

Proyecto FoodFight

Fin de Grado



Grado en Ingeniería Multimedia

Trabajo Fin de Grado

Autor:

Alexis Martín Santacruz

Tutor/es:

Miguel Ángel Lozano



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1 Índice de contenidos

Contenido

1	Índice de contenidos	2
2	Justificación y objetivos.....	4
2.1	Motivación	4
2.2	Objetivos del proyecto	5
2.3	Desarrollos similares	6
2.3.1	Juegos FPS.....	6
2.3.2	Juegos Educativos	8
2.3.3	Seguimiento dietético.....	10
3	Agradecimientos	12
4	Dedicatoria.....	12
5	Diseño y Especificación	13
5.1	Argumento	13
5.2	Objetivo del juego	13
5.3	Género.....	14
5.4	Mecánica de la herramienta de seguimiento de la dieta.....	14
5.5	Componente educativa.....	14
5.6	Herramientas utilizadas	14
5.6.1	Unity	14
5.6.2	Blender.....	16
5.6.3	AwesomeBump	17
5.6.4	BVHacher.....	17
6	Solución propuesta	18
6.1	Diseño del sistema	18

6.1.1	Atributos del jugador	18
6.1.2	Seguimiento de la dieta.....	23
6.1.3	Sistema de disparo	27
6.1.4	Armas gamberras.....	35
6.1.5	Sistema de manchado	39
6.1.6	Sistema de olor	41
6.1.7	Objetos recogibles	41
6.1.8	Sistema de recarga	46
6.1.9	Acciones de batalla	47
6.1.10	Mapas	49
6.1.11	Modos de juego	52
6.2	Power Ups	54
6.3	Funcionamiento del sistema	55
6.3.1	Controles.....	55
6.3.2	HUD	56
6.3.3	Motor de físicas.....	57
6.3.4	Selección de color.....	58
6.3.5	Sistema de animaciones	59
7	Mejoras propuestas	60
7.1	Base de datos actualizable.....	60
7.2	Estadísticas codificadas	61
7.3	Audio para el juego.....	61
7.4	Configuración de controles	61
7.5	IA para bots	61
7.6	Servidor multijugador.....	62
7.7	Accesorios personales.....	62
8	Líneas futuras	63

8.1	Mini-juego	63
8.1.1	Limpiar la ropa	63
8.1.2	Recoger lo tirado.....	64
8.2	Positivos y negativos	65
8.3	Expansión del juego: excursiones	65
9	Conclusiones	66
10	Índices.....	67
10.1	Índice de abreviaturas	67
10.2	Índice de tablas	67
10.3	Índice de figuras	67
11	Bibliografía	69

2 Justificación y objetivos

2.1 Motivación

Hoy en día, la ingente cantidad de comida que podemos comer no nos permite mantener una dieta relativamente saludable. Y es un problema serio, dado que la comida influye directamente en todos los ámbitos del día a día. Comer mal nos

cambia el humor, nos hace ser más lentos en las tareas y en definitiva, nos lastra a la hora de hacer el día a día.

Y mantener una dieta saludable puede ser complicado para un adulto, pero un niño no se preocupará de si come demasiado dulce, o le falta comer fruta. Un niño no se preocupará de esos aspectos. Quiero que mediante una influencia pasiva, que jugando y divirtiéndose, aprenda que es lo que tiene que comer para estar más sano.

El estereotipo que se crea al decir que un niño se pasa todo el día comiendo y jugando es el de un niño obeso que no se cuida porque está demasiado preocupado por pasarse el siguiente nivel. Y la obesidad cada vez afecta a más y más niños. Esto podría evitarse sencillamente manteniendo un control básico sobre las dietas, y haciendo un mínimo de ejercicio diario.

Y es por eso que trato de influir en ese ámbito, porque no hay mejor manera de aprender que divirtiéndose. Si los niños aprenden jugando a otros juegos, ¿por qué no se puede influir en su dieta indirectamente a través de un videojuego?

Por otra parte, tengo la curiosidad de ver hasta dónde soy capaz de llegar solo, intentando hacer un desarrollo completo de un videojuego por mí mismo, y ver cuál de las áreas que estoy tratando soy capaz de mejorar, y en cuales puedo destacar. Este proyecto, no es sólo un trabajo de final de grado, sino que mi intención es continuarlo u si es posible, sacarlo adelante en el futuro.

2.2 Objetivos del proyecto

2.2.1.1 Crear un videojuego con los conocimientos adquiridos en el grado

Se intentará crear un videojuego desde cero, con lo aprendido en el grado. Esto significa que cubrirá todos y cada uno de los aspectos que comprende un videojuego:

- Motor de físicas: motor que permita a los jugadores interactuar entre ellos y el mundo que les rodea
- Motor lógico: lógica de juego funcional y segura, que asegure la continuidad del desarrollo del proyecto.
- Motor de sonido: crear y hacer funcionar un motor sonoro que acompañe al jugador para mejorar la experiencia de juego.
- Mecánica de juego mecánica de juego divertida, que sea capaz de entretener al usuario y mantenerlo “enganchado”

2.2.1.2 Implementar una herramienta para facilitar el seguimiento de una dieta

Se buscará conseguir un sistema que almacene de forma lógica, la información que introduce el usuario de las tomas de comida que realiza, para que teniendo estos datos, se consiga facilitar el seguimiento de los nutrientes que necesita en cada momento el usuario. Dicho de otra forma, guardará la comida diariamente, y calculará los valores nutricionales, aconsejando cada vez el plato que le convenga mejor para equilibrar la dieta.

2.2.1.3 Educar al usuario sobre los valores alimenticios de las comidas

Mediante los valores nutricionales reflejados en el juego, se tratará de enseñar al usuario los valores nutricionales de cada plato, para que en caso de que no disponga de la herramienta, pueda mantener en cierta medida un control básico de sus ingestas.

2.3 Desarrollos similares

2.3.1 Juegos FPS

Los juegos del género First Person Shooter (o FPS para abreviar) tienen sus orígenes en el año 1974 con el juego Maze War. Pese a que este nombre es poco conocido, los juegos que popularizaron el género de los FPS fueron el Wolfenstein 3D y el Doom los años 1992 y 1993. Muchos otros juegos han llegado a ser famosos dentro de este género, como pueden ser el Quake, Half-Life entre muchos otros.

En la actualidad inundan el mercado de los videojuegos. Las temáticas de estos suelen tener en su temática las fuerzas del orden, los criminales o en algunos casos, historias completamente propias.

Sin embargo, las temáticas no usuales suelen pasar desapercibidas a no ser que se busque un cambio radical a la forma de hacer las cosas. Este es el caso de un desarrollo parecido y famoso, como el “Splatoon”. Pese a que este desarrollo también está orientado a niños (y no tan niños), en este caso prima la originalidad en el sistema de juego y las armas, aunque no tiene un objetivo claro más que la intención de entretener.



Ilustración 1 Splatoon, juego con objetivo principal de niños, refleja un colorido entorno.

Otro juego famoso y que también me ha inspirado para crear este proyecto es el “Team Fortress 2”, un FPS donde las distintas clases y las distintas armas hacen que no sea un juego genérico. Puedes elegir el estilo de juego que prefieras además de las clases propias del juego. Esto da pie a un juego que varíe en cada partida dependiendo de lo que se vaya eligiendo sobre la marcha. Además, la personalización del personaje permite marcar un estilo propio incluso dentro de una misma clase.



Ilustración 2 Ejemplo de personalizaciones en el Team Fortress 2

2.3.2 Juegos Educativos

2.3.2.1 Historias interactivas

Las historias interactivas son aquellas en las que al usuario se le da cierto rango de movimiento, pero van encauzadas por una rama muy controlada por el desarrollador. Dicho de otra manera, las elecciones que va haciendo el usuario se parecen a un examen, cuyas elecciones van siendo evaluadas, y en función de estos puntos, se le permite ganar o no al jugador.

2.3.2.2 Software educacional

El software educacional abarca desde los sistemas operativos, hasta los videojuegos, pasando por hardware específico que incluye su propio sistema de aprendizaje. Este tipo de software, se suele ofrecer en colegios, o también como juguetes para los niños de la casa, para que aprendan.



Ilustración 3 Juego educativo de PipoMates



Ilustración 4 Vtech Genio 2000, un sistema de aprendizaje con la forma de un ordenador.

El caso más exitoso y famoso de los videojuegos educativos es JumpStart, que partiendo de los juegos de mesa, consiguió actualizarse e introducirse en el mundo de la programación, para llevar a cabo varios proyectos con personajes de series famosas. JumpStart, ha creado incluso un MMO, donde todos los jugadores pueden hacer su propia aventura e interactuar con otros, e incluso hacerse amigos. Sin embargo, debido a su enfoque para niños, las interacciones están restringidas, para evitar posibles problemas.



Ilustración 5 Juego online the JumpStart

2.3.2.3 Carencia de juegos exitosos educativos

En la actualidad, los juegos educativos no poseen la fama que otras sagas de videojuegos han conseguido. Además, este tipo de juegos, se ha ganado la fama de ser “aburridos”, debido a que en la mayoría de los casos, la componente educativa se fuerza de tal manera que se olvida el propósito del videojuego, entretener.

2.3.3 Seguimiento dietético

Los seguimientos dietéticos suelen ser programas densos o complejos, que suelen requerir algún dispositivo especial o extra para ayudarse en las mediciones. Hay multitud de aplicaciones móviles que permiten hacer un seguimiento del ejercicio y de las dietas, pero en nuestro caso, los niños muy jóvenes no dispondrán de teléfono capaz de estas cosas. Y tampoco entenderán como usar correctamente las aplicaciones.

3 Agradecimientos

A Jose Alfonso Lemos Miquel y Carlos Villagrà, por enseñarme la importancia de una buena planificación ayuda tanto o más a conseguir el éxito que dedicar el tiempo exclusivamente al desarrollo.

Eduardo García Reillo, por aguantar las incesantes preguntas sobre las estructuras y desarrollos que debía seguir para completar.

Miguel Ángel Lozano, por estar siempre al tanto de las nuevas funciones de Unity y de aconsejar sabiamente a un novato en el mundo del desarrollo de videojuegos como yo.

Y a la Universidad de Alicante, por los años maravillosos que he pasado aprendiendo y divirtiéndome mientras me preparaba para el futuro.

4 Dedicatoria

Se lo dedico a mi familia, que aunque no viesen el progreso que hacía, siempre han estado apoyándome y animando a seguir trabajando.

También se lo dedico a la Universidad de Alicante, que tanto nos ha enseñado a mí y a todos los compañeros de esta carrera nueva de Ingeniería Multimedia.

5 Diseño y Especificación

5.1 Argumento

En un mundo ideal, la ciencia ha avanzado prodigiosamente, incluso se ha podido reducir tanto la comida que se desperdicia y aumentar la producción que existe un excedente casi inagotable de comida en todo el mundo.

En un colegio, cuyo nombre no quiero nombrar, las tensiones entre clases rivales han terminado por desatar algo inevitable: una batalla entre la clase A y la clase B.

Todo empezó cuando en el comedor del colegio, a la hora de la comida, un chico de la clase B rozó y tiró la comida de un compañero sobre el delegado de la clase A.

“¿Pero qué?”- exclamó sorprendido.

“Ha sido un accidente, Adri ha tropezado conmigo y te ha caído a ti”

“La próxima vez mira por dónde vas, que eres un peligro”

Pero la suerte quiso que ese día hubiesen dos..., tropiezos, por decirlo de alguna manera. Minutos más tarde, justo tras recoger el postre, Adri no se había atado bien los cordones de los zapatos, y pisándolos perdió el equilibrio... y también su postre. Éste fue a parar a la cabeza del delegado, de una forma casi inverosímil. Al principio no reaccionó, pero se levantó lentamente y se giró hacia su “agresor”.

“La que acabas de liar”- y empuñando el zumo de su comida, apuntó a su objetivo –“¡Toma accidente!”.

El chorro de zumo se dispersó en el aire, alcanzando no sólo a su víctima, sino también a los compañeros que se encontraban detrás y a los lados de Adri. Este era el fin, y el inicio de un conflicto que escalaría hasta estallar en todos los colegios de la región. PELEA DE COMIDAAAAAAAAAAAA

5.2 Objetivo del juego

El objetivo del juego es agotar el detergente del equipo contrario a base de manchar y agotar las mudas del equipo contrario. Para ello, antes de entrar a jugar, se elegirá el menú que va a tomar el jugador, y a partir de ahí obtendrá unas características

para la batalla. Además, la bebida del menú y el postre, influenciarán drásticamente en la batalla, ya que la primera será el arma y la segunda puede ser un arma secundaria o un bonus a las estadísticas.

5.3 Género

El género del juego es el First Person Shooter, o FPS para abreviar. Las principales características de este género son los distintos tipos de armas que se pueden elegir a la hora de combatir contra el enemigo, además

5.4 Mecánica de la herramienta de seguimiento de la dieta

La idea de esta herramienta es sencilla: a medida que el jugador vaya eligiendo lo que ha comido, este irá acumulando los valores nutricionales del menú elegido, y en función de lo que sobre o falte, te aconsejará tomar una cosa u otra.

5.5 Componente educativa

La componente educativa del proyecto será informar e influenciar mediante los valores alimenticios ficticios del juego, los valores nutricionales reales que poseen cada uno de los platos representados en el juego. Además de esto, mientras el jugador está esperando a que se carguen las pantallas, se formularán preguntas sobre qué alimento otorga ciertos nutrientes, que acertando, otorgarán una bonificación al jugador (esta bonificación es especial, y no está definida hasta el punto 8.2).

5.6 Herramientas utilizadas

5.6.1 Unity



Ilustración 7 Logo de Unity

El motor de juego utilizado va a ser Unity. Según su página, Unity es una plataforma de desarrollo que permite crear tanto desarrollos sencillos como profesionales, tanto en dos dimensiones como en mundos tridimensionales.

Además facilita al desarrollador, la oportunidad de generar beneficios y de mantener el sistema.

Dicho de otra forma es una plataforma que es sencilla de aprender y que es potente una vez se le saca todo el jugo. Unity permite entre otras cosas:

- Crear un avatar a partir de un esqueleto humanoide
 - Este avatar podrá reproducir las animaciones en función del estado en que se encuentre el personaje.
- Gestor de animaciones
 - El gestor de animaciones permite establecer transiciones entre las mismas, para producir cambios suaves, y que además pueden coordinarse con los estados del jugador.
- Gestor simplificada de sonidos
 - La gestión de los sonidos está simplificada, hasta tal punto, que puede elegirse la forma de carga, el momento de comienzo y el tipo de reproducción, además de poder elegir la importancia de cada uno.
- Crear una capa física para el juego.
 - Cada objeto puede tener su propio tipo de colisión, optimizando por capas y por tipos de objetos si fuese necesario.
- Manejar materiales de tipo PBR
 - Los materiales PBR (Physic Based Rendering) son materiales realistas que aportan un realismo que no se puede conseguir con el sistema tradicional de texturas
- Iluminación profesional
 - Permite la creación del mapa de oclusiones y crear un atlas con las zonas de sombras. Esto evita tener que precalcular la iluminación en el entorno de modelado y aplicarla sobre la textura del objeto. Conlleva agilizar la creación de mapas con el movimiento de los objetos y el posterior cálculo del motor.
- Scripts reducidos
 - El uso de scripts de longitud reducida permite que el código pueda estar más localizado, pudiendo reutilizarse, si fuese necesario, realizando pocos pasos para aplicarlo sobre otro objeto.

- Sistema de partículas dedicado
 - El sistema de partículas Shurikken de Unity, permite un manejo adecuado y optimizado que permite al desarrollador adaptarlo a todas sus necesidades.

