



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO DE
VIDEOJUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL

**Mecánica de Doppelgangers: el enemigo que roba
la apariencia y voz de los jugadores**

LISBETH GONZÁLEZ CASTILLO

Profesor Guía: LIZA JEGÓ

Memoria para optar al título de
Ingeniero en Desarrollo de Videojuegos y Realidad Virtual

Talca – Chile
Junio, 2025



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO DE
VIDEOJUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL

**Mecánica de Doppelgangers: el enemigo que roba
la apariencia y voz de los jugadores**

LISBETH GONZÁLEZ CASTILLO

Profesor Guía: LIZA JEGÓ

Memoria para optar al título de
Ingeniero en Desarrollo de Videojuegos y Realidad Virtual

El presente documento fue calificado con nota: _____

Talca – Chile

Junio, 2025

Dedicado a las personas interesadas por la creación.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos a todas las personas que hicieron que me interesara por la creación, ya sea en el ámbito del arte, como la música, escritura y videojuegos.

Cada videojuego, libro, serie y arte que me inspiró a seguir creando, y también a las personas cercanas que se interesaron por mis creaciones.

Agradezco a mi familia cercana y pareja por apoyarme, también a mis amigos por estar en cada momento de la carrera.

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Resumen	v
1. Introducción	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo General	2
1.1.2. Objetivos específicos	3
1.2. Hipótesis	3
2. Estado del Arte	4
2.1. Lethal Company	4
2.1.1. Análisis del Enmascarado	5
2.1.2. <i>Mod Skinwalkers</i>	5
2.2. Content Warning	6
2.2.1. Análisis del Infiltrador y Streamer	7
2.3. Escape the Backrooms	8
2.3.1. Análisis del Robador de pieles	9
3. Marco Teórico	10
3.1. Diseño de personajes y enemigos	10
3.1.1. Doppelgangers en los juegos	11
3.2. Mecánica doppelgangers	13
4. Metodologías	15
4.1. Metodologías de programación	15
4.2. Metodologías de investigación	17
4.3. Carta Gantt	18

5. Implementación	20
5.1. Diseño del prototipo de juego	20
5.2. Implementación de Mirror Networking	20
5.2.1. Escena Offline	21
5.2.2. Prefabs y objetos en la escena Online	22
5.3. Implementación de chat de voz	22
5.4. Implementación del Doppelganger	23
6. Procedimiento de pruebas con usuarios	24
7. Resultados	26
7.1. Preguntas introductorias	26
7.2. Primer nivel	28
7.3. Segundo nivel	31
7.3.1. Preguntas específicas del doppelganger y su mecánica	33
7.4. Apartado Final	35
8. Conclusiones	40
8.1. Trabajo a futuro	41
Bibliografía	42
A: Anexos	45
A.1. Multimedia del prototipo de juego	45
A.2. Códigos	47
A.3. Enemigos	56
A.4. Consentimiento Informado	56
A.5. Cuestionario Prototipo	63

RESUMEN

En los últimos años, ha habido un boom en los videojuegos de terror de supervivencia cooperativo, los cuales han tenido distintas temáticas, pero el mismo propósito: el de asustar al jugador; es así como los desarrolladores de estos juegos han buscado distintas maneras para asustar a sus jugadores, teniendo distintos “monstruos” al acecho, algunos más intimidantes que otros y los más interesantes, los que juegan con la psicología de las personas. En estos últimos es en los que esta memoria se enfocará.

Los doppelgangers son un elemento bastante ocupado en el ámbito del terror y los videojuegos; estos seres sobrenaturales tienen el aspecto del avatar del jugador y actúan similar a como él. Los doppelgangers generan un miedo y rechazo en las personas por el hecho de ser cercanos a la apariencia humana sin ser humanos, lo que los acerca al *uncanny valley*. En los videojuegos de terror de supervivencia cooperativo, esta clase de enemigos ha sido utilizada para confundir al jugador.

La problemática principal es que esta mecánica es muy básica; lo único que se busca lograr es un momento corto de incomodidad para el jugador. Usualmente, el enemigo doppelganger es solo una copia visual de los jugadores que en pocas ocasiones tiene líneas de diálogo; lo malo es que estas líneas de diálogo ya están pregrabadas. Comúnmente, el idioma escogido es el inglés y es un diálogo tan básico o palabras que realmente ningún jugador diría.

Ahora, otra de las problemáticas observadas últimamente en la mayoría de juegos de terror actuales, ya sean cooperativos o no, es el no uso de otras herramientas para asustar a los jugadores; la mayoría de juegos utilizan monstruos feos y grotescos o *jumpscare/screamers*, estos últimos siendo sobreexplotados en los juegos de terror que contienen enemigos tipo “mascotas”, ej.: Finding Frankie, Poppy Playtime, Garten of Banban, etc. El enfoque a los doppelgangers surge principalmente por el potencial no explorado de estos y del no uso de diferentes herramientas y/o mecánicas.

Es posible jugar con la psicología de los jugadores para obtener mejores resultados creando miedo en estos y es bastante simple de realizar; después de todo, el cerebro suele ir rellenando los espacios vacíos de una idea, aumentando así su efecto. Esto se puede ver sobre todo con los objetos que se acercan mucho al *uncanny valley* o valle

de lo inquietante; a la mente le incomodan las cosas muy cercanas a lo humano sin llegar a ser humano; para el cerebro, el objeto debe ser lo uno o lo otro.

El objetivo de esta memoria es usar al doppelganger y mejorar su mecánica en los juegos, usando su similitud a los jugadores en los aspectos de apariencia y voz. Para esto se utilizará una de las funciones básicas de cualquier juego cooperativo de este estilo, que es el chat de voz.

1. Introducción

Los videojuegos de terror de supervivencia cooperativo han tenido un boom en el último tiempo [1]; esto puede ser un poco explicado debido a la época de pandemia que se vivió hace unos cuantos años atrás. El atractivo de estos juegos ha sido en su mayoría el sistema de cooperación; en estos juegos puedes invitar usualmente hasta 3 amigos, es decir, que en total juegan 4 jugadores. Al jugar en computadora y utilizar mods, puede que esa cantidad sea aún mayor.

Ahora, en el caso de los juegos de terror, si observamos el pasado, este género de videojuegos siempre ha sido bien recibido por el público, esto sobre todo porque su público suele ser amplio y la sensación de miedo es atrayente para ellos. Este género no discrimina habilidades, género ni edades.

Cuando se combinan ambos géneros de videojuegos, se genera una euforia inigualable; aún hay una sensación de miedo de por medio, pero este se va transformando conforme se desarrolle la partida.

Un jugador puede sentir miedo de un enemigo, pero a la vez tiene la posibilidad, en la mayoría de los casos, de defenderse o de que otro jugador lo defienda, generando así un momento lleno de emociones; en sí, es el jugador el que controla qué acción realizar según lo que esté pasando en la partida [2].

En los juegos de terror de supervivencia cooperativo o también llamados *Co-Op survival horror* se han usado bastantes tipos distintos de enemigos; uno de los más interesantes en el posible potencial que pueden llegar a tener son los doppelgangers. Estos han sido un tema recurrente tanto en literatura como en películas y en videojuegos [3]; en estos últimos han estado en distintos tipos de géneros.

El doppelganger en su esencia es una copia del avatar del jugador [4], llegando a ser casi su sombra; esto es importante, ya que el avatar del jugador es una manifestación de él; en sí, el jugador se ve a sí mismo en su avatar [5] [6], por lo que ver un

enemigo tan parecido a él crea un efecto de duda que se puede usar en su contra en los videojuegos.

Al mejorar esta mecánica, se puede lograr que este enemigo no solo utilice la apariencia del jugador, sino que también su voz. Esta cercanía con los jugadores hará que la dificultad del juego aumente, esto debido a la obstrucción de la cooperación entre los jugadores. Esta mecánica, que es interesante y desafiante, hace que el doppelganger tenga la esencia que siempre ha debido tener en los juegos, y es la de ser un clon malvado del jugador.

La relevancia de este estudio radica en su potencial para influir en el diseño de futuros videojuegos del género de terror de supervivencia cooperativo, ofreciendo valiosos *insights* para desarrolladores y diseñadores. Con esta evaluación de la mecánica doppelgangers se busca determinar su efectividad con respecto a los jugadores, esto en términos de inmersión, desafío y estéticas. Este proyecto pretende contribuir al avance de la industria de los videojuegos en el ámbito de las mecánicas.

Para llevar a cabo este análisis, se utilizarán métodos como el estudio de casos de juegos existentes, actuales y populares que implementan esta mecánica, así como una encuesta a jugadores para obtener sus percepciones y experiencias acerca de esta mecánica mejorada en el contexto de un videojuego de este estilo.

La estructura del documento en los siguientes capítulos es: el estado del arte, en donde se mostrará los distintos juegos del género y cómo implementan esta mecánica, además de un análisis de esta; el marco teórico, en este se explorarán los conceptos claves y las herramientas a utilizar; la metodología, que detallará los métodos de investigación y la implementación; los resultados y análisis, en donde se presentarán los hallazgos del estudio; y finalmente, las conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos.

1.1. Objetivos

En esta sección se mostrarán el objetivo general, además de los objetivos específicos a cumplir.

1.1.1. Objetivo General

Investigar la mecánica de doppelgangers en los videojuegos de terror de supervivencia cooperativo, para evaluar cómo afecta la jugabilidad y la percepción de los

jugadores, y así generar una comprensión detallada de las ventajas y desventajas para futuros desarrollos.

1.1.2. Objetivos específicos

1. Crear un videojuego de terror de supervivencia cooperativo, utilizando Unity como motor y C# para la programación.
2. Implementar online para agregar la función multijugador.
3. Implementar chat de voz para la comunicación entre jugadores y el uso de este para funcionamiento de la mecánica.
4. Desarrollar mecánica doppelganger para evaluarla.
5. Desarrollar un nivel con enemigos sin la mecánica doppelganger para comparar.
6. Crear encuesta para obtener opiniones de los participantes acerca de la mecánica.
7. Realizar pruebas de usuario del prototipo del videojuego para comprobar la mecánica.
8. Analizar datos de la encuesta para verificar el cumplimiento de hipótesis.

1.2. Hipótesis

La mecánica de doppelgangers dentro de un juego de terror de supervivencia cooperativo genera más miedo y desconfianza entre los jugadores.

2. Estado del Arte

En esta sección se cubrirán los principales juegos de terror de supervivencia cooperativo actuales que emplean esta mecánica de doppelgangers y cómo la implementan.

2.1. Lethal Company

Lethal Company [7] es un juego desarrollado y editado por Zeekers, lanzado con acceso anticipado el 23 de octubre del 2023 en Steam. Aquí, el jugador adopta la calidad de trabajador de “La Compañía”, los cuales se encargarán de buscar chatarra en las instalaciones abandonadas de distintas lunas, cumpliendo así una cuota que irá aumentando cada vez que se logre completar. El dinero obtenido podrá ser utilizado para comprar distintas cosas, como palas, linternas, trajes personalizables, viajes a lunas, etc.

Cada luna contará con una dificultad distinta, esto debido a la cantidad y variedad de enemigos, como también la dificultad de acceso a las instalaciones, la calidad de los objetos que se podrán obtener y también estados del clima que esta luna podría tener: niebla, eclipsado, inundado, etc.

Hay una variedad de enemigos, los cuales tienen distintas mecánicas para poder esquivarlos y enfrentarlos. Se tienen enemigos de exterior, como el guardián del bosque, perros sin ojos, halcones babuinos, por nombrar algunos; por otro lado, están los enemigos de interior, como el braken, come-hombres, bichos acumuladores, etc. El enemigo llamado Enmascarado [8] o mímico es el que tiene la mecánica de doppelganger; este enemigo está inspirado en el SCP-035 [9], el cual trata de una máscara cómica blanda de porcelana, que algunas veces cambiará su forma a una mueca de tragedia, la cual poseerá a sus víctimas, pudiendo utilizar así sus cuerpos. En el caso

del Enmascarado, este podrá aparecer cuando un jugador interactúe con una máscara de teatro y la use, o de manera espontánea en el mapa. Este enemigo perseguirá a un jugador objetivo hasta que este lo pierda de vista, el jugador muera o este enemigo sea eliminado; a su vez, este actuará como un jugador más, pudiendo realizar la mayoría de acciones que un jugador normal hará, como: correr, abrir puertas, subir escaleras, ser teletransportado, poder entrar a la nave y salir de las instalaciones. Lo difícil de este enemigo es lo similar de la apariencia con el jugador, teniendo solo el elemento de la máscara y la nula reacción de los demás enemigos con este para poder identificarlo como enemigo.

2.1.1. Análisis del Enmascarado

El problema principal del enmascarado es que es muy directo en su forma de actuar; este persigue automáticamente a los jugadores sin preocuparse de los enemigos cercanos y, cuando está muy cerca del jugador, este extiende sus brazos. Esto no será tomado en cuenta en la mecánica de doppelganger; la idea es que este enemigo sea más “sutil” en su actuar.

Lo que se puede rescatar de su mecánica es el parentesco con el jugador, basándonos en las habilidades que este puede usar, es decir, este tiene las mismas habilidades de abrir puertas, recorrer el mapa al igual que un jugador y además subir escaleras. Esto es importante, ya que hace que su parentesco sea bastante cercano al de un jugador. Esto último es utilizado de inspiración para la creación de la mecánica de doppelganger de esta memoria; además, se le agregarán otros aspectos como el uso de posibles *emotes* que el mismo jugador pueda usar.

2.1.2. Mod *Skinwalkers*

Los *mod* o modificaciones son una extensión del software que usualmente la crean los jugadores para agregar contenidos extras a los juegos; estos son compartidos entre los usuarios para mejorar así la experiencia de juego.

En Lethal Company, uno de los *mod* más interesantes por tener una mecánica de doppelganger es el *Skinwalkers Mod* creado por Rugbug Redfern.

