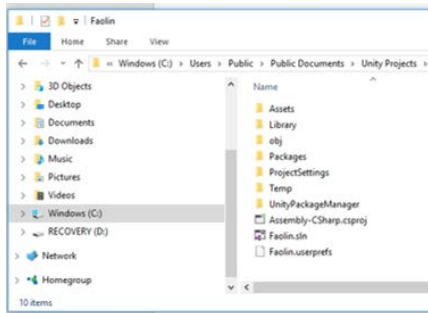


Figura 77. Organización de carpetas

En la versión local de Unity se van a crear una serie de carpetas (Figura 77) en el directorio `C:\Users\Public\Documents\Unity Projects\` en el cual se creará una carpeta para cada proyecto en desarrollo. Dentro de cada carpeta de proyecto habrá una serie de subcarpetas XXX, de las cuales en estos momentos cabe destacar la carpeta `Assets`. Se trata de la carpeta donde se archivan los recursos. Es muy importante ordenar

adecuadamente los recursos en la carpeta `Assets` porque si bien al principio el número de recursos puede ser pequeño o relativamente pequeño, al final del proyecto puede haber centenares de recursos. Hay que tener en cuenta que esta carpeta es donde se van a guardar los recursos importados y que se puede gestionar desde el explorador de ficheros o directamente desde la interfaz de Unity, de forma que, si eliminamos un recurso desde el tablero del proyecto de la interfaz de la aplicación, también se eliminará de la carpeta y viceversa.

Creación de una nueva carpeta y reorganización de recursos

Para crear una nueva carpeta en el tablero del proyecto:

1. Clicar en `Create`, justo en la parte superior izquierda del tablero del proyecto
2. De la lista desplegable, clicar `Folder`.

Esta carpeta se puede convertir en una subcarpeta moviéndola dentro de otra de las carpetas o subcarpetas que haya en el tablero del proyecto.

Los recursos se pueden mover de una carpeta o subcarpeta a otra clicando en la posición original y arrastrando hasta la posición de destino.

Importación

Formato de importación

Cabe distinguir entre la importación de recursos en 3D y la importación de imágenes que se van a usar para la texturización.

Formatos de imagen. Unity va a importar imágenes con casi cualquier formato, sin embargo, es preferible usar formatos sin pérdida de información por compresión (*lossless* formats) si además la imagen tiene canal alfa, prácticamente la mejor opción es usar el formato `.png` (Unity Documentation team, 2018) aunque algún usuario considera que el formato `.tga` puede presentar la ventaja de ser menos pesado en términos de tamaño de fichero (Masinte, 2016).

Procedimiento de importación

La importación se puede hacer clicando con el botón derecho del ratón en el tablero de recursos y clicando la opción `Import New Asset`, o bien clicando en el recurso o carpeta de recursos donde haya los ficheros que queremos importar, y arrastrarlos hasta la carpeta correspondiente en el tablero del proyecto.

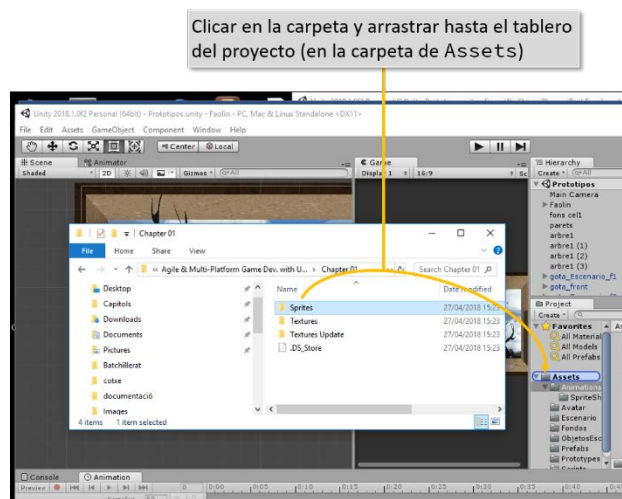


Figura 78. Importación de recursos

Capítulo 4: Implementación

Este TFM ha comportado un intenso trabajo de documentación que ha redundado en una memoria extensa. En la última fase, la de creación del prototipo hay una gran cantidad de detalles técnicos que de tener que comentarlos absorberían una cantidad de tiempo que sería en detrimento de la evolución del prototipo. La ecuación entre documentación y desarrollo siempre es compleja y en esta ocasión se ha optado por una explicación esquemática acompañada de los scripts i de los videos que muestran los progresos respectivos.

1. Secuencia de actividades

Aunque parezca un poco ridículo plantearlo en estos términos, se ha seguido un sistema de producción con filosofía ágil en la que se definen unos lotes de trabajo al final de cada uno de los cuales se dispone de una nueva funcionalidad. Siguiendo esta lógica de desarrollo ágil, des de el primer momento disponemos de un producto funcional y al final de cada etapa, este producto funcional tiene una funcionalidad adicional. He insistido en que se trata de un prototipo sencillo, pero esto no quita que sea un prototipo en que aparecen todos los elementos del juego. A partir de aquí el aumento de complejidad del juego se basa en la diversidad de elementos y comportamientos.

La secuencia de actividades para el desarrollo del primer prototipo ha sido,

1. Colocación de objetos de escenario
2. Límites de pantalla
3. Movimientos del personaje
4. Animación del personaje
5. Generador de monstruos
6. Gestión de ítems
7. Disparos

2. Colocación de objetos de escenario

Los detalles de este proceso se explican en el apartado [8.4 Importación de recursos](#). Sólo faltaría destacar que en Unity el desarrollador trabaja escena por escena, es decir, las tareas que efectúa en el tablero de edición corresponden a una escena. Así, cuando se incorpora un objeto en una escena, las modificaciones que se les apliquen sólo son válidas para esta escena. Sin embargo, una vez introducidas las modificaciones oportunas, el objeto se puede transformar en un *prefab* que es un tipo de objeto especial de Unity que permitirá heredar las características del objeto en diferentes escenas.

3. Límites de pantalla

Este es un concepto que no es fácil de dominar ya que el tablero de edición de Unity es infinito y se mide con unidades reales. Tal como explicamos en la sección [8.4 Importación de recursos](#) nosotros importamos los objetos a escala final es decir, para una pantalla HD (1920x1080) de forma que los límites de la escena que se han usado en el prototipo ya tienen estas medidas externas. Sin embargo,

para Unity no hay límites de forma que debemos incorporar un componente (script [1. Game area](#)) que sirve, no sólo para definir el área de juego sino también para comunicar a los diferentes componentes cuál es el terreno de juego. De esta forma podremos, por ejemplo,

- Limitar los movimientos del protagonista
- Comunicar al generador automático de abusadores los límites dentro de los cuales debe generar nuevos abusadores.

En este script o clase hay también el código para facilitar la tarea del desarrollador, se trata de un marco que sólo aparece en el tablero de escena, no en el tablero del juego, y que sirve como límite visual durante la fase de desarrollo. Se trata de las funciones asociadas al método `Gizmos`.

1.1 Limitación del movimiento del protagonista

Para limitar el movimiento del protagonista se añade un componente (script [2. Transform container](#)) que permite limitar los movimientos del personaje dentro del contorno del terreno de juego. En el video `DS7_Video_1_Prototipo` se muestra como el personaje sale de la pantalla antes de aplicar este componente, y en el video adjunto `DS8_Video_2_prototipo` se aprecia como el personaje queda confinado. Este componente se puede aplicar, naturalmente a cualquier otro objeto porque lo único que hace es detectar el objeto al cual se ha aplicado y limitarle los movimientos.

1.2 Ajustar el área a la cámara

Finalmente, como lo que el usuario va a ver en el terreno de juego va a ser lo que se registre a través de un componente de Unity que es la cámara, se configura el sistema para que sea la cámara principal la que defina los límites del terreno de juego. El script o clase que permite ajustar los límites del terreno al enfoque de la cámara principal es [3. Fit area to camera](#).

4. Control del personaje

El personaje es uno de los objetos complejos del juego y para el se define un controlador específico (script [4. Simple Faolín controller](#)). Por el momento, desde esta clase se controlan las siguientes acciones:

- Desplazamiento del personaje en las cuatro direcciones cardinales a través del teclado (`DS9_Video_3_prototipo`).
- Desplazamiento del personaje en las cuatro direcciones cardinales a través de la pantalla de un dispositivo de pantalla táctil.
- La activación de una animación que en este caso es un salto.
- El disparo de proyectiles

Como estas dos últimas acciones requieren de otros componentes las comentamos a continuación.

5. Animación

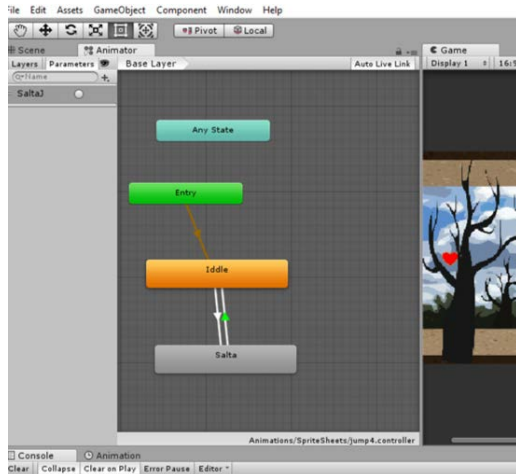


Figura 79. Tablero de animación

Las animaciones se configuran esencialmente desde el editor de Unity. En el ejemplo de nuestro personaje, la figura que observamos en el tablero de juego es una animación, si no la controláramos el personaje estaría saltando de forma permanente. Para controlar la animación tenemos el tablero de animación (Figura 79) en el cual incorporamos un estado “idle” que es el estado por defecto y asignamos un paso de control con una tecla hacia la animación “salta”. Si no queremos que el personaje siga saltando indefinidamente podemos incorporar otra transición en sentido inverso que, de forma automática lleve el personaje al estado

de reposo.

Finalmente, en el script [4. Simple Faolín controller](#) ponemos una condición que sea que si se da a la tecla configurada se active la espoleta del mecanismo de animación.

6. Generador de objetos

Este es un componente muy importante del juego y aquí presentamos una versión básica, pero con muchas opciones de configuración (script [5. Generador de objetos](#)). Gracias a este componente se producen la siguiente secuencia de eventos.

- Se pide al componente `Game area` que determine una posición al azar en el terreno de juego.
- Se comprueba que esta posición no esté situada en una zona demasiado próxima al personaje (distancia mínima configurable).
- Se instancia un objeto, de hecho, un objeto al cual se haya aplicado esta componente.
- El objeto inicia una trayectoria con una velocidad inicial y una dirección que son configurables. Como el objeto tiene propiedades físicas siempre acabará cayendo al suelo ya que la gravedad lo atraerá.
- El generador de objetos inicia un nuevo ciclo y lo repite tantas veces como se haya configurado.
- Hay una variable que permite controlar la dispersión de forma que los sucesivos objetos se proyecten siempre en una misma dirección o que aparezcan en direcciones aleatorias en un rango de 360°.

En el documento adjunto [DS10_Video_4_Prototipo](#) se muestra el funcionamiento del generador de objetos, configurado para que salgan en direcciones aleatorias.

7. Gestión de ítems

La gestión de ítems se realiza a través de dos componentes, por una parte [6. Items](#) que es el script donde se definen los ítems como un tipo especial. En nuestro caso se definen dos ítems que son una recarga y una vida extra. Cuando al detector de colisiones, una clase de la librería de Unity, detecta una colisión entre un ítem y el personaje, se modifican las variables respectivas. En el caso del daño se pone el contador a cero y en el caso de las vidas se añade una vida.

De todas formas, es interesante destacar que, aunque esta clase seria suficiente, vale la pena incorporar una segunda componente, que nos permita gestionar las variables del sistema que más tarde van a alimentar la UI. Se trata del script [7. Game manager](#) .

En el documento adjunto DS11_Video_5_Prototipo se muestra el funcionamiento de los ítems y su recolección.

8. Disparos

La gestión de los disparos se hace des de dos componentes diferentes, de hecho, se utilizan dos objetos. Por una parte, se crea un objeto invisible al cual se le asignará la capacidad de disparar (script [9. Weapon](#)), seria el equivalente al arma o al generador de abusadores. Por otra parte, se crea el objeto proyectil al cual se asigna el componente [8. Projectile](#). De esta forma el arma puede disparar diferentes tipos de proyectiles.

En el documento adjunto DS12_Video_6_Prototipo se muestra el personaje disparando.

Capítulo 5: Conclusiones y líneas de futuro

1. Conclusiones

En este apartado se hace una valoración personal en tres ámbitos

1.1 Lecciones aprendidas

- La experiencia previa es clave para plantear de forma adecuada el plan de trabajo y el presupuesto del proyecto
- En un proyecto real hay que poner en práctica los conocimientos adquiridos en muchas de las asignaturas del máster.
- En un proyecto real hay que aprender nuevas técnicas y adquirir nuevos conocimientos, en mi caso esto ha implicado:
 - Nuevos conocimientos en el área de los videojuegos
 - Aprendizaje del funcionamiento de la aplicación Unity
 - Aprendizaje de un nuevo lenguaje de programación (C#)
- La creación de equipos multidisciplinares es fundamental en proyectos complejos. Muy en particular, en aplicaciones web o productos digitales, es clave la incorporación de una persona que tenga habilidades en diseño gráfico y que tenga experiencia en experiencia de usuario.
- La capacidad de adaptación al cambio es muy importante y conviene que tanto el equipo de diseño y desarrollo como el cliente i los miembros de los grupos de interés estén de acuerdo con esta premisa básica.

1.2 Consecución de los objetivos

Desde mi punto de vista, que puede no coincidir con el del consultor de la asignatura, se han cumplido con creces los objetivos iniciales. De entrada, se han conseguido todos los resultados del plan de trabajo y en particular, la fase de diseño ha superado las expectativas iniciales.

También es cierto y conviene resaltar que tanto los apartados de diseño gráfico como los de desarrollo de prototipos podrían haber avanzado un poco más. La razón por la cual no se ha avanzado más es porque la mayoría de textos de diseño centrado en el usuario advierten enfáticamente de los riesgos de empezar a programar sin tener la fase de diseño terminada. En particular,

- El diseño gráfico es una parte fundamental de cualquier aplicación. En un juego con unos contenidos muy específicos, tiene que haber una unidad, una coherencia estética que es difícil de conseguir antes de tener una visión global del juego.
- Por lo que hace referencia al desarrollo de prototipos, iniciar las tareas de programación antes de tener un esquema general del funcionamiento puede llevar a tomar decisiones que en fases avanzadas limiten el desarrollo.

1.3 Seguimiento de la planificación y la metodología

El seguimiento de la planificación ha sido desigual y creo que hay dos razones principales.

- La falta de experiencia y el desconocimiento del mundo de los videojuegos. Cuando empecé a conocer este mundo y a analizar algunos videojuegos me di cuenta de la complejidad de los videojuegos que tienen éxito comercial. Esto me hizo replantear la profundidad del análisis previo y la envergadura de la fase de diseño.
- El hecho de vivir en Tailandia y tener los otros miembros del equipo en Cataluña ha sido un factor de distorsión. Por suerte uno de los miembros del equipo pudo estar un mes entero en Tailandia y yo he estado 15 días en Cataluña. Las tecnologías de la comunicación permiten el trabajo remoto, pero hay actividades que funcionan mucho mejor si son presenciales.

Hay un último tema que quisiera comentar. En la PAC3 se presentó el diseño y la implementación inicial de una web para interaccionar con usuarios potenciales. Como ya comenté en la PAC4 la interacción con usuarios potenciales no es fácil. En estos momentos la web de interacción no ha evolucionado suficientemente para acometer su función, pero voy a intentar trabajar más en este aspecto porque creo que el aprendizaje en esta área será importante para mi desarrollo profesional futuro.

2. Líneas de futuro

Queda muchísimo trabajo por hacer en este proyecto a grandes rasgos y por orden más o menos cronológico son

- Desarrollo y evolución de la aplicación
 - Incorporar los elementos gráficos definitivos.
 - Incorporar las animaciones del desplazamiento y disparo del personaje.
 - Programar el sistema de destrucción de abusadores y monstruos.
 - Incorporar los elementos de la UI de la pantalla de juego.
 - Incorporar los contadores a los elementos de la UI de pantalla.
 - Preparar los cambios de pantalla.
 - Definir las características de las pantallas normales y de las pantallas especiales.
 - Incorporar el mapa del nivel con las marcas de estado correspondientes.
 - Preparar las estructuras de datos para guardar la información de objetos, abusadores, ítems i demás componentes del juego.
 - Programar el generador automático de pantallas a partir de un catálogo de objetos de escenario, abusadores, monstruos y recursos recolectables.
 - Estudiar las herramientas de inteligencia artificial (AI) que ofrece Unity.
 - Incorporar las técnicas de AI para modular el grado de dificultad en función del rendimiento del jugador.
 - Integrar las variables del sistema.
 - Establecer el mecanismo de modulación de la aparición de elementos en función del desarrollo de las partidas.
 - Preparar los cambios de nivel.
 - Incorporar la transición de muerte del personaje.
 - Preparar el menú de inicio.
 - Incorporar los mecanismos para introducir publicidad y otros sistemas de “monetización”
 - Establecer los mecanismos de seguimiento de los jugadores para la mejora continua del juego.
- Guion
 - Continuar la definición de elementos del juego.
 - Continuar la definición del sistema de interacciones de las variables del sistema.
 - Preparar los guiones de las animaciones de presentación del juego, muerte y finales de partida.
 - Preparar los mensajes de texto que aparecen en el juego.
 - Establecer un sistema de mejora continua del léxico de la aplicación.
 - Mantener la supervisión de las pruebas de los prototipos.
 - Preparar los informes de evolución y las presentaciones requeridas por el cliente.
 - Estudiar los sistemas de inserción de publicidad y “monetización”.
 - Preparar la campaña de lanzamiento.

- Diseño gráfico
 - Preparar dibujos requeridos.
 - Preparar animaciones.
 - Dibujar pantallas completas.
 - Definir las tipografías de la aplicación
 - Participar en la elaboración de informes, presentaciones y campañas de difusión.

Bibliografía

- Amadeus_dark. (11 de November de 2014). *The Binding of Isaac Rebirth (Guía en español)*.
Obtenido de meristation.as.com: <http://meristation.as.com/zonaforo/topic/2270293/#42>
- BEA news. (15 de March de 2018). *Initial Estimates Show Digital Economy Accounted for 6.5 Percent of GDP in 2016*. Obtenido de [blog.bea.gov](https://blog.bea.gov/2018/03/15/initial-estimates-show-digital-economy-accounted-for-6-5-percent-of-gdp-in-2016/): <https://blog.bea.gov/2018/03/15/initial-estimates-show-digital-economy-accounted-for-6-5-percent-of-gdp-in-2016/>
- Beach, J. (20 de October de 2015). *Pills, Poop, and Pentagrams: A Conversation with Indie Gaming Legend Edmund McMillen*. Obtenido de [vice.com](https://www.vice.com/en_us/article/mvx5mp/pills-poop-and-pentagrams-in-conversation-with-indie-gaming-legend-edmund-mcmillen-100):
https://www.vice.com/en_us/article/mvx5mp/pills-poop-and-pentagrams-in-conversation-with-indie-gaming-legend-edmund-mcmillen-100
- Binding of Isaac: Rebirth wiki. (10 de March de 2018). *Item*. Obtenido de [bindingofisaacrebirth.gamepedia.com](https://bindingofisaacrebirth.gamepedia.com/Item): <https://bindingofisaacrebirth.gamepedia.com/Item>
- Campbell, C. (24 de January de 2017). *Here's why the UN is getting interested in video games*.
Obtenido de [www.polygon.com](https://www.polygon.com/features/2017/1/24/14364864/unesco-video-games-report):
<https://www.polygon.com/features/2017/1/24/14364864/unesco-video-games-report>
- Chang, V. (3 de October de 2015). *Head Games: How 'The Binding of Isaac' Creator Edmund McMillen Works Through the Bad to Produce the Good*. Obtenido de [redditblog](https://redditblog.com/2015/10/03/edmund-mcmillen-binding-of-isaac-profile/):
<https://redditblog.com/2015/10/03/edmund-mcmillen-binding-of-isaac-profile/>
- Chesnut, D., & Nichols, K. P. (2014). *UX for Dummies*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Digital Single Market editorial board. (20 de March de 2018). *Shaping the Digital Single Market*.
Obtenido de [ec.europa.eu](https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/shaping-digital-single-market): <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/shaping-digital-single-market>
- Dubey, A. (16 de July de 2016). *What are some best programming language options for Web Design, Web Graphics, and Web Games?* Obtenido de [www.quora.com](https://www.quora.com/What-are-some-best-programming-language-options-for-Web-Design-Web-Graphics-and-Web-Games):
<https://www.quora.com/What-are-some-best-programming-language-options-for-Web-Design-Web-Graphics-and-Web-Games>
- Fox, J., & Tang, W. Y. (2014). Sexism in online video games: The role of conformity to masculine norms and social dominance orientation. *Computers in Human Behavior*, 314-320.
- Gada, K. (16 de June de 2016). *The Digital Economy In 5 Minutes*. Obtenido de [www.forbes.com](https://www.forbes.com/sites/koshagada/2016/06/16/what-is-the-digital-economy/#2ff1df6f7628):
<https://www.forbes.com/sites/koshagada/2016/06/16/what-is-the-digital-economy/#2ff1df6f7628>
- Game Designing Editorial Board. (26 de February de 2018). *Programming Languages for Game design*. Obtenido de [www.gamedesigning.org](https://www.gamedesigning.org/career/programming-languages/):
<https://www.gamedesigning.org/career/programming-languages/>
- gamesforchange web editor. (2018). *About Us*. Obtenido de [gamesforchange.org](http://www.gamesforchange.org/who-we-are/about-us/):
<http://www.gamesforchange.org/who-we-are/about-us/>
- Gil Rodríguez, E., de Lera Tatjer, E., & Monjo Palau, A. (2017). *Usuaris i sistemes interactius. En Material docent de l'assignatura de Disseny d'Interfícies Interactives*. Barcelona: FUOC.

- Homer, B. D., Hayward, E. O., Frye, J., & Plass, J. L. (2012). Gender and player characteristics in video game play of preadolescents. *Computers in Human Behavior*, 1782-1789.
- Jain, Y. (25 de October de 2017). *Top 5 Tools for mobile Game development*. Obtenido de www.newgenapps.com: <https://www.newgenapps.com/blog/top-sdk-tools-for-mobile-game-development>
- Johnson, R. (16 de November de 2017). *Dealing with Scale in AR*. Obtenido de blogs.unity3d.com: <https://blogs.unity3d.com/2017/11/16/dealing-with-scale-in-ar/>
- Kaushik, A. (2018). *Occam's Razor*. Obtenido de www.kaushik.net: <https://www.kaushik.net/avinash/>
- Kaye, L. K., & Pennington, C. R. (2016). "Girls can't play": The effects of stereotype threat on females' gaming performance. *Computers in Human Behavior*, 202-209.
- Kemp, S. (26 de April de 2017). *wearesocial.com*. Obtenido de THE STATE OF THE INTERNET IN Q2 2017: <https://wearesocial.com/special-reports/state-internet-q2-2017>
- Lofgren, K. (5 de April de 2017). *2017 Video Game Trends and Statistics – Who's Playing What and Why?* Obtenido de bigfishgames.com: <https://www.bigfishgames.com/blog/2017-video-game-trends-and-statistics-whos-playing-what-and-why/>
- Martin, B., & Hanington, B. (2012). *Universal Methods of Design*. Beverly, MA, USA: Rockport Publishers.
- Masinte, J. (22 de August de 2016). *Best Image Format for Unity Game Textures?* Obtenido de answers.unity.com: <https://answers.unity.com/questions/807623/best-image-format-for-unity-game-textures.html>
- McDonald, E. (20 de June de 2017). *Newzoo's 2017 Report: Insights into the \$108.9 Billion Global Games Market*. Obtenido de newzoo.com: <https://newzoo.com/insights/articles/newzoo-2017-report-insights-into-the-108-9-billion-global-games-market/>
- MDN web docs editorial board. (15 de December de 2017). *Introduction to game development for the Web*. Obtenido de developer.mozilla.org: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Games/Introduction>
- Moreau, F. (2018). *Agile & Multi-Platform Game Dev. with Unity - Tier 1*. Obtenido de www.udemy.com: <https://www.udemy.com/agile-unity-developer-tier1/learn/v4/overview>
- Moreau, F. (2018). *Agile & Multi-Platform Game Dev. with Unity - Tier 2*. Obtenido de www.udemy.com: <https://www.udemy.com/agile-unity-developer-course-tier-2/learn/v4/overview>
- Platinumgod team. (2018). *Isaac Cheat Sheet*. Obtenido de platinumgod.co.uk: <http://platinumgod.co.uk/original>
- Platt, D. (2016). *The joy of UX*. Crawfordsville: Pearson Education, Inc.
- Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2015). *Interaction Design*. Glasgow: John Wiley and Sons Ltd.
- Processing documentation team. (28 de February de 2018). *Processing*. Obtenido de processing.org: <https://processing.org/>
- Sharp, J. (2015). *Microsoft Visual C# Step by Step*. Washington: Microsoft Press.

- Statista. (2018). *Value of the global video games market from 2011 to 2020*. Obtenido de [www.statista.com: https://www.statista.com/statistics/246888/value-of-the-global-video-game-market/](https://www.statista.com/statistics/246888/value-of-the-global-video-game-market/)
- Statista data team. (2018). *Genre breakdown of video game sales in the United States in 2016*. Obtenido de [statista.com: https://www.statista.com/statistics/189592/breakdown-of-us-video-game-sales-2009-by-genre/](https://www.statista.com/statistics/189592/breakdown-of-us-video-game-sales-2009-by-genre/)
- Statista publishing team. (2017). *Leading gaming markets in Latin America as of October 2017*. Obtenido de [Statista.com: https://www.statista.com/statistics/500035/gaming-revenue-countries-latin-america/](https://www.statista.com/statistics/500035/gaming-revenue-countries-latin-america/)
- Steam data gathering team. (2018). *The Binding of Isaac*. Obtenido de <http://steampy.com: http://steampy.com/app/113200>
- The FAO documentation team. (2018). *2 Zero Hunger*. Obtenido de [www.globalgoals.org: https://www.globalgoals.org/2-zero-hunger](https://www.globalgoals.org/2-zero-hunger)
- The Global Goals for Sustainable Development. (2018). *2-Zero-Hunger*. Obtenido de [globalgoals.org: https://www.globalgoals.org/2-zero-hunger](https://www.globalgoals.org/2-zero-hunger)
- Tulleken, H. (08 de 12 de 2016). *50 Tips and Best Practices for Unity*. Obtenido de http://www.gamasutra.com: http://www.gamasutra.com/blogs/HermanTulleken/20160812/279100/50_Tips_and_Best_Practices_for_Unity_2016_Edition.php
- Udemy . (2018). *AboutUs*. Obtenido de [about.udemy.com: https://about.udemy.com/?locale=en-us](https://about.udemy.com/?locale=en-us)
- Unity Documentation team. (2018). *Art Asset best practice guide*. Obtenido de [docs.unity3d.com: https://docs.unity3d.com/Manual/HOWTO-ArtAssetBestPracticeGuide.html](https://docs.unity3d.com/Manual/HOWTO-ArtAssetBestPracticeGuide.html)
- Unity documentation team. (2018). *Transforms*. Obtenido de [docs.unity3d.com: https://docs.unity3d.com/Manual/Transforms.html](https://docs.unity3d.com/Manual/Transforms.html)
- Vermeulen, L., Van Bauwel, S., & Van Looy, J. (2017). Tracing female gamer identity. An empirical study into gender and stereotype threat perceptions. *Computers in Human Behavior*, 90-98.
- We are Social editorial team. (18 de March de 2018). *wearesocial.com*. Obtenido de [Social thinking: https://wearesocial.com/social-thinking](https://wearesocial.com/social-thinking)
- Wikipedia community. (2017). *Favelas no Brasil*. Obtenido de [wikipedia.org: https://pt.wikipedia.org/wiki/Favelas_no_Brasil](https://pt.wikipedia.org/wiki/Favelas_no_Brasil)
- Wikipedia community. (March de 2018). *Brasil*. Obtenido de [wikipedia.org: https://pt.wikipedia.org/wiki/Brasil](https://pt.wikipedia.org/wiki/Brasil)
- wikipedia community. (2018). *Foldit*. Obtenido de [wikipedia.org: https://en.wikipedia.org/wiki/Foldit](https://en.wikipedia.org/wiki/Foldit)
- Wikipedia community. (2018). *Serious Game*. Obtenido de [wikipedia.org: https://en.wikipedia.org/wiki/Serious_game](https://en.wikipedia.org/wiki/Serious_game)
- World Cities Report. (2016). *Chapter 3 – The Fate of Housing*. UN-habitat.
- Xinhua. (05 de 12 de 2017). *China's digital economy accounts for 30% of 2016 GDP: Report*. Obtenido de http://www.chinadaily.com.cn: http://www.chinadaily.com.cn/business/4thwic/2017-12/05/content_35212111.htm

Anexos

Anexo A: Pila del producto

UI de presentación/configuración

DG	UI	General	Texto	Tipografía	Uno, dos o tres tipos
DG	UI	General	Texto	Tipografía	Asignación a elementos de texto
DG	UI	General	Texto	Tipografía	Grosores
DG	UI	General	Texto	Tipografía	Tonos
DG	UI	General	Texto	Fondo	
DG	UI	General	Texto	Marco	
DG	UI	General	Texto	Otros efectos	
G	UI	General	Ajuste léxico		
DG	UI	General	Enlaces	Efecto enlace	
DG	UI	General	Enlaces	Efecto hover	
DG	UI	General	Enlaces	Efecto clic	Efecto visual
P	UI	General	Efectos visuales	Vinculación a eventos	
DG	UI	General	Enlaces	Efecto clic	Efecto sonoro
P	UI	General	Efectos sonoros	Vinculación a eventos	
DG	UI	Presentación	Contorno	Forma general	
DG	UI	Presentación	Contorno	Dimensiones pantallas	
P	UI	Presentación	Cámaras	Disposición general	Una móvil vs varias estáticas
P	UI	Presentación	Cámaras	Ajuste de relación de forma	
P	UI	Presentación	Cámaras	Enlace a los botones del menú	
DG	UI	Presentación	Contorno	Cenefas	Combinaciones
DG	UI	Presentación	Contorno	Cenefas	Transiciones
DG	UI	Presentación	Contorno	Cenefas	Colores
DG	UI	Presentación	Fondo	Color	
DG	UI	Presentación	Fondo	Textura	
DG	UI	Presentación	Fondo	Efectos	
G	UI	Presentación	Elementos dinámicos	Asignación	
DG	UI	Presentación	Elementos dinámicos	Tipo de movimiento	
P	UI	Presentación	Elementos dinámicos	Creación de las animaciones	
DG	UI	Presentación	Fondo musical		
P	UI	Presentación	Sonido	Integración de pista de sonido	

Presentación animada

G	UI	Presentación anim.	Créditos	Versión reducida de los créditos
G	UI	Presentación anim.	Referencia a FAO	Texto
G	UI	Presentación anim.	Referencia a FAO	Acuerdo explícito institución
G	UI	Presentación anim.	Guion historia	Planificación secuencias
G	UI	Presentación anim.	Guion historia	Redacción elementos textuales
G	UI	Presentación anim.	Guion historia	Redacción texto narrador
G	UI	Presentación anim.	Guion historia	Seleccionar perfil narrador
P	UI	Presentación anim.	Botón de escape	Retraso de 30" a 40"
P	UI	Presentación anim.	Botón de escape	Enlace directo a página inicio
P	UI	Presentación anim.	Animación	Estudiar el mecanismo/formato
DG	UI	Presentación anim.	Animación	Tipografía
DG	UI	Presentación anim.	Animación	Formato de pantalla
DG	UI	Presentación anim.	Animación	Transición de secuencias
DG	UI	Presentación anim.	Animación	Fondos
DG	UI	Presentación anim.	Animación	Estilo

Créditos

G	UI	Créditos	Contenidos	
DG	UI	Créditos	Disposición	Posición del botón "Atrás"
DG	UI	Créditos	Animación	
P	UI	Créditos	Botón de "Atrás"	Enlace directo a página inicio
P	UI	Créditos	Animación	Estudiar el mecanismo/formato

Estado

G	UI	Estado	Título de la página	
G	UI	Estado	Contenidos	
DG	UI	Estado	Disposición	Contenidos
DG	UI	Estado	Disposición	Botones de acción
DG	UI	Estado	Tipografía	
DG	UI	Estado	Gráfica/s	Disposición
DG	UI	Estado	Gráfica/s	Tipografía
DG	UI	Estado	Gráfica/s	Estilo
DG	UI	Estado	Ventana emergente	Diseño general
DG	UI	Estado	Ventana emergente	Disposición elementos
DG	UI	Estado	Ventana emergente	Tratamiento "overflow" contenido
P	UI	Estado	Gráfica/s	Actualización resultados
P	UI	Estado	Gráfica/s	Ajuste auto escala eje abcisas
P	UI	General	Contadores	Actualización

Opciones

P	UI	Opciones	Lista	
P	UI	Opciones	Opciones	Actualización
DG	UI	Opciones	Disposición	Contenidos
DG	UI	Opciones	Opciones	Efecto activación

Colección

G	OS	General	Ítems	Lista
G	OS	General	Ítems	Descripción
G	OS	General	Ítems	Efecto
G	OS	General	Ítems	Desbloqueo
G	OS	General	Ítems	Frecuencia de aparición
DG	OS	General	Ítems	Dibujo básico
P	OS	General	Gestión ítems	Estructura datos para ítems
P	OS	General	Gestión ítems	Sistema generación de ítems
P	OS	General	Gestión ítems	Sistema control eventos para ítems
DG	UI	Colección	Disposición	
DG	UI	Colección	Texto	Tipografía
DG	UI	Colección	Ítems	Icono de ítem no visible
DG	UI	Colección	Ítems	Presentación ítem
DG	UI	Colección	Ítems	Efecto hover
P	UI	Colección	Ítems	Efecto hover
P	UI	Colección	Ítems	Actualización de datos

Inicio

G	UI	Inicio	Personajes	Lista
G	UI	Inicio	Personajes	Descripción / Desbloqueo
DG	UI	Inicio	Disposición	Carrusel o alternativo
DG	UI	Inicio	Disposición	Efecto de resaltado/difuminado
P	UI	Inicio	Carrusel	Mecanismo
P	UI	Inicio	Carrusel	Botones de rotación
P	UI	Inicio	Carrusel	Actualización de datos

Escena 1

P	J	General	Pantalla	Tamaño de pantalla
P	J	General	Pantalla	Escala de objetos y personajes
G	J	UI	Lista elementos IU	
DG	J	General	Disposición	Ubicación elementos IU i TG
P	J	General	Disposición	Definir mecanismo anclaje para adaptación a tamaños de pantalla
P	J	TJ	Delimitador TJ	Estudiar mecanismo
P	J	TJ	Delimitador TJ	Sistema de generación automática
P	J	TJ	Delimitador TJ	Sistema de portales
P	J	TJ	Delimitador TJ	Confinamiento elementos dinámicos
P	J	TJ	Delimitador TJ	Escala de objetos y personajes
G	J	TJ	Delimitador TJ	Lista tipos
DG	J	TJ	Delimitador TJ	Dibujar componentes
P	J	TJ	Fondo TJ	Sistema selección automática
G	J	TJ	Fondo TJ	Lista y relaciones
DG	J	TJ	Fondo TJ	Dibujar
P	J	TJ	OE	Sistema de generación automática
P	J	TJ	OE	Estructura de datos
P	J	TJ	OE	Gestión de interacciones
G	J	TJ	OE	Lista y relaciones
G	J	TJ	OE	Tipos de interacción
DG	J	TJ	OE	Dibujar
DG	J	TJ	OE	Efectos de interacción
G	J	TJ	AB	Lista
G	J	TJ	AB	Ficha características
P	J	TJ	AB	Desplazamiento automático
P	J	TJ	AB	Comportamiento dinámico
P	J	TJ	AB	Control de colisiones
P	J	TJ	AB	Recuento de daño
P	J	TJ	AB	Generación automática
P	J	TJ	AB	Efecto desaparición
DG	J	TJ	AB	Dibujar Abs
DG	J	TJ	AB	Dibujar efectos asociados
DG	J	TJ	AB	Efectos sonoros

G	J	TJ	Faolín	Lista características asociadas
P	J	TJ	Faolín	Control desplazamiento teclado
P	J	TJ	Faolín	Control despl. pantalla táctil
P	J	TJ	Faolín	Control despl. joystick
P	J	TJ	Faolín	Control disparo teclado
P	J	TJ	Faolín	Control disparo pantalla táctil
P	J	TJ	Faolín	Control disparo teclado
P	J	TJ	Faolín	Animaciones de desplazamiento
P	J	TJ	Faolín	Animaciones de disparo
P	J	TJ	Faolín	Animaciones de recolección
P	J	TJ	Faolín	Recuento de daño
P	J	TJ	Faolín	Efecto permamuerte
P	J	TJ	Faolín	Efectos de colisión
P	J	TJ	Faolín	Efectos de impacto
P	J	TJ	Faolín	Efectos activación de ítems
P	J	TJ	Faolín	Cambios apariencia
DG	J	TJ	Faolín	Dibujo básico
DG	J	TJ	Faolín	Vestidos
DG	J	TJ	Faolín	Complementos
DG	J	TJ	Faolín	Animaciones
G	J	TJ	Proyectil	Tipos
G	J	TJ	Proyectil	Características
P	J	TJ	Proyectil	Efecto inercial
P	J	TJ	Proyectil	Desplazamiento
P	J	TJ	Proyectil	Colisión objetos
P	J	TJ	Proyectil	Efectos sonoros
P	J	TJ	Proyectil	Cambios apariencia
P	J	TJ	Proyectil	Cambios propiedades
DG	J	TJ	Proyectil	Dibujo básico
DG	J	TJ	Proyectil	Variantes
DG	J	TJ	Proyectil	Efectos visuales
DG	J	TJ	Proyectil	Efectos sonoros
P	J	TJ	OE	Efecto apertura cerrojos
P	J	UI	Contadores numéricos	Actualización
DG	J	TJ	OE	Efecto visual apertura cerrojos
DG	J	TJ	OE	Efecto sonoro apertura cerrojos
P	J	UI	Contador de vidas	Contador en formato imagen
P	J	UI	Contador de vidas	Actualización contador
G	J	TJ	Ítems	Lista
G	J	TJ	Ítems	Propiedades
G	J	TJ	Ítems	Relaciones
G	J	TJ	Ítems	Desbloques
G	J	TJ	Ítems	Interacciones
P	J	TJ	Ítems	Generación automática
P	J	TJ	Ítems	Coordinación con otros eventos
P	J	TJ	Ítems	Interacción con protagonista
P	J	TJ	Ítems	Actualización con UI
P	J	TJ	Ítems	Desaparición al recolectar
P	J	TJ	Ítems	Desaparición cambio TJ

DG	J	TJ	Ítems	Dibujar
DG	J	TJ	Ítems	Efectos visuales asociados
DG	J	TJ	Ítems	Efectos sonoros asociados
P	J	UI	Ítem activable	Casilla con imagen
P	J	UI	Ítem activable	Actualización imagen
P	J	UI	Ítem activable	Vinculación de eventos
DG	J	TJ	Transición cambio TJ	
G	J	UI	Mapa nivel	Representación del mapa
P	J	UI	Mapa nivel	Ubicación del mapa
P	J	UI	Mapa nivel	Actualización/acreción del mapa
P	J	UI	Mapa nivel	Sistema de marcaje de pantalla activa
P	J	UI	Mapa nivel	Sistema indicativos habitaciones especiales
DG	J	UI	Mapa nivel	Dibujar elementos mapa

Escena 2

G	J	TJ	Recursos	Lista
G	J	TJ	Recursos	Categorías
G	J	TJ	Recursos	Relaciones con variables del sistema
P	J	TJ	Recursos	Generación automática
P	J	TJ	Recursos	Relaciones recursos y abusadores
P	J	TJ	Recursos	Bloqueo recolección por inmadurez
P	J	TJ	Recursos	Efecto maduración
P	J	TJ	Recursos	Desaparición por recolección
P	J	TJ	Recursos	Efecto deterioro
P	J	TJ	Recursos	Desaparición por deterioro total
P	J	UI	Recursos	Casillas con imagen y contador
P	J	UI	Recursos	Actualización de contadores
DG	J	TJ	Recursos	Dibujar
DG	J	TJ	Recursos	Efecto de deterioro
DG	J	TJ	Recursos	Efectos de maduración
DG	J	TJ	Recursos	Otros efectos visuales asociados
DG	J	TJ	Recursos	Efectos sonoros asociados
DG	J	UI	Recursos	Diseño contadores
G	J	TJ	Recolectables	Lista
G	J	TJ	Recolectables	Propiedades e interacciones
P	J	TJ	Recolectables	Generación automática
P	J	TJ	Recolectables	Actualización de contadores
P	J	TJ	Recolectables	Efectos de recolección
P	J	TJ	Recolectables	Relaciones con otros elementos
DG	J	TJ	Recolectables	Dibujar
DG	J	TJ	Recolectables	Efectos visuales asociados
DG	J	TJ	Recolectables	Efectos sonoros asociados
DG	UI	TJ	Recolectables	Diseño contadores
P	J	UI	Ítem activable	Activación ítem teclado
P	J	UI	Ítem activable	Activación ítem pantalla táctil
P	J	UI	Ítem activable	Activación ítem joystick
P	J	UI	Ítem activable	Efecto de activación
P	J	UI	Ítem activable	Imagen de ítem en recarga
P	J	UI	Ítem activable	Contador de recarga
P	J	UI	Ítem activable	Recuperación de la carga

Anexo B: Scripts

1. Game area

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

/// <summary>
/// Game area
/// Defines a Rectangular Area which is the play grownd were all the game objects are
going to be kept.
/// </summary>
//It is very important because many other scripts are going to use it. But most of the
script is intended to define a shaded area to help developers in the editor.

[AddComponentMenu ("Ganale Publishing/Game Area")]//This is a property which creates
an item in the component menu of the editor
public class GameArea : MonoBehaviour {
    [SerializeField]
    [HideInInspector]
    private Rect _area;
    //The following is a way to declare a property with an accessor
    public Rect Area
    {
        get { return _area; }//The method "get" whenever I ask the value of this
property you have to return it, in this case the value of the prived variable "_area"
        set { _area = value; }//The method "set" is ment to assign a value to a
variable
    }
    static private GameArea _main;
    static public GameArea Main
    {
        get
        {
            if (_main == null)
            {
                _main = FindObjectOfType<GameArea>();
            }
            return _main;
        }
        set
        {
            _main = value;
        }
    }

    //In order to use the transform component of the game area to position it, we
define a variable which will convert the transform component into the pivot point.
    public Vector2 size;
    public Vector2 Size
    {
        get { return Area.size; }
        set
        {
            size = value;
            Area = new Rect(size.x * -0.5f, size.y * -0.35f, size.x, size.y);
        }
    }
}

```

```
//This code below it is just to represent the area in the scene tab of the editor
in order to help developers, but it doesn't have any impact on the game itself
public Color gizmoColor = new Color(0, 0, 1, 0.2f);
private Color gizmoWireColor;

private void OnDrawGizmos()
{
    Gizmos.matrix = transform.localToWorldMatrix;
    Gizmos.color = gizmoColor;
    Gizmos.DrawCube(Vector3.zero, new Vector3(Area.width, Area.height, 0));
    Gizmos.color = gizmoWireColor;
    Gizmos.DrawWireCube(Vector3.zero, new Vector3(Area.width, Area.height, 0));
}
//This small piece of code it is simply to draw the area in the editor without the
need to play the game (awake function)
//The function OnValidate is going to be run when the script is loaded or when the
parameters are changed. No need to play the game.
private void OnValidate()
{
    Size = size;
    gizmoWireColor = new Color(gizmoColor.r, gizmoColor.g, gizmoColor.b, 1);
}

public Vector3 GetRandomPosition()
{
    Vector3 randomPos = Vector3.zero;
    randomPos.x = Random.Range(Area.xMin, Area.xMax);
    randomPos.y = Random.Range(Area.yMin, Area.yMax);
    randomPos = transform.TransformPoint(randomPos);
    return randomPos;
}
}
```


2. Transform container

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
/*
 * Purpose:
 * Limiting the movement of an object within an gameArea.Area
 */
[AddComponentMenu("Ganale Publishing/Transform Looper")]
public class TransformContainer : MonoBehaviour
{
    //We define the gameArea in which we want to contain the objects, This is an
instance of the class GameArea
    public GameArea gameArea;

    private Vector3 areaSpacePosition;//This is the vector were the current
position of the object will be recorded

    private void Start()
    {
        if (!gameArea)
            gameArea = GameArea.Main;
    }
    // Update is called once per frame
    void FixedUpdate()
    {
        //position = transform.position; //Vector 3 is going to dinamically contain
the position coordinates (the values of the transform component) of the object
        areaSpacePosition =
gameArea.transform.InverseTransformPoint(transform.position);
        if (gameArea.Area.Contains(areaSpacePosition))//this is a previous condition
to avoid to enter into the if statements if the object is not in the gameArea.Area
            return;
        if (areaSpacePosition.x < gameArea.Area.xMin)//if the object is on the
left of the left side of the gameArea.Area
            areaSpacePosition.x = gameArea.Area.xMin;//put it back inside the
gameArea.Area
        else if (areaSpacePosition.x > gameArea.Area.xMax)
            areaSpacePosition.x = gameArea.Area.xMax;

        if (areaSpacePosition.y < gameArea.Area.yMin)
            areaSpacePosition.y = gameArea.Area.yMin;
        else if (areaSpacePosition.y > gameArea.Area.yMax)
            areaSpacePosition.y = gameArea.Area.yMax;
        //transform.position = position;//After the reassignment of the values of
Vector 3, the coordinates are passed to the transform component of the object
        transform.position = gameArea.transform.TransformPoint(areaSpacePosition);
    }
}

```

3. Fit area to camera

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

[AddComponentMenu("Ganale Publishing/Fit Area To Camera")]//This is a property which
creates an item in the component menu of the editor
[RequireComponent(typeof (GameArea))]//This attribute is to tell the compiler that
this script requires this component to be assigned to the object that we want to use
otherwise it would not work
public class FitAreaToCamera : MonoBehaviour {

    private GameArea Area //We declare a new property and we assign it a value with
the method "get" which will go and fetch the GameArea component
    {
        get { return GetComponent<GameArea>(); }
    }

    private void Awake()
    {
        FitToMainCamera();
    }

    private void FitToCamera (Camera cam) //We create a method which is going to
change the size of the area based on the camera component which will take an argument
of type Camera
    {
        //cam.aspect is a variable which gives us the aspect ratio of the camera. As
with the cam.orthographicSize we get the height, we use the cam.aspetct to get the
width
        //cam.orthographicSize is a variable which give us the width of the de camera
focus field.
        Area.Size = (new Vector2(cam.aspect * cam.orthographicSize *2 ,
cam.orthographicSize * 2));//Instead of changing the properties of an object, what we
do is to ask its own class to change its own properties, so we use the SetArea method
which belongs to the class GameArea
        transform.position = (Vector2) cam.transform.position;
        transform.rotation = cam.transform.rotation;
    }
    private void FitToMainCamera ()//here we create a new method to tell which camera
do we want to fit the area to
    {
        FitToCamera(Camera.main);
    }

    private void Reset()
    {
        FitToMainCamera();
    }
}

```

4. Simple Faolín controller

```

//#define REMOTE
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
//This is the component by which a user will be able to control the movement of game
objects
public class SimpleFaolinController : MonoBehaviour { //MonoBehaviour is the base
class form which every unity script derives
    //public float thrustMultiplier = 0.1f;
    //public float steerMultiplier = 1f;

    private Vector2 delta = Vector2.zero; //this is a 2 dimensions vector that we are
going to use to keep the increase in the values of the transform component
    //When defining a public variable, its name will appear in the interface editor,
at the inspector tab so we can set its value from there
    public float speedFactor = 0.1f; //this is going to be the parameter which allows
modifying the speed of the game object
    public KeyCode MyKey; //This variable is going to be used to set the key to
activate an animation, the jumping of the main character
    public string MyTrigger; //This variable is going to be used to identify a
transition event to an animation

    //private Rigidbody2D _rigidBody2D;

    //private Vector2 _force = Vector2.zero;
    //private float _torque;

    private Weapon _weapon;

    private bool _firing;
    public bool Firing
    {
        get { return _firing; }
        set
        {
            if (value != _firing)
            {
                _firing = value;
                if (_firing)
                    _weapon.InvokeRepeating("Fire", 0.1f, 1f);
                else
                    CancelInvoke();
            }
        }
    }

    private void Awake()
    {
        //_rigidBody2D = GetComponent<Rigidbody2D>();
        _weapon = GetComponentInChildren<Weapon>();
    }

    // Update is called once per frame
    void FixedUpdate () {
        //The instructions that start with a # symbol are precompiler instructions they
are used to choose what instructions are going to be used depending on the device
#if (UNITY_IOS || UNITY_ANDROID) && !UNITY_EDITOR || REMOTE

```

```

//Input is a very important class where there are all the properties and
methods which are related with the capacity to allow the player interacting with game
objects
    if (Input.touchCount > 0){
        Touch t = Input.touches[0];//"t" is a variable of type touch,
and Touches[0] is the first touch
        if(t.phase ==TouchPhase.Moved){//if the first touch has moved,
then
            delta.x = t.deltaPosition.x;//deltaPosition is the amount
of displacement that we have got in the x axis
            delta.y = t.deltaPosition.y;
        }
        if (t.tapCount > 1 )
            Firing = true;
        }
    else{
        Firing = false;
    }
#else
    /*
    * the method.GetAxis gives us the possibility to retrieve an axis value
    * Unity has a default set of inputs among which "horizontal" means left or
"a" and right or "d" arrow keys and "vertical" up or "w" and down or "s" arrow keys
    * So, Input.GetAxis() will return a float value of the axis name that we give
it as a parameter
    */

    delta.x = Input.GetAxis("Horizontal") * speedFactor;
    delta.y = Input.GetAxis("Vertical") * speedFactor;

    Firing = Input.GetButton("Fire2");
#endif
    /*
    * "transform" in the MonoBehaviour is a property which says "go and get the
transform component" which is in the very same object.
    * Translate is a function with a few implementations, one of them is giving it
the x, y and z values as float
    * So, transform.Translate is saying "go and get the transform component of
this object and make a translation based on the following x, y and z values
    */
    transform.Translate(delta.x, delta.y, 0);

    /*
    * This piece of code is used to activate an animation, particularly a jump
when a key, particularly "j" is pressed
    * if an input from key "j" is returned, then it triggers an animation.
    */
    if (Input.GetKey (MyKey)) {
        GetComponent<Animator> ().SetTrigger (MyTrigger);//GetComponent
is the function which says go and get the component of type "animator" on this object
    }
}
}

```

5. Generador de objetos

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Spawner : MonoBehaviour
{
    [Header("Spawn")]//This attribute is to visualize a header in the editor
    public GameObject reference;//to make a reference to the game objects that we want
    to spawn we declare them as GameObject which is a type in the MonoBehaviour. By
    declaring it public we can then from the editor assign any game object

    [Header("Spawning")]
    [Range(0.01f, 10f)] public float minRate = 1.0f;//The attribute Range is to limit
    the values that can be entered in the editor. The rate at which items/s are going to
    be spawned
    [Range(0.01f, 10f)] public float maxRate = 1.0f;
    public bool infinite;//To control wether we want spawning origins to be infinite
    or not. By defaults it is set to false
    public int number = 5;//The number of items that are going to be spawned

    [Header("Locations")]
    public GameArea area;
    private Transform player;
    public float minDistanceFromPlayer;

    [Header("Velocity")]
    [Range(-180f, 180f)] public float angle;
    [Range(0f, 360f)] public float spread;
    [Range(0f, 10f)] public float minStrength = 1f;
    [Range(0f, 10f)] public float maxStrength = 10f;

    private int _remaining;//Element counter to count the number of elements spawned

    //Coroutines allow the program to be "paused" which is especially interesting as
    the farest rate of Unity is ept high and this means that each script will be executed
    64 times every second while things in the script will only change every second this
    means that we are consuming a lot of unnescessary resources.
    private IEnumerator Start() //IEnumerator is a type for coroutines
    {
        _remaining = number;

        if (minDistanceFromPlayer > 0)
        {
            GameObject playerGO = GameObject.FindGameObjectWithTag("Player");
            if (playerGO)
                player = playerGO.transform;
            else
                Debug.LogWarning("No Player Found. Please assign a Player tag to a
                player oobject");
        }
        while (infinite || _remaining > 0)//we are not longer in the update loop, so
        we have to create our own loop based in conditions
        {
            Vector3 _position = area ? area.GetRandomPosition() : transform.position;

            if (player && Vector3.Distance(_position, player.position) <
            minDistanceFromPlayer)
            {
                Debug.Log(_position);
            }
        }
    }
}

```

```

        Vector2 debugPos = _position;
        Debug.DrawLine(transform.position, _position);
        _position = (_position - player.position).normalized *
minDistanceFromPlayer;
        Debug.DrawLine(debugPos, _position);
        //Debug.Break();
    }
    GameObject obj = (GameObject) Instantiate(reference, _position,
transform.rotation); //Instantiate is a method of the class object wich accepts three
parameters which are de reference object, the position of it and a third parameter
which is the rotation of the object
    Rigidbody2D rb2d = obj.GetComponent<Rigidbody2D>();
    if (rb2d)
    {
        float angleDelta = Random.Range(-spread * 0.5f, spread * 0.5f);
        float angle_ = angle + angleDelta;
        Vector2 direction = new Vector2 (Mathf.Sin(Mathf.Deg2Rad * angle_),
Mathf.Cos(Mathf.Deg2Rad * angle_));
        direction *= Random.Range(minStrength, maxStrength);
        rb2d.velocity = direction;
    }
    _remaining--; //count down the number of spawned items

    yield return new WaitForSeconds(1 / Random.Range(minRate, maxRate)); //the
yield instruction allow us to pause the program and then we create a new yield
instruction which is WaitForSeconds, which will allow us to tell how long will be the
lapse
    }
}
}

```

6. Items

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Item : MonoBehaviour {
    public enum TYPE { EnergyRecharge, ExtraLife}
    public TYPE type;

    private AudioSource _audioSrc;
    private Renderer _renderer;
    private Collider2D _collider2D;

    void Awake()
    {
        _audioSrc = GetComponent<AudioSource>();
        _renderer = GetComponent<Renderer>();
        _collider2D = GetComponent<Collider2D>();
    }

    private void OnTriggerEnter2D(Collider2D other)
    {
        if (other.gameObject.tag != "Player")
            return;
        switch (type)
        {
            case TYPE.EnergyRecharge :
                GameManager.Damage = 0;
                break;
            case TYPE.ExtraLife :
                GameManager.Lives ++;
                break;
            default:
                break;
        }
        StartCoroutine(PlaySoundAndRelease());
        //Debug.Log("Hola");
    }

    private IEnumerator PlaySoundAndRelease()
    {
        _renderer.enabled = _collider2D.enabled = false;

        _audioSrc.Play();
        //Debug.Log("Hola");
        yield return new WaitForSeconds(_audioSrc.clip.length);
        //TODO : Use Object Pooling!
        Destroy(gameObject);
    }
}

```

7. Game manager

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

static public class GameManager {
    static private int _lives = 5;
    static public int Lives
    {
        get { return _lives; }
        set
        {
            if (value != _lives)
            {
                _lives = value;
                Debug.Log(value);
                if (_lives <= 0)
                {
                    //TODO : handle Game Over State
                }
            }
        }
    }
}

public const float maxDamage = 100f;
static private float _damage;
static public float Damage
{
    get { return _damage; }
    set
    {
        if (value != _damage)
        {
            _damage = value;
            Debug.Log(value);
            if (_damage >= maxDamage)
            {
                //TODO : Lives --;
                _damage = 0;
            }
        }
    }
}
}
}

```


8. Projectile

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Projectile : MonoBehaviour {
    public float speed = 0.5f;

    private void FixedUpdate()
    {
        transform.Translate(0, speed * Time.fixedDeltaTime, 0, Space.Self);
    }
}
```

9. Weapon

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Weapon : MonoBehaviour {
    public GameObject projectile;

    private Collider2D _faolinCollider2D;

    private void Awake()
    {
        _faolinCollider2D = transform.parent.GetComponent<Collider2D>();
    }
    // Use this for initialization
    void Start () {
        //Fire();
    }

    private void Fire()
    {
        GameObject projectileInstance = (GameObject) Instantiate(projectile,
transform.position, transform.rotation);
        Physics2D.IgnoreCollision(_faolinCollider2D,
projectileInstance.GetComponent<Collider2D>());
    }
}
```

Annex C: Documentación suplementaria

DS1_Presentación inicial del proyecto. Folleto de presentación para la FAO

DS2_Video promocional del proyecto. Video promocional para la FAO

DS3_Presentacion PPT del proyecto. Video de una presentación PPT para la FAO

DS4_Resumen Dialogos Hambre cero. Documento de análisis del contenido de los Diálogos Hambre Cero

DS5_Video resumen Diálogos. Video de una animación gráfica del resultado de los Diálogos Hambre cero

DS6_Informe parcial FAO. Informe de progreso donde se presentan unos contenidos muy similares a los de la PAC3

DS7_Video_1_Prototipo. El personaje se mueve fuera de los límites de la pantalla.

DS8_Video_2_Prototipo. El personaje queda confinado dentro de los límites del terreno de juego.

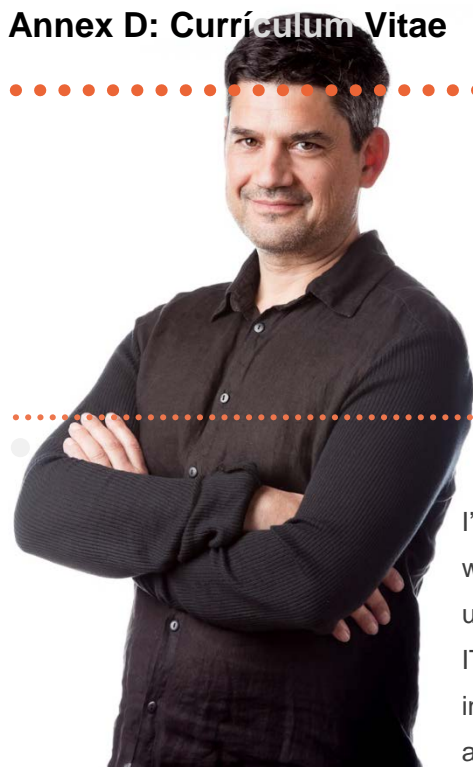
DS9_Video_3_Prototipo. El personaje se mueve en las cuatro direcciones gracias al control por el teclado.

DS10_Video_4_Prototipo. Se muestra el funcionamiento del generador de objetos configurado para que salgan en direcciones aleatorias.

DS11_Video_5_Prototipo. Se muestra el funcionamiento de los ítems y su recolección.

DS12_Video_6_Prototipo. Se muestra el personaje disparando.

Annex D: Currículum Vitae



Jordi Planas

jordi.planasc@gmail.com // +34 679 386 537



PROFILE

I'm 50, married, two daughters, 20 and 16. I'm a biotechnologist who has developed a professional life both in industry and at university. Right now, I'm changing the focus of my career to the IT/multimedia field and I'm preparing myself by taking a Master in Multimedia Applications. My professional potential is located at the intersection of three complementary spheres, analytic capacity, project boosting, and communication abilities.

Please refer to the cover letter for a more comprehensive presentation.

EDUCATION

Open University of Catalonia | 2016-

MsC in Multimedia Applications

Lund University (Sweden) | 1998

PhD in Engineering. Thesis developed at the department of Applied Microbiology

Autonomous University of Barcelona | 1994

MsC in Biotechnology

Autonomous University of Barcelona | 1993

BSc hon. in Biology/Biochemistry

WORK EXPERIENCE

Professorial Teaching Fellow | University of Vic (Spain) | 2003-2016

DEGREE IN BIOTECHNOLOGY

Courses

- Basic Instrumental Techniques (taught in English, Eng)
- Bioinformatics
- Advanced Microbiology (Eng)
- Trends in Biomedical Biotechnology (Eng)

Member of the Advisory Board of Biotechnology Studies 2010/2014.

DEGREE IN BIOLOGY

Courses

- Evolution

DEGREE IN BIOMEDICAL ENGINEERING

Application for the Degree Awarding Powers to the Spanish Ministry of Education.

Member of the Advisory Board of Biomedical Engineering Studies 2014/2016.

MASTER IN OMICS DATA ANALYSIS

Courses

- Interactomics. Biological interactions and network topology (Eng)

Head of the Systems Biology Department | 2004 - 2006

I was in charge to set up the department creation and organization.

Director of the Degree in Biotechnology | 2003 - 2006

My role was to set up the Degree in Biotechnology awarded in 2002. I had to plan and implement the new courses of three academic years.

Responsible of Industrial Development | Hipra | 2000 - 2003

[Laboratorios Hipra](#) is a leading veterinary company based in Catalonia with international presence in around 100 countries. My main responsibility was to coordinate the scale up of new products from the lab bench up to the industrial scale.

Coordinator of the after sales service of the Food Division | Proquimia | 1999 - 2000

[Proquimia](#) is a chemical company leader in the Spanish market. I was in charge of the management of the after sales service of the food division.

Technician of the after sales service of the Food Division | Proquimia | 1998 - 1999

Hygiene planning, product support, microbiological analysis and training.

● LANGUAGES

	Speaking	Reading	Writing
Catalan	A	A	A
Spanish	A	A	A
English	B	B	B
French	B	B	C
Swedish	C	C	C
Thai	learning	NA	NA

C = regular, B = good, A = very good