5.6.2 Blender



Ilustración 8 Logo de Blender

Blender es un entorno de modelado libre y multiplataforma, que permite la creación de mallas tridimensionales para juegos, además de proveer herramientas para facilitar a un desarrollador ciertas tareas. Entre otras cosas, Blender permite:

- Crear mallas
 - Blender es un entorno ligero que permite crear mallas tridimensionales una vez que se aprenden los comandos de modelado. Proporciona también optimizaciones por si son necesarias a la hora de aumentar o reducir el número de polígonos.
- Generar texturas
 - Permite generar primero, el mapa UV, sobre el que va a ir la textura pintada. Sobre este, Blender es capaz de exportarlo para pintarlo en otro entorno de edición de imágenes, o si no es necesario, pintarlo sobre el mismo modelo.
 - No sólo permite pintar, sino que da la opción de asignar materiales para que estos sean los que generen la textura plana. Blender también da la opción de incluir los datos de iluminación de la escena dentro de la textura, si fuese necesario.
- Crear un esqueleto
 - Una de las herramientas incluidas en el entorno de modelado, es la opción de crear un *Rigging*, es decir, crear un esqueleto con huesos y que una malla siga las deformaciones que hagan los huesos. Con

este esqueleto y el peso de los huesos aplicado a la malla, es posible reproducir animaciones hechas en otro entorno.

- Crear animaciones
 - Una vez tenemos un esqueleto hecho, es posible crear animaciones guardando las rotaciones de los huesos en los fotogramas clave, para luego interpolar las transformaciones entre los distintos fotogramas. Una vez completa la animación, puede ser exportada a otro entorno para su reproducción sobre cualquier avatar con un *rigging* hecho.

Además, Unity ya está preparado para recibir datos de Blender, por lo que el traspaso de datos entre ambos entornos es sencillo y fácil de conseguir.

5.6.3 AwesomeBump

AwesomeBump es una herramienta de procesamiento de imágenes libre que permite la creación de los distintos mapas usados para crear materiales realistas. A partir de una imagen plana, provee al desarrollador del mapa de normales, de alturas, de oclusiones, etc. Con esto, es posible crear materiales realistas, y con la nueva estructura de materiales de Unity, crear materiales del tipo PBR (Physic Based Rendering).

5.6.4 BVHacher

BVHacher es una herramienta que permite la visualización de animaciones sin la necesidad de una malla tridimensional asociada al esqueleto de la animación. Además, permite hacer ciertos retoques modificando ciertos parámetros de la animación.

6 Solución propuesta

6.1 Diseño del sistema

6.1.1 Atributos del jugador

Los atributos del jugador son unos parámetros que oscilan entre 0 y 100, en función de cómo elige la comida el usuario, aumentarán o disminuirán. No todos los atributos son positivos, sino que también los hay negativos, y aumentar estos disminuirá la capacidad del jugador de combatir.

6.1.1.1 Atributos globales

Los atributos globales representa la salud real del jugador. Me refiero que estos atributos intentarán reflejar la falta o el exceso de cierto tipo de nutrientes. Para reflejar que no siempre es mejor tener de todo, tenemos por un lado los atributos positivos, que son:

- Hidratos de carbono
 - Los hidratos de carbono se encuentran en la mayor parte de los alimentos, pero especialmente en el pan y las pastas. Es muy importante, ya que es lo que utiliza el cuerpo para producir energía.
- Vitaminas
 - Presentes principalmente en las frutas, necesarias para todo el organismo en crecimiento.
- Proteínas
 - Se encuentran principalmente en la carne, y favorece al desarrollo muscular correcto.
- Calcio
 - Esencial para crecer y tener una estructura ósea resistente. Se encuentra en la leche y sus derivados, como pueden ser el queso y los yogures.
- Minerales
 - Necesarios para el crecimiento del cerebro y los huesos. Se encuentra en casi todos los alimentos, pero en bajas cantidades. El agua y las bebidas isotónicas proporcionan la mayor parte de lo que ingerimos.

Por otro lado, existen los atributos negativos. Estos atributos son perjudiciales si se tienen en exceso. Los que incluyo en el juego son:

- Grasas saturadas
 - Un exceso de grasas saturadas provocará que el organismo las retenga para un “posible uso futuro” como reserva, pero hoy en día no es necesario esa reserva.
- Azúcar
 - El exceso de azúcar favorece la aparición de enfermedades, además de ser un riesgo grave para la salud. Normalmente superamos la cantidad de azúcar recomendada al día por el doble o el triple.
- Colesterol
 - Pese que existen dos tipos de colesterol, en este apartado me refiero al colesterol perjudicial para la salud.
- Sal
 - Necesaria para cocinar y para el organismo, pero en exceso, puede crear piedras en los riñones y subir la tensión.

Ahora bien, teniendo en cuenta estos atributos, cada uno influirá de una forma u otra en las características del personaje.

- Hidratos de carbono: una cantidad normal no influenciará en las estadísticas. Sin embargo, una cantidad positiva favorable permitirá al jugador moverse ligeramente más rápido, es decir, la velocidad de movimiento se verá incrementada.
- Vitaminas: las vitaminas harán que el jugador soporte mejor la estadística de olor (se explicará más adelante). Los niveles a los que el olor afectará negativamente al jugador se verán incrementados, o dicho de otra forma, podrá aguantar más cantidad de olor negativo sin que le afecte.
- Proteínas: permitirá que los lanzamientos de disparo secundario y la potencia del disparo primario lleguen más lejos si tiene un buen nivel. La carencia de este atributo será el efecto contrario, acortará las distancias de disparo y reducirá la potencia del disparo secundario.

- Calcio: unos huesos fuertes permiten que puedas soportar mejor el retroceso de los disparos que te golpean. Retrocedes menos al ser alcanzado. Por el contrario, los disparos te moverán más si no dispones de demasiados puntos en esta estadística.
- Minerales: con todos los minerales necesarios en el cuerpo, te sentirás mejor, y no te importará tanto que te manchen. Aumenta la cantidad de manchas que puedes soportar. Además, agiliza ciertas acciones (la velocidad a la que se realiza la animación). Por ende, la falta de estos reducirá las manchas soportadas y te hará más lento al hacer animaciones.
- Grasas saturadas: el exceso de este atributo incrementará ligeramente el colisionador que detecta si has sido alcanzado o no. Además, reducirá la velocidad máxima de movimiento. Si este atributo no alcanza la zona crítica (se verá más adelante), no afectará en nada.
- Azúcar: aumentará la dispersión del disparo, además de reducir la velocidad de movimiento.
- Colesterol: ralentizará las animaciones e incrementará la tasa pasiva y el multiplicador con el que se incrementa el olor personal.

Una vez definidos el cómo afectan los atributos globales al juego, ahora toca determinar el cuándo.

- Zona saludable: zona en la que los valores de los atributos positivos empiezan a reflejarse sobre los valores de movimiento, velocidad y otras características del personaje. Si el valor se encuentra a partir del 50%, comenzará a aplicarse el cambio. Se ponderará sobre el valor entre el 50% y el 100% de la barra.
- Zona crítica: zona en la que si los valores de los atributos negativos están incluidos, estos empezarán a influenciar sobre las estadísticas del jugador. Esta zona cubrirá desde el 25% del máximo posible hasta el 100%, ponderando la altura a la que se encuentra el valor sobre la desventaja que se aplica.

6.1.1.2 Atributos en la partida

A la hora de jugar, en función del menú elegido, también se tendrán en cuenta otros valores, que influenciarán en el jugador exclusivamente en la partida.

- Energía: una buena comida revitaliza y te da fuerzas para luchar sin parar.
- Humor: la comida te gusta y te sientes bien contigo mismo.
- Pesadez: si comes mucha cantidad, te sientes pesado.

Estos atributos estarán vigentes hasta el fin de la partida, y en la siguiente se volverán a tomar a partir del menú elegido. Estos parámetros proporcionan:

- Energía: aumenta la velocidad de movimiento, la distancia de disparo primario y secundario, y la dispersión (este es negativo).
- Humor: aumenta la cantidad de olor y manchas que soportas.
- Pesadez: disminuye la velocidad de movimiento y el retroceso al ser alcanzado por proyectiles.

A continuación se encuentra una tabla resumen donde se indica lo que hace cada atributo:

Porcentaje de valor (%)	Hidratos de carbono	Vitaminas	Proteínas	Calcio	Minerales
0-25 (Zona crítica)	Velocidad max -20%	Olor max - 25%	Dist disparo - 15%	Retroceso + 15%	Vida- 15%, Vel anim- 10%
25-50	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta
50- (Inicio zona saludable)	Vel max +5%	Olor max +10%	Dist disparo +10%	Retroceso -5%	Vida +5% Vel anim +5%
-100 (Tope zona saludable)	Vel max + 15%	Olor max +20%	Dist disparo +25%	Retroceso- 15%	Vida+15% Vel anim +10%

Tabla 1 Resumen de los atributos globales positivos en función de su porcentaje de llenado

Porcentaje de valor (%)	Grasas saturadas	Azúcar	Colesterol
0-25 (Zona saludable)	No afecta	No afecta	No afecta
25-50	Vel max-10% collider xz*1.1	Desviación +10% Vel max-5%	Inc olor *1.2 Vel anim*0.95
50-(Inicio zona crítica)	Vel max-15% collider xz*1.15	Desviación +20% Vel max-10%	Inc olor *1.25 Vel anim * 0.85
?-100 (Máximo crítico)	Vel max-25% collider xz*1.25	Desviación +30% Vel max-15%	Inc olor * 1.3 Vel anim *0.75

Tabla 2 Resumen de los atributos globales negativos

Porcentaje de valor (%)	Energía	Humor	Pesadez
0-25 (Zona crítica)	Vel max-10% Dist disp. -10% Desviación -10%	Vida max -15% Olor max -15%	Vel max +10% Retroceso +30%
25-50	No afecta	No afecta	No afecta
50- (Inicio zona saludable)	Vel max +10% Dist disp. + 10% Desviación +5%	Vida max +5% Olor max +5%	Vel max -10% Retroceso -10%
-100 (Tope zona saludable)	Vel max +20% Dist disp. + 20% Desviación +15%	Vida max +15% Olor max +15%	Vel max -20% Retroceso -30%

Tabla 3 Resumen de los atributos en la partida

Todos estos valores están pendientes de una revisión para equilibrar el juego, pero son orientativos para representar las desventajas de tener malos atributos.

6.1.2 Seguimiento de la dieta



Ilustración 9 Ejemplo de una alimentación con frecuencias de toma por semana

En la actualidad existen distintas herramientas para el seguimiento de una dieta, pero estas se centran únicamente en el control calórico de las ingestas, y como factor secundario buscan equilibrar los alimentos ingeridos. En mi caso, omitiré el control calórico, para simplificar la herramienta.

Por otro lado, todo el mundo sabe lo que es la pirámide alimenticia. Para los que no lo tengan fresco, es la pirámide que rige la frecuencia con la que se deben tomar ciertos tipos de alimentos. Debido a que incluir este tipo de organización a la hora de elegir libremente la comida que se va a tomar es difícil para un niño, mi planteamiento debía esconder o abstraer al usuario de esta clasificación. Para ello, hice dos planteamientos:

- En función del alimento: este planteamiento es el primero que se me ocurrió, pero también es el más complejo. Para esta opción, se requiere una base de datos donde se guarda las comidas y el tipo de alimento que va tomando el usuario. A partir de los datos recogidos, y en función de la cantidad de veces que haya repetido un tipo de alimento, se aplicará un multiplicador negativo a la cantidad que añade a los valores globales del jugador, para que evite ese tipo de comidas. La repetición de un mismo tipo de comida conllevaría que los valores negativos llegaran al máximo de manera casi inmediata. En este caso, el seguimiento de la dieta, al estar guardado en una base de datos, podría recuperarse, y si fuese necesario, analizarlo para ver si todo va bien o hay algún error en la dieta. También proporcionaría información adicional al desarrollador, ya que podría usar las dietas que siguen los niños como datos estadísticos, para equilibrar el juego, añadir más opciones de comidas, etc. Las desventajas de este sistema son varias, como la necesidad de una base de datos que sea capaz de guardar los datos de todos los usuarios, además de preparar la misma para ser capaz de realizar las consultas necesarias. Esto llevaría un coste de desarrollo que prolongaría el tiempo en el que se desarrolla el videojuego.
- En función de los atributos: un planteamiento más sencillo, aunque con menos control para el usuario y el equipo de desarrollo. En este caso, se opta por incluir implícitamente los valores positivos y negativos de las comidas. Dicho de otra forma, evitar la repetición de los mismos alimentos irá incluido en los atributos de la comida. Esto exaltaría los valores de los tipos de alimento, y resaltarán que no se pueden tomar siempre. Las ventajas de este sistema son varias, como la simplicidad del sistema, ya que bastaría con modificar los valores que suman las comidas. Sin embargo, este sistema no permitiría hacer un histórico tan bueno como el que podría quedar almacenado en la base de datos, y además, balancear los atributos de cada comida será mucho más difícil para el desarrollador.

De momento, la opción elegida es la segunda, dado que el tiempo para el desarrollo es muy limitado y la opción es más sencilla de implementar.

Comentar también, que se da la opción de marcando una casilla escondida, de no tener en cuenta la elección del menú, para que el usuario pueda jugar las veces que quiera, sin que le cuenten que haya comido 6 veces al día. Esta casilla no influenciará en el seguimiento de la base de datos, ya que no incluirá en su contenido estas consultas, pero se tendrá en cuenta a la hora de ver lo que va haciendo el jugador. Sin embargo, en el segundo sistema, esta información se perderá por completo. Independientemente de si el usuario marca o no marca la casilla de guardar la comida, los atributos que se aplicarán a la hora de jugar (la energía, el humor y la pesadez) se verá utilizados, modificando la experiencia de juego.

6.1.2.1 *El menú*

La elección del menú consta de tres partes: la bebida, los platos principales y el postre. La combinación de estas tres selecciones constituirá la comida principal del usuario, que le reportará unos beneficios a las estadísticas, con sus respectivos defectos.

6.1.2.1.1 *Bebida*

Las bebidas representan la principal arma en el juego. En el mundo, existen una variedad muy grande de bebidas. Debido a la simplicidad del juego y el enfoque que este tiene, los tipos de bebidas que se han incluido en este juego son:

- Agua: la bebida más importante de todas, básica para la vida. Se recomiendan 8 vasos de agua al día.
- Zumos: bebida que se obtiene exprimiendo frutas. Algunas más queridas que otras, son buenas para dar un toque extra de vitaminas al organismo.
- Batidos: bebidas que normalmente son más densas y se toman solo frías. Algunas llevan calcio para los huesos.
- Refrescos: bebidas que suelen estar carbonatadas, es decir, con gas para hacer burbujas. No son recomendables para los niños, pero de vez en cuando son buenas para refrescarse.

Dentro de esta separación, cada una de estas ramas presentará unas características que diferenciarán unas de otras, bien por sus atributos, o bien por su mecánica en el juego.

6.1.2.1.2 Platos principales

El plato principal es por excelencia el rey de la mesa. Es el plato que más influye en la dieta, y el que más ha de estar controlado. En el juego, no existe una separación lógica de este elemento, debido a que no tiene influencia sobre la lógica de juego más allá de la relacionada con las estadísticas de combate (globales y de partida). A la hora de realizar un seguimiento de la dieta, si el sistema se mejora, se producirá una especialización interna de este apartado. Esta especialización será capaz de diferenciar los tipos de platos que son, como por ejemplo, carne, pescado, verduras, etc. Con esta diferenciación, se bonificará la variedad en la toma de los platos principales, o en su defecto, se penalizará la repetición de un mismo plato si se toma demasiado seguido.