Este *mod* contiene la mecánica de usar las voces de los jugadores durante la partida en distintos enemigos; según el tipo de enemigo, es la modificación de voz que se le hará, por ejemplo, entre más grande el enemigo, más grave se escucha la voz.

El problema principal con este *mod* es que las voces cambian según el tamaño del enemigo y cualquier enemigo puede usar las líneas de voz ya grabadas.

Debido a esto, muchas veces se puede deducir que es un enemigo el que está hablando y no un jugador. Lo interesante y lo que se toma de inspiración de este *mod* es el uso de las voces de los jugadores en enemigos.



(a) Vista en el juego Lethal Company



(b) Enemigo enmascarado

2.2. Content Warning

Content Warning [10] es un juego desarrollado por thePetHen, Skog, Zorro, Wilnyl, Philip y editado por Landfall, lanzado el 1 de abril del 2024 en Steam. El objetivo del juego es que el jugador y sus amigos se hagan famosos en una plataforma de *streaming* llamada “SpöökTube”. Para esto, los jugadores tendrán que bajar al mundo antiguo y grabar a los diferentes enemigos y obstáculos que irán encontrando en su camino.

Cuanto más peligroso sea el enemigo o la situación en la que se encuentren los jugadores, más visitas obtendrán en el video, lo cual ayudará a los jugadores a conseguir la cantidad de seguidores estipulada para esa ronda; esto siempre y cuando pueda volver al menos un jugador con la cámara a la superficie.

Algunos de los enemigos que hay son bola de percebes, perro, oreja, bombardero, mimo, etc. Los enemigos doppelgangers de este juego son Infiltrador y Streamer.

El Infiltrador [11] es el enemigo más parecido al jugador; este actúa como uno, haciendo poses y teniendo una linterna en su mano. Además, este enemigo copiará la cara y sombrero del jugador que esté más aislado. El enemigo se acercará a los jugadores y su actitud dependerá de con cuántos y con cuáles jugadores se encuentre.

Por ejemplo, si se encuentra solo con un jugador y este lo observa, el enemigo atacará abrazándolo, drenando así su vida lentamente; este proceso de observación se acorta si el jugador es el mismo que el infiltrador imitó. En cambio, si este se encuentra con dos jugadores y estos lo observan, este correrá y desaparecerá.

El Streamer [12] es un enemigo parecido al jugador, pero mucho más grande y con equipamiento de *streaming* más avanzado que los de los jugadores; este caminará por el mapa hasta encontrar a su jugador objetivo y lo atacará con un palo de choque dejándolo noqueado por unos 5 segundos. Además de atacar, este enemigo irá diciendo líneas de diálogo como si estuviera haciendo un *streaming* sobre el ataque de los jugadores.

La dificultad de ambos enemigos depende de qué tan aislado del grupo de jugadores y qué tanta atención al detalle tenga el jugador.

2.2.1. Análisis del Infiltrador y Streamer

El infiltrador es una mecánica bastante bien hecha; de esta se puede rescatar bastante su actuar para ser utilizado como inspiración en este proyecto; eso sí, no se tomará en cuenta su forma de huir de un grupo de jugadores.

En el caso del streamer, su mecánica es demasiado agresiva, lo cual lo delata demasiado rápido; lo que sí se puede usar de inspiración de él es el uso de voces, ya que estas causan un impacto en el jugador; eso sí, estas voces serán las pregrabadas dentro de la partida, así se mimetizará más entre los jugadores.



(a) Vista en el juego Content Warning



(b) Enemigo infiltrador



(c) Enemigo streamer

2.3. Escape the Backrooms

Escape the Backrooms [13] es un juego desarrollado y editado por Fancy Games, lanzado con acceso anticipado el 11 de agosto del 2022 en Steam. El juego trata de aventurarse en grupo por las *Backrooms* [14], recorriendo los distintos niveles y avanzando para poder escapar. Este contiene distintos puzzles a realizar, además de que algunos de los pisos contienen entidades peligrosas como el aullador (o bacteria), sonriente, sabueso, raspador, etc.

El enemigo doppelganger de este juego vendría siendo la entidad del Robador de pieles [15], el cual es una entidad que aparecerá con la apariencia del jugador y perseguirá a los jugadores que observe. Este estará hablando con los jugadores diciéndoles: “¿Uh, hola?, ¿disculpa?, ¡hey!” , esto tratando de hacer que los jugadores

se acerquen a él. Cuando esté cara a cara con un jugador, este dejará su disfraz y lo atacará; su apariencia real es la de un ser humanoide de color gris y contiene una boca que va desde su rostro hasta su abdomen.

No es muy difícil de esquivar a menos que el jugador se encuentre a mucha proximidad de este o no pueda ocultarse. Este enemigo no puede abrir puertas ni atacar a un jugador si este está oculto debajo de una cama o clóset.

2.3.1. Análisis del Robador de pieles

La mecánica del robador de pieles es algo rescatable; su uso de voces y su acercamiento al grupo de jugadores es algo que se busca que la mecánica de este proyecto llegue a efectuar. Su ataque también es algo rescatable; la idea principal de la mecánica de este proyecto es que su ataque se efectúe lo más cerca del jugador, así a este no le da tiempo de entender qué ocurre.

Lo no rescatable sería su falta de habilidades parecidas a las del jugador; este no puede interactuar con las cosas del mundo como el jugador.



(a) Vista en el juego Escape the Backrooms



(b) Enemigo robador de pieles

3. Marco Teórico

3.1. Diseño de personajes y enemigos

El diseño tanto de los personajes no jugables amigables o NPC como de los enemigos en los videojuegos está siempre relacionado estrechamente con la estética del juego. Los juegos de terror suelen diseñar a sus personajes de manera grotesca o bastante humana; hay casos en donde se acercan al valle de lo inquietante o *uncanny valley* [16], generando así un impacto más grande en el jugador.

Cabe mencionar que últimamente ha habido un poco de cambios con respecto a este tipo de diseños; muchos juegos han optado por una opción un tanto inusual y esta es la de diseñar personajes tipo “mascotas”. Esto está bastante relacionado con la idea de poder comercializar productos, lo cual no es algo a tener en contra, pero es mejor siempre tener en cuenta el mejor interés de estos diseños para con la estética general del juego, ya que lo principal es poder conjugar la narrativa con esta y tener así una mejor inmersión.

En el caso del proyecto de esta memoria, el diseño que se busca tener para la estética general del videojuego es una mezcla entre un estilo cartoon y lo grotesco, esto pensado en que se quiere generar un acercamiento al valle de lo inquietante. La estética general del proyecto será la de un mundo semimágico, esto para que la mecánica del doppelganger tenga un sentido más malvado que uno lógico.

Es importante notar que la estética de terror no es algo fijo en el diseño de videojuegos; el terror como tal depende más de la sensación del jugador con respecto a lo visual, auditivo y la narrativa como tal. Es por esto que muchas veces para los desarrolladores es más fácil conseguir una reacción verdadera de terror y horror con el uso de fobias; algunas veces estas reacciones son accidentales, como es el caso de juegos de exploración en donde contienen arañas, espacios muy cerrados o abiertos

y el mar, por nombrar algunos.

En este proyecto no se buscará la sensación de terror a través de las fobias, sino que lo principal será utilizar la psicología como el medio para lograr el miedo. Vale aclarar que es posible que algún jugador sí pueda llegar a tener alguna sensación de miedo debido a alguna fobia. Esto puede ser posible debido a la variedad de fobias que existen.

Cuando se realice el estudio a los jugadores, se buscará descartar las sensaciones de miedo que puedan ser causadas por fobias, esto para tener un buen enfoque en el miedo que realmente se crea por la mecánica a mostrar.

3.1.1. Doppelgangers en los juegos

En el diseño de videojuegos, este tipo de enemigos suele integrarse de manera bastante orgánica a la estética de los juegos; usualmente estos no tienen una explicación muy profunda de por qué existen, pero la narrativa general del mundo del juego hace que se implementen de manera natural.

Estos son una copia muy exacta de los jugadores, teniendo solo algunos detalles distintivos; esto es importante tomar en consideración, ya que este es su sello característico tanto en este tipo de juegos como en otro tipo de juegos.

Un ejemplo bastante bueno son los impostores del videojuego Among Us. Estos son usados por jugadores, pero sus mecánicas y habilidades son algo distintas de los demás jugadores. Su apariencia es la misma, lo cual hace que el jugador detrás de este impostor solo tenga que preocuparse por su actuación.

El uso habitual de los doppelgangers en los videojuegos depende del género o público del juego en el cual estén.

En muchos juegos, el doppelganger aparece como una sombra del pasado del jugador, es decir, una sombra que el jugador deberá superar para tener un nuevo mejor resultado y así sucesivamente. Aquí el jugador solo lo ve como una meta a superar y lo usa como una medición para ver qué le falta corregir.

En otros juegos orientados a la historia y aventura como tal, este doble del avatar del jugador aparece como un clon malvado al cual el jugador se enfrentará en igualdad de condiciones, con la única diferencia en que este no compartirá las mismas estrategias que el jugador.

Casos como estos son en los que el jugador superará sus propias mecánicas y pen-

sará en mejores estrategias. Otras veces este clon creará una experiencia en donde el jugador y su avatar tendrán una reflexión personal. En este caso, el jugador tendrá un momento muy personal y a la vez obtendrá una posible catarsis.

El doppelganger también podrá aparecer en los juegos como consecuencia de la desconexión del jugador con su avatar; es decir, el jugador, al tener mal internet o notar que los botones que presiona no surten efecto, se desconectará de su avatar y observará su doppelganger en acción. Aquí es fácil notar que el jugador perderá la inmersión que tenía hasta el momento, generándole un momento de frustración.

El último caso es el más interesante y es de los cuales se mostraron ejemplos anteriormente en el estado del arte; en los juegos de terror de supervivencia cooperativo y otros casos de MMORPG y RPG, se tienen a los doppelgangers como enemigos, es decir, entidades propias que corresponden a la narrativa y el mundo del juego. Muchas veces estos entes solo poseen una descripción y no un porqué de su existencia. En estas instancias es cuando la mecánica de este enemigo se vuelve interesante y bastante útil al intentar asustar al jugador. La forma de ver a un “jugador” que interactúa contigo de manera un tanto extraña genera una sensación de cuestionamiento en los jugadores.

Lo que puede generar psicológicamente esta interacción con el jugador es algo bastante importante a tomar en cuenta. Los seres humanos estamos condicionados a esperar ciertos tipos de respuestas y acciones comunes de otras personas; cuando esa respuesta y/o acciones no corresponde a algo esperado, las personas dudamos y desconfiamos.

Un jugador en un ambiente online esperaría que los demás participantes siguieran las mismas metas y respondieran a los estímulos que hay. Un jugador que le habla a otro jugador espera una respuesta acorde. Es también relevante mencionar que en los juegos de terror de supervivencia cooperativo los jugadores siempre intentarán estar juntos y comunicados.

Entonces, el efecto y la mecánica de los doppelgangers en estos casos se vuelve muy eficiente; el jugador no duda de por qué otro avatar igual al suyo se le acerca; para él, este es un posible compañero que viene a acompañarlo en su travesía por sobrevivir y cumplir las metas.

Cuando la interacción cercana se realiza entre los dos y el doppelganger demuestra su verdadero ser, el jugador siente miedo al romperse esa idea y confianza.

Hay estudios en donde se han realizado doppelgangers visualmente similares a las

personas y muchas de las respuestas fueron que se tuvo una sensación de inquietud y miedo; los únicos no afectados fueron personas que tenían gemelos. Este miedo se genera por la similitud y el comportamiento autónomo de estos [17].

3.2. Mecánica doppelgangers

Entendiendo el funcionamiento habitual de los doppelgangers en los juegos de terror de supervivencia cooperativo, se puede ver que la mecánica comúnmente utilizada es algo floja; para mejorarla, se van a necesitar unos puntos muy importantes. En primera instancia, el enemigo debe tener el mismo avatar que los jugadores; esto para que su camuflaje a simple vista sea difícil de descifrar, y también para que este pueda infiltrarse en los grupos. En este sentido, el diseño del doppelganger no será nada más que un reflejo del jugador.

El siguiente punto es que las acciones que este podrá realizar sean idénticas a las del jugador, pero teniendo alguna restricción. Las mecánicas necesarias en estos tipos de juegos son habitualmente poder abrir puertas, recoger objetos, correr, saltar y escalar; en el caso del doppelganger, este no podrá recoger objetos, ya que este aspecto no es necesario para su mecánica.

En última instancia, este usará voces pregrabadas de los jugadores. Estas voces serán grabadas y reproducidas durante el transcurso de la partida. Esto se realizará creando una carpeta específica en donde se grabarán y guardarán los distintos diálogos que los jugadores dirán.

Estos audios solo serán guardados en el transcurso de la partida; al finalizarla, estos se borrarán; esto con tal de que el juego no use la memoria del computador del jugador de manera innecesaria.

Cada cierto tiempo, los audios se irán reproduciendo de manera aleatoria; estos solo se escucharán según la cercanía de los jugadores con el doppelganger.

Se hará que el doppelganger solo ataque cuando esté cercano al jugador.

Las voces son lo más importante para que esta mecánica funcione bien; después de todo, en los juegos enfocados a equipos, para los jugadores la comunicación, sobre todo por voz, es lo más crucial para poder coordinarse, informarse y asistirse [18] [19]. Es por el chat de voz que principalmente esta mecánica funciona muy bien, esto ya que el chat de voz se implementará dentro del espacio 3D, es decir, las voces estarán dentro del mundo del juego; esto último es un factor clave también para la creación de

la sensación de miedo. El sonido es importante y se puede usar como motivante para generar la sensación de inmersión [20] y distintas emociones en los jugadores [21]. Esto se escoge así, debido a que la mayoría de juegos de terror de supervivencia cooperativo funcionan de esta manera, y además se han hecho estudios debido a la importancia y relevancia tanto del chat de voces en el juego [22] como de la implantación de este en un espacio 3D, o también llamado chat de voz de proximidad [23] [24].

4. Metodologías

En este capítulo se mostrarán y explicarán las metodologías a utilizar en el proyecto, tanto para el diseño como para la programación y la investigación.

4.1. Metodologías de programación

Las metodologías de programación que se utilizarán para este proyecto son, en primera instancia, el marco MDA para el desarrollo en general del juego; también se tendrá un enfoque en las metodologías ágiles, de las cuales se ocuparán Scrum [25] y Kanban [26].

El marco MDA [27] es un enfoque formal para la comprensión de videojuegos; este trata de cerrar la brecha que hay entre el diseño y desarrollo del juego. Sus siglas significan:

- **Las mecánicas:** Como su nombre lo dice, describe los componentes necesarios para jugar el juego; esta es la representación de datos y algoritmos. Estas son las distintas acciones, comportamientos y mecanismos de control ofrecidos al jugador en el juego.
- **Las dinámicas:** Describe el comportamiento durante el tiempo de juego de las mecánicas que actúan sobre los inputs y outputs que se generan en el tiempo del juego. Estas crean experiencias estéticas, es decir, el diseñador crea lo que transmite las sensaciones y las emociones.
- **Las estéticas:** Describe las reacciones emocionales que se desean evocar en el jugador para con el juego. Estas contemplan sensación, fantasía, narrativa, desafío/reto, comunidad, descubrimiento, expresión y sumisión.

Este marco se utilizará para generar el videojuego en donde se evaluará e implementará la mecánica de doppelganger.

Las metodologías ágiles se enfocan en la adaptación rápida a medida que se avanza en el proyecto; esto es según las nuevas necesidades y cambios que se vayan generando.

Scrum [28] es una metodología ágil, iterativa e incremental; es principalmente utilizada en equipos colaborativos. En este se realizan entregas parciales y regulares del producto final, esto por lo que aportan al receptor del proyecto.

Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto y donde los requisitos son cambiantes o poco definidos; la productividad y flexibilidad es lo más importante.

El proyecto en el Scrum tiene ciclos temporales cortos y de duración fija, llamados Sprints, en donde cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento del producto final que sea entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.

Esta metodología se implementará en la programación del juego; se tendrá un tiempo determinado en donde se realizará la iteración; luego, al llegar al sprint, se revisarán los avances y se recibirá feedback. En este sprint, también se probará el avance del juego para ver los posibles errores a corregir.

Kanban [29] es una metodología ágil; esta fue diseñada por la compañía de autos Toyota para la gestión transparente del flujo de trabajo. En esta, las tareas son visibles y están categorizadas según su avance: “por hacer”, “en progreso” y “finalizado”.

Esta metodología se utilizará para todos los elementos a crear del videojuego, es decir, se utilizará para las tareas de diseño de elementos visuales y las tareas de programación, esto con tal de tener un orden claro de que se está realizando.

La manera en que el juego se desarrollará será: primero un documento de diseño del juego (GDD), creación de los elementos visuales tanto 3D como 2D y la programación del juego.

Las herramientas a utilizar para el diseño de elementos visuales serán Blender y Clip Studio Paint; esta elección se realizó debido al manejo eficiente de estos programas, además de la facilidad de poder exportar los elementos al formato de Unity.

La herramienta a utilizar para la programación del juego será Unity debido al manejo eficiente que se tiene del programa, además de su soporte y guías; también decir que este tiene directa relación con la herramienta a utilizar, Mirror Networking.

Mirror Networking es una librería para Unity; esta se encargará de las soluciones para implementar el online del juego. Se escogió esta librería debido a que es proveniente de UNet, una solución online creada por Unity en 2015, por lo que su trayectoria con Unity y sus actualizaciones demuestran ser muy beneficiosas y con muy baja probabilidad de fallar.

Este proyecto se hará en conjunto con Diego Valderrama, esto debido a que nuestros proyectos son similares en el sentido de que ambos buscamos medir el miedo, sí, esto de distintas formas.

Algunas de las tareas comunes son parte del diseño general del videojuego. Las partes del proyecto que estarían enfocadas en los documentos, en este caso la mecánica doppelganger, serán hechas de manera individual, además de la encuesta y recopilación de datos.

4.2. Metodologías de investigación

Para comprobar el funcionamiento de la mecánica doppelganger, se realizará una encuesta a una cantidad determinada de 20 a 35 personas; se buscarán participantes mayores de 14 años, esto tomando en cuenta el contenido de terror, posible sangre y violencia que el juego tendrá, además de considerar la guía de clasificación de juego (ESRB-Teen y PG-13).

No es de importancia si el participante tiene experiencia con los juegos de terror de supervivencia cooperativo, pero se tendrá en consideración que el participante deberá tener algo de experiencia en jugar en computadores, trabajar en equipo y poder comunicarse a través de un chat de voz. Esto se considera debido a que se espera que la prueba del juego sea expedita y que no se tengan impedimentos o dificultades externas al juego para el jugador.

Esta encuesta tendrá como base el cuestionario de *Player Experience Inventory* (PXI) [30] y los *Game Usability Heuristics* (PLAY) [31]; esta elección se debe a las grandes dimensiones que estos abarcan, a diferencia de otros cuestionarios, y también a su enfoque en los videojuegos.

Para esto, la mayoría de las preguntas serán medidas mediante la escala *Likert* [32]; esta escala es una medición que va de -3, muy en desacuerdo, a 3, muy de acuerdo; también se dejarán algunas preguntas abiertas para saber las opiniones de los participantes. Este tipo de preguntas serán enfocadas más al diseño del juego y la forma

de jugar este.

Otra herramienta a ocupar sería *Subjective Units of Distress Scale* (SUDS) [33]; esta mide en una escala de 0 a 10 el nivel de angustia y ansiedad de un participante. Estas preguntas irán enfocadas a las emociones que el jugador sintió tanto con la mecánica doppelganger como con la estética general del juego.

Lo principal de la encuesta es verificar la hipótesis de este documento, además de ver cómo las estéticas pueden influir en el miedo percibido por los jugadores. En sí, los datos aportarán información clave para el desarrollo de videojuegos de terror de supervivencia cooperativo y videojuegos de terror en general.

Los materiales que se requerirán para la realización de esta investigación serán: un computador, un mouse, unos audífonos, un micrófono (ya sea del audífono o del computador o externo) y conexión a internet.

La encuesta será en un Google Forms y se hará después de la partida; se espera hacer 2 partidas de juego: una sin la mecánica y otra con la mecánica; debido a esto esta es una encuesta por participante compuesta de 4 partes.

Se espera realizar el estudio de la siguiente manera:

- Juntando a los participantes en grupos de mínimo 2 personas y máximo 4, esto para probar de manera óptima la mecánica y por el estilo de juego en el que se probará.
- Se les explicará a los participantes los controles básicos del juego y cómo unirse a la partida.
- Después de cada partida se les pasará una encuesta que deberán responder.

El lugar en donde se planea realizar el estudio es de manera presencial, en instalaciones de la universidad u otro lugar a decisión de los participantes; como online, en este último caso sería necesario dar instrucciones claras del funcionamiento online del juego, la manera de usar el chat de voz integrado y solo este chat de voz (no usar Discord) y del momento en el cual deben realizar la encuesta.

4.3. Carta Gantt

En esta sección se presentará la carta Gantt, además de explicar algunos puntos importantes de esta.

El inicio de las actividades realizadas del documento parte inicialmente del segundo semestre de 2024 y terminaría el primer semestre de 2025.

En la carta Gantt se pueden ver unas actividades en conjunto que corresponden, como anteriormente se mencionó, a la parte de la creación del proyecto en conjunto con Diego Valderrama; esta decisión fue tomada debido a la similitud de temáticas. Mencionar que esto se conversó con la profesora guía, el profesor de ramo y la directora.

En la carta Gantt también se pueden ver unas tareas con el nombre de fechas tentativas; esto es debido a que la fecha puede no corresponder.

Para ver la carta Gantt, ir a: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1obu838jnuTnbJUmkku/edit?usp=sharing>

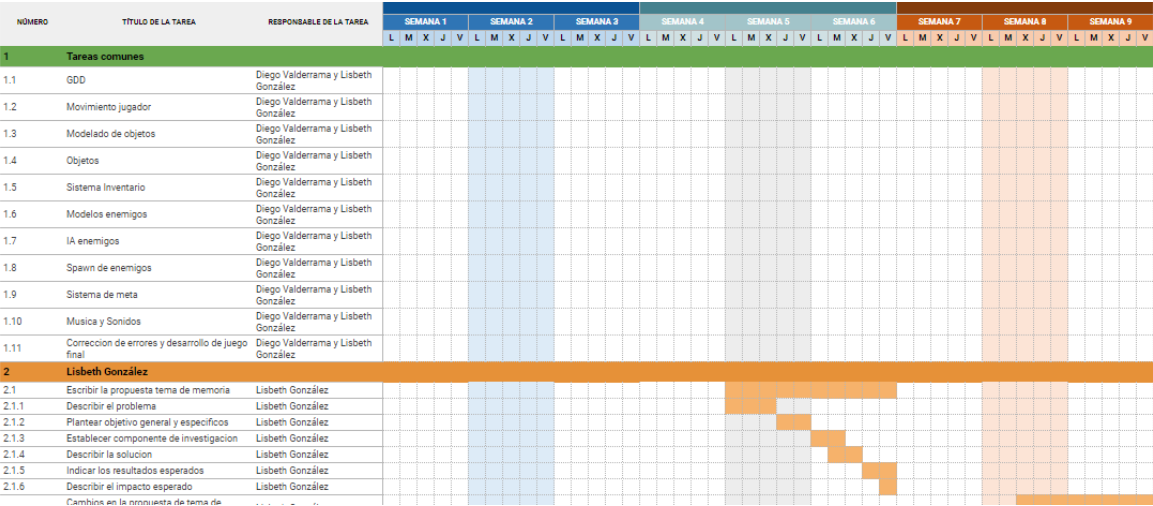


Figura 4.1: Preview carta Gantt

5. Implementación

El prototipo de juego como ya se había comentado necesitaba de ciertos aspectos para su funcionamiento, su implementación se explicara en este capítulo. El prototipo fue hecho en Unity versión 6000.0.33f1 y se usó el Unity versión control para trabajar colaborativamente, los elementos 3D fueron hechos con Blender versión 4.4.3.

5.1. Diseño del prototipo de juego

El diseño general del prototipo fue pensado para tener cierto aspecto parecido a los juegos del género e igualmente teniendo su propia temática, se creó un GDD en el cual se describen algunos de los aspectos que se implementaron, algunas cosas fueron descartadas por tiempo y dificultad.

Para ver algunas imágenes, video, GDD y ejecutable del prototipo de juego ver anexo A.1.

5.2. Implementación de Mirror Networking

Esta librería de Unity proveniente del anterior UNet, es la cual tiene la base para poder agregar el online a videojuegos y/o apps creadas en Unity. En el caso del prototipo, se escogió una manera más directa siendo en sí poder conectarse de manera LAN (Local Area Network), es decir, el prototipo de juego puede ser jugado mientras cada jugador esté conectado dentro de una misma red.

El prototipo puede ser adaptado a ser totalmente Online ya que contiene las bases para poder hacer esto, la decisión de LAN fue más por un tema de no generar confusión en los testers y también para no tener que optar por servidores o usar una

app de terceros para la conexión.

Para esto se crearon 2 escenas con las cuales los jugadores interactúan: la escena Offline y la escena Online.

5.2.1. Escena Offline

Esta es la escena inicial que el jugador verá al entrar al juego y es en la cual podrá: hostear (ser servidor y cliente), ser cliente (unirse a la partida) y ser solo servidor (solo crea la partida sin participar en ella). Estas opciones las seleccionará en un recuadro; para unirse a la partida, el cliente deberá tener la dirección IPv4 del wifi del jugador que hostea o que es server y colocarla en el recuadro que dice “localhost”; estos deben estar conectados a la misma red.

Para realizar estas conexiones en la escena, se tiene un Network Manager, que es el que maneja las conexiones. Para esto, en la configuración se activaron los recuadros Don't Destroy On Load; este hace que el Network Manager persista al pasar de escena y no sea eliminado. El otro recuadro activado es Run In Background; esto es ya que el Network Manager siempre debe estar activo al jugar un juego multijugador. En el gestor de escenas se colocaron la escena Offline en la cual se está trabajando o que contiene el Network Manager en la Offline Scene; esta en sí es la escena inicial. Luego en la Online Scene se colocó la escena de juego.

En información de la red se colocó el transport KCP que está en el mismo GameObject que el Network Manager; este transmite la información a través de la red de manera simple, rápida y está codificado en C#.

En el objeto jugador se colocó el prefab del jugador en Player Prefab y se activó la casilla de Auto Create Player. Esto último se activa para que cuando el jugador se una a la partida, su avatar sea posicionado inmediatamente en el juego. Lo último son los prefabs registrados para aparecer en el juego; esta es una lista que lleva todos los prefabs de los enemigos y de los objetos interactivables que aparecerán en la partida.

Otro elemento puesto aquí es el HUD del Network Manager; este mostrará el recuadro para poder iniciar la partida y sus distintas opciones.

5.2.2. Prefabs y objetos en la escena Online

Al crear objetos que se moverán o serán spawnados y/o que el jugador podrá interactuar con ellos, Mirror Networking necesita que estos tengan un Network Identity; este componente hará que los objetos sean reconocidos con un id único en la red y que la red sea consciente de la existencia de este objeto. Esta identidad se ocupa para cada objeto y/o código que ocupe su funcionamiento en la red, algunos como el spawn de enemigos, objetos, el jugador y el manager del audio, por nombrar algunos. Tanto los enemigos como el jugador ocupan un Network Transform; en el caso del jugador, un Network Rigidbody. Esto se encarga de actualizar los movimientos en la red; también estos tienen un Network Animator, este actualiza las animaciones en la red para que todos los jugadores observen lo mismo.