6.1.2.1.3 Postre

El postre es el plato que completa la comida. Algunas personas lo consideran un premio, debido a que algo muy sabroso se deja para el final. Otros ni siquiera se lo toman. Pero la importancia de este plato es indiscutible, tanto en la realidad como en el videojuego. Existen distintos tipos de postre, cuyas mecánicas cambian radicalmente unas a otras:

- Postres de plato: postres que normalmente se toman con cuchara sobre el plato. Estos postres pueden producir efectos negativos temporales si se usan bien, pero no están diseñados para la lucha directa.
- Piezas de fruta: su utilidad no está en la batalla, porque no puede ser usada en el juego. Sin embargo, tomar fruta es muy beneficioso para el organismo, lo que otorgará unas estadísticas superiores a la de cualquier otro tipo de postre.
- Helados: el postre más refrescante, y que además suele ser el que más manchas produce, y no sólo en mi videojuego. Los helados son los postres que producen mucho daño, pero repercute en los atributos globales, ya que no es recomendable comer demasiados.

6.1.3 Sistema de disparo

El sistema de disparo en un juego del tipo *shooter* caracteriza el estilo que va a seguir. En la mayoría de juegos actuales, tienden a ser “realistas”, es decir, usando armas reales, y los datos que recogen al usarlas. Además por términos de equilibrio del juego, se aplican unas normas para no hacer un arma mejor que otra.

En mi caso, mis armas no son realistas, por lo que algunas de las normas que se suelen seguir no me afectan, pero sí que utilizo los parámetros básicos de las armas:

- Daño: el daño que se provoca al alcanzar a un enemigo con un proyectil. Este daño en mi juego es especial, debido a que el daño puede variar en función de los colores del proyectil y de la ropa del enemigo. Este daño variable, se calcula en función de dos parámetros:
 - Diferencia de color. La diferencia de color indicará con que intensidad quedarán marcadas las manchas sobre la ropa. Debido a que solo hay un *hitbox*, el cual ocupa la posición del torso, sólo se tendrá en cuenta ese color, ignorando el resto de ropas y sus colores. A partir de la diferencia de color, el daño que se calcule tendrá un máximo de atenuación de hasta el 50%, si el color es completamente parecido. Si el color es opuesto, impactará con el 100% de daño. Ejemplo: una mancha de leche en una camiseta blanca no se ve apenas, pero una mancha roja sobre un blanco se ve mejor.
 - Densidad. Si el color está muy concentrado o diluido sobre el fluido en el que está suspendido. Este multiplicador puede anular casi por completo el daño a la vida o las manchas, como es el caso del agua. Ejemplo: el agua es incolora, por lo que no producirá mancha alguna, sin embargo, un batido contiene mucho más potencial para manchar.
- RPM (*Rounds Per Minute*): la velocidad con la que salen los proyectiles del arma, medida sobre un minuto. Suele denominarse también cadencia de tiro. En mi desarrollo, esta cadencia dependerá del tipo de arma que se use,

como puede ser batido, zumo, etc. Se utilizará para balancear las armas si fuese necesario.

- **Carga:** cantidad de proyectiles que pueden dispararse antes de tener que cambiar el cargador. En muchos juegos, el cargador solo limita la capacidad de disparar X veces en el tiempo y luego cargar otro con una animación que interrumpe la acción y obliga al jugador a moverse, esconderse o cambiar de arma. Sin embargo, en mi desarrollo, la carga, aunque ilimitada en el sentido de que no te hace falta cambiar el “cargador” para seguir disparando, se agota, limitando seriamente el alcance de los proyectiles. Este alcance viene determinado por el porcentaje de fluido del contenedor y el porcentaje de aire que rellena el resto. Estos dos parámetros ponderan de forma distinta, otorgando mayor alcance cuando mayor sea el porcentaje de fluido del contenedor. Esta “carga”, no puede ser rellenada, más que sustituyendo el “cargador”. Sin embargo, el porcentaje de aire restante se recupera si el usuario no dispara, a una velocidad determinada y hasta un máximo. Esto permite seguir disparando, aunque controlando los tiempos en los que se dispara y se recupera el aire del recipiente.
- **Desviación:** factor que hace que pese a que el objetivo esté delante, el proyectil salga desviado en alguna dirección. En la mayoría de juegos, se diferencia entre la desviación en movimiento, la desviación de disparo desde la cadera, y la de apuntado. No es el caso de mi desarrollo, ya que el usuario solo dispondrá de una mira en el centro de la pantalla, y existirá una desviación igual para todos los estados de disparo. Además, esta desviación podrá ser modificada por los atributos del jugador, del equipo o por los *power ups*.

Pero además, yo utilizo dos parámetros específicos de mi juego, que son:

- **Daño de olor:** daño que incrementa directamente la estadística de olor. Este daño es independiente del color, por lo que se suma a la barra de olor. Puede ser modificado por el multiplicador de colesterol.

- Incremento de olor. Este valor es oculto para el jugador. Es la tasa a la que aumenta el olor personal, aun sin que sea alcanzado por ningún proyectil. Este valor trata de imitar la sudoración que se produce naturalmente en el cuerpo humano. La tasa de incremento de olor incrementará ligeramente a medida que vaya recibiendo proyectiles, ya que la mayoría de las comidas suelen tener un olor específico asociado.

6.1.3.1 Disparo primario

Disparo en el que se basa el sistema de juego. Está asignado por defecto, y se puede volver a activar con la tecla 1 del numpad. Mientras esté apretado, el jugador disparará en la dirección en la que esté apuntando, con una desviación aleatoria. La velocidad de salida del proyectil dependerá de los valores de carga de proyectil y de carga de aire. La carga de aire tiene menos potencia que la carga de proyectil, por lo que un “cargador” nuevo podrá disparar más lejos que uno que solo dispongo de carga de aire. Si el jugador sigue disparando, la carga se reducirá hasta un mínimo, y se mantendrá ahí. Una vez reducida la carga al mínimo, la velocidad de salida del proyectil será mínima, y apenas saldrá expedida del arma. Para poder volver a tener alcance, el jugador puede dejar de intentar disparar, que conllevará una recarga de aire o cambiar de cargador. La recarga de aire se realiza a un ritmo determinado y no conseguirá tanta carga como el fluido que ocupaba el arma. El cambio a otro cargador se podrá realizar si el jugador dispone de otros cargadores. Denotar que cada recipiente tendrá una carga, si el jugador decide recargar, perderá la carga que le quede en el recipiente actual.



Ilustración 10 Rango con la carga llena

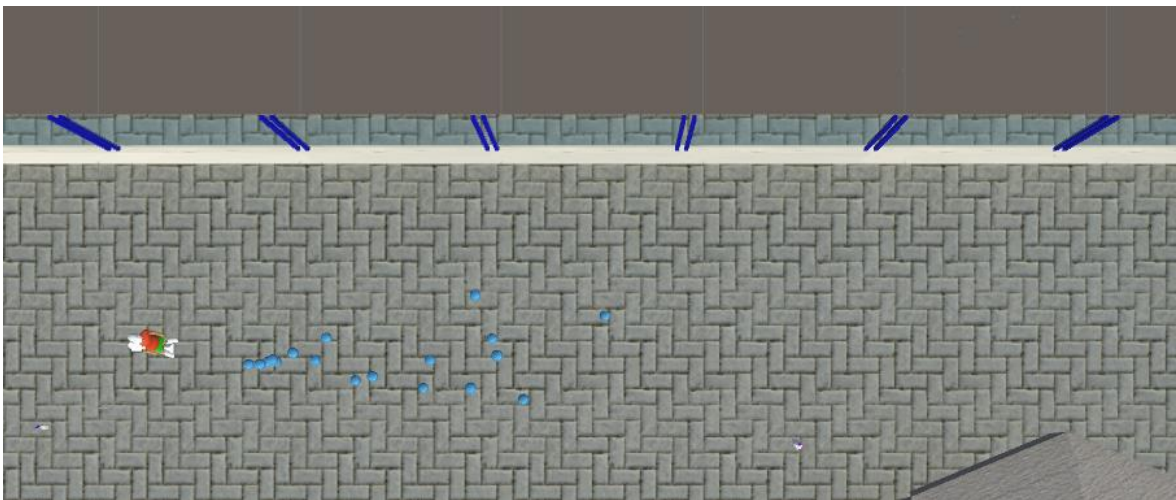


Ilustración 11 Rango con la carga casi vacía (solo aire)

6.1.3.1.1 Agua

El agua es la primera de las armas. Es incolora e indolora, por lo que los estados de arma que aplican daño serán cero. Sin embargo, los beneficios del agua son varios. En la partida, el agua posee un retroceso muy alto, y además, se acumulará en el enemigo y lo ralentizará en cierta medida. Esta acumulación se irá desvaneciendo a medida que no reciba más impactos de agua.

En el apartado de los atributos, el agua proporciona una alta cantidad de minerales, además de no contar negativamente en ningún otro atributo. En los valores de partida, otorga una bonificación alta de energía y humor, que te permite luchar en óptimas condiciones.

6.1.3.1.2 Zumo

Los zumos se extraen de las frutas, por lo que sus valores alimenticios estarán relacionados con las mismas. En el juego, los zumos son una de las principales fuentes de vitaminas para el jugador. En principio, pese a la inmensa variedad de sabores que hay hoy en día, me he decantado por poner tres, pero en el futuro pueden aumentarse la variedad de estos.

6.1.3.1.3 Batido

Mezclas de leche y algunos ingredientes, suelen servirse preferiblemente fríos. En el juego, es una de las armas que más mancha, pero también tiene un defecto que obliga a agitarlo para mantener su poder ofensivo.

6.1.3.1.4 Refresco

Bebidas carbonatadas, no demasiado recomendables para niños en crecimiento, pero muy refrescantes. Suelen tener un alto valor de humor, aunque sus valores nutricionales no son muy buenos. Debido a su composición, se permite la habilidad de agitado, no para aumentar su daño, sino para aumentar su alcance.

	Hidratos de carbono	Vita- minas	Prote -ínas	Calcio	Mine- rales	Azú- car	Sal	Coles- terol
Agua	5	5	5	5	35	0	0	0
Leche	1	0	20	35	10	0	0	10
Zumo naranja	5	35	5	0	0	1	0	0
Zumo piña	5	25	5	0	5	1	0	0
Zumo uvas	5	20	5	0	5	1	0	0

Batido vainilla	10	5	10	20	0	10	5	7
Batido chocolate	10	0	10	20	0	10	5	7
Batido fresa	10	5	10	20	0	10	5	7
Refresco cola	15	0	0	0	5	15	1	5
Refresco naranja	15	0	0	0	5	15	1	5
Refresco lima	15	0	0	0	5	15	1	5

Tabla 4 Resumen orientativo de los valores nutricionales globales de las bebida

	Energía	Humor	Pesadez
Agua	25	35	0
Leche	10	15	25
Zumo naranja	35	15	0
Zumo piña	25	10	0
Zumo uvas	30	5	0
Batido vainilla	25	40	35
Batido chocolate	25	50	50
Batido fresa	10	35	35
Refresco cola	15	50	30
Refresco naranja	15	50	30
Refresco lima	15	50	30

Tabla 5 Resumen orientativo de los valores para la batalla de las bebidas.

Estos valores son indicativos, a la hora de hacer los cálculos, sufrirán modificaciones para balancear e igualar las posibilidades de usarlos en batalla.

6.1.3.2 *Disparo secundario*

Las armas secundarias vienen representadas por lo que elige el usuario por el postre. Pese a que es posible que el usuario elija una pieza de fruta, cosa que deshabilitaría este tipo de disparo durante la batalla, el resto de opciones permitirán su uso. Este modo de disparo se activa utilizando la tecla del teclado numérico 2. Se dispone de una única carga de disparo, por lo que una vez utilizada, se debe visitar el punto de reabastecimiento, o dicho más sencillamente, la nevera.

6.1.3.2.1 *Postres de plato*

Los postres que requieren de un plato y de una cucharilla para ser tomados. Producen un efecto que no trata de manchar, sino que es más bien una herramienta. Los postres de plato una vez lanzados, si lo primero que tocan en el suelo, se quedan adheridos, y si entran en contacto con algún enemigo, este se quedará en un estado paralizado durante un breve periodo de tiempo, en el que no podrá defenderse. En este tiempo, el jugador puede optar por atacar, huir, ya que mientras dure el efecto no podrá haber represalias por parte del jugador afectado.

Los postres de plato disponibles son:

- Gelatina de frambuesa: Gelatina que aporta ligeramente valores nutricionales. Es pegajosa por naturaleza, pero te hará resbalar si la pisas.
- Flan: flan de huevo, tradicional y siempre bien recibido. Se desparrama cuando cae, cubriendo una zona donde no puedes controlarte bien.
- Yogur semisólido: El “pitisuis” de siempre. Hecho con leche, y con sabor a fresa y plátano. Mancha, incluso al ser pisado.

Los postres de plato, para que puedan activarse, deben chocar en primer lugar, con el suelo. Si por alguna razón chocase con otra superficie o con un aliado, se autodestruiría sin producir ningún efecto. Si chocase con un enemigo, se le aplicaría un pequeño efecto de mancha, pero no se le aplicaría ningún efecto extra.

6.1.3.2.2 *Helados*

Los helados, aunque no se suelen incluir en un menú de colegio, los incluyo porque son una fuente de frescos y alivio al calor que azota en el verano.

- Cono de helado. Cono de helado con una bola de chocolate. Al impactar directamente con un enemigo, incrementa mucho el valor de mancha. No se puede sacudir. Si golpea un aliado u otra superficie, se destruye.
- Sándwich de helado. Dos galletas que cubren un relleno de helado de nata. Al impactar, se expande lateralmente, a lo largo del plano que cubren las galletas. Independientemente contra qué impacte, si el radio de explosión toca un enemigo, se le aplicará una mancha de color blanco y de gran intensidad que no se podrá sacudir
- Cono derretido. Como el cono de helado, pero la bola está mucho más derretida. En el momento que impacte con algún objeto físico, generará una explosión radial, que solo manchará a los enemigos.

	Hidratos de carbono	Vitaminas	Proteínas	Calcio	M minerales	Azúcar	Sal	Coolesterol
Gelatina	10	10	0	0	1	20	0	0
Flan	5	0	20	5	1	5	1	10
Yogur	5	0	10	30	1	2	1	5
Cono	25	0	0	5	0	10	0	10
Sándwich	25	0	0	5	0	10	0	10
Derretido	25	0	0	5	0	10	0	10

Tabla 6 Atributos indicativos para el seguimiento de la dieta

	Energía	Humor	Pesadez
Gelatina	25	10	15
Flan	15	15	10
Yogur	10	10	20
Cono	25	25	25
Sándwich	25	15	10
Derretido	25	5	20

Tabla 7 Atributos para la partida

6.1.4 Armas gamberras

Las armas gamberras son las armas especiales de este juego. Son temáticas, es decir, dependerán del mapa para que aparezcan. Además, son muy raras y aparecerán en sitios determinados. Tienen una carga mayor que si se compara con las armas primarias de disparo continuo, y un poder ofensivo mucho mayor.

6.1.4.1 Kétchup

Bote de kétchup de un litro de capacidad. Aunque normalmente se utiliza solo para comer, se ha vuelto un arma peligrosa en el comedor. Tiene una densidad muy alta, por lo que el daño que producirá será la diferencia de color con respecto a su objetivo. Además, tiene un retroceso alto, una carga mucho mayor comparada con la de cualquier arma primaria y no es necesario que se agite. Arma de disparo continuo como la primaria.