Para el movimiento, agarre de objetos, salto y cámara del jugador se creó un código, el cual funciona similar a como funcionaría cualquiera de estas acciones de un jugador en un juego 3D, con la diferencia de que, al ser un juego multijugador online, este código verifica que solo el local player, es decir, que el jugador que está en su PC moviendo al prefab del jugador, es quien puede mover a su avatar; para esto, el código toma la base de lo que es la clase Network Behaviour.

5.3. Implementación de chat de voz

Para el chat de voz se ocupo como base el chat de voz MetaVoice Chat que es tipo VOIP, es decir, similar a Discord y/o Zoom en que el audio es directo sin tomar en cuenta cercanía o lejanía en un espacio 3D; y se modifiko para que funcionara como un chat de voz dentro del espacio 3D del juego.

Este cambio se realizó haciendo un cálculo de dirección de la posición en el juego de quien está hablando y el audio source del output de sonido. Esta dirección se normaliza y luego se hacen unos cálculos para el paneo, es decir, si la voz de quien habla el jugador la recibe más desde su derecha o izquierda. Así la voz tiene la posición del jugador que habla y quien la recibe escucha según qué tan cerca está del que emitió el sonido.

Los códigos modificados para lograr esto fueron:

- MetaVC, ver anexo A.1.
- MirrorNetProvider, ver anexo A.2.

- VcAudioSourceOutput, ver anexo A.3.
- MirrorFrame, este código se adaptó levemente para el funcionamiento de MirrorNetProvider, agregando un Vector3 de posición.

5.4. Implementación del Doppelganger

Para el doppelganger se crearon 2 códigos, los cuales controlaban sus acciones y su voz.

En el caso del movimiento, ver anexo A.4; el doppelganger avanzaba hacia una posición en la cual hacía guardia y luego revisaba otras; al ver a un jugador, este se acercaba y si estaba muy cerca lo atacaba, para luego escapar.

En el caso de la voz, ver anexo A.5; se adaptó el chat de voz para que ocupara un código que tomara el audio Output de un jugador random y lo repitiera instantáneamente. En intervalos aleatorios, el doppelganger cambiaba el jugador al que copiaba y reproducía su voz.

6. Procedimiento de pruebas con usuarios

Las pruebas fueron realizadas a estudiantes de la universidad de Talca en específico de la carrera de Ingeniería en Desarrollos de videojuegos y realidad virtual, esta se realizó en dos lugares físicos, siendo uno en las instalaciones de la universidad y otro en un lugar acordado por los participantes.

Los grupos fueron hechos por los mismos participantes, estos eran de máximo 4 jugadores, solo hubo 2 grupos formados de 3 y 2 personas respectivamente. Cada participante firmó un consentimiento informado, ver anexo A.4. Luego se les pasó un pendrive con el prototipo a cada jugador para que lo tuvieran en sus respectivos computadores y también se les mostró un código QR en donde los llevaría a contestar la encuesta.

La primera parte de la encuesta son preguntas generales acerca de si han jugado o si conocen el género de terror de supervivencia y, además de terror de supervivencia cooperativo, esto para tener conocimiento de si sus respuestas son influenciadas por otros juegos de este género o de otros juegos. Además, se les preguntó qué era lo atractivo para ellos sobre este género.

A cada grupo se les explicó los controles del juego, siendo estos:

- WASD para moverse
- Espacio para saltar
- Mouse para mover la cámara
- E para recoger objetos y botar objetos que sean sostenidos

- Q para botar objetos guardados en el inventario

Luego se les explicó cómo iniciar el juego. Para esto, cada grupo escogió a un jugador como host y este debía ver cuál era el IPv4 del wifi en el cual estaba conectado para que los demás jugadores se conectaran a la misma red, colocaran la misma dirección IP y se conectaran como cliente.

Cada nivel era una build distinta del juego, eran 2 niveles. El primer nivel contenía enemigos normales sin el doppelganger y el segundo nivel contenía al doppelganger. Cada grupo debía pasar el primer nivel en conjunto viendo la mayoría de enemigos que pudieran y cumplir la cuota. Luego de pasar el primer nivel, estos contestaban las preguntas de la encuesta asociadas a este.

Luego de que todos los integrantes del grupo contestaran la encuesta, estos pasaban al segundo nivel, el cual lo jugaban viendo la mayoría de enemigos y cumpliendo la cuota. Al finalizar el segundo nivel, estos contestaban el apartado del segundo nivel de la encuesta y un apartado final que era con respecto al juego en general.



Figura 6.1: Fotos de algunos de los jugadores que participaron de las pruebas

7. Resultados

En esta sección se mostrarán los resultados obtenidos del testeo realizado a jugadores de distintas edades, los cuales probaron el prototipo del juego y contestaron la encuesta, ver anexo A.5. Los resultados se mostrarán por secciones, siendo estas: preguntas introductorias, primer nivel, segundo nivel y apartado final.

7.1. Preguntas introductorias

Estas fueron preguntas realizadas con la idea de conocer cuántos de los participantes conocen los géneros relacionados con el prototipo y también saber qué es lo más atractivo para ellos de los juegos de este género.

En la pregunta **¿Conoces o has jugado alguna vez juegos de survival horror?(ej: Resident Evil, Dead Space, Silent Hill)**, como se observa en la fig.7.1, el 60 % de los participantes jugaron alguno de los juegos de este género, mientras que el 35 % ha visto gameplays de estos, se ve que solo un 5 % conoce estos juegos solo de nombre; por lo que se puede decir que la mayoría de los participantes tiene conocimiento del género survival horror y entiende como se ven visualmente, qué ambiente tienen y que mecánicas utilizan.

¿Conoces o has jugado alguna vez juegos de survival horror? (ej: Resident evil, Dead Space, Silent Hill)

20 respuestas

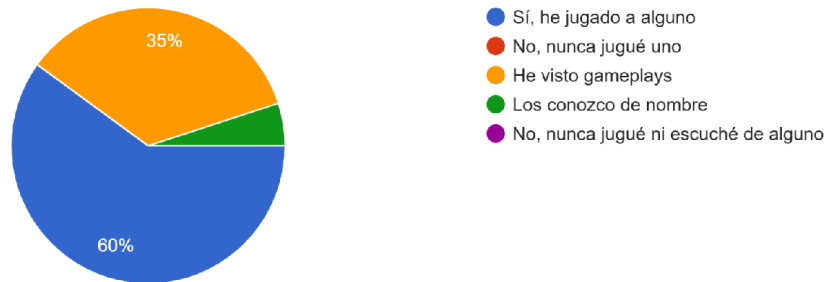


Figura 7.1: Respuestas jugadores sobre conocimiento de juegos survival horror

En la pregunta **¿Conoces o has jugado juegos de survival horror de carácter cooperativo? (ej: Lethal Company, Dead by Daylight, Left 4 Dead, R.E.P.O)**, como se observa en la fig.7.2, el 75 % de los participantes ha jugado a alguno de los juegos de este género, un 15 % ha visto gameplays, un 5 % solo los conoce de nombre y finalmente solo un 5 % nunca jugó un juego de este género; se puede concluir que la gran mayoría tiene experiencia en las mecánicas y sabe lo que pueden tener este género de juegos, estos saben intuitivamente que se debe hacer al iniciar un juego de este género, en cambio, el 10 % que no han jugado estos juegos se pierden y pueden necesitar más información de que esperar del prototipo y que deberán hacer en él.

¿Conoces o has jugado juegos de survival horror de carácter cooperativo? (ej: Lethal Company, Dead by Daylight, Left 4 Dead, R.E.P.O)

20 respuestas

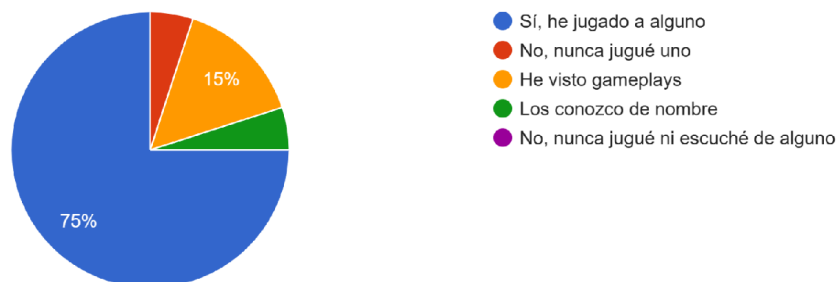


Figura 7.2: Respuestas jugadores en su conocimiento de juegos Co-Op survival horror

En la pregunta **¿Qué te atrae usualmente al jugar o ver gameplays de un juego de los estilos nombrados?** Si en las preguntas anteriores marcaste que no los juegas o no ves gameplays, puedes dejar en blanco, se puede observar que la mayoría de jugadores son atraídos a este género de juegos por:

- **Aspecto multijugador:** muchos juegan con sus amigos, además de gustarles la cooperación a muchos les atrae el reírse de las situaciones inesperadas de los jugadores.
- **La estética o estilo visual del juego:** muchos son atraídos por el estilo visual, la música y el ambiente que tienen estos juegos, como la tensión y oscuridad.
- **Las mecánicas:** hay jugadores interesados por las distintas mecánicas y misiones que tienen los juegos.
- **Historia:** hay un porcentaje menor de jugadores que se interesan por la historia del juego.

7.2. Primer nivel

Estas preguntas estaban relacionadas con el primer nivel del juego, estas se contestaron inmediatamente después de pasar este nivel.

En la pregunta **¿Cuál es tu sensación de miedo?**, como se observa en la fig.7.3, a la mayoría de los jugadores no les dio miedo el primer nivel, siendo este un 85 % de jugadores que sintieron nada o poco miedo, mientras que un 5 % le dio más o menos miedo y a un 10 % de jugadores le dio más miedo que la mayoría de jugadores.

¿Cuál es tu sensación de miedo?

20 respuestas

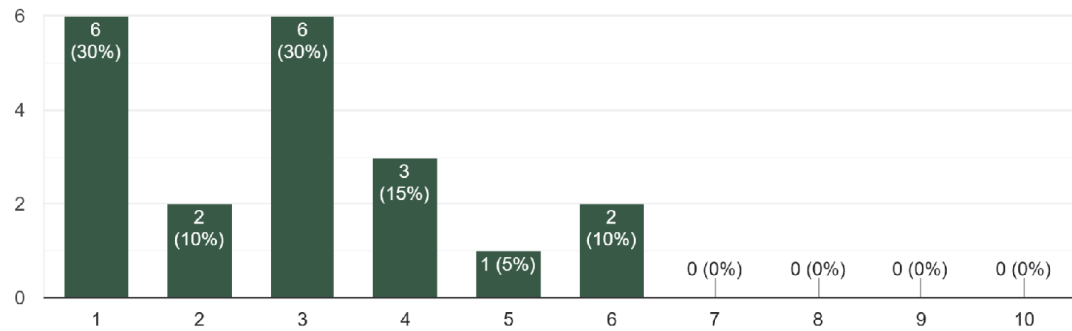


Figura 7.3: Respuestas jugadores sobre su sensación de miedo en el nivel 1

Con este gráfico se puede observar que a la mayoría de los jugadores no le dio mucho miedo el primer nivel, es posible que la cantidad de enemigos y/o la dificultad no haya aportado mucho al miedo general de los participantes o que sus expectativas con respecto al prototipo eran más grandes de lo que realmente vieron.

En la pregunta **¿Qué fue lo que más te asustó? ¿Por qué?**, la mayoría de los jugadores sintieron miedo o susto por los enemigos que estaban en el juego (ver apéndice A.3), tanto sus ruidos como la mecánica en específico de un enemigo, el chomper.

Otros de los enemigos que asustaron a algunos jugadores por los sonidos fue el listener. Hubo otros jugadores que se asustaron del enemigo, el vigilante porque no sabían qué hacía. También se asustaron por lo repentino que aparecían los enemigos, a muchos los tomaba de sorpresa.

En la pregunta **¿Qué tan difícil fue el nivel?**, como se observa en la fig.7.4, la mayoría de los jugadores encontró que el juego estaba fácil, siendo este el 70 % de los participantes, mientras que un 15 % lo encontró ni tan fácil ni tan difícil; solo un 15 % lo encontró más difícil que el resto de los jugadores.

¿Qué tan difícil fue el nivel?

20 respuestas

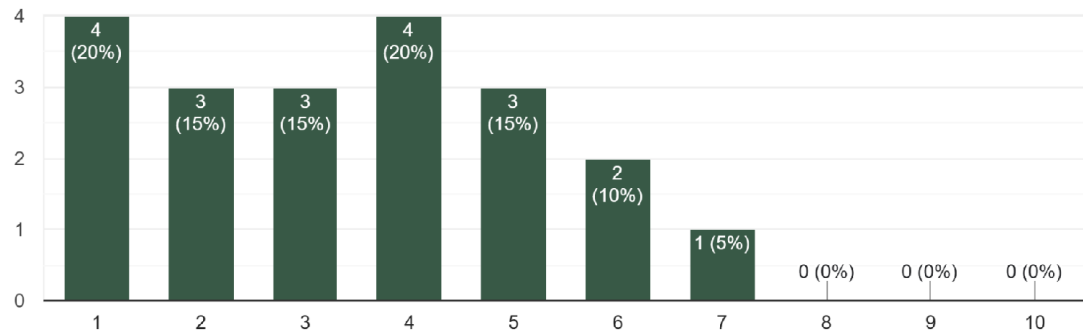


Figura 7.4: Respuestas jugadores sobre su sensación de dificultad en el nivel 1

Se puede deducir que la dificultad del primer nivel fue más o menos fácil para la mayoría de los participantes, puede que esto haya influido un poco en la sensación de miedo que se tuvo en este nivel; pero al ser un nivel introductorio para los jugadores, la dificultad baja puede ser algo positivo en este contexto.

En la pregunta **¿Cuál enemigo del juego fue el que más te asusto?**, ver apéndice de enemigos A.3; como se observa en la fig.7.5, la mayoría de jugadores o el 35 % dijo que el enemigo listener fue el que más los asusto, esté seguido de un 30 % de jugadores que se asustaron con el vigilant, el enemigo chomper solo asusto al 20 % de jugadores. Hubo solo un 15 % de los jugadores que no se asustaron o se asustaron equitativamente de todos los enemigos.

¿Cuál enemigo del juego fue el que más te asusto?

20 respuestas

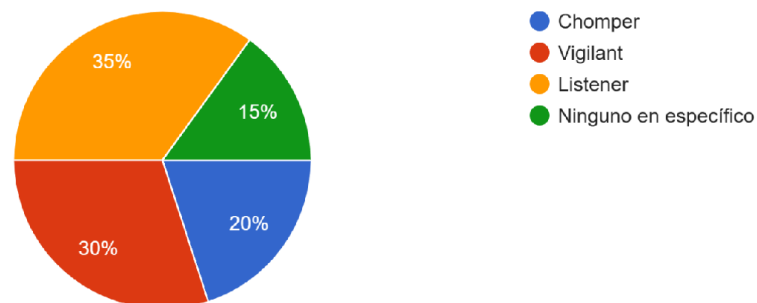


Figura 7.5: Respuestas jugadores sobre los enemigos que los asustaron en el nivel 1

Se puede observar que tanto el enemigo listener como el vigilante fueron los que más asustaron a los jugadores en este nivel, las mecánicas y sonidos de estos pueden haber contribuido a esto. El listener es un enemigo grande que hace mucho ruido al caminar y tiene un ataque con un rugido. Mientras que el vigilante, es un enemigo pequeño que no ataca, pero que emite una alarma al ver a un jugador, lo cual puede tomarlos desprevenidos.

En cambio, el chomper es un enemigo que pasa la mayor parte del tiempo escondido y solo sale del suelo para atacar a un jugador cercano; esta mecánica combinada con la cantidad de enemigos que había en el juego, pudo hacer que la mayoría de jugadores no hubieran visto a este último; ya que solo hay un chomper por nivel.

7.3. Segundo nivel

Estas preguntas estaban relacionadas con el segundo nivel del juego, estas se contestaron inmediatamente después de pasar este nivel.

En la pregunta **¿Cuál es tu sensación de miedo?**, como se observa en la fig.7.6, la mayoría de jugadores no sintió tanto miedo, pero igualmente este aumentó un poco más a diferencia del nivel anterior; en este caso a un 80 % de los jugadores les dio poco o nada de miedo el nivel, mientras que a un 15 % le dio más o menos algo de miedo y a un 5 % le dio mucho más miedo.

¿Cuál es tu sensación de miedo?

20 respuestas

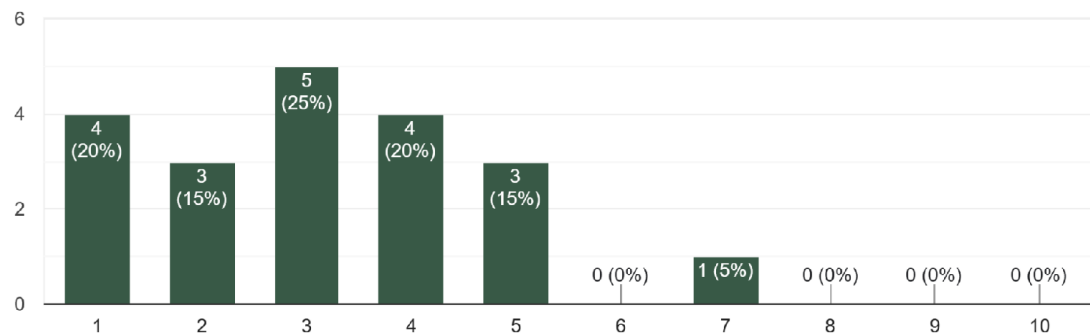


Figura 7.6: Respuestas jugadores sobre su sensación de miedo en el nivel 2

Es posible que al ser ya un segundo nivel, el prototipo ya sea más conocido que la

primera vez que se jugó, la mayoría de los jugadores ya entiende las mecánicas y que hacen los enemigos; sin embargo, lo poco que subió el nivel de miedo puede haber sido debido al nuevo enemigo implementado y a la cantidad total de enemigos que ahora había; también muchos de los jugadores conversaron entre sí, dándose más tips y también hablando de enemigos que quizás sus otros compañeros no habían visto. En la pregunta **¿Qué fue lo que más te asustó? ¿Por qué?**, hubo varios jugadores que tuvieron menos o nada de susto debido a que ya conocían a la mayoría de enemigos y las mecánicas que estos tenían. Otros jugadores vieron más enemigos juntos esta vez a diferencia del anterior nivel lo cual los hizo estar más atentos y preocupados.

Un porcentaje de jugadores se asustó por la aparición repentina de diferentes enemigos y haber visto al enemigo chomper(ver apéndice A.3). Por último un porcentaje de jugadores vio al doppelganger y se asustó tanto con él como con su mecánica. Hubo algunos jugadores que tuvieron problemas con los controles, por lo cual se asustaron más al no poder escapar de los enemigos adecuadamente.

En la pregunta **¿Qué tan difícil fue el nivel?**, como se puede ver en la fig.7.7, la mayoría de jugadores encontró más difícil este nivel a diferencia del nivel anterior, en este nivel solo el 55 % de los jugadores encontró el nivel fácil, mientras que un 15 % lo encontró ni tan fácil ni tan difícil; aquí el 30 % de los jugadores encontró el segundo nivel más difícil.

¿Qué tan difícil fue el nivel?

20 respuestas

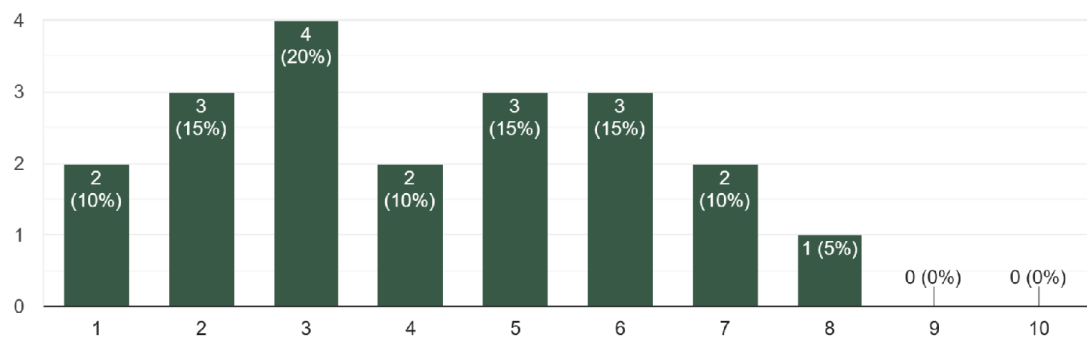


Figura 7.7: Respuestas jugadores sobre su sensación de dificultad en el nivel 2

Se puede observar que la dificultad del juego se sintió algo más difícil en compa-

ración al nivel anterior, esto puede haberse dado por el nuevo enemigo y/o por algún cambio en el spawn aleatorios de los enemigos; en sí la cantidad de enemigos no se modificó en este nivel, pero la aleatoriedad de como aparecen puede haber propiciado alguna dificultad, lo mismo que con los objetos para cumplir la cuota o la cantidad total a cumplir de la cuota, ya que esta fue más alta esta vez.

En la pregunta **¿Cuál enemigo del juego fue el que más te asusto?**, ver apéndice de enemigos A.3; como se observa en la fig.7.8, a un 35 % de los jugadores se asustó con el doppelganger, mientras que un 30 % se asustó con el listener, en este nivel con los enemigos que menos se asustaron los jugadores fueron el chomper con un 10 % y el vigilant con un 5 % de jugadores; hubo un 20 % de los jugadores que no se asustó con ninguno en específico.

¿Cuál enemigo del juego fue el que más te asusto?

20 respuestas

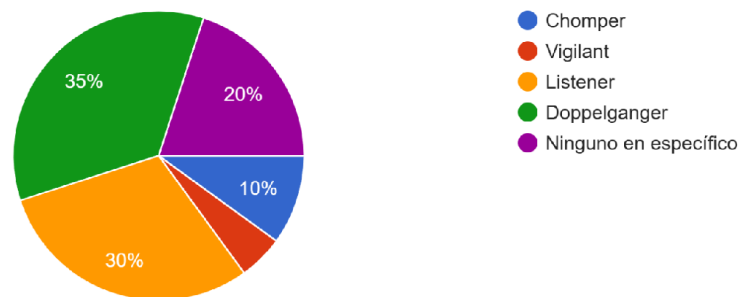


Figura 7.8: Respuestas jugadores sobre los enemigos que los asustaron en el nivel 2

Aquí es posible ver que el enemigo doppelganger logró causar miedo a unos cuantos jugadores más que el listener. Esto demuestra que la mecánica del doppelganger puede causar miedo a la mayoría de jugadores; esto sí, no es una diferencia tan notable debido a la diferencia en la cantidad de jugadores entre estos 2 enemigos.

7.3.1. Preguntas específicas del doppelganger y su mecánica

En este apartado se mostrará una pequeña sección que tenía preguntas relacionadas solo con el enemigo doppelganger.

En la pregunta **¿Notaste que era un enemigo? ¿Cómo?**, la mayoría de jugadores no se dio cuenta de que el doppelganger era un enemigo por distintas razones.

- Una gran mayoría de jugadores no vio al enemigo, esto debido a que no lo encontraron o se apresuraron en terminar el nivel.
- Otros jugadores pensaron que era un jugador más, hubo un jugador que se acercó y fue atacado por él, hubo otro jugador que solo se dio cuenta después de preguntarle a sus compañeros.

Los jugadores que sí se dieron cuenta fueron porque este enemigo se movía distinto y se quedaba quieto en ciertos lugares. Estas razones se debieron en parte a problemas en la conexión online o en su codeo por defecto, ya que observando a distintos grupos se pudo notar que algunos enemigos y mecánicas llegaban a funcionar algo distintas ya sea por lag o porque el computador que estaba de host, le costaba transmitir la información de manera correcta a la red.

En sí, fue más una falta de pulido del enemigo y del prototipo en sí.

En la pregunta **¿Qué tanto te asusto esta mecánica?**, como se observa en la fig.7.9, a la mayoría de los jugadores, siendo este un 75 %, no le asustó mucho la mecánica. A un 15 % de los jugadores no le asusta ni mucho ni poco; por último, solo a un 10 % le asusta mucho la mecánica.

¿Qué tanto te asusto esta mecánica?

20 respuestas

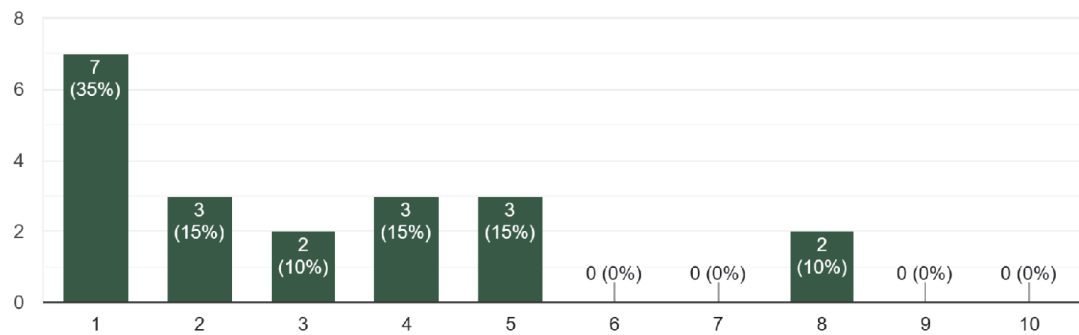


Figura 7.9: Respuestas jugadores sensación de susto con el doppelganger

Esto puede atribuirse tanto a una falta de pulido del prototipo y el enemigo, como también el hecho de que algunos de los jugadores no tuvieron interacción con el doppelganger. Igualmente puede verse que la mecánica puede no generar mucha reacción en los jugadores, esto a diferencia de otros enemigos.

En la pregunta **¿Te dificultó el interactuar con tus compañeros?**, como se observa en la fig.7.10, en esta pregunta las respuestas fueron bastante variadas. Por un lado, a un 65 % de los jugadores no les dificultó el interactuar entre ellos por la presencia de este enemigo; en cambio, a un 20 % le dificultó medianamente esta mecánica en la interacción. Por último, a un 15 % de los jugadores, les afectó en gran medida el poder interactuar entre ellos.

¿Te dificultó el interactuar con tus compañeros?

20 respuestas

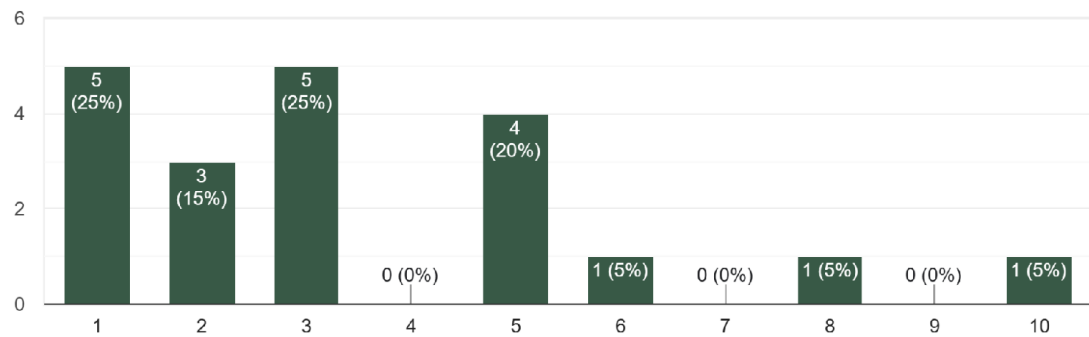


Figura 7.10: Respuestas jugadores sensación de dificultad al interactuar con compañeros

Esta diferencia puede haberse dado, debido a que en la mayoría de grupos o se comunicaban sin el chat de voz o estaban cada uno por su cuenta aportando o creaban grupos pequeños de 2 o 3 para seguir juntos por un mismo camino; esto último en parte porque muchos se perdían en las salas.