Ilustración 12 Previsualización del kétchup dentro del juego

6.1.4.2 Mayonesa

Prácticamente igual que ketchup. Pese a que suele ser más densa y no tan fluida, el calor y un poco de agua que le cayó accidentalmente la han convertido en un arma igual de peligrosa que el ketchup. Idéntica en todos los aspectos al ketchup, exceptuando el color. Disparo continuado.



Ilustración 13 Previsualización de la mayonesa dentro del juego

6.1.4.3 Boli y bolita

Arma ancestral entre los estudiantes. Al desarmar un boli normal, se consigue una cerbatana muy eficaz, y los trozos de papel mojados con saliva han sido sustituidos por fluidos de tu arma principal. Ahora es mucho más pegajoso que antes, por no decir menos asqueroso. El boli y la bolita, no tiene desviación alguna. Para disparar, primero se coge aire, manteniendo el botón de disparo seleccionado, y una vez se tiene la cantidad de aire deseado, se suelta. Dependiendo de la cantidad de aire, se le imprimirá al proyectil una velocidad u otra. Si se mantiene demasiado tiempo pulsado el botón, el tiro se cancelará y habrá que volver a cargar.

Los atributos de esta arma no son muy boyantes, pero permiten alcanzar a blancos lejanos, con una precisión que otras armas no tienen. Produce una mancha pequeña y no produce daño de olor. Tiene una carga de cinco bolitas. El tipo de disparo es único, es decir, disparar (cargando) y recargar.

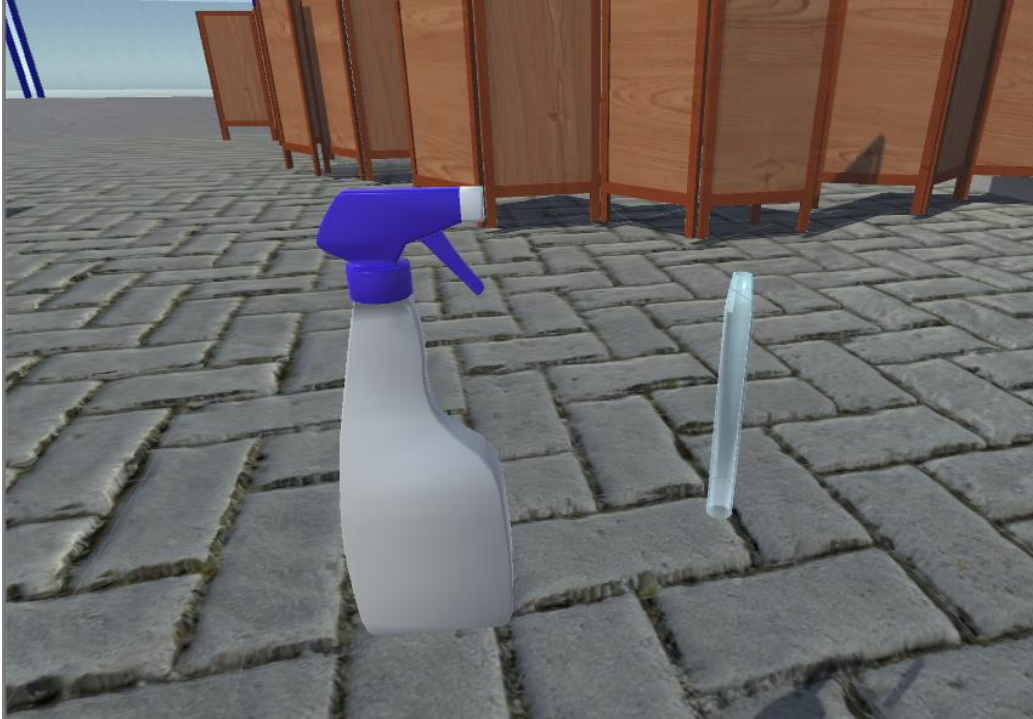


Ilustración 14 Previsualización del boli, en comparación con el quitamanchas

6.1.4.4 Toalla sucia

Después de las clases de gimnasia la higiene es importante. Sin embargo, no todo el mundo es muy pulcro. Ya que otros alumnos se las han dejado, se aprovechan. “En la guerra todo vale”. Esta toalla puede ser lanzada. No produce daño de mancha. El objetivo de esta arma es cubrir una zona de olor negativo, es decir, una zona en la que entre quien entre se vea afectado por el olor. Crea una zona de influencia, en la que se incrementa la barra de olor en relación a la proximidad de la toalla. Esta arma no mancha al impactar ni aplica olor al impactar. Si golpea a un jugador aliado o enemigo, se destruye (para evitar que se lancen ropa sucia). Si golpea el escenario, rebotará hasta quedarse quieta. En el momento que se quede parada, comenzará a crear su área de influencia. Dura dos minutos. En el segundo minuto va perdiendo intensidad. Debido a las físicas de cuerpo blando de la que va a formar parte, no se dispone de previsualización. Esta arma

es especial, ya que el peso del propio objeto obliga a apuntar alto si se quiere que llegue lejos, por eso se considera de lanzamiento parabólico.

6.1.4.5 Carrito de equipamiento

Arma gamberra especial, que requiere de dos jugadores del mismo equipo. Un jugador se colocará dentro del carrito, y el otro se encargará de empujarlo. El carrito tiene inercia, por lo que para girar y rectificar hará falta habilidad. El jugador que va montado tiene los cargadores suyos como los de su compañero. Si el jugador montado recibe un impacto de un arma de plato o un helado, pierde automáticamente una muda. El resto de daños se calculan normalmente.

El jugador que empuja el carro recibe daño de manera normal. El jugador que empuja no puede disparar mientras lleva el carro. Si este jugador quiere dejar de empujar, ambos jugadores dejarán el carro donde está. Al separarse, se reparte equitativamente los cargadores (si hay uno a mitad, se le otorga al jugador que empujaba).

Si uno de los dos jugadores pierde una muda (una vida), el carrito para a ser inutilizado. La inutilización para por crear un obstáculo en el sitio donde se ha inutilizado (comprobando que se pueda poner donde ha quedado parado).

El carrito, es uno de los objetivos más únicos, ya que bloqueará el disparo del jugador que empuje y permitirá al que está encima disparar con normalidad.

6.1.4.6 Bomba colamentos

Como su nombre indica, es una bomba formada por un caramelo mentos y una bebida de cola efervescente. Se activa con el primer impacto, y una vez pasados dos segundos, empieza a emitir partículas de los orificios perforados mal tapados. Estos orificios generan fuerzas opuestas, por lo que la bomba seguirá moviéndose. Pasados tres segundos de emisiones, la bomba para. Si la bomba impacta contra algún jugador, se cancela. Si golpea primero en una superficie, se activa y puede rebotar con normalidad en el escenario (incluyendo jugadores). Una vez es activada, se mueve erráticamente movido por fuerzas aleatorias. El daño de manchas es bajo, pero aumenta mucho el olor y la tasa de incremento de olor. La forma de detectar e incrementar el olor es con una esfera y por duración dentro de ella. Arma arrojadiza, por lo que se le considera tiro parabólico.



Ilustración 15 Diseño previo del arma, solo materiales.

6.1.4.7 Lanzapatatas

Culmen de la tecnología estudiantil, permite propulsar un tubérculo a cierta distancia. Al ser propulsado, el tubérculo se ablanda, estallando al impactar. Arma gamberra más peligrosa de todas. Gran daño de mancha, bajo daño de olor, aumenta ligeramente la tasa de incremento de olor, sin desviación, puede impactar contra cualquier superficie o jugador. Si impacta contra un jugador, sufre un gran retroceso, y puede aguantar la muda si no ha recibido daño alguno. Cuenta con dos disparos, los disparos explotan al impactar, solo produce daños al equipo contrario. Al igual que el boli y la bolita, esta arma es de disparo único, requiere de un breve tiempo de carga y una recarga (si hay munición que recargar).

6.1.5 Sistema de manchado

El sistema de manchados determina el daño a la vida que producen los impactos sobre la ropa que lleva puesto el jugador. Para poder calcular este daño, son necesarios varios atributos:

- Color de la ropa del objetivo. Debido a la personalización que puede hacer el usuario, el color (principal) de la indumentaria es el primer parámetro a tener en cuenta en la ecuación.

- Color del proyectil. El color del proyectil indica el color del que va a ser la mancha. Cada arma tiene un color asignado. Por ejemplo, la leche será blanca.
- Densidad del proyectil. La cantidad de concentración de pigmentos sólidos que pueden quedarse pegados a la ropa. No es lo mismo un zumo, que por ejemplo un batido.
- Mezclado. Este valor es un indicativo de como de mezclado está el fluido. Me explico. En la mayoría de líquidos, las partículas sólidas que están flotando en el agua, con el tiempo y por acción de la gravedad se van depositando en el fondo. Para simular este efecto, cuanto más tiempo se pase sin realizar la acción de agitado, menos poder tendrá la mancha. Si pasan treinta segundos sin que se haya agitado, el poder disminuirá al mínimo, y después del agitado, pasados 15 segundos, el poder comienza a disminuir.
- Modificador de modo. Dependiendo del modo en el que estemos, es posible que se aplique un modificador de daño recibido. Es el caso del modo VIP, en el que el jugador especial recibe menos daño comparado con sus compañeros. También pasa en el modo de Salvados por la Campana, donde los invasores tienen aumentado el daño que reciben.

Una vez con estos valores, la fórmula para el cálculo del daño de manchas es:

$$\text{Dmg} = \text{Abs}(\text{ColorRop} - \text{ColorProy}) * \text{Dens} * \text{Mezclado} * \text{ModModo}$$

Donde Dmg es el daño, ColorRop es el color de la ropa, ColorProy el color del proyectil, Dens la densidad, y ModModo el modificador del modo.

De esta fórmula se deduce que cuanto mayor sea la diferencia de color y la densidad del líquido, más mancha producirá.

A medida que el jugador se vaya manchando más y más, aparecerán unas manchas del color con el que le están manchando. Estas manchas serán texturas que irán mapeadas sobre el personaje, y que tomarán el color que vayan introduciéndole los proyectiles que hagan daño al jugador.

6.1.6 Sistema de olor

El sistema de olor está diseñado específicamente para ser un estado que obstaculice no sólo al propio jugador afectado, sino además a los compañeros que puedan estar cerca del mismo. El olor es un acumulador que se va cargando con el tiempo. Tiene dos límites, uno en el que afecta únicamente al jugador, y otro en el que empieza a crear una zona de influencia que afecta al resto de jugadores. Cuando se alcanza este segundo límite, la barra indicativa empezará a parpadear, indicando que ahora también perjudica al resto de jugadores.

El olor produce un efecto que disminuye la fuerza de las acciones. Es decir, la potencia de los disparos se ve reducida, además de la velocidad a la que se reproducen ciertas acciones. La reducción de alcance se produce debido a que al llevarse una mano a la nariz, pierde la mitad de la fuerza. La velocidad de las animaciones se ven ralentizadas para acentuar el efecto negativo de este estado.

El sistema interno de olor cuenta con un acumulador, un contador que va aumentando a medida que recibe disparos. Además, existe una tasa de incremento pasivo, que imita la sudoración del cuerpo humano. Esta tasa puede ser modificada, para que el olor aumente a un ritmo mayor.

Existen además, dos objetos que puede influenciar positivamente en el olor. El primero, el desodorante, una vez aplicado (finalizada la animación), se reduce únicamente la cantidad acumulada, la tasa de incremento no se ve afectada. El segundo, el ambientador, crea una zona en la que cualquier jugador bajo su influencia no se verá afectado negativamente por el olor.

Por otro lado, existe un arma gamberra basada en el olor: la toalla usada. Virtualmente, es la inversa del ambientador. Creará una zona en la que habrá un olor negativo, y aquellos bajo su influencia se verán afectados por él.

6.1.7 Objetos recogibles

Los objetos recogibles o "*pickups*" son entidades que al interaccionar con ellas, ya sea tocándolos o haciendo alguna acción, pasan a formar parte de tu inventario. Estos recogibles una vez en el inventario, no podrán desecharse. Si el usuario pierde una vida/muda mientras posee un objeto de estos en su inventario, lo perderá y se destruirá (no lo podrá recoger otra persona).

6.1.7.1 Detergente

El detergente es el principal valor que dicta la victoria del equipo, esté activado el cronómetro o no. Este valor va descendiendo a medida que los jugadores de un equipo van perdiendo mudas. El detergente se utilizará en un ciclo de lavado de lavadora. En ese ciclo de lavado, se utilizará una cantidad X de ese detergente, y producirá otra cantidad de mudas limpias una vez se haya acabado el proceso de lavado. Pese a que está conectado con la cantidad de mudas que ha perdido el equipo, si el armario que almacena las mudas no puede guardar más, el ciclo de lavado no se iniciará y no se utilizará el detergente. Si el detergente se recoge en el mapa, debe llevarse a la lavadora o al punto de aparición en el escenario, porque de lo contrario, se perderá.



Ilustración 16 Previsualización del detergente dentro del juego.

6.1.7.2 Quitamanchas en spray

El quitamanchas en spray es un bote con un pulverizador que permite tratar manchas en seco, y quitarlas frotando un poco. Este elemento, nos concederá la habilidad de quitar una cantidad porcentual de las manchas que tengamos. Es decir, que cuantas más manchas haya, más eficaz será. Sin embargo, si apenas hay manchas, no reducirá apenas el indicador. La fórmula que seguirá tendrá un mínimo del 10% de eficacia y un máximo de 80%, sobre el total de la vida del jugador.



Ilustración 17 Previsualización del quitamanchas

6.1.7.3 Desodorante

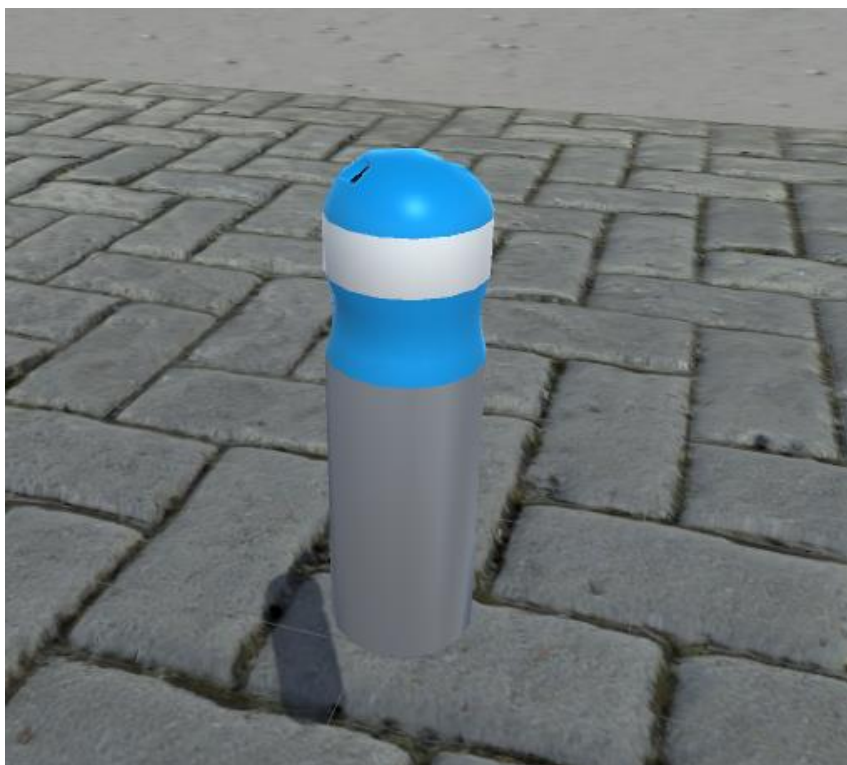


Ilustración 18 Previsualización del desodorante.