7.4. Apartado Final

En esta sección se mostrarán unas preguntas finales con respecto al prototipo en general, estas se respondieron después de terminar los 2 niveles.

En la pregunta **¿Qué tan intuitivo fue la forma de jugar el juego?**, como se observa en la fig.7.11 un 50 % de los participantes encontró muy intuitiva la forma de jugar el juego, mientras que un 30 % encontró la forma de jugar el juego algo intuitiva, por último, hubo un 20 % de los participantes que no encontró tan intuitiva la forma de jugar.

¿Qué tan intuitivo fue la forma de jugar el juego?

20 respuestas

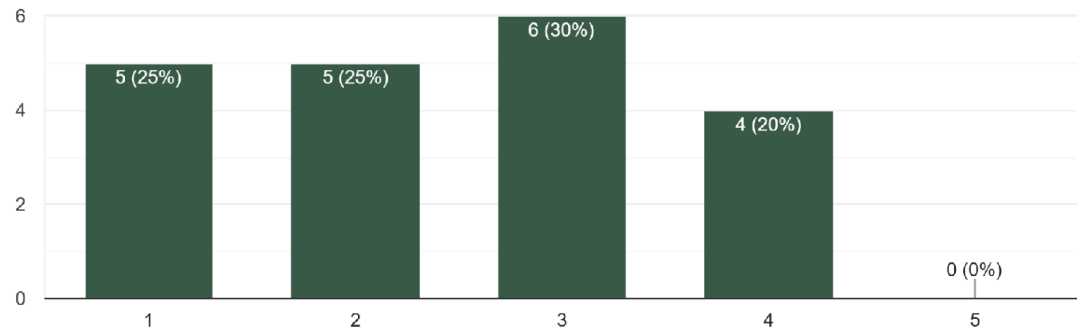


Figura 7.11: Respuestas jugadores sensación de facilidad de entendimiento de jugabilidad

La mayor parte de los participantes que encontraron la forma de jugar intuitiva puede deberse tanto:

- **Al género de juegos:** muchos de los jugadores habían jugado juegos del género por esto les fue más fácil adaptarse al prototipo.
- **Los controles:** al usar controles que usualmente se encuentran en juegos 3D de computador no hubo dificultad de jugar, debido a que es un estándar a esperar.

En contraste, los jugadores que no encontraron tan intuitiva la forma de jugar puede haber sido debido a que no jugaban juegos del género o que no jugaban juegos en 3D o que algunos de los botones asociados a ciertas acciones no eran tan comunes, siendo estos la “Q” y “E”. También, es posible que el prototipo no era tan claro sobre lo que se debía hacer.

En la pregunta **¿Qué tan complicado fue cooperar con más personas para completar los niveles?**, como se ve en la fig.7.12, a un 65 % de los jugadores le resultó fácil cooperar con sus demás compañeros; hubo un 10 % que sintió que fue ni tan fácil ni tan difícil cooperar con otros jugadores; solo a un 25 % de los jugadores les dificultó cooperar con sus compañeros.

¿Qué tan complicado fue cooperar con más personas para completar los niveles?

20 respuestas

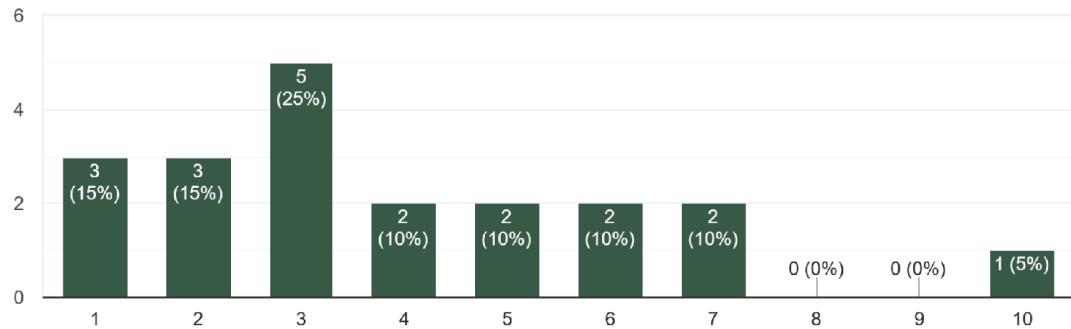


Figura 7.12: Respuestas jugadores sensación de cooperación con compañeros

Esto es algo esperable dentro de los grupos en juegos cooperativos, muchas veces el poco apoyo o las diferentes formas de jugar de cada jugador suele interferir con el cumplimiento de las metas, es importante señalar que también al ser esté un prototipo de juego y no tener todo estar del todo pulido, algunas de las complicaciones pueden haber sido también por la obtención de objetos, el saber encontrarse en el mapa con los demás jugadores y algún bug que puede haber ocurrido en el tiempo de juego.

En la pregunta **¿Sentiste que el diseño y estética del mapa añadía a la atmósfera de miedo?**, como se ve en la fig.7.13, la gran mayoría de jugadores, es decir, un 55 % sintió que el diseño y estética añadían a la atmósfera de miedo, mientras que un 25 % no sintió que el diseño y estética del mapa añadiera a la atmósfera. Hubo otros jugadores que sintieron algo distinto como:

- Un 5 % encontró que el diseño y estética del mapa eran muy repetitivos.
- Un 5 % sintió que el diseño y estética del mapa añadían más o menos la atmósfera de miedo.
- Un 5 % sintió que el diseño y estética del mapa añadían un poco a la atmósfera de miedo, ya que las salas son muy aleatorias, pasando de algo oscuro a una sala de estar.
- Un 5 % sintió que era muy fácil perderse en el mapa.

¿Sentiste que el diseño y estética del mapa añadía a la atmosfera de miedo?

20 respuestas



Figura 7.13: Respuestas jugadores sensación diseño y estética que añade atmósfera

Se puede notar que la gran mayoría de participantes sintió que el diseño y estética añadía a la atmósfera de miedo; sin embargo, es posible notar que algunas cosas del diseño y estética pudo obstaculizar esa atmósfera, tanto los mapas algo repetitivos que bajan la sensación de sorpresa, o el diseño de las salas que era muy cambiante, podían generar que muchos jugadores estuvieran más enfocados en no perderse que en el aspecto de miedo.

En la pregunta **¿Te pareció que los enemigos daban miedo?**, ver apéndice de enemigos A.3; en esta sección las respuestas fueron variadas:

- **A los que no les dio miedo:** hubo jugadores que piensan que si tuvieran otras mecánicas, o más cantidad de enemigos, más sigilosos y rápidos, podrían haber dado miedo. Hubo un jugador que no los sintió como amenaza debido a que no recibió daño por parte de ellos.
- **A los que sí les dio miedo:** tuvieron algunos enemigos que los asustó más que otros, siendo estos: el vigilante, chomper y doppelganger. Además de que estos al aparecer espontáneamente les daba más miedo.

En general, según los jugadores, los enemigos daban más miedo si estos tuvieran aún más mecánicas o interacciones y animaciones, esto versus las mecánicas y animaciones que ya tienen.

En la pregunta **¿Qué sientes que podría cambiarse o mejorarse para hacer que el juego de más miedo?**, esta pregunta se dejó de manera más abierta para

conocer lo que los participantes sintieron que podría haberse mejorado o cambiarse para que el prototipo hubiera causado más miedo del que causó al probarse por ellos. Muchos de los jugadores sintieron que al prototipo le falta más pulido, pero que va por buen camino; algunas de las mejoras son:

- Poder cambiar los controles.
- Arreglar el bug del dinero al dejar los objetos.
- Mejorar el chat de voz.
- Arreglar el agarre de objetos grandes.
- Arreglar el online, ya que ciertos enemigos no causaban daño.
- Arreglar que no se pueda atravesar el mapa.

Otros de los aspectos a mejorar, no técnicos sentidos por parte de los jugadores, son:

- Hacer la estética más oscura.
- Poder tener un mapa para guiarse.
- Iluminación más oscura.
- Agregar sonidos tanto de fondo como reactivos al ver enemigos.
- Agregar puertas utilizables en las salas.
- Cambiar o mejorar algunos modelos de enemigos: vigilan y listener.
- Tener enemigos más agresivos o rápidos.
- Tener mayor dificultad de juego.

En este apartado algunos jugadores mencionaron al doppelganger, en general a los que lo mencionaron les gustó la mecánica, pero encuentran que este enemigo debería alejarse de los demás enemigos.

Algunas de las opiniones en este apartado fueron más personales, como el hecho de cambiar los controles de juego, agregar linternas, enemigos con screamers y agregar efectos similares al juego R.E.P.O.

8. Conclusiones

Para finalizar, la experiencia de crear un prototipo de juego para esta mecánica fue algo desafiante y, a la vez, de aprendizaje. Lo que se logró con este prototipo no fue solo verificar si una mecánica como es el doppelganger genera más miedo o no en los jugadores, sino que también, una experiencia en cómo hacer videojuegos y saber tomar en cuenta las opiniones de los jugadores.

Observando las respuestas de la encuesta y algunas de las reacciones de los grupos participantes del testeo del prototipo, es posible afirmar que la hipótesis de este documento la cual es: **la mecánica de doppelgangers dentro de un juego de terror de supervivencia cooperativo genera más miedo y desconfianza entre los jugadores**, si se cumple, aunque de manera bastante simple y baja. Por lo observado en los grupos en la parte de desconfianza entre jugadores gracias a esta mecánica, ocurrió solo un par de veces; en el caso del miedo que logro, hubo una mayoría de participantes que sintieron miedo, pero esta mayoría no fue tan mayor a diferencia de otros de los enemigos que estaban en el juego.

Es posible hacer que esta mecánica funcione de la mejor manera, sí para esto se necesita un mejor tiempo de desarrollo para pulirla lo más posible, además de que son necesarios más conocimientos acerca de cómo las mecánicas funcionan en juegos online.

Es bueno también mencionar, que a la gran mayoría de los jugadores les gustó mucho esta mecánica, encontrándola interesante y que tiene un gran potencial; pero para explotar este potencial, es necesario pulir aún más el funcionamiento de la mecánica.

8.1. Trabajo a futuro

Como trabajo a futuro, este prototipo de juego podría pulirse aún más y terminar teniendo un producto finalizado. Si para esto creo que sería necesario practicar y aprender más sobre la creación de videojuegos, en específico:

- Funcionamiento de online en redes y no local (LAN).
- Funcionamiento de juegos multijugador.
- Mejoramiento del chat de voz.
- Creación de behaviour de enemigos.
- Modelado y rigging 3D.
- Uso de shaders, iluminación y efectos de partículas.
- Interacción con objetos, tanto jugador, como zona de venta o cumplimiento de cuota.

Estas son solo algunas de las ideas que actualmente pienso que pueden ser trabajadas en un futuro, esto para poder adquirir más conocimiento para así pulir y desarrollar el prototipo como un videojuego.

Para el caso de la mecánica doppelganger, esta mecánica puede ser mejorada de distintas maneras. Algunas ideas son:

- Hacer un behaviour más inteligente de la mecánica, esto para que esquive enemigos y sepa adecuadamente cuando interactuar con jugadores.
- Agregar alguna IA que tome la voz de jugadores y pueda crear nuevas frases con la voz de los jugadores.
- Agregar gestos para interactuar con jugadores.
- Optar por usar botones de interacción, tanto jugadores como enemigos.

Estas son algunas de las ideas que pienso que podrían funcionar bastante bien para esta mecánica. En mi opinión, este documento puede ayudar a cualquier desarrollador de videojuegos que quiera agregar una mecánica como lo es el doppelganger a un juego multijugador cooperativo, en especial del género terror de supervivencia.

Bibliografía

- [1] Pratham Trikha, Deeksha Khosla, Ammu Ria, Tushar Dadwal, Harjeet Kaur, Author Affiliations, and B Tech. A research on improvements in horror game development. *Paper*, 5 2023.
- [2] Antonio Campos Méndez and Sara Rebollo-Bueno. El 'survival horror' enmarcado en la cultura del miedo: análisis de los videojuegos 'amnesia' y 'visage'. *index.comunicación*, 12(2):207–225, jul. 2022.
- [3] Sunand T Joshi. *Icons of Horror and the Supernatural: An Encyclopedia of Our Worst Nightmares [2 volumes]*. Bloomsbury Publishing USA, 2006.
- [4] Verran Erick. Game studies - in pursuit of ourselves: Roleplaying (self-)control and the doppelgänger trope in videogames, 4 2024.
- [5] Jason Haslam and Joel Faflak. *American Gothic Culture*. Edinburgh University Press, Edinburgh, 2016.
- [6] Casey Hart. Getting into the game: an examination of player personality projection in videogame avatars. 2016.
- [7] Zeekers. Lethal company en steam. https://store.steampowered.com/app/1966720/Lethal_Company/.
- [8] fandomWiki. Masked — lethal company wiki — fandom. <https://lethal-company.fandom.com/wiki/Masked>.
- [9] Kain Pathos Crow. Scp-035 - scp foundation. <https://scp-wiki.wikidot.com/scp-035>.

- [10] Zorro Wilnyl Philip thePetHen, Skog. Content warning en steam. https://store.steampowered.com/app/2881650/Content_Warning/.
- [11] wiki.gg. Infiltrator - content warning wiki. <https://contentwarning.wiki.gg/wiki/Infiltrator>.
- [12] wiki.gg. Streamer - content warning wiki. <https://contentwarning.wiki.gg/wiki/Streamer>.
- [13] Fancy Games. Escape the backrooms en steam. https://store.steampowered.com/app/1943950/Escape_the_Backrooms/.
- [14] Andrew Lloyd. The backrooms: How a creepy office photo became an internet bo-geyman.
- [15] fandomWiki. Skin-stealer — escape the backrooms wiki — fandom. <https://escapethebackrooms.fandom.com/wiki/Skin-Stealer>.
- [16] Angela Tinwell and Grimshaw Mark. Survival horror games - an uncanny modality, 3 2009.
- [17] Yuji Hatada, Shigeo Yoshida, Takuji Narumi, and Michitaka Hirose. Double shellf: What psychological effects can be caused through interaction with a doppelgan-ger? In *Proceedings of the 10th Augmented Human International Conference 2019*, AH2019, New York, NY, USA, 2019. Association for Computing Machinery.
- [18] John Halloran, Geraldine Fitzpatrick, Yvonne Rogers, and Paul Marshall. Does it matter if you don't know who's talking? multiplayer gaming with voiceover ip. In *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '04, page 1215–1218, New York, NY, USA, 2004. Association for Computing Machinery.
- [19] John Halloran. Game changer? how voip is impacting the way we play. *International Journal of Interactive Worlds*, 2:1–27, 11 2011.
- [20] Charlie Volland-Butler. *Transdiegetic Sound and auditory immersion in an asym-metrical cooperative game*. PhD thesis, University of Lincoln, 2019.
- [21] Tom Alexander Garner. Game sound from behind the sofa: An exploration into the fear potential of sound psychophysiological approaches to audio-centric, adaptive gameplay. Phd thesis, Aalborg University's, 2013.

- [22] Marcus Carter, Greg Wadley, and Martin Gibbs. "friendly, don't shoot!": How communication design can enable novel social interactions. pages 72–75, 11 2012.
- [23] Martin Gibbs, Greg Wadley, and Peter Benda. Proximity-based chat in a first person shooter: using a novel voice communication system for online play. *Paper*, 12 2006.
- [24] Greg Wadley, Martin Gibbs, and Peter Benda. Towards a framework for designing speech-based player interaction in multiplayer online games. *Paper*, 11 2005.
- [25] Ken Schwaber and Jeff Sutherland. La guía de scrum. *Scrumguides. Org*, 1:21, 2013.
- [26] Henrik Kniberg, Mattias Skarin, P de Mary Poppendieck, and D Anderson. Kanban y scrum—obteniendo lo mejor de ambos. *Prólogo de Mary Poppendieck & David Anderson. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA: C4Media Inc*, 2010.
- [27] Robin Hunicke, Marc LeBlanc, Robert Zubek, and E Rivero. Mda: Un enfoque formal sobre el diseño y la investigación de juegos. In *En proceso. XIX Congreso Nacional de Inteligencia Artificial*, pages 1–5, 2001.
- [28] César Rodríguez and Rubén Dorado Vicente. ¿ por qué implementar scrum? *Revista Ontare*, 3(1):125–144, 2015.
- [29] Marcos Bermejo. El kanban. *Barcelona, España: UOC*, 8, 2011.
- [30] Vero Vanden Abeele, Katta Spiel, Lennart Nacke, Daniel Johnson, and Kathrin Gerling. Development and validation of the player experience inventory: A scale to measure player experiences at the level of functional and psychosocial consequences. *International Journal of Human-Computer Studies*, 135:102370, 2020.
- [31] A Ant Ozok and Panayiotis Zaphiris. *Online communities and social computing*. Springer, 2009.
- [32] Sandra Margarita Maldonado Luna. Manual práctico para el diseño de la escala likert. *Xihmai*, 2(4), nov. 2012.
- [33] Gabriel Batista Caldeira and Rosilane Ribeiro da Mota. Analysis of anxiety and immersive process in digital games using htc vive.

A. Anexos

A.1. Multimedia del prototipo de juego

Para ver el GDD ir al link:https://docs.google.com/document/d/13U_h4426rJDNYzTu2MTK1aXrmZEyU2lK4qebDQ/edit?usp=sharing

Link al prototipo de juego: https://drive.google.com/drive/folders/1-YM8HNo6U4fhwdaWlYNusp=drive_link

Imágenes del juego.

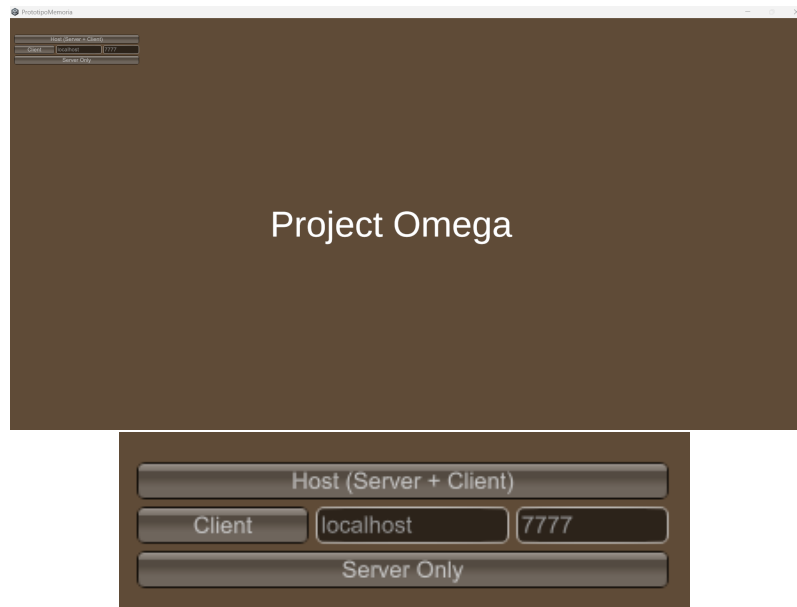


Figura A.1: Inicio



Figura A.2: Dentro de los niveles 1 y 2



Figura A.3: Dentro de los niveles 1 y 2

Link del video: <https://youtu.be/owHfy14kgUs>, se escucha al segundo jugador hablar, pero están los dos hablando por el chat de voz.

A.2. Códigos

En esta sección se tiene una muestra de los códigos hechos para el prototipo. Códigos relacionados al chat de voz.

```

1  ...
2  private float CalculateSpatialAttenuation(Vector3 listenerPosition,
3      Vector3 speakerPosition)
4  {
5      float distance = Vector3.Distance(listenerPosition,
6      speakerPosition);
7      if (distance > maxHearingDistance) return 0f;
8      float normalizedDistance = distance / maxHearingDistance;
9      return distanceAttenuation.Evaluate(normalizedDistance);
10 }
11 ...
12 public void ReceiveFrame(int index, double timestamp, float
13     additionalLatency, ReadOnlySpan<byte> data, Vector3?
14     speakerPosition = null)
15 {
16     ...
17     if (samples.Length == config.samplesPerFrame)
18     {
19         var array = FixedLengthArrayPool<float>.Rent(samples.
20         Length);
21         samples.CopyTo(array);
22
23         if (speakerPosition.HasValue && audioOutput is
24         VcAudioSourceOutput sourceOutput)
25         {
26             float volume = CalculateSpatialAttenuation(
27                 sourceOutput.audioSource.transform.position,
28                 speakerPosition.Value
29             );
30
31             for (int i = 0; i < array.Length; i++)
32             {
33                 array[i] *= volume;
34             }
35         }
36     }
37 }

```

```

31         if (enableDirectionalAudio)
32         {
33             Vector3 direction = speakerPosition.Value -
sourceOutput.audioSource.transform.position;
34             direction.Normalize();
35             float pan = Vector3.Dot(direction, sourceOutput.
audioSource.transform.right);
36
37             for (int i = 0; i < array.Length; i += 2)
38             {
39                 if (i + 1 < array.Length)
40                 {
41                     array[i] *= Mathf.Clamp01(1 - pan);
42                     array[i + 1] *= Mathf.Clamp01(1 + pan);
43                 }
44             }
45         }
46     }
47
48     audioOutput.ReceiveAndFilterFrame(index, array,
targetLatency);
49     FixedLengthArrayPool<float>.Return(array);
50 }
51 else
52 {
53     audioOutput.ReceiveAndFilterFrame(index, null,
targetLatency);
54 }
55 }
56 }
57 ...

```

Listing A.1: Código de MetaVc modificado para tener soporte de audio espacial 3D

```

1 ...
2 void INetProvider.RelayFrame(int index, double timestamp,
ReadOnlySpan<byte> data)
3 {
4     var array = FixedLengthArrayPool<byte>.Rent(data.Length);
5     data.CopyTo(array);
6
7     float additionalLatency = Time.deltaTime;

```

```

8      MirrorFrame frame = new MirrorFrame(
9          index,
10         timestamp,
11         additionalLatency,
12         new ArraySegment<byte>(array),
13         transform.position
14     );
15     ...
16 }
17 ...
18 [ClientRpc(channel = Channels.Unreliable, includeOwner = false)]
19 private void RpcReceiveFrame(MirrorFrame frame)
20 {
21     if (isServer)
22     {
23         float additionalLatency = frame.additionalLatency - Time.
24         deltaTime;
25         MetaVc.ReceiveFrame(frame.index, frame.timestamp,
26         additionalLatency, frame.data, frame.position);
27     }
28     else
29     {
30         MetaVc.ReceiveFrame(frame.index, frame.timestamp, frame.
31         additionalLatency, frame.data, frame.position);
32     }
33 }

```

Listing A.2: Código de MirrorNetProvider modificado para tener la posición de la voz en el juego

```

1  ...
2  private void Start()
3  {
4
5      var audioListener = FindAnyObjectByType<AudioListener>();
6      if (audioListener != null)
7      {
8          listenerTransform = audioListener.transform;
9      }
10
11

```

```

12     if (useUnity3DAudio)
13     {
14         audioSource.spatialBlend = 1f;
15         audioSource.rolloffMode = AudioRolloffMode.Custom;
16         audioSource.SetCustomCurve(AudioSourceCurveType.
CustomRolloff,
17             AnimationCurve.Linear(0, 1, 1, 0));
18         audioSource.maxDistance = 25f;
19         audioSource.dopplerLevel = 0.1f;
20     }
21     else
22     {
23         audioSource.spatialBlend = 0f;
24     }
25     ...
26 }
27
28 private void Update()
29 {
30     if (listenerTransform != null && headRotationInfluence > 0)
31     {
32         transform.rotation = Quaternion.Slerp(
33             transform.rotation,
34             listenerTransform.rotation,
35             headRotationInfluence * Time.deltaTime * 10f
36         );
37     }
38     ...
39 }
40 ...

```

Listing A.3: Código de VcAudioSourceOutput modificado para mejorar el audio 3D

Códigos relacionados al behaviour del doppelganger.

```

1 ...
2 private void Update()
3 {
4     if (!isServer || _enemyAI == null || _enemyAI.agent == null || !
_enemyAI.agent.isOnNavMesh)
5         return;
6

```

```
7      switch (_currentState)
8      {
9          case EnemyState.Patrolling:
10             HandlePatrol();
11             break;
12          case EnemyState.Chasing:
13             HandleChase();
14             HandleAttack();
15             break;
16          case EnemyState.Escaping:
17             HandleEscape();
18             break;
19      }
20
21      HandleFootsteps();
22      UpdateAnimationStates();
23 }
24 ...
25 [Server]
26 private void HandlePatrol()
27 {
28     if (!_enemyAI.puedeRecorer) return;
29
30     if (_enemyAI.nodoActual == null)
31     {
32         _enemyAI.nodoActual = _enemyAI.ObtenerNodoCercano();
33         _enemyAI.nodoSiguiente = _enemyAI.ObtenerNodoAleatorio();
34         return;
35     }
36
37     _enemyAI.agent.SetDestination(_enemyAI.nodoActual.transform.
position);
38     _enemyAI.IsWalking = true;
39
40     if (Vector3.Distance(transform.position, _enemyAI.nodoActual.
transform.position) < 2f)
41     {
42         int prob = Random.Range(0, 101);
43         if (prob <= _enemyAI.chanceEspera)
44         {
45             _enemyAI.esperando = true;
```

```
46         _enemyAI.IsWalking = false;
47         Invoke(nameof(EndWait), _enemyAI.tiempoEspera);
48     }
49     else
50     {
51         MoveToNextNode();
52     }
53 }
54 }
55 ...
56 [Server]
57 private void HandleChase()
58 {
59     if (_enemyAI.jugador == null)
60     {
61         _currentState = EnemyState.Patrolling;
62         return;
63     }
64
65     _enemyAI.IsWalking = true;
66     _enemyAI.Idle = false;
67     _enemyAI.agent.SetDestination(_enemyAI.jugador.position);
68 }
69 [Server]
70 private void HandleAttack()
71 {
72     if (_enemyAI.jugador == null || !_canAttack || !_enemyAI.agent.
isOnNavMesh)
73         return;
74
75     float distance = Vector3.Distance(transform.position, _enemyAI.
jugador.position);
76
77     if (distance <= _attackRange)
78     {
79         Attack();
80     }
81 }
82 ...
83 [Server]
84 private void HandleEscape()
```

```

85 {
86     if (!_isEscaping) return;
87
88     _escapeTimer -= Time.deltaTime;
89
90     if (_escapeTimer <= 0 ||
91         (_enemyAI.agent.remainingDistance <= _enemyAI.agent.
92         stoppingDistance &&
93         !_enemyAI.agent.pathPending))
94     {
95         EndEscape();
96     }
97     else
98     {
99         _enemyAI.IsWalking = true;
100     }
101 }

```

Listing A.4: Código de Movimiento del doppelganger

```

1 ...
2 public void StartSwitching()
3 {
4     if (switchCoroutine != null)
5         StopCoroutine(switchCoroutine);
6
7     switchCoroutine = StartCoroutine(PlayerSwitcher());
8 }
9
10 public void StopSwitching()
11 {
12     if (switchCoroutine != null)
13         StopCoroutine(switchCoroutine);
14
15     UnsubscribeFromCurrent();
16 }
17
18 private IEnumerator PlayerSwitcher()
19 {
20     while (true)
21     {