El desodorante permitirá un solo uso, en un aliado o sobre uno mismo, y reducirá únicamente la cantidad de olor personal acumulada sobre el objetivo. Digo únicamente porque el desodorante no afectará a la tasa de incremento de olor, que seguirá incrementando el olor al mismo ritmo.

6.1.7.4 Ambientador

El ambientador es un objeto que puede ser recogido y que al obtenerlo te da la posibilidad de colocarlo en el mapa. Pese a que con esta descripción no parece relevante para una batalla, permite bloquear los efectos del olor negativo extremo de los jugadores que estén dentro del área de efecto del ambientador. El ambientador no reducirá los valores de olor personal ni la tasa de incremento de olor, simplemente cancelará los efectos que producen, si está en la zona de influencia. Pasado un tiempo, el ambientador perderá fuerza, y la zona sobre la que ejerce su efecto se verá reducida hasta que desaparezca.

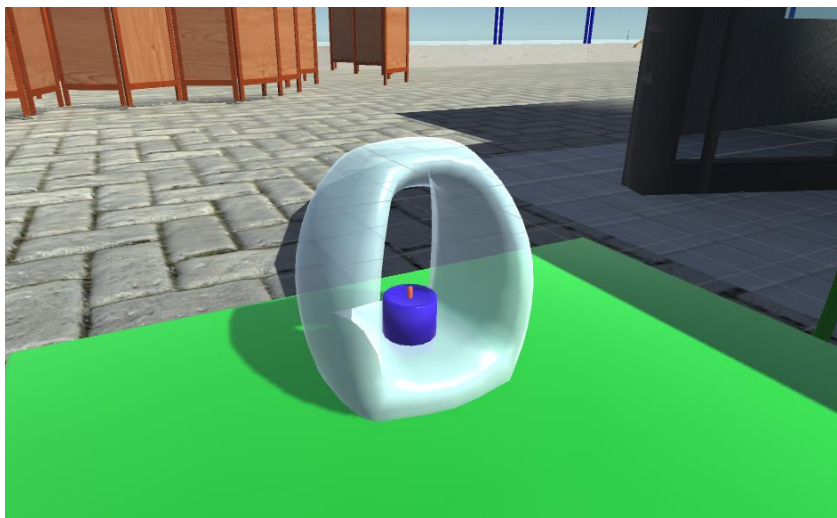


Ilustración 19 Ambientador colocado sobre una mesa.

6.1.7.5 Munición

También conocido como cargadores, en el caso de mi juego, de bricks o botellas. Los bricks proporcionarán de uno a tres unidades de carga para el arma primaria, permitiendo el reabastecimiento sin la necesidad de recurrir a una nevera. Los bricks serán un pickup muy común, debido a que en la mayoría de videojuegos de disparos, al acabar con un enemigo se podía recoger su munición. Ya que no es mi intención que pase eso, debido a que cada jugador tendrá un tipo distinto, habrá varios sitios en los que se pueda recoger este tipo de *pickup* en todos los mapas.



Ilustración 20 Previsualización (sin texturas) de la munición del arma primaria

6.1.7.6 Muda limpia

La muda limpia representa literalmente las vidas del jugador. Este recogible otorgará al instante una muda limpia. Como en algunos casos, es necesario volver al punto de *respawn*, en este caso no es necesario, y se añadirá directamente al contador. Si el jugador ya tiene la cantidad máxima de mudas, esta muda puede entonces llevarse al armario de las mudas, y proporcionará el doble de la cantidad que otorgaría al jugador al recogerse (es decir, si el recogible proporcionaba dos mudas, al llevarlas a la base añadirá cuatro al armario). Aunque no cupiese en el armario, se guardarían. Este es un caso especial, pensado para hacer que los jugadores no solo piensen en ellos mismos, sino también en el resto del equipo.

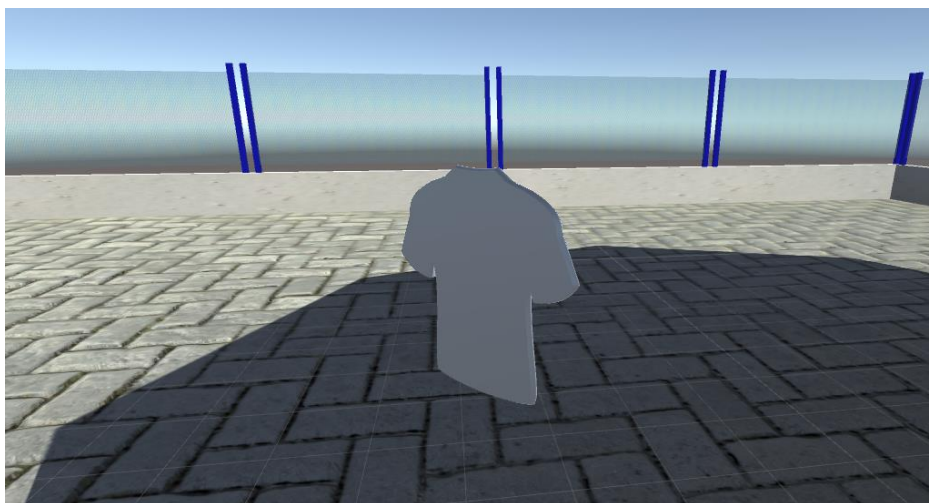


Ilustración 21 Modelo del objeto recogible de la muda

6.1.7.7 *Armas gamberras*

Las armas gamberras son armas especiales, que solo pueden ser obtenidas mediante la recogida sobre el mapa. Además de que no son comunes, la mayoría son armas temáticas, es decir, están pensadas para ser usadas o que aparezcan en los mapas con los que están relacionadas. Este punto se trata con más profundidad en el apartado 6.1.4.

6.1.8 Sistema de recarga

6.1.8.1 *Recarga de mudas*

La recarga de las mudas o vidas del jugador, sólo se puede realizar utilizando el armario de la ropa. Este armario de ropa se encuentra en los puntos de aparición de cada equipo, y eventualmente puede que en alguna zona crítica del mapa. Este tipo de objeto almacenara una cantidad máxima de mudas, y cada vez que un jugador se acerque, intentará proporcionales el máximo de mudas disponibles. Los jugadores pueden tener hasta 5 mudas preparadas, por lo que si la cantidad restante es inferior, le transferirá las que tenga, y se quedará a la espera de conseguir más.

La recarga de mudas del armario ocurre cuando este no se encuentra al máximo de su capacidad. Cuando ocurre este evento, se inicia un contador que consume una cantidad determinada de detergente, y pasado un tiempo, recarga el armario con una cantidad de mudas determinada. Si en el proceso de recarga se agotase el detergente, se activaría el fin de partida.

6.1.8.2 *Recarga de munición*

En este apartado hay que diferenciar entre los tres tipos de munición que va a disponer el usuario.

La munición primaria, es la que se considera de disparo continuo, y que representa el 50% de la acción del juego. Esta munición es ilimitada, en el sentido de que cuando se gaste hasta el último "cargador", el último no podrá desecharse, y mantendrá al jugador en la batalla, aunque no en óptimas condiciones. El usuario dispondrá de 5 cargadores, que se gastaran si se decide usar una recarga. Esta recarga solo sirve para este modo de disparo, y se activa con la tecla R del teclado.

El disparo secundario, o disparo de postre, no puede ser recargado de forma natural, sino que requiere de un elemento externo para poder disparar otra vez. Este es el caso de la nevera. La nevera, tendrá en su interior una cantidad pequeña de postres, y que se irán recargando con el tiempo. Son ilimitados, pero restringidos por la aparición en el tiempo. Para que el jugador puede recargar este tipo de disparo, tiene que existir dentro de la nevera, y completar la animación de recogida.

Las armas gamberras, son especiales. No pueden ser recargadas. Además, no pueden ser acumuladas, es decir, si ya posee un arma de este tipo, si recoge otra, la anterior será desechada, y la nueva ocupará su lugar.

6.1.9 Acciones de batalla

Además de moverse por el mapa, el jugador podrá realizar ciertas acciones que le permitirán mantenerse más tiempo jugando y siendo eficaz en la batalla. Estas acciones serán voluntarias, y se activarán si se cumplen unos requisitos previos.

6.1.9.1 Recargar

Técnicamente, es cambiar el cargador. Y en nuestro caso, cambiar el brick o botella. Para poder realizar esta acción, tenemos que tener disponibles unos recambios en el inventario, porque de lo contrario no se podrá. La acción guardará el brick o botella actual y sacará otro de la mochila. Y digo guardar, que no tirar, porque pese a que es un detalle nimio, no queremos que el usuario se acostumbre a tirar basura al suelo.

6.1.9.2 Agitar

En los fluidos densos, a medida que va pasando el tiempo, las partículas más pesadas que se encuentran en suspensión se depositan en el fondo del recipiente. Esta acción será breve y será necesaria para las bebidas con mayor densidad. Estas bebidas tendrán una reducción de daño si hace tiempo que no han sido agitadas (por defecto al recargar o cambiar de modo aparecerán agitadas). Con el batido, las partículas pesadas se homogeneizarán en la mezcla del fluido y el daño que producen será el marcado por el arma. Con el refresco, se aumentará la cantidad de gas y se aumentará la distancia de disparo.

6.1.9.3 *Sacudirse*

Como es bien sabido, las manchas, cuanto más tiempo llevan en contacto con un tejido, más difícil es de quitarlas. Esa idea se aplica en esta acción. El daño que se recibe no es daño que se aplica automáticamente. Este daño es previo, el cual si no hacemos nada, sí que se aplicaría por completo. Sin embargo, este daño si nos sacudimos en el periodo en el que la mancha todavía no se ha asentado, reduciremos en gran cantidad el daño a las manchas. El daño de olor no se verá afectado. Este intervalo, será medido por cada partícula que haya chocado, y si en el transcurso del temporizador, se realiza la acción, se reduce el daño.

6.1.9.4 *Usar objeto*

- **Desodorante.** Al usarlo, reproduce una animación que al finalizar, reduce el olor corporal. Ha de mantenerse el botón de disparo durante la animación, y puede ser interrumpido. Aunque se interrumpa, el objeto no se consume hasta que no finaliza correctamente la acción, pero si cuando el usuario se mancha del todo (pierde toda la vida).
- **Quitamanchas.** Al igual que el desodorante, requiere de una animación para aplicarse. Pero al contrario que el desodorante, si se interrumpe la animación (con un impacto por ejemplo), se destruye el quitamanchas y se cancela su efecto. La animación de quitamanchas es más larga cuantas más manchas vaya a quitar.
- **Ambientador.** El ambientador es un objeto especial. Ha de ser colocado sobre un objeto físico, y a partir de ahí, ya produce su influencia. Para poder colocarlo, el usuario puede apuntar al suelo, o sobre objetos del escenario, si el objeto del escenario puede soportar el ambientador, una pre-visualización del objeto en su sitio aparecerá en el lugar en el que va a situarse. Para colocarlo, hay que mantener el botón de disparo teniendo seleccionado el ambientador. Al acabar el tiempo de colocación, el ambientador aparecerá en su sitio y empezará a funcionar.

6.1.9.5 *Recoger del armario/nevera*

Una vez en frente de la nevera o el armario, el jugador iniciará una animación, y al acabar la misma, recibirá lo que le corresponda. Esta acción no podrá iniciarse en el armario de la ropa si no hay ropa que coger. Si hay ropa que coger pero no toda la cantidad que se desearía, la animación se acelerará ligeramente. Solo

puede haber un usuario usando la nevera o el armario a la vez, varias animaciones a la vez se interrumpirá y no conseguirán nada. Esto obligará a los jugadores a entenderse unos a otros y esperar a que el otro acabe.

6.1.9.6 *Taparse la nariz*

Pese a que no es una acción voluntaria, y es más bien un estado, también tiene su animación. Esta acción ocurrirá cuando el nivel de olor propio llegue a un punto, o el olor de otro jugador o arma gamberra afecte en una zona. El límite personal se encuentra sobre 65, y a partir de 75, el olor pasa a influenciar en un área alrededor del emisor.

6.1.9.7 *Tambalearse*

Este estado se activa al entrar en contacto con un postre de plato que ha sido correctamente utilizado. Representa la pérdida parcial del equilibrio, al resbalar por pisar el postre. Te mantendrá inutilizado durante un par de segundos, y si además estás equipado con el arma primaria, te hará disparar un poco.

Existe un multiplicador de velocidad de animación, que solo será aplicable a aquellas acciones que se realicen voluntariamente. Las acciones involuntarias acabaran con su duración íntegra.

6.1.10 Mapas

Debido a la temática y al público con el que está asociado el juego, los mapas están ambientados en sitios relacionados con los niños, como pueden ser colegios, institutos y comedores.

6.1.10.1 *Cafetería*

También conocida como el comedor. Está inspirado en el edificio del Club Social 3, aunque tiene algunos retoques por temas de balanceo de equipos. La cafetería cuenta con un espacio exterior donde se encuentran algunas zonas de sombra y una zona exclusiva para los equipos, cubierta por biombos. Este mapa está preparado para cualquiera de los modos de juego. Las armas temáticas que aparecerán en este escenario son el ketchup y la mostaza. También es posible que aparezca el boli y las bolitas, la bomba colamentos y el lanzapatatas, aunque la probabilidad de este último es muy baja.

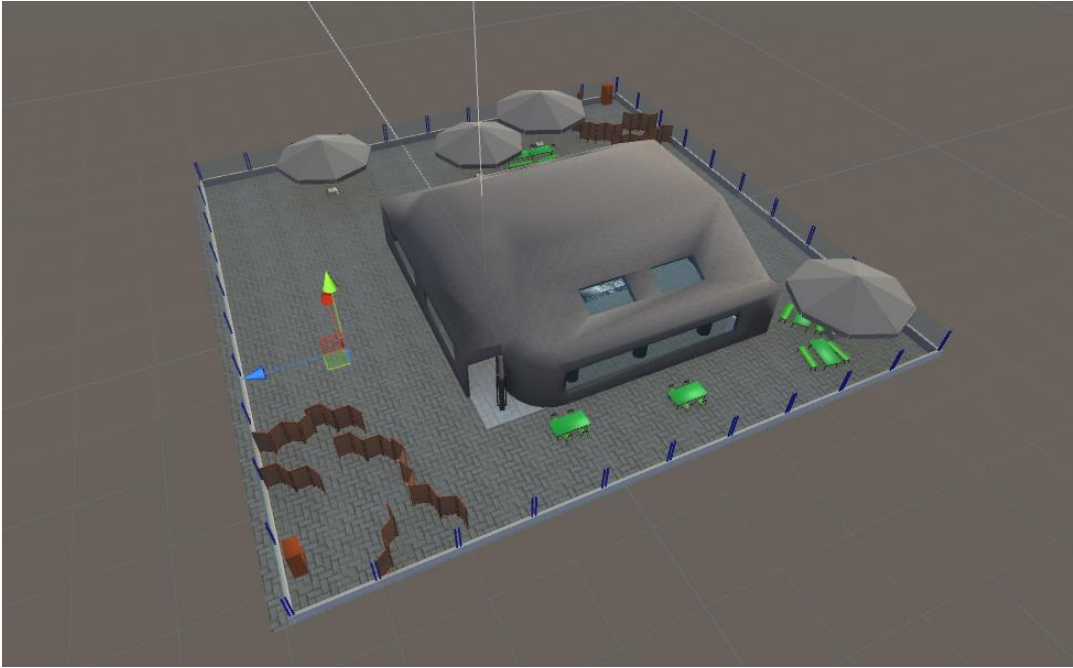


Ilustración 22 Escena de la cafetería

6.1.10.2 Gimnasio

Recinto cerrado en el que hay una cancha de baloncesto. Este lo he inspirado en el gimnasio del I.E.S. Beatriu Fajardo de Mendoza. Es un recinto cerrado con una pequeña zona exterior. Dentro del gimnasio habrá obstáculos que el jugador no podrá superar, por lo que tendrá que rodearlos. Este mapa está pensado para el modo de juego de capturar la bandera. Las armas temáticas que se encontrarán aquí son el carrito de las pelotas y la toalla usada.

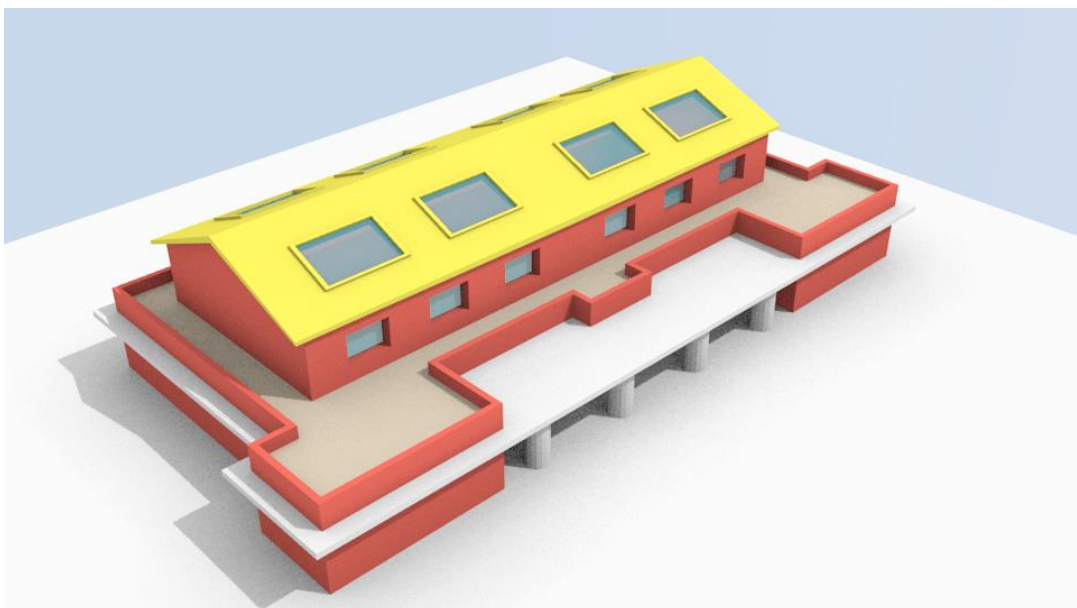


Ilustración 23 El gimnasio, con colores planos en Blender.

6.1.10.3 Laboratorio

Recinto en el que se hacen experimentos científicos para aprender. Por ello, está equipado con mesas con pilas de desagüe, soportes para pipetas y recipientes para experimentos. Además, es un espacio pequeño, con no demasiada luz natural, pero varios focos. Hay también maquinaria estropeada amontonada, que cada vez que se inicie este mapa cambiará de posición, variando las rutas que se pueden tomar. Este mapa, será pequeño, por lo que la cantidad de jugadores también se verá reducida. En este mapa aparecerá el lanzapatatas por lo menos una vez por partida. También pueden aparecer el boli y bolitas, y la bomba colamentos.

6.1.10.4 Clase

El aula es un recinto cuadrado en el que habrá pocos sitios para cubrirse, más que alguna mesa tumbada. Este mapa está pensado para enfrentamientos medianamente numerosos a corta distancia, por lo que se podrá jugar al modo clásico, a capturar la bandera y a salvados por la campana. Aquí, el boli y bolitas será un arma que aparezca asiduamente, pero el resto de armas no aparecerán. Habrá pequeñas variaciones cada vez que se elija la clase, refiriéndose a la clase de tecnología, dibujo o música. Estas variaciones cambiarán algunos elementos de cobertura, estructura de la clase o incluso iluminación.

6.1.10.5 Patio

Espacio completamente abierto, con poca cobertura y obstáculos relacionados con el deporte. Puede ser una cancha de baloncesto, un campo de fútbol sala, o un circuito de obstáculos, es decir, la clase de multi-deporte. Es un mapa pensado para batallas campales abiertas, por lo que se podrá aumentar el número de jugadores que puedan entrar. El mapa está diseñado para favorecer los disparos balísticos de los postres, y las bonificaciones de velocidad que se pueden obtener mediante las comidas y los postres. Las armas gamberras que aparecen aquí son el carrito de equipamiento, las toallas usadas y la bomba colamentos.

	Cafetería	Gimnasio	Laboratorio	Clase	Patio
Kétchup / Mostaza	Si	No	No	No	No
Boli y bolita	Poco probable	No	Probable	Muy probable	Poco probable
Toalla usada	No	Muy probable	No	No	Probable
Carrito de equipamiento	No	Si	No	No	Si
Bomba colamentos	Probable	No	Poco probable	No	Probable
Lanzapatatas	Muy poco probable	No	Uno por por partida por lo menos, probable	No	Muy poco probable

Tabla 8 Probabilidad de apariciones de las armas gamberras en los mapas

6.1.11 Modos de juego

Para variar la experiencia de juego, y que no solo sea un “mata-mata” de entrar y empezar a repetir la misma acción una y otra vez, existen varios modos de juegos que el jugador puede elegir en función de lo que quiera.

6.1.11.1 *Desgaste*

Modo por defecto de juego. Los dos equipos cuentan con una cantidad inicial de detergente, y este se va reduciendo a medida que pasa el tiempo. Pero además de esta reducción, se puede acelerar la pérdida de “tickets” haciendo que el equipo contrario gaste más mudas, es decir, infligiendo daño y eliminando enemigos.

6.1.11.2 *Capturar la bandera*

Modo en el que hay una bandera en el centro del mapa. Esta bandera, en el momento que roza, pasa a estar en posesión de ese jugador. El objetivo es llevar cuantas más banderas posibles a la base propia como se puedan. Las banderas

ralentizarán ligeramente el movimiento del portador. El juego puede acabar con un temporizador, o con un número determinado de banderas capturadas.

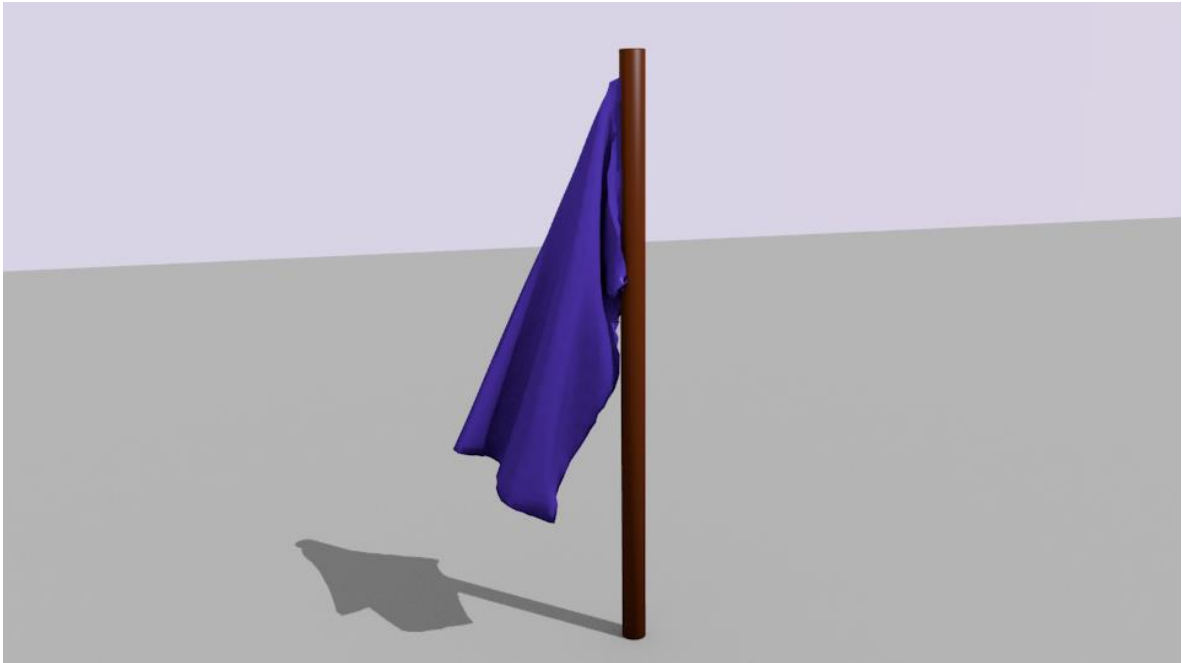


Ilustración 24 Previsualización en blender de la bandera.

6.1.11.3 *Bandera enemiga*

Este modo es parecido al modo de capturar la bandera, pero se diferencia en que la bandera está en frente del punto de aparición del equipo contrario. Además, para poder capturar la bandera enemiga, es necesario que la tuya esté en tu base. Puede ganarse por puntos o por cantidad de banderas capturadas cuando se acaba un temporizador.

6.1.11.4 *Proteger al VIP*

En este modo, existirá un jugador que será distinto a los demás. Este jugador no irá con ropa normal, sino que será especial. El objetivo del juego es proteger a ese jugador, porque si consiguen acabar con él, el punto sería para el equipo contrario. Cuando se acaba con un VIP, se consigue un punto para ese equipo. Gana el equipo que haya conseguido acabar con más jugadores especiales. El jugador VIP, tendrá una cantidad de vida mucho mayor a lo normal, para favorecer su duración en la partida.

6.1.11.5 *Rey del patio*

El objetivo de este modo es controlar un punto de la zona de juego durante un tiempo determinado. Para capturar el punto, bastará con que los jugadores se pongan dentro de un rango con respecto al mismo. Cuantos más jugadores influyan en la captura, más rápido cambiará. Si algún jugador del equipo contrario entra en la zona de captura, se para la suma de influencias sobre el punto, hasta que se resuelva el conflicto. Las mudas son ilimitadas, pero restringidas por la cantidad de tiempo que tardan en generarse.

6.1.11.6 *Salvados por la campana*

En este modo, se trata de aguantar el asedio del equipo enemigo. Para defenderse de este asedio, los defensores contarán con una nevera muy próxima al punto que defienden. El equipo que debe tomar el punto tendrá una ligera reducción de estados, que vendrá suplida por una cantidad infinita de mudas. El objetivo de este equipo es tomar el punto que defiende el primer equipo, para ello basta con que varios de sus integrantes se coloquen en el punto para capturar. Si no hay integrantes del otro equipo cerca, la presencia del equipo ofensor irá aumentando gradualmente, y cuantas más personas haya en el punto, más rápido. Si por casualidad un defensor se coloca en el punto, dejará de acumularse. Si lo vencen, seguirá a partir del punto en el que estaba, pero si los defensores consiguen rechazar al equipo atacante, podrán reducir la influencia de estos sobre su punto. Si pierden el punto, los ganadores son el equipo atacante, si consiguen defenderlo hasta que suene la campana. Se parece un poco a los modos ya existentes de juego como el “rey de la colina” pero a diferencia de ese modo, no se gana al poseer el punto más tiempo que el equipo contrario, sino al aguantar el punto el tiempo necesario (o atacarlo y capturarlo).

6.2 Power Ups

Para hacer que las partidas no sean siempre iguales, diseñe unos modificadores que afectarían a nivel individual y a nivel del equipo. Estos modificadores, cambiarían el cómo se debe enfrentarse al equipo contrario, resultando en distintos aproximamientos a la batalla. Estos *Power Ups*, cambiarán cada vez que se inicie una batalla, y se asignará al inicio de la misma. Existen dos tipos de bonificaciones, que afectarán de distinta manera a la partida. Las ventajas de equipo, y las ventajas de personaje.

Como su nombre indica, las ventajas de equipo afectarán a todos los integrantes de un bando. Las bonificaciones de equipo son:

- Programador: recuerdas que se puede usar un programa corto, por lo que tarda menos en lavar la ropa. Se tarda menos en generar mudas nuevas, que van directamente al armario de la ropa.
- Buena memoria: te acuerdas como se pone la lavadora en tu casa, por lo que pones el programa de ahorro. Reduce el gasto de detergente que se usa al limpiar una muda.
- Motivación: las riñas con la clase contraria hacen que tú y tus compañeros os esforcéis más para poder ganarles. Potencia todos los estados positivos en un 5-10% para todo el equipo.

Por el contrario, las bonificaciones de personaje son exclusivas del jugador, y solo se otorgarán la primera vez que se juegue.

- Un buen día: “Has dormido bien, te notas mejor que de costumbre”. Le das menos importancia a las manchas y al olor, lo que te permite estar más en la batalla. Bonificación de vida máxima de un 10% y olor máximo de 15%.
- Como un toro: nada te puede parar, arramplas con todo. Consigues una bonificación de velocidad del 10%, y reduce el retroceso sufrido por impactos un 15%.
- Día de la suerte: Bonificación de los estados positivos
- Suplemento del médico: Tras una visita al médico, te recomienda tomar una pastilla para complementar tu nutrición. Te permite aplicar una reducción de un estado negativo u aumentar el valor de un estado positivo.

6.3 Funcionamiento del sistema

6.3.1 Controles

Los controles se corresponden con los de un juego del tipo FPS para ordenador:

- W- Moverse hacia delante
- Moverse a la izquierda
- S- Moverse para atrás
- D- Moverse hacia la derecha

- Numpad 1- Modo de disparo normal
- Numpad 2 – Modo de disparo de postre
- R Recarga (Tiene que estar seleccionado el modo de disparo normal)
- Ratón – Mover/Rotar la cámara
- Clic izquierdo – disparar (en función del modo seguirá disparando o solo disparará).

Pese a que no son del todo intuitivos, desarrollar un módulo que permita cambiar estas configuraciones

6.3.1.1 Controles de desarrollador

Estos controles se desactivarán una vez esté finalizado el proyecto, pero mientras tanto, sirven para hacer pruebas sin tener que esperar.

- J - Morir, perder una vida, te manda automáticamente al punto de aparición.
- M – Aumenta la cantidad de olor
- N – Reduce la cantidad de olor
- K – Aumenta la vida
- L – Reducir la vida

6.3.2 HUD

La implementación de la interfaz sobre Unity tiene algunas particularidades. El sistema para crear barras que se escalan con los valores internos del juego, radica en imágenes cuyo punto de pivote se encuentra en uno de los extremos, y a partir de ahí, modificar la longitud de la misma.

La interfaz entre pantallas se basa en los botones de toda la vida. También aparecerán elementos como listas desplegables, y deslizadores.

6.3.2.1 Interfaz en el juego

La interfaz del juego se basa en barras indicadoras, y algunos textos. Los textos son modificados a medida que vaya siendo necesario (el temporizador cada segundo, el contador de mudas cada vez que cambia la cantidad, etc). Las barras indicadoras, son imágenes, que van siendo redimensionadas usando una propiedad interna de Unity. Estas barras se actualizan siempre que sea posible, debido al uso que van a tener.

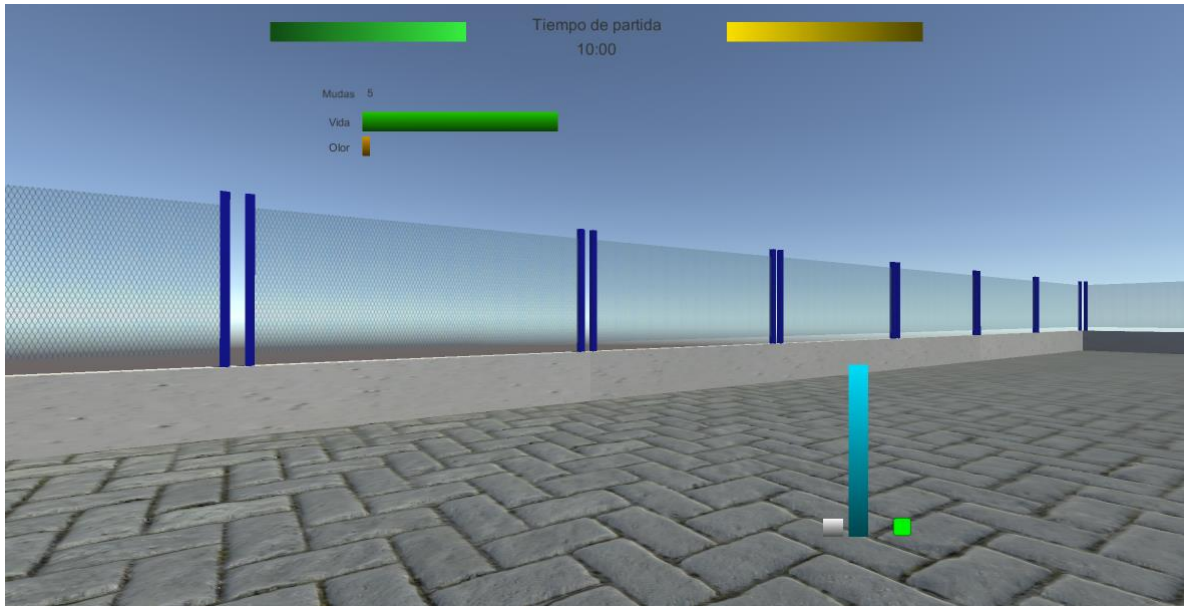


Ilustración 25 Ejemplo de la interfaz básica

6.3.2.2 Interfaz de resumen de estadísticas (seguimiento de la dieta)

A la hora de seleccionar el menú, debido a la clasificación interna del juego en bebidas, plato principal y postre, cada uno de estos apartados contará con una lista de valores de las que se podrá seleccionar uno. Al tener cada elemento seleccionado, se le mostrará una pre-visualización de las bonificaciones que va a obtener para la batalla, y a la hora del seguimiento de la dieta. Las bonificaciones de batalla, al ser únicas para misma, crecerán a partir de cero. Sin embargo, el seguimiento de los nutrientes de la dieta completa, en primer lugar, se mostrará la reducción que se produce al pasar de un día a otro, y luego, con barras de otro color, se mostrará la cantidad que gana en cada uno de los apartados.

6.3.3 Motor de físicas

Las físicas están manejadas por el motor de físicas de Unity. Pero además están clasificadas por capas.

- Capa del mundo. Dicho de otra forma, los objetos que conforman el mundo (edificios, objetos, obstáculos, etc...). Afecta a todas las capas.
- Las partículas de disparo, tienen su propia capa, que ignorarán para no colisionar con ellas mismas. Colisionarán con todo menos con ellas mismas.
- proyectiles especiales. Esta capa puede chocar con todo, pero su característica especial es que si choca con un jugador, obliga a destruir el

objeto. Para que se activen tienen que tocar la capa del mundo en primer lugar. Después de esto, puede contactar únicamente con jugadores.

- Lanzapatatas. Arma exclusiva, choca con todo, y no se autodestruye como los proyectiles especiales. Genera una explosión que contacta solo con jugadores enemigos.
- Activadores: colocados en sitios específicos y dependientes de otros objetos. Pueden ser tocados únicamente por jugadores. Sirven para permitir usar ciertas acciones o para recoger objetos (como las banderas o los objetos recogibles).

6.3.4 Selección de color

El módulo de selección de color consiste en una escena propia de Unity, en la cual aparecen tres deslizadores y algunos colores predefinidos. Para elegir la ropa deseada, basta con hacer un clic sobre la pre-visualización del personaje, ya sea en la camiseta, en el pantalón, etc. Una vez elegida la zona, al cambiar el color, cambiará también el color de la prenda elegida. Una vez elegidos todos los colores, se podrá continuar a la siguiente pantalla.

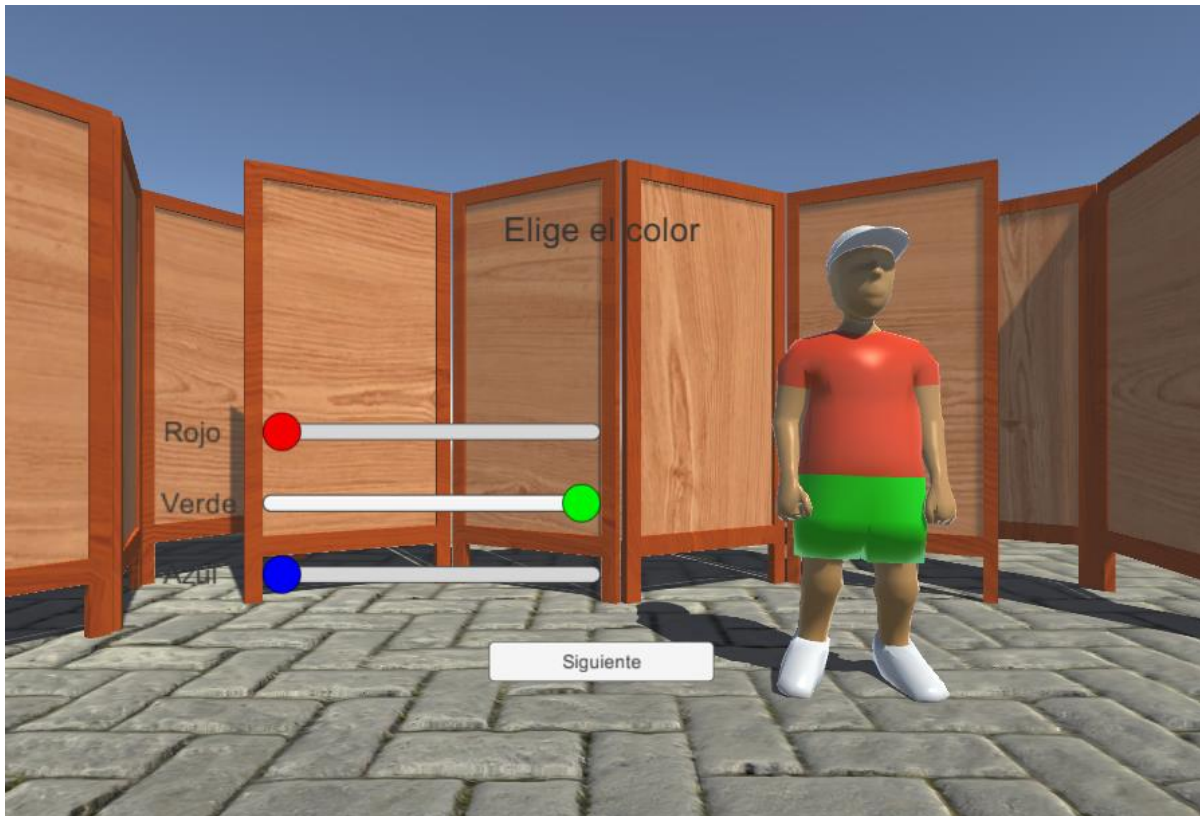


Ilustración 26 Ejemplo de selección del color

6.3.5 Sistema de animaciones

El sistema de animaciones tiene distintos estados, que convierten en el estado que se mantiene continuamente. Estos estados pueden ser interrumpidos, y pasará directamente al estado principal.

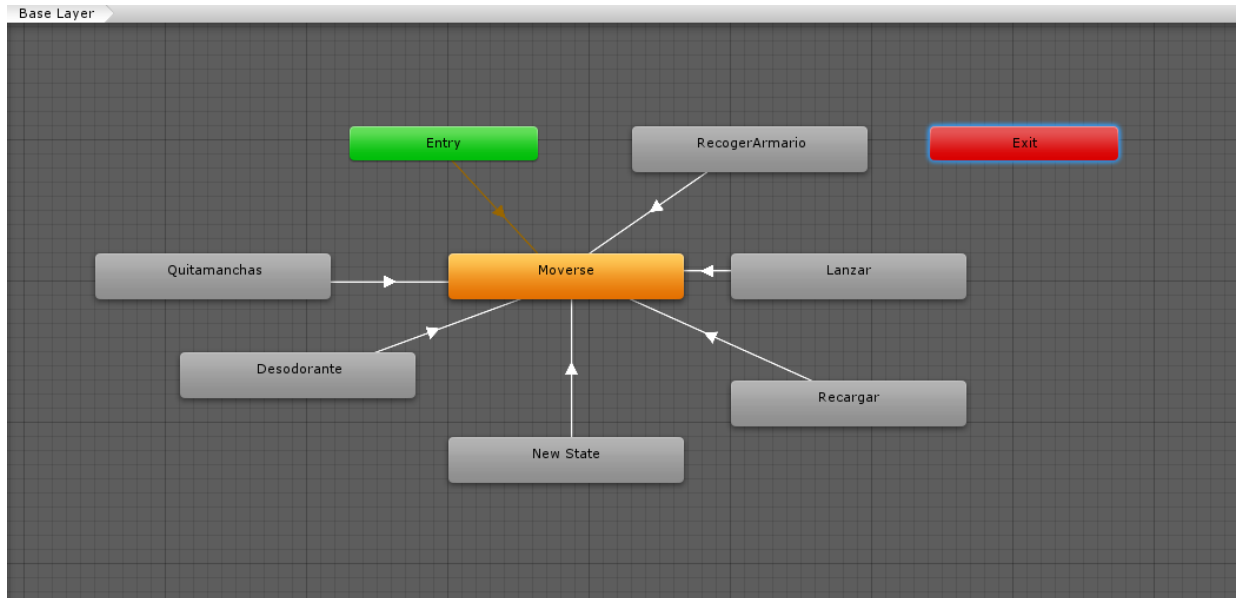


Ilustración 27 Esquema del animador de Unity

Este estado es el de moverse, que comprende los movimientos que realiza el jugador, hacia delante, hacia atrás y lateralmente. Dependiendo de la velocidad a la que se desplace el jugador, se reproducirá una animación distinta. En Unity, esta estructura se la conoce como BlendTree. Este Blendtree además es del tipo 2D, porque requiere de dos parámetros que determinan un punto en el plano 2D. Los valores que determinan las animaciones son la velocidad X y la velocidad Z, es decir, las velocidades en el plano del suelo, con respecto a la orientación de la cámara.

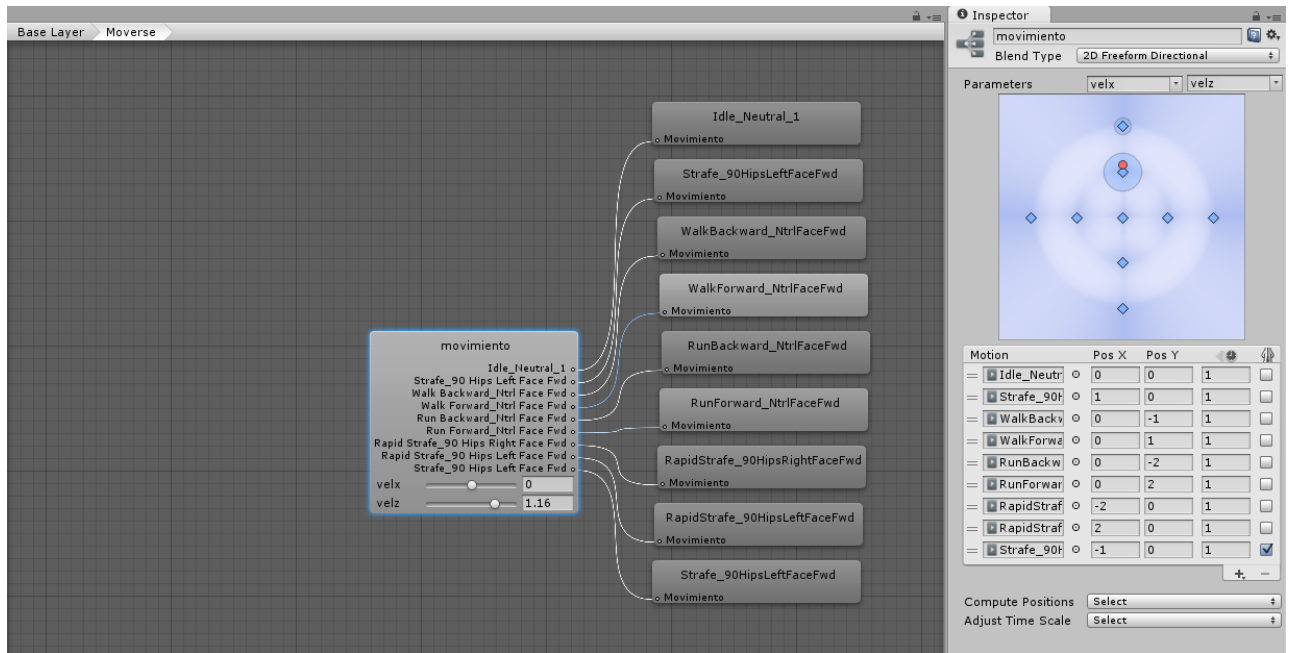


Ilustración 28 BlendTree, del estado interno de moveverse.

Para evitar que las manos sigan la animación reproducida, al tratarse de esqueletos, podemos fijarle los puntos a los que tienen que estar anclados, mediante cinemática inversa. Debido a que la animación se reproduce cada segundo, tenemos que asignar también estas posiciones mientras se juega.

Sirve también para poner la mano en la nariz cuando eres afectado por el olor, cambiando el punto de las dos manos y poniendo el punto final en la nariz.

7 Mejoras propuestas

Debido al escaso tiempo de desarrollo comparado con el de un juego entero, ciertas tareas han sido dejadas de lado para conseguir un motor básico. Estas son otras tareas que estaban diseñadas pero no han sido posibles de lograr.

7.1 Base de datos actualizable

De momento, la base de datos de comidas está predefinida. En un futuro, se podría mejorar y usar una base de datos remota que pueda ser actualizada independientemente del juego, y que este pida en una petición aislada la información necesaria en cada momento, como puede ser, el menú elegido para el día.

Además, una base de datos permitiría un seguimiento de la dieta más preciso e informativo para el usuario, que le permitiría retroceder y avanzar en el tiempo para saber si come mucho de un tipo o de otro de comida.

7.2 Estadísticas codificadas

En la actualidad, un mínimo de seguridad es necesario para hacer que un juego sea exitoso. Dado que las estadísticas se guardan en un fichero XML sin codificar, este podría ser editado por el usuario para engañar al programa.

Las alternativas para codificar las estadísticas internas del juego podrían ser subirse a la misma base de datos propuesta en el punto 4.1 del apartado de mejoras propuestas, para que todo esté relativamente seguro en el servidor que contenga la base de datos.

7.3 Audio para el juego

Debido al tiempo en el que se debe desarrollar un trabajo de final de grado no es comparable al que necesita un videojuego para completarse, la parte del audio de mi proyecto no ha sido implementada. Sin embargo, para que la experiencia de juego sea placentera, requiere de un audio que acompañe la jugabilidad.

7.4 Configuración de controles

Dar la opción al usuario de que modifique los controles a su gusto permitirá que se encuentren más cómodos jugando, y por ende, que se diviertan más. Además permitirá, que se puedan conectar otro tipo de periféricos, como mandos de consola y otros aparatos. Con esto conseguiremos que los usuarios jueguen con comodidad independientemente de cómo lo hagan.

7.5 IA para bots

No existen enemigos en este mismo momento, más que unos objetivos que no responden a las interacciones del usuario. Por lo tanto, no se considera un juego si no hay enemigos. Para ofrecer una alternativa entretenida sin necesidad de requerir otros jugadores, la programación de una IA básica que ofrezca tres niveles de dificultad (fácil, normal y difícil) permitirá que jugador se entretenga, a la espera de conseguir el objetivo final: el multijugador en línea.

7.6 Servidor multijugador

La mayor parte de los juegos de disparos consiguen que los jugadores se queden proporcionándoles unos servidores multijugador donde disputar partidas contra otros usuarios del mismo juego. Un avance importante para el futuro de este juego sería conseguir un servidor dedicado, o en su defecto, un ejecutable aislado, que hiciera las veces de servidor en LAN u online.

Dentro del ejecutable del juego, podría implementarse un vestíbulo en línea donde los jugadores que estén buscando partida puedan juntarse, o en su defecto, crear un filtro de servidores, que permita facilitar al usuario unirse a una partida que se ajuste a lo que quiera en ese momento.

7.7 Accesorios personales

Qué sería de un juego en el que te intentas representar dentro de él si no se pudiese personalizar el avatar con el que juegas. Pese a que puedes elegir el color de la camiseta, mi intención en un principio era dar opciones para elegir el color no solo de la camiseta, sino también de los pantalones/faldas, zapatillas y accesorios que se podrían elegir dónde ponerse dependiendo del tipo que sean.

- Distintos tipos de pelo
 - Para variar entre peinados.
- Accesorios de cabeza
 - Los accesorios de cabeza pueden ser clips del pelo, gomas para recoger el pelo. Accesorios que se pondrían en la cabeza, pero que no modificarían lo que es el modelo del pelo escogido.
- Gorros
 - Los gorros reemplazarían a los tipos de peinado, en función de cómo pueden ponerse. Por ejemplo, una gorra podría permitir el uso de una coleta, pero no otro tipo de peinado.
- Camisetas variadas
 - Variar el estilo de las camisetas daría variedad al juego. Entre los estilos que se podrían poner, podrían ponerse camisetas largas, cortas, de tirantes. También podrían cambiarse los patrones sobre las camisetas, permitiendo alguna imagen o ya solo distintos tipos de rallado.

- Accesorios de torso
 - Los accesorios de torso vendrían a complementar la camiseta y los pantalones. Algo tan sencillo como unos pines de camiseta, permitirían al usuario reflejar los intereses que tienen sobre el avatar del juego.
- Distintos tipos de zapatillas
 - No sólo existen zapatillas deportivas, por lo que los niños podrían elegir entre botas, bailarinas, chanclas y otras variaciones para personalizar a gusto el avatar.

8 Líneas futuras

Pese a que el juego no está ni mínimamente completado, el diseño propuesto está pensado para permitir que el juego siga siendo desarrollado por mí en el futuro, o si decido ceder el diseño a la Universidad de Alicante, por otros estudiantes.

8.1 Mini-juego

Los mini-juegos son pequeños conjuntos de acciones que se pueden hacer para conseguir alguna bonificación para el juego.

8.1.1 Limpiar la ropa

Esta actividad consistirá en hacer montar a los jugadores en alguna de las máquinas de ejercicio, para que estas al girar su motor generen electricidad. El propósito de esta actividad es reducir el tiempo que puede tardar en generarse las mudas, es decir, proporcionar una ayuda al equipo sin la necesidad de salir a luchar. Además de la utilidad en batalla, esta acción reducirá ligeramente los atributos de hidratos de carbono, azúcar, sal y colesterol. Dicho de otra forma, ayudará al usuario a mantener el nivel bajo de los estados negativos.

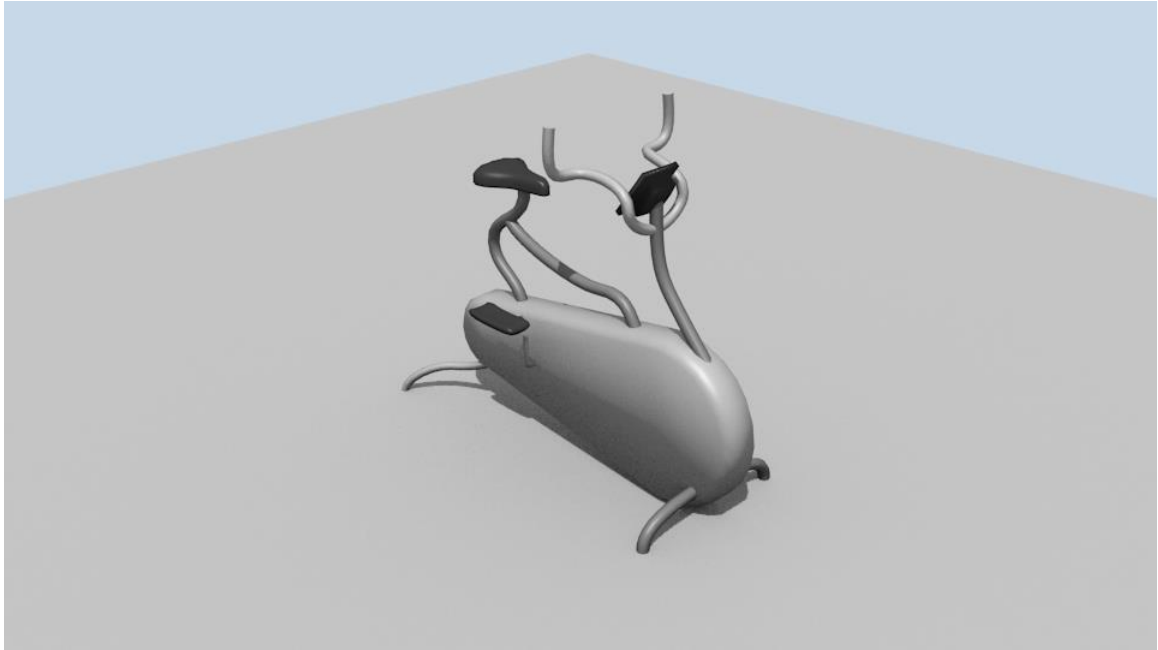


Ilustración 29 Diseño previo de la bicicleta estática para el minijuego.

8.1.2 Recoger lo tirado

Después de una batalla, es inevitable que todo esté patas arriba. Por ello, y para concienciar que además de divertirse hay que recoger, se le da la opción al jugador de quedarse después de la batalla, para ponerse a recoger en el escenario. Esta actividad consistirá en distribuir distintos tipos de objetos, para que el usuario los recoja y recicle. Entre los distintos tipos de reciclaje, habrá:

- Cristal: muy poco corriente en las batallas, ya que no se usa. Proporcionará muchos puntos positivos.
- Restos orgánicos: como pieles de plátano. Se tiran al compactador para hacer compost.
- Tetrabriks y botellas de plástico. El residuo más común. Al contenedor amarillo.

Para hacer que los jugadores se queden para hacer esta tarea, por cada objeto reciclado, se le proporcionará unos puntos positivos, que podrán ser usados para desbloquear antes otros tipos de accesorio para personalizar a su avatar. Estos puntos positivos se proporcionan al entrar cada día al juego.

8.2 Positivos y negativos

Sistema interno de puntos que permitirá al usuario desbloquear otro tipo de accesorios para personalizar el avatar a su gusto. Estos puntos se darán diariamente, independientemente de las veces que juegue (pero deberá hacer al menos el seguimiento del día, para la dieta) y de si acierta las preguntas que se pueden plantear mientras carga la pantalla. Además, también podrá conseguirlos con los mini-juegos descritos en el punto 7.1.

8.3 Expansión del juego: excursiones

Debido a que las excursiones son una de las actividades que ningún estudiante se quiere perder, y además es algo que se suele hacer, esta sería la siguiente expansión del juego. Los distintos mapas suelen ser sitios didácticos a los que se suele ir para aprender.

- Acuario: Museo donde las obras expuestas son peces en peceras. Diseñado para todos los modos de juego, permitirá ver a los jugadores a través de las peceras y luchar bajo la poca luz que pueda pasar a través del agua. Para variar los escenarios, las peceras pueden estar:
 - Limpias: Se puede ver algo a través, pero no del todo claro
 - Sucias: No se puede ver casi nada.
 - Vacías: El cristal transparente permite ver con claridad
- Museo: El museo de toda la vida, el cual cuenta con varias alas, cada una dedicada a un tema.
 - Ala de Arte: Salas amplias y luminosas donde los cuadros y las esculturas llenan las estancias.
 - Ala de Fauna: Salas pequeñas con panoramas de fauna disecada.
 - Ala de Historia: Salas enormes, donde pequeñas exposiciones en miniatura representan hechos importantes en la historia.
 - Ala del Mundo: Sala mediana en la que hay expuestas distintas zonas de cada parte del mundo.
- Fábrica industrial: Fábrica en la que se envasan alimentos. En este mapa aparecerán muchas más armas gamberras de lo que suelen aparecer en otros mapas. Además aparecerán varios carros de equipamiento.

Dejando aparte el tema de los mapas, en las excursiones no se suele poder tomar un menú completo, por lo que la dieta tendría una variación: los bocadillos y tentempiés. Los bocadillos sustituirán al plato principal, y el jugador seguirá pudiendo elegir entre las opciones de bebidas y postres.

9 Conclusiones

En primer lugar, debo decir que este proyecto era un reto en el que me planteaba no sólo el diseño de un juego para un trabajo final de grado, sino un juego que pudiera tener éxito, por lo que el diseño y el tiempo de implementación que se debe dedicar es mayor que el que se puede abarcar en las trescientas horas.

Debido al escaso tiempo dedicado a la implementación del sistema en comparación al dedicado al aprendizaje de este, la mayor parte de los componentes no se han podido realizar.

El sistema encargado de guardar los datos de cada alimento no se ha podido finalizar, por lo que la herramienta de seguimiento de la dieta no está operativa.

En cuanto al apartado del videojuego, el sistema del armamento básico (las armas primarias y secundarias) está implementado, a falta de los valores recogidos de la tabla de datos de las comidas para diferenciarlas unas de otras.

El sistema de juego, el modo desgaste y los objetos recogibles funcionan, aunque a falta de algunos retoques y optimizaciones.

Las animaciones del jugador, están al 50%, debido a que falta que el jugador lleve las manos a las posiciones requeridas, y que ciertas animaciones no se han podido encontrar/realizar. El BlendTree de Unity no está bien asignado por lo que da algunos problemas (las asignaciones de velocidad en función de la vista).

Además, una mala planificación inicial hizo que se dedicase más tiempo del necesario al modelado de objetos que al final por temas de implementación no llegaron a usarse. Estos modelos estaban planificados para ciertos mapas pero por tiempo, solo se ha podido terminar uno dentro de Unity.

10 Índices

10.1 Índice de abreviaturas

- FPS: del inglés “First Person Shooter”, significa juego de disparos en primera persona
- HUD: del inglés “Head up display”. Pantalla de visualización frontal.
- Pickup: del inglés, verbo recoger
- Power Up: del inglés bonificación
- IA: Inteligencia Artificial
- Bot : Robot.
- Respawn: del inglés *spawn* que significa aparecer, punto de aparición.
- MMO: del inglés “Massive Multiplayer Online”, mutijugador masivo en línea.

10.2 Índice de tablas

Tabla 1 Resumen de los atributos globales positivos en función de su porcentaje de llenado	21
Tabla 2 Resumen de los atributos globales negativos	22
Tabla 3 Resumen de los atributos en la partida	22
Tabla 4 Resumen orientativo de los valores nutricionales globales de las bebida	31-32
Tabla 5 Resumen orientativo de los valores para la batalla de las bebidas...32	
Tabla 6 Atributos indicativos para el seguimiento de la dieta.....	34
Tabla 7 Atributos para la partida	34
Tabla 8 Probabilidad de apariciones de las armas gamberras en los mapas..52	

10.3 Índice de figuras

Ilustración 1 Splatoon, juego con objetivo principal de niños, refleja un colorido entorno.	7
Ilustración 2 Ejemplo de personalizaciones en el Team Fortress 2	8
Ilustración 3 Juego educativo de PipoMates.....	9

Ilustración 4 Vtech Genio 2000, un sistema de aprendizaje con la forma de un ordenador.....	9
Ilustración 5 Juego online the JumpStart	10
Ilustración 6 Interfaz de una aplicación de seguimiento físico	11
Ilustración 7 Logo de Unity	14
Ilustración 8 Logo de Blender	16
Ilustración 9 Ejemplo de una alimentación con frecuencias de toma por semana	23
Ilustración 10 Rango con la carga llena	30
Ilustración 11 Rango con la carga casi vacía (solo aire)	30
Ilustración 12 Previsualización del ketchup dentro del juego	35
Ilustración 13 Previsualización de la mayonesa dentro del juego	36
Ilustración 14 Previsualización del boli, en comparación con el quitamanchas	37
Ilustración 15 Diseño previo del arma, solo materiales.....	39
Ilustración 16 Previsualización del detergente dentro del juego.	42
Ilustración 17 Previsualización del quitamanchas.....	43
Ilustración 18 Previsualización del desodorante.....	43
Ilustración 19 Ambientador colocado sobre una mesa.....	44
Ilustración 20 Previsualización (sin texturas) de la munición del arma primaria	45
Ilustración 21 Modelo del objeto recogible de la muda	45
Ilustración 22 Escena de la cafetería	50
Ilustración 23 El gimnasio, con colores planos en Blender.....	50
Ilustración 24 Previsualización en blender de la bandera.....	53
Ilustración 25 Ejemplo de la interfaz básica	57
Ilustración 26 Ejemplo de selección del color	58
Ilustración 27 Esquema del animador de Unity.....	59
Ilustración 28 BlendTree, del estado interno de moverse.....	60
Ilustración 29 Diseño previo de la bicicleta estática para el minijuego.....	64

11 Bibliografía

[1] Stack overflow, página web donde desarrolladores de distintos tipos pueden hacer preguntas a otros usuarios (<http://stackoverflow.com>)

[2] Wiki online de Unity, con distintos scripts y tutoriales (http://wiki.unity3d.com/index.php/Main_Page).

[3] Motor de juegos de Unity (<http://unity3d.com/es/>)

[4] Foros para desarrolladores de Unity (<http://forum.unity3d.com>)

[5] Api de Unity (<http://docs.unity3d.com/ScriptReference/>)

[6] Blender: Entorno de modelado libre y OpenSource (<http://blender.org/>)

[7] BlenderNation Portal con recursos útiles para aprender y modelar con Blender (<http://www.blendernation.com/>)

[8] AwesomeBump, herramienta de procesado de imágenes para generar mapas para texturizar (<https://github.com/kmkolasinski/AwesomeBump>)

[9] OpenGameArt, portal con recursos útiles para <http://opengameart.org/>

[10] Tuts+, portal con tutoriales para el desarrollo de videojuegos (<http://gamedevelopment.tutsplus.com/>)

[11] CGTextures.com. Página web con una biblioteca de imágenes para texturizar (<http://cgtextures.com>)

[12] Animaciones de Carnegie Mellon University (<http://mocap.cs.cmu.edu/search.php?subjectnumber=%&motion=%>)

[13] Animaciones de la Asset Store de Unity (<https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/5330>)

[14] Aprender jugando: Los videojuegos y su potencial educativo. <http://ineverycrea.net/comunidad/ineverycrea/recurso/Aprender-jugando-Los-videojuegos-y-su-potencial-e/ba4316fb-a533-4db4-9d91-92e0768dd9e4>

[15] La dimensión socioeducativa de los videojuegos. <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec12/gros.html>