```

```

22         yield return new WaitForSeconds(Random.Range(
23             minSwitchInterval, maxSwitchInterval));
24         SwitchToRandomPlayer();
25     }
26 }
27 private void SwitchToRandomPlayer()
28 {
29     UnsubscribeFromCurrent();
30
31     var players = MirrorNetProvider.Instances
32         .Where(p => includeLocalPlayer || p != MirrorNetProvider.
33             LocalPlayerInstance)
34         .ToList();
35
36     if (players.Count == 0)
37     {
38         if (debugLogs) Debug.Log("No eligible players found");
39         return;
40     }
41
42     currentPlayer = players[Random.Range(0, players.Count)].MetaVc;
43     currentOutput = currentPlayer.audioOutput as VcAudioSourceOutput
44     ;
45
46     if (currentOutput != null)
47     {
48         currentOutput.OnFrameReceived += HandleAudioFrame;
49         if (debugLogs) Debug.Log($"Now listening to: {currentPlayer.
50             name}");
51     }
52 }
53 private void HandleAudioFrame(int index, float[] samples, float
54     latency)
55 {
56     if (samples == null || samples.Length == 0) return;
57
58     lastReceivedSamples = new float[samples.Length];
59     System.Array.Copy(samples, lastReceivedSamples, samples.Length);

```

```
58     PlayAudioClip(lastReceivedSamples);
59 }
60
61 private void PlayAudioClip(float[] samples)
62 {
63     if (samples == null || samples.Length == 0) return;
64
65     AudioClip clip = AudioClip.Create("RandomPlayerClip",
66         samples.Length,
67         1,
68         sampleRate,
69         false);
70
71     clip.SetData(samples, 0);
72
73     audioSource.clip = clip;
74     audioSource.Play();
75 }
76 ...
```

Listing A.5: Código de voz del doppelganger

A.3. Enemigos



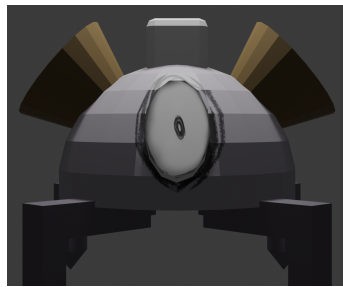
(a) Doppelganger



(b) Chomper



(c) Listener



(d) Vigilant

A.4. Consentimiento Informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

VÁLIDO DESDE: 27 / 05 / 2025

HASTA: 31/12 / 2025

Título del Proyecto: Mecánica de Doppelgangers: el enemigo que roba la apariencia y voz de los jugadores

Financiado por: Lisbeth González Castillo

Patrocinante: _____

Estimado Sr. (Sra.):

El propósito de este documento es entregarle toda la información necesaria para que usted pueda **DECIDIR LIBREMENTE SI DESEA PARTICIPAR en la INVESTIGACIÓN** que se le ha explicado verbalmente, y que a continuación se describe en forma resumida.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO Y OBJETIVO(S)

Este estudio tiene como objetivo observar y analizar las reacciones emocionales de los jugadores al experimentar un prototipo de videojuego de terror desarrollado como parte de una memoria universitaria. La información obtenida podría aportar al diseño y desarrollo en futuros videojuegos de terror.

BENEFICIOS

Los beneficios indirectos son como los resultados del estudio pueden contribuir a mejorar la calidad de diseño en videojuegos de terror.

PROCEDIMIENTOS

Participaran entre 20 y 35 voluntarios/as mayores de edad que sean estudiantes de la carrera de videojuegos. El estudio se realizará en una sala equipada con computadoras, donde el participante jugará una sesión de entre 15 a 25 minutos en la cual entre medio se le hará responder partes de una encuesta de evaluación.

RIESGOS Y MOLESTIAS

Podría experimentar sensaciones de miedo, ansiedad moderada o sobresaltos debido al contenido del videojuego.

COSTOS

La participación no implica ningún costo económico para el/la participante.



COMPENSACIONES

No se entregará ningún tipo de compensación.

CONFIDENCIALIDAD

Todos los datos recolectados serán tratados con confidencialidad. Se usará un Google Forms donde no se recopilará ningún dato personal de los participantes, igualmente este mismo y un documento Excel será donde se almacenarán los datos hasta finales del año 2025 donde solamente el investigador tendrá acceso.

DESTINO DEL MATERIAL OBTENIDO

Una vez concluido el estudio, los datos serán analizados y utilizados exclusivamente en el informe de memoria. Luego de la finalización del año 2025 toda la información será eliminada permanentemente.

COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados generales del estudio serán descritos en la memoria del investigador, donde las/los participantes podrán acceder posterior a la publicación de la memoria.

COMUNICACIÓN CON EL INVESTIGADOR Y CEC

En caso de dudas, puede contactar al investigador responsable:

Nombre: Lisbeth González Castillo

Correo: ligonzalez20@alumnos.utalca.cl

Teléfono: 920337723

Horario: Lunes a viernes, 10:00 a 17:00 hrs.

También puede comunicarse con el Comité Ético Científico de la Universidad de Talca (cec@utalca.cl, Teléfono 71-2203065, lunes a jueves: de 09:30-13:00 y de 14:30-16:00 hrs).

Estimado/a participante recuerde que la decisión de colaborar es absolutamente suya. Puede aceptar o rechazar participar en la investigación, e incluso arrepentirse de su primera decisión en el momento que usted estime conveniente para lo cual puede contactarse con Lisbeth González Castillo, Universidad de Talca, lunes a viernes, 10:00 a 17:00 hrs. para firmar la **hoja de revocación**.

Desde ya muchas gracias, saluda cordialmente a usted.

Lisbeth González Castillo



DECLARACIONES

1. He recibido una explicación satisfactoria sobre el propósito de la investigación la cual consiste en observar y analizar las reacciones emocionales que se producen al experimentar un prototipo de videojuego de terror. Este estudio busca aportar conocimientos al diseño y desarrollo de futuros desarrollos de videojuegos.
2. He sido informado/a sobre las eventuales molestias, incomodidades y riesgos de mi participación en la investigación.
3. He sido también informado/a que los procedimientos que se realicen no implican un costo que yo deba asumir, es decir, mi participación en el procedimiento no involucra un costo económico alguno para mí.
4. Estoy en pleno conocimiento de que la información obtenida será manejada de manera absolutamente confidencial, esto significa que sólo el equipo investigador tendrá acceso a mis datos y nadie más. En caso de que la información obtenida del estudio sea publicada ésta se mantendrá anónima, ello significa que no aparecerá ningún dato con el que puedan identificarme en libros, revistas y otros medios de publicidad derivadas de la investigación ya descrita.
5. Sé que la **DECISIÓN** de participar en esta investigación, es **ABSOLUTAMENTE VOLUNTARIA**. Si no deseo participar en ella, o una vez iniciada la investigación no deseo seguir colaborando, puedo hacerlo sin tener que dar ninguna explicación. Para esto último solo debo presentarme la Universidad de Talca, lunes a viernes de 10:00 a 17:00 hrs, con el Sr., Sra., Lisbeth González Castillo para firmar la hoja de revocación.
6. Adicionalmente, los/las investigadores/as responsable/s Lisbeth González Castillo (ligonzalez20@alumnos.otalca.cl, 920337723, lunes a viernes de 10:00 a 17:00 hrs.) han manifestado su voluntad de aclarar cualquier duda que me surja, antes, durante y después de mi participación en la actividad.
7. También puedo contactarme con el **Comité Ético Científico** de la Universidad de Talca (cec@otalca.cl, Teléfono 71-2-203065. Lunes a jueves: de 09:30-13:00 y de 14:30-16:00).



ACEPTACIÓN

He leído el documento, las declaraciones contienen una explicación satisfactoria sobre mi participación en la investigación y sobre la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de éste documento ya firmado.

Yo, _____,
Cédula de Identidad o Pasaporte N° _____ de nacionalidad
_____, mayor de edad, con domicilio
en _____,
_____, **ACEPTO** participar en la investigación
titulada: "_____", y **AUTORIZO** al
señor(a) _____ investigador(a)
responsable del proyecto, y/o a quienes éste(a) designe como sus colaboradores directos
y cuya identidad consta al pie del presente documento, para realizar el(los) procedimiento(s)
requerido(s) por el proyecto de investigación descrito.

Fecha: ____ de _____ 20____ Hora: ____: ____

Firma de la persona que consiente: _____

Investigador/a responsable: _____
Nombre Firma

Co-investigador/a 1 : _____
Nombre Firma

Co-investigador/a 2 : _____
Nombre Firma



RECHAZO

He leído el documento y las declaraciones contienen una explicación satisfactoria sobre la investigación. Sin embargo, rechazo otorgar mi consentimiento, para cual firmo libre y voluntariamente el siguiente documento, recibiendo en el acto copia de éste ya firmado.

Yo, _____,
Cédula de Identidad o Pasaporte N° _____ de nacionalidad
_____, mayor de edad, con domicilio
en _____
_____, **RECHAZO** participar en la investigación
titulada: "_____", y **NO AUTORIZO** al
señor(a) _____ investigador(a)
responsable del proyecto, y/o a quienes éste(a) designe como sus colaboradores directos
y cuya identidad consta al pie del presente documento, para realizar el(los) procedimiento(s)
requerido(s) por el proyecto de investigación descrito.

Fecha: ____ de _____ 20____ Hora: ____: ____

Firma de la persona que consiente: _____

Investigador/a responsable: _____
Nombre Firma

Co-investigador/a 1 : _____
Nombre Firma

Co-investigador/a 2 : _____
Nombre Firma



REVOCACIÓN

Mediante la presente revoco lo anteriormente firmado, para lo cual firmo este nuevo documento libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

Yo, _____,
Cédula de Identidad o Pasaporte N° _____ de nacionalidad
_____, mayor de edad, con domicilio
en _____
_____, **REVOCO** lo anteriormente firmado.

Fecha: ____ de _____ 20____ Hora: ____: ____

Firma de la persona que consiente: _____

Investigador/a responsable: _____
Nombre Firma

Co-investigador/a 1 : _____
Nombre Firma

Co-investigador/a 2 : _____
Nombre Firma

A.5. Cuestionario Prototipo

Cuestionario juego, Memoria

Este cuestionario se enfocará en tu experiencia jugando Project Omega, tus respuestas son anónimas. Este no te tomará más de unos minutos, responde de la forma más sincera y completa posible.

Lo siguiente:

1. Responderás unas breves preguntas de introducción
2. Jugarás al primer nivel del juego
3. Responderás unas preguntas relacionadas con el primer nivel
4. Jugarás al segundo nivel del juego
5. Responderás unas preguntas relacionadas con el segundo nivel
6. Responderás preguntas generales acerca del juego.

En total serán dos niveles a jugar, de antemano, gracias por tu participación.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Preguntas introductorias

Antes de comenzar, algunas preguntas para conocer tu experiencia general

1. ¿Conoces o has jugado alguna vez juegos de survival horror? (ej: Resident evil, Dead Space, Silent Hill)

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí, he jugado a alguno
- ☐ No, nunca jugué uno
- ☐ He visto gameplays
- ☐ Los conozco de nombre
- ☐ No, nunca jugué ni escuché de alguno

2. ¿Conoces o has jugado juegos de survival horror de carácter cooperativo? (ej: Lethal Company, Dead by Daylight, Left 4 Dead, R.E.P.O)

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí, he jugado a alguno
- ☐ No, nunca jugué uno
- ☐ He visto gameplays
- ☐ Los conozco de nombre
- ☐ No, nunca jugué ni escuché de alguno

3. ¿Qué te atrae usualmente al jugar o ver gameplays de un juego de los estilos nombrados? Si en las preguntas anteriores marcaste que no los juegas o no ves gameplays, puedes dejar en blanco

Gracias por responder la introducción

A continuación probarás el juego y luego responderás las siguientes preguntas.

Primer Nivel

A continuación responderás preguntas relacionadas con el primer nivel del juego.

4. ¿Cuál es tu sensación de miedo?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nad	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Mucho

5. ¿Qué fue lo que más te asusto? ¿Por qué?

6. ¿Qué tan difícil fue el nivel? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fáci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Difícil

7. ¿Cuál enemigo del juego fue el que más te asusto? *

Marca solo un óvalo.



☐ Chomper



☐ Vigilant



☐ Listener

☐ Ninguno en específico

Segundo Nivel

A continuación responderás preguntas relacionadas con el segundo nivel del juego.

8. ¿Cuál es tu sensación de miedo? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nad ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Mucho

9. ¿Qué fue lo que más te asusto? ¿Por qué?

10. ¿Qué tan difícil fue el nivel? *

Marca solo un óvalo.

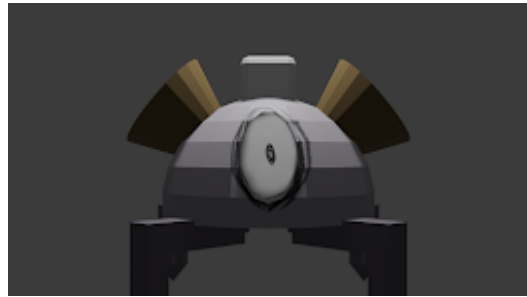
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fáci	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Difícil

11. ¿Cuál enemigo del juego fue el que más te asusto? *

Marca solo un óvalo.



☐ Chomper



☐ Vigilant



☐ Listener



☐ Doppelganger

☐ Ninguno en específico

Las siguientes preguntas serán acerca del enemigo Doppelganger y su mecánica



12. ¿Notaste que era un enemigo? ¿Cómo? *

13. ¿Qué tanto te asusto esta mecánica? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Poco ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Mucho

14. ¿Te dificulto el interactuar con tus compañeros? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Mucho

Apartado Final

Aquí se te preguntará algunas cosas generales sobre el juego

15. ¿Qué tan intuitivo fue la forma de jugar el juego? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy	☐	☐	☐	☐	☐	Poco intuitivo

16. ¿Qué tan complicado fue cooperar con más personas para completar los niveles? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fácil	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Difícil

17. ¿Sentiste que el diseño y estética del mapa añadía a la atmosfera de miedo? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

☐ No

☐ Otros: _____

18. ¿Te pareció que los enemigos daban miedo? *

19. ¿Qué sientes que podría cambiarse o mejorarse para hacer que el juego de más miedo?

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios