



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

Efectos del diseño de videojuegos en los niveles de
estrés del jugador: un estudio en videojuegos *Beat*
'em Up

JOSÉ NICOLÁS MIGUELES MARAMBIO

Profesor Guía: CAMILA ALIAGA VERGARA

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

Talca – Chile
Octubre, 2024



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

**Efectos del diseño de videojuegos en los niveles de
estrés del jugador: un estudio en videojuegos *Beat*
*'em Up***

JOSÉ NICOLÁS MIGUELES MARAMBIO

Profesor Guía: CAMILA ALIAGA VERGARA

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

El presente documento fue calificado con nota: _____

Talca – Chile

Octubre, 2024

AGRADECIMIENTOS

Quisiera comenzar agradeciendo especialmente a Samuel Quiroz, Diego Santander, Benjamín Rodríguez y Germán Aliaga, quienes fueron una parte fundamental de esta etapa. Gracias por acompañarme durante estos años, por hacer que el camino fuera más llevadero, más divertido y, sobre todo, más significativo. Cada uno de ustedes fue un apoyo constante y me llevo de esta experiencia no solo un título, sino también una amistad que espero dure mucho más allá de la universidad.

También quiero agradecer especialmente a mi profesora guía, Camila Aliaga, ya que sin su orientación y apoyo me habría sentido perdido en muchas ocasiones. Siempre estaré agradecido por su ayuda y disposición durante todo el desarrollo de esta memoria.

Asimismo, quisiera dedicar unas palabras al particular grupo de estudiantes que conocí siendo ayudante, quienes se hacen llamar los “Papu Amigos”. Me invitaron a ser parte de su grupo y gracias a eso viví uno de los mejores semestres en la universidad, justo en la etapa final de mi carrera. Junto a ellos, también quiero agradecer a las profesoras con quienes tuve la oportunidad de trabajar como ayudante: nuevamente a Camila Aliaga, y también a la profesora Silvana Herrera. Ser ayudante fue, para mí, mucho más que un trámite, terminó siendo una de las experiencias más entretenidas y gratificantes que tuve en este último semestre.

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Agradecimientos	I
Tabla de Contenidos	II
Índice de Figuras	v
Resumen	vii
 1. Introduucción	 1
1.1. Problemática	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Alcance del Proyecto	2
 2. Marco Teórico	 4
2.1. Definición y Evolución del Género <i>Beat 'em Up</i>	4
2.2. Resurgimiento del <i>Beat 'em Up</i>	5
2.3. Concepto de Estrés	5
2.4. Efecto del Estrés en los Videojugadores	6
2.5. Diseño de Videojuegos	7
2.6. Diseño de Videojuegos en el Género <i>Beat 'em Up</i>	7
2.6.1. Elementos Clave del Diseño en los <i>Beat 'em Up</i>	7
2.6.2. Mecánicas de Combate Simples pero Profundas	7
2.6.3. Diseño de Niveles	8
2.6.4. Retroalimentación Visual y Auditiva	8
2.7. Relación entre Diseño de Videojuegos y el Estrés en los Jugadores . .	8
 3. Estado del Arte	 10
3.1. <i>Double Dragon</i> (1987)	10
3.2. <i>Final Fight</i> (1989)	11
3.3. <i>Viewtiful Joe</i> (2003)	12
3.4. <i>The Warriors</i> (2005)	12
3.5. <i>God Hand</i> (2006)	12

3.6.	<i>Castle Crashers</i> (2008)	13
3.7.	Análisis de Elementos Compartidos en el Género <i>Beat 'em up</i>	14
3.7.1.	Desplazamiento lateral y combate cuerpo a cuerpo:	14
3.7.2.	Cooperación y competencia en modo multijugador:	14
3.7.3.	Tramas de rescate o conflicto urbano y pandillero:	15
3.8.	Elementos clave para generar estrés en el género <i>Beat 'em up</i>	15
3.8.1.	Nivel de dificultad ajustado al jugador:	15
3.8.2.	Combate cercano y proximidad con el enemigo:	15
3.8.3.	Límite de tiempo para completar niveles o superar enemigos:	16
3.8.4.	Escasez de recompensas o de recursos de recuperación:	16
3.8.5.	Ritmo de juego y velocidad de reacción:	16
4.	Metodología	17
4.1.	Enfoque Metodológico	17
4.1.1.	Adaptación de SCRUM al Desarrollo Individual	17
4.2.	Aplicación de la Metodología en el Proyecto	18
4.3.	Desarrollo de Prototipos de Videojuegos	19
4.3.1.	Propósito de los Prototipos	19
4.4.	Evaluación de Resultados	19
4.4.1.	Instrumento de evaluación	19
4.4.2.	Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)	19
4.4.3.	Cuestionario CORGI sobre el prototipo <i>Beat 'em Up</i> :	20
4.5.	Herramientas y Softwares	20
4.5.1.	Motor de videojuegos	20
4.5.2.	Recursos Utilizados	20
4.6.	Carta Gantt	22
5.	Desarrollo	23
5.1.	Desarrollo de los prototipos	23
5.2.	Desarrollo de las mecánicas de juego	24
5.3.	Desarrollo de la inteligencia artificial y control de enemigos	25
5.4.	Jefe Final: Diseño y comportamiento progresivo	27
5.5.	Diferencias entre el Prototipo con Elementos Estresores y el Prototipo Sin Elementos Estresores	29

5.5.1.	Distribución y configuración de enemigos	29
5.5.2.	Distribución de recursos	30
5.5.3.	Variaciones en el combate con el jefe	31
6.	Resultados	32
6.1.	Descripción del experimento	32
6.1.1.	Instrumento de medición	32
6.1.2.	Procedimiento estadístico	32
6.2.	Análisis de resultados	33
6.2.1.	Análisis todos los jugadores	33
6.2.2.	Análisis del grupo: prototipo sin elementos estresores	35
6.2.3.	Análisis del grupo: prototipo con elementos estresores	36
7.	Conclusiones	39
7.1.	Conclusión	39
7.2.	Trabajos Futuros	40
	Bibliografía	41
A:	Descripción de motores de Videojuegos	44
A.1.	Unity	44
A.2.	Unreal Engine	44
A.3.	Godot Engine	45
B:	Gráficos de cajas	46
B.0.1.	Gráficos del grupo Todos	46
B.0.2.	Gráficos del grupo Estrés	46
C:	Materiales complementarios y formularios	52

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
2.1. <i>Street of Rage 4</i>	5
2.2. <i>Teenage Mutant Ninja Turtles: Shredder's Revenge</i>	5
3.1. Double Dragon (1987).	11
3.2. Final Fight(1989).	11
3.3. Viewtiful Joe (2003).	12
3.4. The Warriors (2005).	13
3.5. God Hand (2006).	13
3.6. Castle Crashers (2008).	14
4.1. Carta Gantt	22
5.1. En la imagen se muestran los scripts utilizados para implementar las distintas mecánicas del jugador.	25
5.2. Scripts utilizados para los enemigos	25
5.3. Detalle del controlador de la IA para los enemigos	26
5.4. Shader utilizado para los enemigos	27
5.5. Detalle del controlador de la IA para el jefe	28
5.6. Distribución de enemigos en la versión sin estresores	29
5.7. Distribución de enemigos en la versión con estresores	30
5.8. Distribución de ítems en la versión sin estresores	30
5.9. Distribución de ítems en la versión con estresores	31
B.1. Gráfico de cajas para el ítem ".Estoy preocupado"(grupo Todos)	46
B.2. Gráfico de cajas para el ítem "Me siento alterado"(grupo Todos) . . .	47
B.3. Gráfico de cajas para el ítem "Me siento calmado"(grupo Todos) . . .	47
B.4. Gráfico de cajas para el ítem "Me siento cómodo/estoy a gusto"(grupo Todos)	48
B.5. Gráfico de cajas para el ítem ".Estoy Tenso"(grupo Todos)	48
B.6. Gráfico de cajas para el ítem ".Estoy tenso"(grupo Estrés)	49
B.7. Gráfico de cajas para el ítem "Me siento alterado"(grupo Estrés) . . .	49
B.8. Gráfico de cajas para el ítem "Me siento calmado"(grupo Estrés) . . .	50

B.9. Gráfico de cajas para el ítem "Me siento cómodo/estoy a gusto" (grupo Estrés)	50
B.10. Gráfico de cajas para el ítem "Me siento alterado" (grupo Sin Estrés)	51

RESUMEN

El estrés es un factor que influye significativamente en la experiencia de los videojugadores, afectando tanto su rendimiento como su disfrute durante el juego. Estudios previos han mostrado que factores como la música incorporada y la violencia en los videojuegos, pueden incrementar significativamente los niveles de estrés en los jugadores, afectando tanto la respuesta fisiológica como la emocional. Investigaciones también han demostrado que el estilo del videojuego puede aumentar o disminuir el estrés fisiológico, como los niveles de cortisol y a-amilasa, dependiendo del tipo de juego y sus dinámicas. Además, el estrés percibido y factores como la ansiedad y la soledad pueden intensificar los comportamientos problemáticos en los juegos, afectando de manera negativa la experiencia del jugador. Comprender cómo los elementos de diseño de los videojuegos afectan el estrés es crucial para optimizar la experiencia del jugador.

Los videojuegos del género *beat 'em up* son un estilo popular que involucra combate cuerpo a cuerpo contra múltiples enemigos, y cuyo diseño puede influir significativamente en la experiencia de juego. Este estudio se centrará en identificar los elementos de diseño de los videojuegos *beat 'em up* que más contribuyen a generar estrés en el jugador. Para ello, se empleará la metodología de Desarrollo Iterativo e Incremental, basada en SCRUM y adaptada al desarrollo individual, que guiará el proceso de creación y evaluación de dos prototipos de videojuegos: uno con elementos estresores y otro sin estos elementos. Además, se llevará a cabo un cuestionario validado, el Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI, A/E) para medir la percepción del estrés y las emociones de los jugadores antes y después de las sesiones de juego. Esto permitirá complementar los datos de los prototipos con información recopilada, proporcionando una visión más completa sobre cómo los elementos de diseño afectan al estrés en los jugadores.

La comparación entre ambos prototipos permitirá aislar los factores de diseño más influyentes en la generación de estrés y evaluar cómo estos impactan la experiencia general del jugador.

Se espera que los resultados identifiquen ciertos elementos de diseño que se podrían ajustar para reducir el estrés y mejorar la experiencia del jugador. Esto podría influir en el diseño de futuros videojuegos, ayudando a encontrar un equilibrio

entre desafío y diversión, y reduciendo los efectos negativos del estrés prolongado.

1. Introducción

El género beat 'em up ha sido un pilar en la historia de los videojuegos desde la década de 1980, destacándose por su enfoque en el combate cuerpo a cuerpo contra múltiples enemigos [1]. Juegos como *Final Fight* y *Double Dragon* popularizaron este estilo de juego, donde el jugador se enfrenta a hordas de enemigos mientras avanza por escenarios lineales o de desplazamiento lateral [2]. Sin embargo, a pesar de su atractivo, este tipo de juegos también puede generar altos niveles de estrés en los jugadores, afectando su bienestar y experiencia de juego. Diversos estudios sugieren que los videojuegos que cuentan con niveles de violencia constantes, pueden inducir respuestas de estrés considerables en los jugadores [3] [4].

1.1. Problemática

Este estudio se centrará en identificar los elementos de diseño de los videojuegos beat 'em up que más contribuyen a generar estrés en el jugador. Se ha demostrado que distintos elementos de diseño, como la mecánica de combate, el diseño de niveles y la incorporación de música, influyen en la percepción del estrés del jugador [5]. La respuesta fisiológica, a menudo manifestada a través del aumento de hormonas como el cortisol, se convierte en un indicador clave para entender cómo estos factores afectan la experiencia de juego. Investigaciones previas sugieren que elementos como la violencia y la competitividad pueden intensificar el estrés, mientras que otros estilos de juego podrían ofrecer una experiencia más relajante [3] [6] [4].

Para abordar esta problemática, el estudio utilizará una metodología de Desarrollo Iterativo e Incremental para desarrollar dos prototipos de videojuegos: uno que contenga elementos estresores y otro que los evite. Además, se empleará el Inventario

de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI, A/E) para evaluar la percepción del estrés y las emociones de los jugadores a lo largo de las sesiones de juego. Este enfoque permitirá identificar los elementos de diseño más influyentes en la generación de estrés y su impacto en la experiencia del jugador.

1.2. Objetivos

Objetivo general: Identificar los elementos de diseño de los videojuegos del género *beat 'em up* que afectan el nivel de estrés y la experiencia de juego de los jugadores.

Objetivo específico 1: Identificar los elementos de diseño presentes en los videojuegos del género *beat 'em up*.

Objetivo específico 2: Asociar elementos de diseño a métricas de estrés.

Objetivo específico 3: Desarrollar dos prototipos de videojuegos: uno que incorpore elementos que generen estrés y otro que no los tenga.

Objetivo específico 4: Medir el nivel de estrés de los jugadores antes y después de las sesiones de juego mediante un cuestionario validado.

Objetivo específico 5: Comparar los niveles de estrés percibidos en los jugadores al interactuar con ambos prototipos, identificando las diferencias en los elementos de diseño que impactan la experiencia de juego.

1.3. Alcance del Proyecto

Este estudio se centra exclusivamente en los videojuegos del género *beat 'em up* y en cómo ciertos elementos de diseño impactan el estrés de los jugadores. Se busca aislar factores específicos, como la mecánica de combate, el diseño de niveles y el uso de música, para identificar de manera precisa aquellos que generan o reducen el estrés durante el juego. La investigación se llevará a cabo mediante la creación de dos prototipos, cada uno con características opuestas en cuanto a elementos estresores, y el uso de un cuestionario validado que evaluará la percepción del estrés antes y después de las sesiones de juego. El análisis se estructura de la siguiente manera: en

el Marco Teórico se abordan conceptos fundamentales sobre el género *beat 'em up*, su evolución y los elementos de diseño que lo caracterizan, así como el concepto de estrés y su impacto en los videojugadores. En el Estado del Arte se analiza una selección de títulos representativos del género según lo señalado en el libro 1001 videojuegos que debes jugar antes de morir, identificando elementos compartidos y aquellos que pueden generar estrés en los jugadores. Posteriormente, se detalla el desarrollo de los prototipos, destacando las diferencias en los elementos estresores incluidos o excluidos en cada uno, y la metodología de evaluación que se implementará para medir la percepción de estrés. Finalmente, se presentan los resultados, conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos.

2. Marco Teórico

2.1. Definición y Evolución del Género *Beat 'em Up*

El género de videojuegos conocido como *beat 'em up* se caracteriza por combates cuerpo a cuerpo en desplazamiento lateral, donde los jugadores luchan contra múltiples enemigos mientras avanzan por niveles progresivos. Estos juegos, populares durante la década de los 80 y 90, permitían al jugador enfrentarse a oponentes utilizando diversos movimientos y armas improvisadas encontradas en el entorno, como bates o cuchillos. Durante su apogeo, los juegos de este género reflejaban un entorno urbano y una atmósfera de lucha callejera [1].

El género fue uno de los más populares en la era dorada de las máquinas arcade, con títulos como *Double Dragon* (1987) y *Final Fight* (1989) que definieron las características fundamentales del *beat 'em up*. Estos juegos combinaban acción frenética, una estética callejera y una jugabilidad relativamente sencilla, lo que los convirtió en un fenómeno de la cultura de los videojuegos de su época [2].

Sin embargo, con la llegada de los gráficos en 3D a mediados de los años 90, el género *beat 'em up* comenzó a perder popularidad. Los jugadores se inclinaron hacia títulos con gráficos más avanzados y mecánicas de juego más complejas. Además, las limitaciones técnicas de la época dificultaban la adaptación del género al entorno tridimensional, lo que resultaba en desarrollos que no alcanzaban las expectativas. Un ejemplo de esto es *Fighting Force* (1997), que intentó redefinir el género con un entorno completamente en 3D, pero no logró el éxito esperado ni el impacto de sus predecesores en 2D [1].

2.2. Resurgimiento del *Beat 'em Up*

A pesar de su aparente declive, el *beat 'em up* ha experimentado un resurgimiento en los últimos años. Este renacimiento ha sido impulsado por una combinación de nostalgia y nuevas tecnologías que han permitido crear juegos que rinden homenaje a los títulos clásicos, mientras actualizan las mecánicas de juego y los gráficos. Recientes lanzamientos como *Final Vendetta* (2022), *Streets of Rage 4* (2020) y *Teenage Mutant Ninja Turtles: Shredder's Revenge* (2022), son prueba de que el género goza de buena salud, atrayendo tanto a veteranos como a nuevos jugadores [7].



Figura 2.1: *Street of Rage 4*



Figura 2.2: *Teenage Mutant Ninja Turtles: Shredder's Revenge*

Estos nuevos títulos mantienen las características clásicas del *beat 'em up*, como el combate cuerpo a cuerpo contra múltiples enemigos, pero han incorporado mejoras visuales y jugables que los hacen más dinámicos y atractivos para la audiencia actual. Por ejemplo, se han mejorado los sistemas de combos y se ha incrementado la interacción con el entorno, lo que ha permitido que el género se mantenga relevante en el panorama de los videojuegos actuales [7].

2.3. Concepto de Estrés

El estrés es una respuesta adaptativa del organismo ante situaciones que son percibidas como amenazantes o desafiantes para su bienestar o estabilidad. Desde una perspectiva biológica, el estrés ocurre cuando un sistema de control biológico detecta la incapacidad para manejar variables críticas para la supervivencia, ya sean internas o externas [8]. En el nivel fisiológico, el cuerpo libera hormonas, como el cortisol, que preparan al organismo para actuar. Este proceso incluye mecanismos

tanto reactivos como anticipatorios que ajustan el cuerpo y la mente a circunstancias percibidas como impredecibles o fuera de control.

Un aspecto central en la respuesta al estrés es la "respuesta de despertar del cortisol" o *CAR* (por sus siglas en inglés), una liberación dinámica de cortisol que ocurre en los primeros 30-45 minutos tras despertar. Este mecanismo hormonal, además de ser un marcador común de estrés, afecta funciones cognitivas esenciales, como la memoria y el control ejecutivo, que pueden verse deterioradas bajo estrés prolongado o desregulación del *CAR* [9].

2.4. Efecto del Estrés en los Videojugadores

El estrés inducido por los videojuegos ha sido objeto de estudio debido a los múltiples factores que pueden influir en esta relación. Algunos estudios sugieren que la naturaleza competitiva o desafiante de ciertos videojuegos puede aumentar los niveles de estrés, lo que a su vez puede impactar en las emociones y comportamientos del jugador [6]. Por ejemplo, investigaciones utilizando EEG han demostrado que los jugadores experimentan un aumento en la actividad cerebral relacionada con el estrés durante el juego, especialmente en niveles más complejos o desafiantes [10].

Adicionalmente, el tipo de videojuego también juega un papel importante en la inducción de estrés. Los juegos de acción, terror o aquellos que implican competición tienden a elevar los niveles de cortisol y la frecuencia cardíaca, lo que indica una respuesta fisiológica al estrés. Sin embargo, no todos los juegos provocan estos efectos. En juegos de puzzle, por ejemplo, se ha observado una reducción en los niveles de cortisol, lo que sugiere que algunos estilos de juego pueden tener un efecto relajante [4].

Los videojuegos no sólo inducen estrés; en algunos casos, los jugadores utilizan los videojuegos como una vía para gestionar situaciones estresantes. Según el modelo compensatorio del uso de los medios, el estrés percibido puede intensificar tanto los efectos positivos como negativos de los videojuegos, actuando como una forma de evasión o afrontamiento [6]. En este sentido, el uso prolongado o problemático de videojuegos puede estar relacionado con una necesidad de los jugadores de escapar de problemas de la vida real, lo que puede generar consecuencias adversas cuando se convierte en un hábito obsesivo.

2.5. Diseño de Videojuegos

El diseño de videojuegos es un campo amplio y multidisciplinario que combina elementos técnicos, artísticos y narrativos con el fin de crear experiencias interactivas y atractivas para los jugadores. Esta disciplina incluye varios aspectos clave como la mecánica de juego, el diseño de niveles, la interfaz de usuario, el sonido y la narrativa. Cada uno de estos elementos desempeñan un rol fundamental en la inmersión y satisfacción del jugador, contribuyendo a la construcción de una experiencia de juego completa y envolvente [11].

Uno de los principios más importantes en el diseño de videojuegos es la creación de desafíos progresivos, que permiten que el jugador se sienta continuamente motivado y recompensado a medida que avanza en el juego [11]. Esto implica el diseño cuidadoso de mecánicas de juego, que son las reglas y dinámicas que definen la interacción entre el jugador y el entorno virtual. Estas mecánicas, cuando son diseñadas con precisión, pueden influir en el estado emocional del jugador, provocando una respuesta de estrés o satisfacción, dependiendo de su dificultad y estilo [4].

En conjunto, los elementos de diseño de videojuegos trabajan en sincronía para no solo entretener, sino también evocar emociones y experiencias que puedan dejar una impresión duradera en los jugadores.

2.6. Diseño de Videojuegos en el Género *Beat 'em Up*

En el género *beat 'em up*, el diseño se enfoca en la simplicidad del combate, la fluidez en los movimientos y la interacción con el entorno, elementos que son cruciales para generar una experiencia dinámica y gratificante.

2.6.1. Elementos Clave del Diseño en los *Beat 'em Up*

2.6.2. Mecánicas de Combate Simples pero Profundas

Las mecánicas de combate en los juegos *beat 'em up* están diseñadas para ser accesibles, permitiendo que los jugadores realicen movimientos básicos como golpear, bloquear y moverse rápidamente por la pantalla. Sin embargo, detrás de esta simplicidad, existen capas de profundidad que se revelan a medida que los jugadores dominan combos y ataques especiales. La curva de aprendizaje suave, combinada

con un aumento progresivo de la dificultad, es fundamental en el diseño de estos juegos para mantener el interés del jugador sin llegar a la frustración excesiva [11].

2.6.3. Diseño de Niveles

El diseño de niveles en los *beat 'em up* juega un rol fundamental en la inmersión del jugador. Estos juegos tradicionalmente presentan escenarios urbanos o callejeros, donde el desplazamiento lateral sirve como estructura para guiar al jugador de un punto a otro. Cada nivel introduce nuevos enemigos y desafíos, incrementando la dificultad de forma gradual, lo cual es crucial para mantener la motivación y el disfrute del jugador [11].

2.6.4. Retroalimentación Visual y Auditiva

En el diseño de videojuegos, la retroalimentación inmediata es clave para mantener la inmersión del jugador. En el caso de los *beat 'em up*, los impactos visuales y auditivos durante el combate refuerzan la sensación de control y dominio sobre el entorno. Los efectos de sonido, como golpes y explosiones, y las animaciones fluidas aseguran que el jugador se sienta recompensado por sus acciones [11].

2.7. Relación entre Diseño de Videojuegos y el Estrés en los Jugadores

El diseño de videojuegos tiene un impacto directo en las respuestas emocionales y fisiológicas del jugador. Los elementos de juego, como la dificultad progresiva, la complejidad de las mecánicas y la intensidad de los combates, pueden aumentar los niveles de estrés percibido, especialmente en juegos que requieren respuestas rápidas y decisiones constantes. Un estudio, encontró que los videojuegos violentos pueden reducir la coherencia cardíaca, un indicador de estrés, y que esta reducción está relacionada con un aumento de la agresión [3]. Este hallazgo sugiere que los videojuegos que incluyen violencia, como por ejemplo los del género *beat 'em up*, pueden inducir una respuesta fisiológica de estrés que incrementa la agresividad en los jugadores.

Estudios sobre la respuesta fisiológica al juego, sugieren que la música y los so-

nidos ambientales pueden influir significativamente en los niveles de arousal¹. del jugador, afectando su nivel de estrés [12]. Además, investigaciones previas han demostrado que la música incorporada en los videojuegos también puede contribuir al aumento del estrés. Un estudio que midió los niveles de cortisol en jugadores expuestos a música en videojuegos mostró que aquellos que jugaron con música tenían niveles más altos de esta hormona del estrés después del juego, en comparación con aquellos que jugaron en silencio [5]. Esto es relevante para el género *beat 'em up*, donde la música intensa y los sonidos de combate constantes son una parte fundamental de la experiencia, lo que puede exacerbar la respuesta fisiológica al estrés.

Otro estudio encontró que los videojuegos realistas con violencia provocan un mayor arousal¹ y pensamientos agresivos en comparación con aquellos que presentan violencia menos realista o juegos no violentos [13]. Esto es importante para el diseño de videojuegos *beat 'em up*, ya que, aunque son menos realistas gráficamente, su énfasis en la violencia continua podría contribuir a un aumento del estrés y la agresión en los jugadores.

¹Arousal: Estado de activación del sistema nervioso que prepara al organismo para responder a estímulos, ya sean amenazantes o placenteros.

3. Estado del Arte

En este estado del arte, se realiza un análisis de algunos de los videojuegos más representativos del género *beat 'em up*, tomando como referencia aquellos títulos destacados en el libro 1001 videojuegos que debes jugar antes de morir, editado por Tony Mott [14]. Esta obra ofrece una visión histórica y crítica de los juegos más influyentes en la evolución de la industria de los videojuegos, seleccionados por su impacto y relevancia. A partir de esta fuente, se han seleccionado juegos clave para mostrar cómo el género ha evolucionado desde sus inicios.

3.1. *Double Dragon* (1987)

Considerado un hito en el género *beat 'em up*, *Double Dragon* de Technos definió los fundamentos de los juegos de combate cooperativo al introducir el uso de armas y la opción de un modo de dos jugadores. Este título sentó las bases para los juegos de acción de desplazamiento lateral, junto su temática de acción callejera, combinada con personajes que son arquetipos del cine de acción estadounidense, estos elementos lo convirtieron en un éxito inmediato y sentaron las bases para juegos futuros y posicionaron a *Double Dragon* como un clásico de las máquinas recreativas.



Figura 3.1: Double Dragon (1987).

3.2. *Final Fight* (1989)

Capcom elevó el género con *Final Fight*, que optimizó los controles y una mejora en los gráficos para una experiencia de juego más fluida y visualmente impactante. Al enfocarse en un diseño simplificado pero pulido, *Final Fight* capturó la atención de los jugadores y consolidó el género. La trama, que sigue a un alcalde luchador en su misión de rescatar a su hija, se convirtió en un elemento distintivo y fue clave para el éxito del juego en el mercado de las máquinas recreativas. Además, su enfoque en el desplazamiento horizontal y la colaboración entre jugadores sentó un precedente que influiría en el desarrollo de títulos similares.



Figura 3.2: Final Fight(1989).

3.3. *Viewtiful Joe* (2003)

Viewtiful Joe, desarrollado por Capcom, incorporó una mecánica innovadora de manipulación del tiempo que exige habilidad y precisión, permitiendo a los jugadores ralentizar o acelerar la acción. Este recurso ofrece una experiencia única y estratégica en la que los jugadores deben emplear el tiempo a su favor para enfrentar enemigos y superar obstáculos. Con su estética de cómic en 2.5D y una dificultad elevada, *Viewtiful Joe* es reconocido por su capacidad de involucrar al jugador en un desafío que mezcla acción y estrategia.

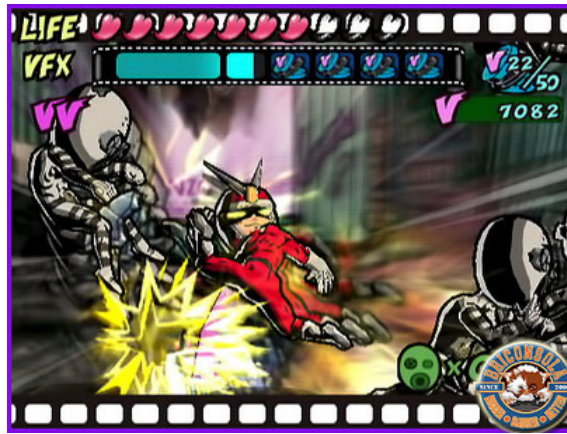


Figura 3.3: Viewtiful Joe (2003).

3.4. *The Warriors* (2005)

Basado en la película homónima, *The Warriors* de Rockstar adapta una historia de pandillas urbanas a un contexto de videojuegos. Este título se diferencia de otros *beat 'em up* al introducir un combate profundo y estratégico que permite dar órdenes a otros personajes. La interacción con el entorno y los elementos de exploración ofrecen una narrativa más amplia y detallada, lo cual aporta realismo e intensidad a la experiencia de combate, destacándose por su inmersión y nivel de detalle.

3.5. *God Hand* (2006)

God Hand, desarrollado por Clover Studios, introduce un sistema de combate personalizable con un enfoque en la dificultad y el humor. El juego ofrece una am-



Figura 3.4: The Warriors (2005).

plia variedad de combinaciones de movimientos, lo que permite adaptar el estilo de combate a las preferencias del jugador. Este alto nivel de dificultad y el diseño humorístico del juego lo destacan en el género, desafiando constantemente al jugador y generando un ambiente de tensión continua.



Figura 3.5: God Hand (2006).

3.6. *Castle Crashers* (2008)

Castle Crashers de The Behemoth combina combate y multijugador con un estilo visual colorido y humorístico. El juego enfatiza la colaboración y competencia, ya que los jugadores pueden trabajar en equipo mientras compiten por recompensas al final de cada nivel. Aunque limitado en cuanto a narrativa, su enfoque en el

multijugador local y en la interacción directa entre los jugadores lo convierte en un título memorable que revive la experiencia de las máquinas recreativas clásicas.



Figura 3.6: Castle Crashers (2008).

3.7. Análisis de Elementos Compartidos en el Género *Beat 'em up*

3.7.1. Desplazamiento lateral y combate cuerpo a cuerpo:

En todos los juegos mencionados, el desplazamiento lateral es fundamental para avanzar y enfrentar a los enemigos. Este diseño de nivel lineal promueve una sensación de progresión continua y fomenta el enfoque en el combate cercano, generando una experiencia de inmersión directa que obliga a los jugadores a actuar rápidamente para defenderse y atacar.

La dinámica de combate cuerpo a cuerpo crea una atmósfera de cercanía y amenaza constante, generando estrés debido a la proximidad del enemigo y la rapidez con la que se desarrollan las peleas.

3.7.2. Cooperación y competencia en modo multijugador:

Títulos como Double Dragon y Castle Crashers destacan la opción de un modo multijugador cooperativo, lo que genera una dinámica de colaboración donde los jugadores deben coordinarse para superar los desafíos. Sin embargo, también se introduce la competencia, especialmente en Castle Crashers, donde los jugadores compiten por recompensas, lo que incrementa la presión y genera ansiedad por conseguir la mayor puntuación o ventaja.

La cooperación reduce la ansiedad al permitir apoyo mutuo, pero la competencia y la carrera por obtener recompensas o vencer rápidamente a los enemigos tienden a elevar la tensión en el juego.

3.7.3. Tramas de rescate o conflicto urbano y pandillero:

Tanto Double Dragon como Final Fight y The Warriors comparten una trama de conflicto urbano o rescate, temas que enfatizan un entorno hostil y peligroso. Estas historias y ambientaciones callejeras amplifican la percepción de amenaza y la necesidad de avanzar con rapidez, aumentando la tensión.

En particular, The Warriors agrega un nivel de realismo y gravedad, al basarse en una historia de pandillas urbanas, lo que intensifica la inmersión y la ansiedad al presentar conflictos más oscuros y emocionalmente exigentes.

3.8. Elementos clave para generar estrés en el género *Beat 'em up*

3.8.1. Nivel de dificultad ajustado al jugador:

La dificultad elevada es un elemento fundamental en este género, con juegos como God Hand y Viewtiful Joe que mantienen a los jugadores en un constante desafío, exigiendo habilidad y precisión a lo largo de toda la experiencia. Estos títulos son conocidos por poner a prueba los límites de la destreza del jugador, ofreciendo retos que requieren concentración y maestría para superarlos.

Enemigos múltiples y ataques desde diferentes ángulos:

En *beat 'em up*, la presencia de varios enemigos en pantalla que atacan desde diferentes direcciones genera una sensación de constante vulnerabilidad y urgencia. Este elemento es estresante porque los jugadores deben dividir su atención y reaccionar rápidamente para evitar ser rodeados.

3.8.2. Combate cercano y proximidad con el enemigo:

En este género, el combate cuerpo a cuerpo es fundamental. La proximidad con el enemigo incrementa el nivel de estrés, ya que el jugador debe reaccionar en fracciones

de segundo para evitar ataques. En Final Fight, por ejemplo, la tensión aumenta al estar constantemente rodeado de enemigos a corta distancia.

3.8.3. Límite de tiempo para completar niveles o superar enemigos:

Algunos juegos de *beat 'em up* implementan límites de tiempo, forzando al jugador a tomar decisiones rápidas y a moverse rápidamente por el nivel. Este elemento puede agregar una capa de estrés al crear una sensación de urgencia.

3.8.4. Escasez de recompensas o de recursos de recuperación:

La limitada disponibilidad de salud o “power-ups” en juegos como Double Dragon y Final Fight obliga a los jugadores a cuidar sus movimientos y tomar decisiones estratégicas. La falta de recursos puede aumentar la tensión, ya que cada error puede tener un costo considerable al reducir la vida disponible.

3.8.5. Ritmo de juego y velocidad de reacción:

Un ritmo de juego rápido, como en Viewtiful Joe, exige reflejos y rapidez en la toma de decisiones, lo cual puede elevar la ansiedad, especialmente cuando se combinan múltiples enemigos y ataques simultáneos.

4. Metodología

4.1. Enfoque Metodológico

El presente proyecto adoptó una metodología de desarrollo iterativo e incremental, la cual ha demostrado ser altamente efectiva en proyectos donde la complejidad del sistema y los cambios progresivos en el diseño hacen inviable una planificación completamente lineal [15]. Este enfoque promueve la evolución del producto a través de ciclos sucesivos de desarrollo, permitiendo obtener retroalimentación constante y adaptar el sistema gradualmente en función de nuevos requerimientos, pruebas o mejoras detectadas.

En contraste con modelos tradicionales como el modelo en cascada, el desarrollo iterativo permite abordar riesgos tempranos, validar parcialmente funcionalidades, y ajustar el diseño de manera continua. Esta estrategia resulta especialmente útil en entornos creativos como el diseño de videojuegos, donde el comportamiento del usuario y la experiencia emocional no siempre pueden preverse con exactitud desde las etapas iniciales del proyecto.

4.1.1. Adaptación de SCRUM al Desarrollo Individual

Complementando el enfoque incremental, se empleó el marco de trabajo SCRUM, adaptado a una dinámica de desarrollo individual. SCRUM es una de las metodologías ágiles más utilizadas para el desarrollo de software, basada en la organización del trabajo por sprints, la revisión continua y la capacidad de adaptación ante cambios en los requisitos [16].

En este proyecto, los roles tradicionales de SCRUM (Product Owner, Developer y Scrum Master) fueron adaptados al contexto de trabajo individual. Las funciones

de Product Owner y Developer fueron asumidas por el autor, mientras que el rol de Scrum Master fue desempeñado por la profesora guía del proyecto, Camila Aliaga, quien supervisó el avance general, facilitó la planificación semanal y proporcionó retroalimentación durante cada ciclo de desarrollo. Esta estructura permitió mantener control sobre el progreso, organizar tareas en un backlog dinámico y aplicar revisiones periódicas para ajustar prioridades [17], este tipo de adaptación es viable incluso en proyectos individuales si se mantiene la filosofía iterativa y el seguimiento continuo de objetivos.

4.2. Aplicación de la Metodología en el Proyecto

Aplicación de la Metodología en el Proyecto El desarrollo del videojuego se dividió en múltiples iteraciones, cada una centrada en aspectos clave como el sistema de movimiento, la lógica de enemigos, el comportamiento del jefe y la distribución de recursos. Cada sprint incluyó:

- Planificación de tareas específicas.
- Desarrollo e implementación.
- Pruebas funcionales.
- Ajustes o refactorización.

Este enfoque permitió crear dos versiones del prototipo con configuraciones de diseño diferentes, necesarias para los experimentos posteriores. Además, la estructura SCRUM facilitó el seguimiento del progreso, redujo los tiempos de respuesta ante fallas, y mantuvo una documentación de avance clara y estructurada.

La implementación de métodos ágiles en el desarrollo de videojuegos no solo mejora la eficiencia del proceso, sino que también refuerza la capacidad de crear experiencias jugables viables en ciclos cortos [17], lo que fue especialmente importante en este proyecto al buscar validar cambios en la experiencia emocional del jugador.

4.3. Desarrollo de Prototipos de Videojuegos

4.3.1. Propósito de los Prototipos

El desarrollo de dos prototipos de videojuegos busca comparar la percepción de estrés entre dos experiencias de juego distintas. Basado en los elementos previamente analizados en el capítulo de estado del arte, se planean dos prototipos para investigar cómo estos factores influyen en la percepción de estrés de los jugadores::

Prototipo con Elementos Estresores:

Este prototipo integrará elementos de dificultad elevada, combate cercano intenso y recursos escasos. La idea es crear una experiencia desafiante y de alta intensidad, similar a los clásicos del género *beat 'em up*.

Prototipo sin Elementos Estresores:

En contraste, este prototipo ofrecerá un gameplay más accesible y menos intenso, con enemigos menos agresivos y con abundancia de recursos. El objetivo es brindar una experiencia relajada que permita a los jugadores disfrutar sin la presión de los elementos estresantes.

4.4. Evaluación de Resultados

4.4.1. Instrumento de evaluación

Para evaluar las diferencias emocionales y las percepciones de estrés entre las experiencias de juego, se utilizarán dos instrumentos:

4.4.2. Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI)

Este instrumento será administrado antes y después de cada sesión de juego. Permite medir la percepción de estrés y ansiedad en los jugadores desde una perspectiva estandarizada y ampliamente validada en investigaciones psicológicas [18]. Los resultados proporcionarán una base sólida para comparar los efectos emocionales entre los dos prototipos.

4.4.3. Cuestionario CORGI sobre el prototipo Beat 'em Up:

Este cuestionario será aplicado inmediatamente después de cada sesión de juego y complementará los resultados obtenidos del STAI. Los datos combinados permitirán un análisis detallado del impacto de los elementos estresores de diseño en la experiencia del jugador.

4.5. Herramientas y Softwares

4.5.1. Motor de videojuegos

Para la creación de los prototipos necesarios en este estudio, se ha seleccionado el motor de videojuegos Unity (ver apéndice A.1). La elección de Unity responde tanto a su accesibilidad como a la experiencia previa al utilizar este motor de videojuegos, lo cual facilita un flujo de trabajo eficiente y reduce la curva de aprendizaje durante el proceso de desarrollo. Unity también es una herramienta gratuita que ofrece un gran conjunto de recursos y una comunidad activa de apoyo.

4.5.2. Recursos Utilizados

Para el desarrollo visual y sonoro de ambos prototipos se utilizaron assets gratuitos, seleccionados por su calidad, coherencia estética con el género *beat 'em up*, y licencias abiertas para uso académico y no comercial. Esta decisión permitió enfocar los esfuerzos del proyecto en la programación de las mecánicas y en el diseño de la experiencia de juego, sin comprometer la consistencia audiovisual del producto final. A continuación, se detallan los recursos utilizados junto con sus respectivos autores:

Sprites y animaciones: Simple Beat 'Em Up Assets — por Chroma Dave

Música: Final Punch EX — por Max Stack

Fuente tipográfica estilo pixel art: Thaleah Pixel Font — por Tiny Worlds

Efectos de sonido: Retro Sounds 32-bit — por BrainzPlayz

Interfaz de usuario (UI): Gamepad UI — por GreatDocBrown

Estos recursos fueron integrados respetando sus condiciones de uso y con el debido reconocimiento a sus autores. Se mantuvo una coherencia visual y sonora intencionalmente retro, que refuerza el enfoque clásico del diseño y contribuye a la inmersión del jugador.

4.6. Carta Gantt

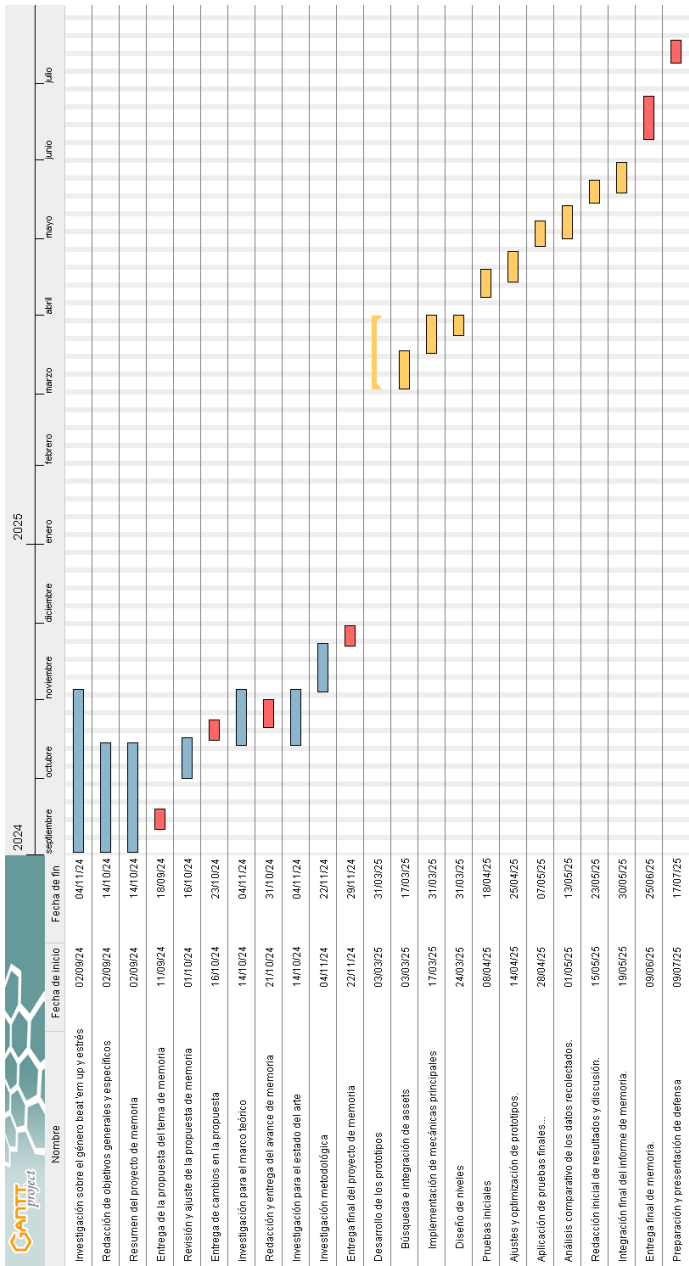


Figura 4.1: Carta Gantt del proyecto, que detalla las actividades realizadas durante el segundo semestre de 2024 y las planificadas para el primer semestre de 2025, incluyendo investigación, desarrollo de prototipos, pruebas y redacción final.

5. Desarrollo

5.1. Desarrollo de los prototipos

El desarrollo de los prototipos se centró en implementar y contrastar mecánicas de juego que influyeran directa o indirectamente en el nivel de estrés percibido por los jugadores. Desde el inicio del proyecto, el enfoque fue el desarrollo de un videojuego del género *beat 'em up* en entorno 2D, siguiendo la tradición de los títulos clásicos del género. Esta decisión respondió tanto al objetivo del estudio —centrado en el impacto del diseño sobre la experiencia emocional del jugador— como a criterios de eficiencia y control técnico durante el proceso de implementación.

Ambos prototipos fueron desarrollados utilizando el motor Unity, elegido por su accesibilidad, versatilidad para el trabajo en 2D, y por la experiencia previa del autor con esta herramienta. El trabajo se centró principalmente en la programación de las mecánicas y comportamientos de juego, mientras que los recursos visuales y sonoros fueron integrados a partir de assets gratuitos con licencia de uso y distribución, seleccionados por su adecuación estética y funcional al estilo clásico del *beat 'em up*.

Esta estrategia permitió enfocar el desarrollo en los elementos funcionales más relevantes del estudio: sistemas de combate, control de enemigos, gestión de recursos y retroalimentación visual/auditiva, los cuales fueron diseñados y ajustados de forma iterativa. La prioridad fue establecer una base sólida para testear el efecto de diferentes configuraciones de diseño sobre el nivel de estrés percibido por los jugadores en condiciones controladas.

5.2. Desarrollo de las mecánicas de juego

El desarrollo de las mecánicas se orientó hacia la creación de una experiencia fiel al estilo clásico de los juegos *beat 'em up* de arcade, con un enfoque en la jugabilidad directa, intuitiva y centrada en el combate cuerpo a cuerpo. Se implementó un sistema de movimiento libre en un entorno con profundidad (scrolling en dos dimensiones con eje Z simulado), permitiendo al jugador desplazarse en múltiples direcciones dentro del escenario, tal como lo hacían títulos emblemáticos del género.

El sistema de combate principal se basa en un botón de ataque que permite al jugador realizar una cadena de golpes o combo, el cual, al completarse correctamente, puede noquear temporalmente a los enemigos, dejando espacio para reposicionamiento o evasión. Esta mecánica busca replicar la dinámica clásica de juegos como *Final Fight* o *Streets of Rage*, donde la sensación de ritmo y control es central para mantener la inmersión.

Adicionalmente, se incorporó una mecánica de lanzamiento de cuchillos, permitiendo al jugador recoger armas arrojadas en puntos estratégicos del nivel. Esta arma añade una capa de estrategia, al permitir eliminar enemigos a distancia y romper temporalmente el ritmo del combate cuerpo a cuerpo. Uno de los elementos más destacados en la mecánica de juego es la posibilidad de interceptar el ataque del jefe y desarmarlo, mediante una acción de precisión al momento exacto del golpe, funcionando como una especie de parry contextual. Si el jugador ejecuta esta acción correctamente, puede arrebatarse el cuchillo del jefe y utilizarlo en su beneficio, premiando el tiempo de reacción y la lectura del patrón de ataque enemigo.

Finalmente, se integró una habilidad de esquiva, la cual otorga invulnerabilidad temporal durante una breve animación de desplazamiento lateral. Esta función tiene como objetivo proporcionar al jugador una herramienta defensiva adicional frente a situaciones de sobrecarga de enemigos, además de fomentar una jugabilidad más táctica y menos punitiva, dependiendo del prototipo.

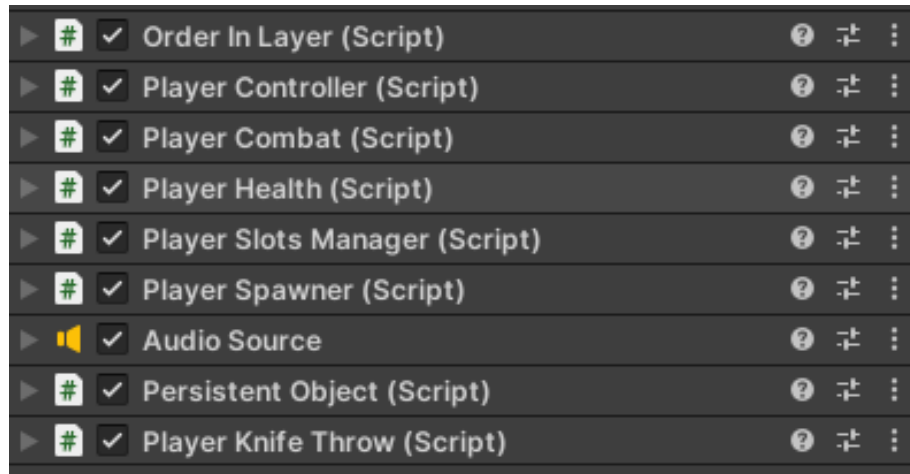


Figura 5.1: En la imagen se muestran los scripts utilizados para implementar las distintas mecánicas del jugador.

5.3. Desarrollo de la inteligencia artificial y control de enemigos

Para controlar el comportamiento de los enemigos dentro de ambos prototipos, se implementó un sistema basado en máquinas de estados finitos (Finite State Machines, FSM), una técnica ampliamente utilizada en el desarrollo de videojuegos para estructurar comportamientos reactivamente organizados [19]. Una FSM permite definir distintos estados (por ejemplo, patrullar, perseguir, atacar, recibir daño, retroceder) y las condiciones específicas bajo las cuales un personaje transiciona entre ellos, simulando así comportamientos coherentes y adaptables dentro del juego.

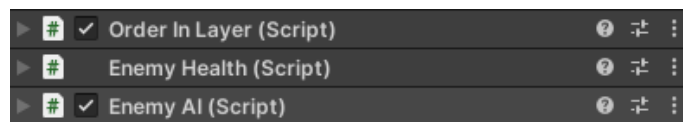


Figura 5.2: Scripts utilizados para los enemigos

Todos los enemigos del juego comparten un mismo sistema de FSM implementado por medio de scripts en Unity, lo que permitió mantener una estructura modular, reutilizable y fácilmente escalable. Para lograr una diferenciación entre tipos de enemigos sin crear scripts únicos para cada uno, se optó por un enfoque altamen-

te configurable, utilizando parámetros expuestos en el editor de Unity. Entre estos parámetros se incluyeron: velocidad de movimiento, alcance de ataque, cantidad de vida, tiempo de espera entre acciones, rango de detección, y daño infligido.

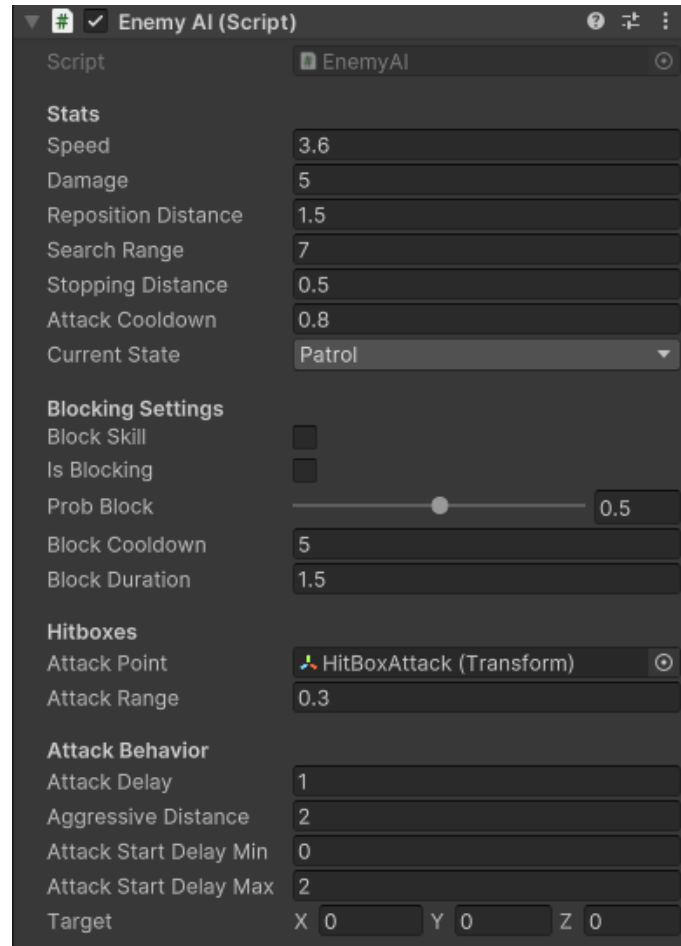


Figura 5.3: Detalle del controlador de la IA para los enemigos

De esta manera, fue posible generar múltiples variaciones de enemigos utilizando una misma base de comportamiento, lo cual facilitó la iteración y el balance del gameplay. Esta estrategia también permitió reducir la complejidad del código, al centralizar la lógica de combate y movimiento en un único sistema compartido.

Para reforzar visualmente la diferencia entre tipos de enemigos, se empleó un shader personalizado que permite alterar dinámicamente la paleta de colores de los personajes. Esta técnica emula una práctica común en los *beat 'em up* clásicos, donde se reutilizaban los mismos sprites cambiando sus colores para representar

enemigos de mayor dificultad o variaciones dentro de una misma clase. Así, se mantuvo la coherencia estética del género al tiempo que se optimizaba el uso de recursos gráficos.

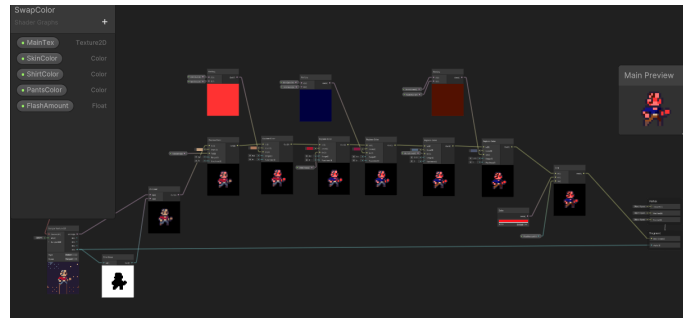


Figura 5.4: Shader utilizado para los enemigos

Esta combinación de un sistema FSM con parámetros configurables y diferenciación visual mediante shaders permitió construir una variedad de enemigos funcionalmente distintos, sin necesidad de desarrollar múltiples lógicas individuales, contribuyendo a la escalabilidad del sistema y a la coherencia del diseño general del juego.

5.4. Jefe Final: Diseño y comportamiento progresivo

El jefe final del prototipo fue diseñado con un enfoque distinto al de los enemigos comunes, orientado a ofrecer una experiencia de combate más compleja, prolongada y desafiante. Al igual que el resto de los enemigos, su comportamiento se estructuró utilizando una máquina de estados finitos (FSM), lo que permitió definir claramente sus acciones y transiciones entre patrones de ataque de forma modular y controlada.

A diferencia de los enemigos estándar, el jefe presenta un estilo de combate centrado en el uso de ataques a distancia, principalmente mediante el lanzamiento de cuchillos. Su FSM fue programada para priorizar el mantenimiento de la distancia con respecto al jugador, desplazándose estratégicamente dentro del escenario y evitando el combate cuerpo a cuerpo directo. Esta característica lo distingue como un oponente más táctico, que exige al jugador adaptarse constantemente al ritmo del enfrentamiento.

Además, el jefe fue diseñado con un sistema de fases progresivas, en función de su

nivel de salud. El combate se divide en tres fases diferenciadas, las cuales se activan automáticamente a medida que la barra de vida del jefe disminuye. Cada fase incrementa la dificultad general del encuentro, introduciendo nuevos comportamientos o acelerando los existentes:

Fase 1: En la primera fase el jefe se mantiene distante con el jugador para poder lanzarle cuchillos, tirando 1 cuchillo a la vez.

Fase 2: En la segunda fase el jefe convoca aliados a la pelea lo cual hará más complicado al jugador acercarse a él, además que aumentará la cantidad de cuchillos que lanza a 2 grupos de 3 cuchillos lanzando un total de 6 cuchillos.

Fase 3: En la última fase los aliados del jefe son más fuertes, y la cantidad de cuchillos aumenta aún más, lanzando 3 grupos de 5 cuchillos, dando un total de 15 cuchillos.

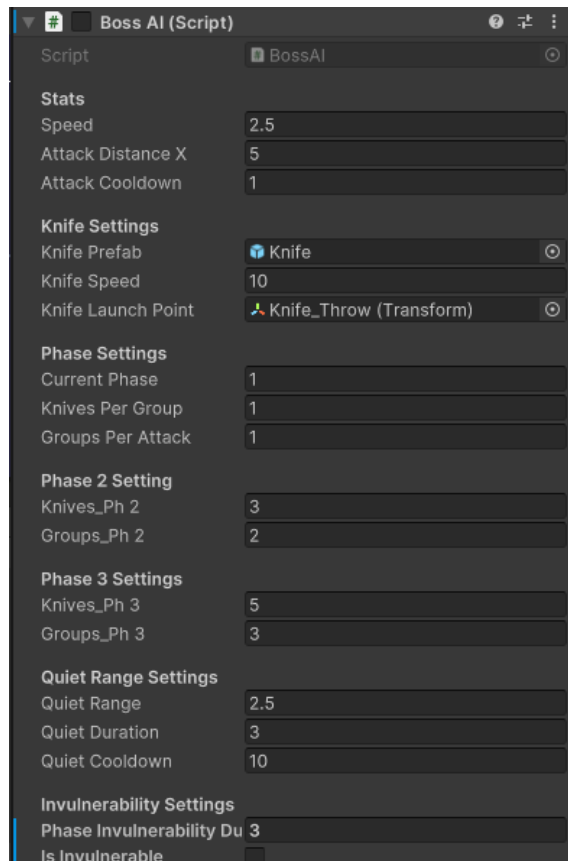


Figura 5.5: Detalle del controlador de la IA para el jefe

Este sistema de fases permite que el combate evolucione y se mantenga dinámico, generando una sensación progresiva de tensión que busca estresar al jugador.

5.5. Diferencias entre el Prototipo con Elementos Estresores y el Prototipo Sin Elementos Estresores

Para garantizar una comparación precisa entre ambas condiciones de juego, se diseñaron tres niveles base idénticos en su estructura y mapeado para ambos prototipos. Estos escenarios mantienen la misma disposición espacial y recorrido, pero difieren en la configuración de enemigos, distribución de recursos y comportamiento del jefe final, de acuerdo con los objetivos de generar o reducir el estrés en los jugadores.

5.5.1. Distribución y configuración de enemigos

La principal diferencia radica en la cantidad, tipo y disposición de los enemigos: En el prototipo sin elementos estresores, los enemigos aparecen de forma progresiva, incrementando su dificultad a medida que el jugador avanza en el nivel. Se priorizó una distribución equilibrada y justa, comenzando con enemigos más simples y dejando los más complejos para las etapas finales del nivel. Además, estos enemigos son menos agresivos y más lentos, permitiendo un ritmo de juego más controlado.



Figura 5.6: Distribución de enemigos en la versión sin estresores

En el prototipo con elementos estresores, se configuró una experiencia más desafiante desde el inicio. Los enemigos aparecen en mayor cantidad y desde el primer

nivel se introducen variantes complejas, rompiendo la progresión lógica de dificultad. Además, estos enemigos tienen valores configurados para mayor velocidad, menor tiempo de reacción y comportamiento más agresivo, contribuyendo a una sensación de presión constante.



Figura 5.7: Distribución de enemigos en la versión con estresores

5.5.2. Distribución de recursos

El diseño de los recursos disponibles también presenta diferencias importantes: En la versión sin elementos estresores, se colocaron más objetos de recuperación de salud, incluyendo algunos que restauran una mayor cantidad de vida. Esto permite que el jugador mantenga una buena condición durante todo el nivel, reduciendo el castigo ante errores.



Figura 5.8: Distribución de ítems en la versión sin estresores

En contraste, la versión estresante limita la cantidad de recursos curativos, ofre-

ciendo solo ítems que restauran pequeñas cantidades de salud. Además, se priorizó la colocación de ítems de puntaje con bajo valor, en lugar de recursos de recuperación, generando una sensación de frustración al recolectar objetos que no contribuyen directamente a la supervivencia.



Figura 5.9: Distribución de ítems en la versión con estresores

5.5.3. Variaciones en el combate con el jefe

Aunque el jefe utiliza la misma FSM en ambos prototipos, se configuraron diferencias clave en sus estadísticas y en el contexto del combate: En la versión sin estresores, el jefe tiene valores de ataque y velocidad más bajos, y en las fases avanzadas recibe apoyo de enemigos menores y más fáciles de manejar.

En la versión estresante, el jefe tiene mayor velocidad, resistencia y daño, además de recibir apoyo de enemigos más fuertes a partir de la segunda fase. Esto incrementa significativamente la dificultad y añade presión adicional al jugador, especialmente durante los momentos críticos del combate.

6. Resultados

6.1. Descripción del experimento

El experimento fue realizado con un total de 30 participantes, divididos en dos grupos. El primer grupo, compuesto por 13 participantes, jugó la versión del prototipo sin elementos estresores, mientras que el segundo grupo, conformado por 17 participantes, jugó la versión con elementos estresores.

6.1.1. Instrumento de medición

Para evaluar los niveles de estrés antes y después de la experiencia de juego, se utilizó el cuestionario validado inventario de ansiedad estado-rasgo STAI en su componente de “estado”. Este instrumento evalúa el nivel de ansiedad situacional de los participantes mediante una serie de preguntas en escala de likert del 0 al 3. las preguntas A cada participante se le aplicó la primera parte del cuestionario antes de jugar, para registrar su estado basal de ansiedad. Luego de jugar el prototipo asignado, se les pidió responder nuevamente el mismo conjunto de preguntas, permitiendo así comparar el nivel de estrés antes y después de la experiencia de juego.

6.1.2. Procedimiento estadístico

Para determinar si existía una diferencia significativa en los niveles de estrés entre ambos grupos y entre los momentos antes y después del juego, se emplearon las siguientes pruebas estadísticas. Se utilizó Test de Levene para verificar si las varianzas entre los dos grupos eran homogéneas. Si el valor de significancia (p) es menor a 0.05, se considera que las varianzas son diferentes, lo cual define qué versión del t-test debe ser interpretada [20]. Junto pruebas t para muestras independientes (t-test),

utilizada para comparar los niveles de estrés antes y después del juego en ambos grupos, considerando significancia estadística a dos colas (2-tailed).

6.2. Análisis de resultados

6.2.1. Análisis todos los jugadores

Para este análisis se consideró a la totalidad de los participantes del estudio ($n = 30$), con el objetivo de observar si existieron diferencias significativas en los niveles de estrés antes y después de jugar los prototipos. La comparación fue realizada utilizando el test de Levene para verificar la homogeneidad de varianzas, seguido de una prueba t para muestras independientes (t-test) para evaluar las diferencias entre los puntajes pre y post juego. Los resultados se resumen en la Tabla 6.1 [número], donde se presentan los valores obtenidos para cada ítem del cuestionario STAI. Se consideraron como estadísticamente significativos aquellos ítems cuyo valor de p (Sign. 2 colas) fue inferior a 0.05. Entre los ítems que mostraron diferencias significativas se encuentran:

“Me siento calmado” ($p = 0.006$): los participantes reportaron sentirse significativamente menos calmados después de jugar (véase Figura B.3 en el Anexo).

“Estoy tenso” ($p = 0.022$): hubo un aumento significativo en la tensión percibida luego de la experiencia de juego (véase Figura B.5 en el Anexo).

“Me siento cómodo / estoy a gusto” ($p = 0.006$): el nivel de confort disminuyó de forma significativa tras el juego (véase Figura B.4 en el Anexo).

“Me siento alterado” ($p < 0,001$): este ítem mostró una diferencia altamente significativa, indicando un incremento marcado en el estado de alteración (véase Figura B.2 en el Anexo)..

“Estoy preocupado” ($p = 0.044$): también se observó un aumento significativo en la preocupación después del juego (véase Figura B.1 en el Anexo)..

El resto de los ítems no presentó diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pre y post juego, aunque algunos mostraron tendencias que podrían considerarse relevantes desde una perspectiva exploratoria. Estos resultados sugieren

que, en términos generales, la experiencia de juego tuvo un impacto en el estado emocional de los jugadores, particularmente en aspectos relacionados con la calma, tensión, confort y preocupación. Dado que en este análisis están incluidos participantes que jugaron tanto la versión estresante como la no estresante, los resultados reflejan un promedio general, sin diferenciar aún entre prototipos, lo que será analizado en detalle en las siguientes secciones.

Tabla 6.1: Resultados del contraste t para igualdad de medias con prueba de Levene, para todos los jugadores

Ítem	Var.	F	Sig.	t	df	Sig. 2c
Me siento calmado	Asumida	2.51	0.118	2.85	58	0.006
	No asumida			2.85	54.81	0.006
Me siento seguro	Asumida	8.35	0.005	1.31	58	0.194
	No asumida			1.31	46.88	0.195
Estoy tenso	Asumida	1.77	0.188	-2.35	58	0.022
	No asumida			-2.35	56.63	0.022
Estoy contraído	Asumida	0.50	0.481	-1.41	58	0.165
	No asumida			-1.41	57.20	0.165
Me siento cómodo / estoy a gusto	Asumida	0.29	0.595	2.87	58	0.006
	No asumida			2.87	53.68	0.006
Me siento alterado	Asumida	30.85	0.000	-5.43	58	0.000
	No asumida			-5.43	39.98	0.000
Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras	Asumida	0.96	0.330	1.22	58	0.228
	No asumida			1.22	57.61	0.228
Me siento descansado	Asumida	2.65E-29	1.000	0.00	58	1.000
	No asumida			0.00	58	1.000
Me siento angustiado	Asumida	1.73	0.193	1.00	58	0.321
	No asumida			1.00	57.21	0.322
Me siento confortable	Asumida	5.94	0.018	0.98	58	0.331
	No asumida			0.98	54.04	0.332
Tengo confianza en mí mismo	Asumida	0.05	0.828	-0.45	58	0.654
	No asumida			-0.45	57.47	0.654
Me siento nervioso	Asumida	0.31	0.581	-0.45	58	0.651
	No asumida			-0.45	57.91	0.651
Estoy desasosegado	Asumida	1.88	0.176	-0.93	58	0.356
	No asumida			-0.93	55.10	0.356
Me siento muy atado / como oprimido	Asumida	0.07	0.789	-0.59	58	0.556
	No asumida			-0.59	57.96	0.556
Estoy relajado	Asumida	0.48	0.493	1.18	58	0.244
	No asumida			1.18	57.97	0.244
Me siento satisfecho	Asumida	1.70	0.197	-0.30	58	0.767
	No asumida			-0.30	56.83	0.767
Estoy preocupado	Asumida	3.20	0.079	2.06	58	0.044
	No asumida			2.06	53.51	0.044
Me siento aturdido y sobreexcitado	Asumida	0.15	0.697	-0.81	58	0.424

Continúa en la siguiente página

Ítem	Var.	F	Sig.	t	df	Sig. 2c
	No asumida			-0.81	56.76	0.424
Me siento alegre	Asumida	0.22	0.643	-0.61	58	0.543
	No asumida			-0.61	56.95	0.543
En este momento me siento bien	Asumida	1.46	0.231	-0.17	58	0.869
	No asumida			-0.17	55.99	0.869

6.2.2. Análisis del grupo: prototipo sin elementos estresores

En este análisis se consideraron los datos de los 13 participantes que jugaron la versión del prototipo sin elementos estresores. Según los resultados presentados en la Tabla 6.2, la mayoría de los ítems del cuestionario STAI no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones previas y posteriores a la experiencia de juego, con la excepción de un ítem:

“Me siento alterado” ($p = 0.017$): este fue el único ítem que presentó una diferencia significativa (véase Figura B.10 en el Anexo), indicando que los jugadores reportaron sentirse más alterados después de jugar, a pesar de estar expuestos a una versión del prototipo diseñada sin los elementos estresores.

Este hallazgo es particularmente relevante, ya que sugiere que no solo los elementos de diseño intencionalmente estresores pueden influir en el estado emocional de los jugadores, sino que también el género del videojuego podría tener un rol activo en la generación de estrés. Los juegos *beat 'em up*, por su naturaleza centrada en la acción continua, el combate constante y la atención permanente, podrían inducir ciertos niveles de excitación o tensión emocional, incluso en contextos con menor dificultad o sin elementos agresivos intencionales

Tabla 6.2: Resultados del contraste t para igualdad de medias con prueba de Levene, jugadores prototipo sin elementos estresores

Ítem	Var.	F	Sig.	t	df	Sig. 2c
Me siento calmado	Asumida	0	0.949	1.64	24	0.114
	No asumida			1.64	23.43	0.114
Me siento seguro	Asumida	3.33	0.081	1.24	24	0.226
	No asumida			1.24	18.16	0.229
Estoy tenso	Asumida	1.18	0.287	-0.99	24	0.334
	No asumida			-0.99	20.28	0.335
Estoy contraído	Asumida	2.13	0.158	-0.91	24	0.371
	No asumida			-0.91	21.33	0.372
Me siento cómodo / estoy a gusto	Asumida	0.01	0.912	0.3	24	0.767

Continúa en la siguiente página

Ítem	Var.	F	Sig.	t	df	Sig. 2c
	No asumida			0.3	23.99	0.767
Me siento alterado	Asumida	7.71	0.010	-2.57	24	0.017
	No asumida			-2.57	17.73	0.019
Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras	Asumida	0.78	0.385	1.43	24	0.165
	No asumida			1.43	23.17	0.165
Me siento descansado	Asumida	1.15E-29	1.000	0.43	24	0.671
	No asumida			0.43	23.86	0.671
Me siento angustiado	Asumida	0.51	0.482	1.22	24	0.233
	No asumida			1.22	23.98	0.233
Me siento confortable	Asumida	0.2	0.660	0.2	24	0.843
	No asumida			0.2	23.62	0.843
Tengo confianza en mí mismo	Asumida	0.19	0.664	-0.49	24	0.632
	No asumida			-0.49	22.32	0.632
Me siento nervioso	Asumida	0.67	0.422	-0.54	24	0.591
	No asumida			-0.54	22.75	0.592
Estoy desasosegado	Asumida	3.09	0.092	-0.6	24	0.555
	No asumida			-0.6	21.07	0.556
Me siento muy atado / como oprimido	Asumida	2.18	0.153	-0.68	24	0.503
	No asumida			-0.68	21.92	0.504
Estoy relajado	Asumida	0.09	0.764	0.98	24	0.335
	No asumida			0.98	23.8	0.335
Me siento satisfecho	Asumida	0.61	0.443	-1.05	24	0.304
	No asumida			-1.05	23.48	0.304
Estoy preocupado	Asumida	1.14	0.296	1.84	24	0.078
	No asumida			1.84	22.32	0.079
Me siento aturdido y sobreexcitado	Asumida	0.02	0.896	-0.48	24	0.635
	No asumida			-0.48	23.45	0.635
Me siento alegre	Asumida	0.42	0.521	-0.41	24	0.689
	No asumida			-0.41	22.9	0.689
En este momento me siento bien	Asumida	3.04	0.094	-0.59	24	0.558
	No asumida			-0.59	22.09	0.558

6.2.3. Análisis del grupo: prototipo con elementos estresores

En este análisis se incluyeron los datos de los 17 participantes que jugaron la versión del prototipo con elementos estresores. De acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla 6.3, se observaron múltiples ítems del cuestionario STAI que presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones realizadas antes y después de la experiencia de juego. Estos son:

“Me siento calmado” ($p = 0.027$): los jugadores reportaron sentirse significativamente menos calmados luego de jugar (véase Figura B.8 en el Anexo).

“Estoy tenso” ($p = 0.031$): se registró un aumento significativo en la tensión

percibida (véase Figura B.6 en el Anexo).

“Me siento cómodo / estoy a gusto” ($p = 0.001$): los participantes indicaron una reducción clara en su nivel de confort (véase Figura B.9 en el Anexo).

“Me siento alterado” ($p < 0,001$): se observó un incremento altamente significativo en este ítem, reflejando un fuerte cambio emocional hacia un estado más agitado (véase Figura B.7 en el Anexo).

Estos resultados indican que la versión con elementos estresores tuvo un impacto significativo en el estado emocional de los jugadores, elevando sus niveles de estrés de manera medible en varios ítems clave del cuestionario. La consistencia de estas diferencias, especialmente en ítems relacionados con calma, tensión, alteración emocional y comodidad, refuerza la hipótesis de que ciertos elementos de diseño intencionalmente desafiantes o agresivos pueden influir negativamente en la percepción emocional de la experiencia de juego.

En contraste con el grupo que jugó la versión sin estresores, este grupo mostró un patrón más claro y contundente de cambio emocional, lo cual sugiere que los ajustes en la dificultad, la distribución de enemigos, la reducción de recursos y la agresividad del jefe fueron efectivos para inducir una experiencia más estresante.

Tabla 6.3: Resultados del contraste t para igualdad de medias con prueba de Levene, jugadores prototipo con elementos estresores

Ítem	Var.	F	Sig.	t	df	Sig. 2c
Me siento calmado	Asumida	2.35	0.135	2.31	32	0.027
	No asumida			2.31	29.62	0.028
Me siento seguro	Asumida	2.64	0.114	0.65	32	0.521
	No asumida			0.65	27.29	0.522
Estoy tenso	Asumida	0.01	0.913	-2.25	32	0.031
	No asumida			-2.25	31.74	0.031
Estoy contraído	Asumida	0.01	0.940	-1.08	32	0.288
	No asumida			-1.08	31.97	0.288
Me siento cómodo / estoy a gusto	Asumida	2.35	0.135	3.74	32	0.001
	No asumida			3.74	28.05	0.001
Me siento alterado	Asumida	19.92	0.000	-5.13	32	0.000
	No asumida			-5.13	20.28	0.000
Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras	Asumida	0.14	0.715	0.45	32	0.656
	No asumida			0.45	32.00	0.656
Me siento descansado	Asumida	0.50	0.486	-0.30	32	0.766
	No asumida			-0.30	31.88	0.766

Continúa en la siguiente página

Ítem	Var.	F	Sig.	t	df	Sig. 2c
Me siento angustiado	Asumida	0.46	0.500	0.26	32	0.797
	No asumida			0.26	31.20	0.797
Me siento confortable	Asumida	7.13	0.012	1.14	32	0.261
	No asumida			1.14	27.93	0.262
Tengo confianza en mí mismo	Asumida	0.03	0.875	-0.19	32	0.852
	No asumida			-0.19	31.99	0.852
Me siento nervioso	Asumida	1.68	0.204	-0.18	32	0.859
	No asumida			-0.18	31.25	0.859
Estoy desasosegado	Asumida	0.71	0.405	-0.71	32	0.482
	No asumida			-0.71	31.02	0.482
Me siento muy atado / como oprimido	Asumida	0.07	0.794	-0.33	32	0.741
	No asumida			-0.33	31.97	0.741
Estoy relajado	Asumida	0.42	0.521	0.72	32	0.479
	No asumida			0.72	31.99	0.479
Me siento satisfecho	Asumida	6.75	0.014	0.36	32	0.723
	No asumida			0.36	30.03	0.723
Estoy preocupado	Asumida	2.62	0.115	1.13	32	0.266
	No asumida			1.13	29.67	0.267
Me siento aturdido y sobreexcitado	Asumida	0.17	0.685	-0.63	32	0.532
	No asumida			-0.63	31.35	0.532
Me siento alegre	Asumida	0.00	0.961	-0.45	32	0.658
	No asumida			-0.45	31.96	0.658
En este momento me siento bien	Asumida	0.09	0.771	0.20	32	0.845
	No asumida			0.20	31.42	0.845

7. Conclusiones

7.1. Conclusión

Esta memoria tuvo como objetivo general identificar los elementos de diseño de los videojuegos del género *beat 'em up* que afectan el nivel de estrés y la experiencia de juego de los jugadores. Para ello, se desarrollaron dos prototipos jugables, uno diseñado con elementos considerados estresores (como distribución agresiva de enemigos, menor disponibilidad de recursos y mayor dificultad), y otro sin dichos elementos, manteniendo un ritmo más balanceado y progresivo. A partir de una revisión teórica de los elementos de diseño característicos del género y su potencial relación con la generación de estrés, se elaboraron dos versiones controladas del mismo juego, siguiendo criterios experimentales. Luego, se evaluó su impacto emocional mediante el cuestionario STAI, aplicado antes y después de la sesión de juego a 30 participantes, divididos en dos grupos. Los resultados permitieron cumplir con los objetivos específicos del proyecto. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en varios ítems del cuestionario particularmente en los participantes que jugaron la versión estresante, asociadas a un aumento del estado de tensión, alteración emocional y reducción del confort. Estos hallazgos validan la hipótesis de que ciertos elementos de diseño tienen una influencia directa en la experiencia emocional del jugador. Sin embargo, un resultado inesperado surgió en el grupo que jugó la versión sin estresores: también mostraron un aumento significativo en el ítem “me siento alterado”. Esto sugiere que el propio género *beat 'em up*, por su ritmo y estructura de combate constante, podría inducir cierto nivel de estrés independientemente de los ajustes en el diseño, lo cual representa una dimensión que merece ser explorada en mayor profundidad. En conclusión, se puede afirmar que los elementos de diseño sí influyen en el nivel de estrés experimentado por los jugadores, y que estas decisiones

de diseño deben considerarse cuidadosamente al construir experiencias lúdicas que busquen balancear desafío y disfrute. Al mismo tiempo, se abre la posibilidad de futuras investigaciones que aborden la relación entre géneros de juego, duración de las sesiones y niveles sostenidos de estrés, así como el uso de herramientas fisiológicas complementarias para fortalecer la medición de la experiencia emocional.

7.2. Trabajos Futuros

Como proyección de este estudio, se sugiere ampliar la investigación a una muestra más grande y diversa para reforzar la validez estadística de los resultados. También sería pertinente considerar la inclusión de participantes menores de edad, con el fin de analizar el impacto de la exposición temprana a juegos con mecánicas estresantes. Futuras investigaciones podrían explorar otros elementos de diseño no considerados en este trabajo, como el uso de tiempo límite o estímulos auditivos intensos, además de complementar el cuestionario con mediciones fisiológicas que permitan evaluar de forma más precisa la experiencia emocional de los jugadores.

Bibliografía

- [1] Donald Roeder. The adaptation of 3d video game production techniques to the 2d game play mechanics of the beat-em-up genre. Master's thesis, Clemson University, 2012. All Theses, Paper 1411.
- [2] M. J. P. Wolf. *The Video Game Explosion: A History from PONG to PlayStation and Beyond*. Greenwood Publishing Group, 2008.
- [3] Youssef Hasan, Laurent Bègue, and Brad J. Bushman. Violent video games stress people out and make them more aggressive. *Aggressive Behavior*, 39:64–70, 2013.
- [4] H. Aliyari, H. Sahraei, M. R. Daliri, B. Minaei-Bidgoli, M. Kazemi, H. Agaei, et al. The beneficial or harmful effects of computer game stress on cognitive functions of players. *Basic and Clinical Neuroscience*, 9(3):177–186, 2018.
- [5] Sylvie Hébert, Renée Béland, Odreé Dionne-Fournelle, Martine Cre^te, and Sonia J. Lupien. Physiological stress response to video-game playing: the contribution of built-in music. *Life Sciences*, 76:2371–2380, 2005.
- [6] Kevin Koban, Jonathan Biehl, Julian Bornemeier, and Peter Ohler. Compensatory video gaming: Gaming behaviours and adverse outcomes and the moderating role of stress, social interaction anxiety, and loneliness. *Behaviour & Information Technology*, 41(13):2727–2744, 2022.
- [7] R. D. Herreros. La segunda juventud de los beat 'em up, jun 2022. [Online]. Available: <https://vandal.elespanol.com/reportaje/la-segunda-juventud-de-los-beat-em-up>.
- [8] Marco Del Giudice, C. Loren Buck, Lauren E. Chaby, Brenna M. Gormally, Conor C. Taff, Christopher J. Thawley, Maren N. Vitousek, and Haruka Wada. What is stress? a systems perspective. *Integrative and Comparative Biology*, 58(6):1019–1032, 2018.

- [9] Robin Law and Angela Clow. Stress, the cortisol awakening response and cognitive function. In Angela Clow and Nina Smyth, editors, *International Review of Neurobiology*, volume 150, pages 187–217. Academic Press, 2020.
- [10] Norzaliza MNor, Sheik Dawood Mohamed Rafi, and Muhammad Arif Othman. Identifying stress level among gamers using electroencephalogram signals. *International Journal on Perceptive and Cognitive Computing (IJPCC)*, 6(2):42–48, 2020.
- [11] S. Rogers. *Level Up: The Guide to Great Video Game Design*. Wiley, 2010.
- [12] M. D. Griffiths and I. Dancaster. The effect of type a personality on physiological arousal while playing computer games. Technical report, Psychology Department, University of Plymouth, 1995.
- [13] C. P. Barlett and C. Rodeheffer. Effects of realism on extended violent and non-violent video game play on aggressive thoughts, feelings, and physiological arousal. *Aggressive Behavior*, 35(3):213–224, 2009.
- [14] Tony Mott. *1001 videojuegos a los que hay que jugar antes de morir*. 2010.
- [15] Craig Larman and Victor R. Basili. Iterative and incremental development: A brief history. *Computer*, 36(6):47–56, 2003.
- [16] V. Hema, S. Thota, S. N. Kumar, C. Padmaja, C. B. R. Krishna, and K. Mahender. Scrum: An effective software development agile tool. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, volume 981, page 022060. IOP Publishing, 2020.
- [17] Clinton Keith. *Agile Game Development with Scrum*. Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, 2010.
- [18] C. D. Spielberger, R. L. Gorsuch, R. Lushene, P. R. Vagg, and G. A. Jacobs. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA, 1983.
- [19] Devang Jagdale. Finite state machine in game development. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 10(1), 2021.
- [20] Howard Levene. Robust tests for equality of variances. In *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling*. Stanford University Press, 1960.

- [21] J. K. Haas. *A History of the Unity Game Engine*. Unknown Publisher, 2014.
- [22] Epic Games. Unreal Engine. <https://www.unrealengine.com>. [Accedido: Nov. 13, 2024].
- [23] Godot Engine. Godot Engine. <https://godotengine.org>. [Accedido: Nov. 13, 2024].

A. Descripción de motores de Videojuegos

A.1. Unity

Unity es un motor de desarrollo y entorno de desarrollo integrado (IDE) ampliamente reconocido en la industria de los videojuegos y en la creación de contenido interactivo. Desarrollado inicialmente por David Helgason, Joachim Ante y Nicholas Francis, Unity se lanzó por primera vez en 2005. La misión del equipo de Unity fue hacer accesibles herramientas de desarrollo de calidad profesional para desarrolladores principiantes, con un enfoque en la democratización de la creación de videojuegos. Unity es conocido por sus capacidades de prototipado rápido, soporte multiplataforma, y su interfaz intuitiva, que facilita tanto la creación de videojuegos en 2D y 3D como de aplicaciones interactivas en otros campos [21].

A.2. Unreal Engine

Unreal Engine, desarrollado por Epic Games, es uno de los motores de videojuegos más populares y potentes, reconocido por su uso en el desarrollo de videojuegos de alta gama (AAA), simulaciones y visualización arquitectónica. La primera versión de Unreal Engine fue lanzada en 1998 y, desde entonces, se ha mantenido a la vanguardia con herramientas de renderizado gráfico avanzado, soporte para fotogrametría, y efectos visuales en tiempo real. Unreal Engine permite una alta personalización a

través de C++ y el uso de Blueprints, una interfaz visual que facilita la programación de interacciones sin necesidad de código, lo cual amplía su accesibilidad para diseñadores y artistas [22].

A.3. Godot Engine

Godot Engine es un motor de desarrollo de videojuegos de código abierto que soporta tanto proyectos en 2D como en 3D. Godot se caracteriza por su flujo de trabajo intuitivo y accesible, lo cual lo hace una opción popular entre desarrolladores independientes y en entornos educativos. Este motor proporciona una interfaz gráfica sencilla, un sistema de nodos flexible y herramientas de scripting basadas en GDScript (un lenguaje de programación propio, similar a Python). Godot también permite la exportación multiplataforma, lo cual facilita la creación de proyectos que puedan ser ejecutados en diversos dispositivos y sistemas operativos [23].

B. Gráficos de cajas

B.0.1. Gráficos del grupo Todos

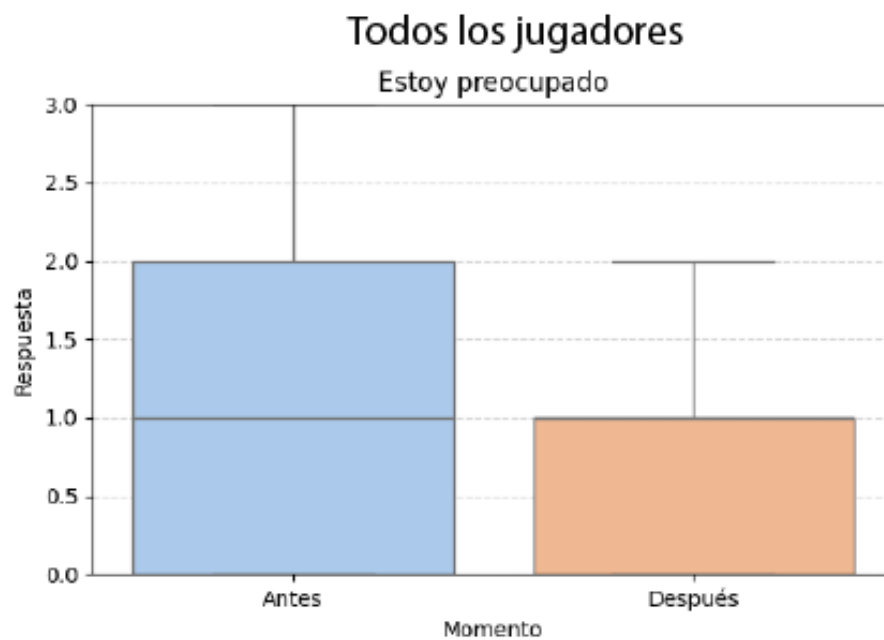


Figura B.1: Gráfico de cajas para el ítem "Estoy preocupado" (grupo Todos)

B.0.2. Gráficos del grupo Estrés

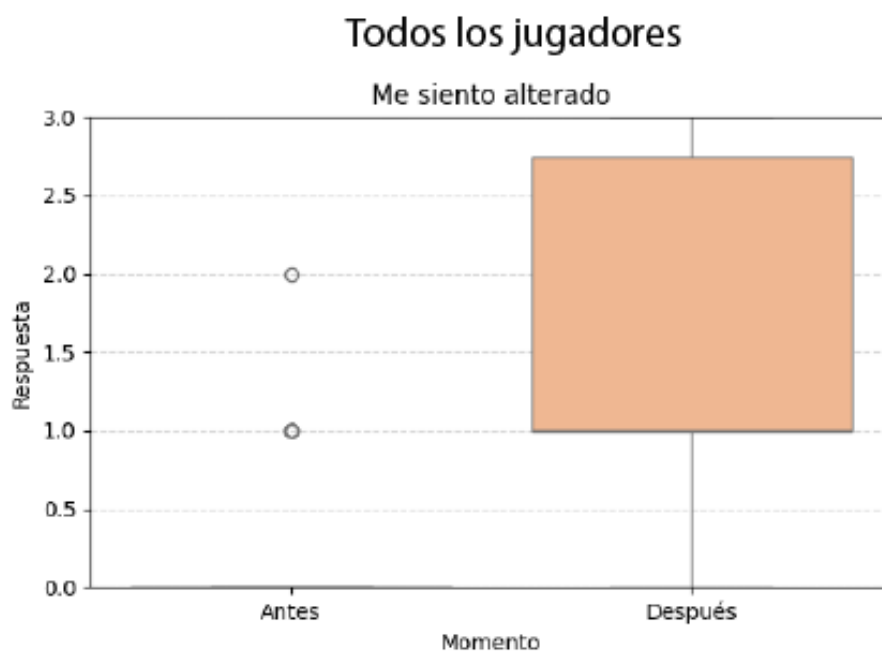


Figura B.2: Gráfico de cajas para el ítem "Me siento alterado"(grupo Todos)

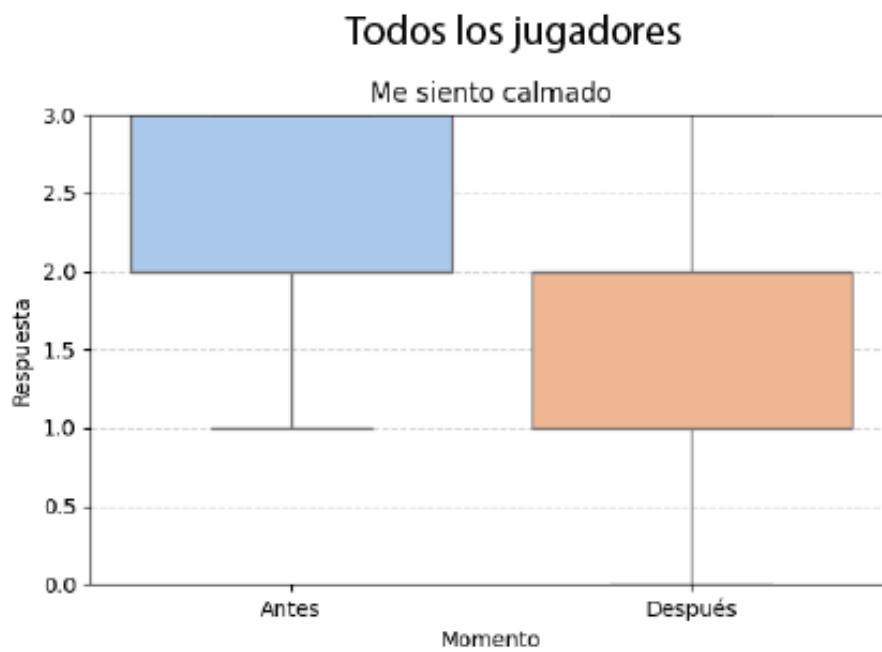


Figura B.3: Gráfico de cajas para el ítem "Me siento calmado"(grupo Todos)

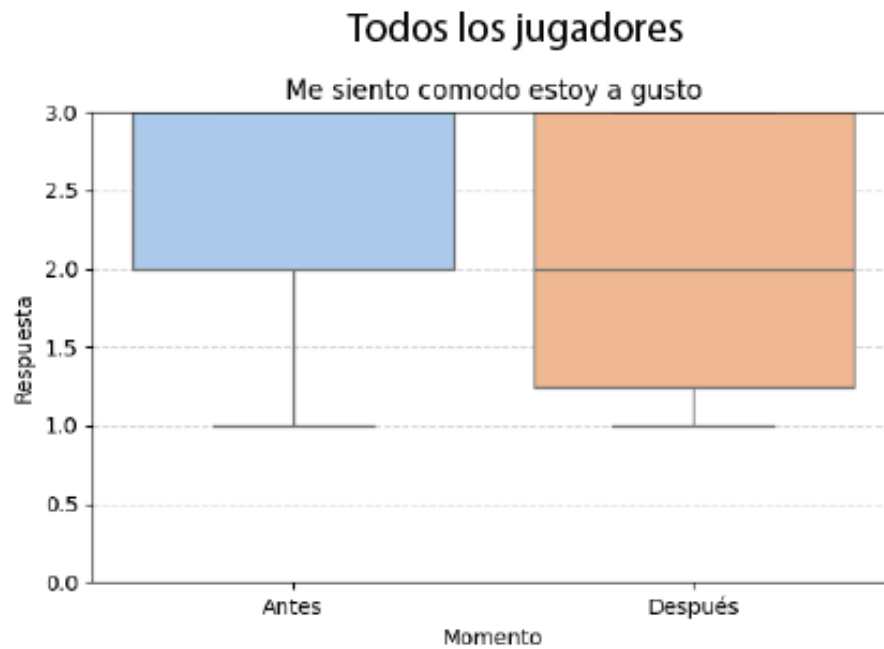


Figura B.4: Gráfico de cajas para el ítem "Me siento cómodo/estoy a gusto" (grupo Todos)

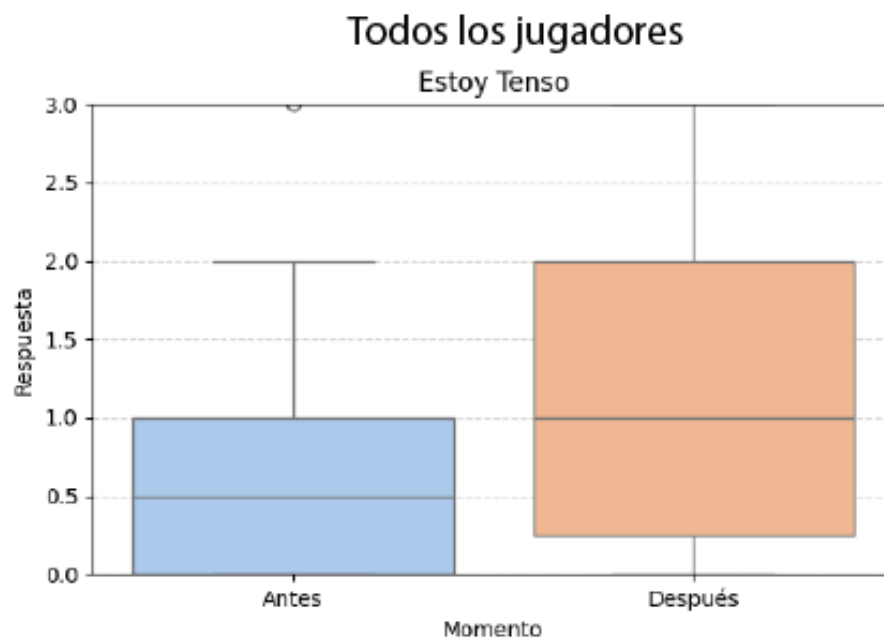


Figura B.5: Gráfico de cajas para el ítem "Estoy Tenso" (grupo Todos)

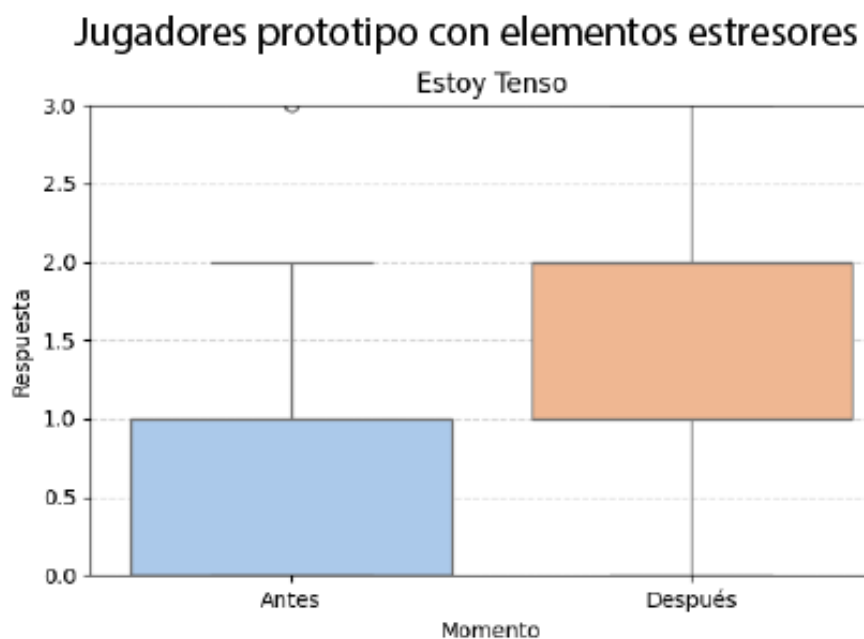


Figura B.6: Gráfico de cajas para el ítem "Estoy tenso" (grupo Estrés)

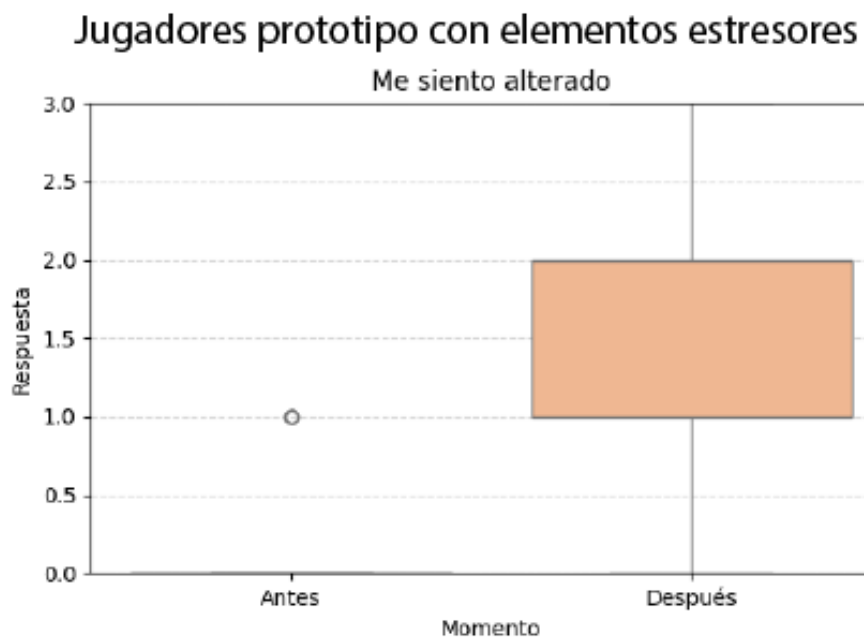


Figura B.7: Gráfico de cajas para el ítem "Me siento alterado" (grupo Estrés)

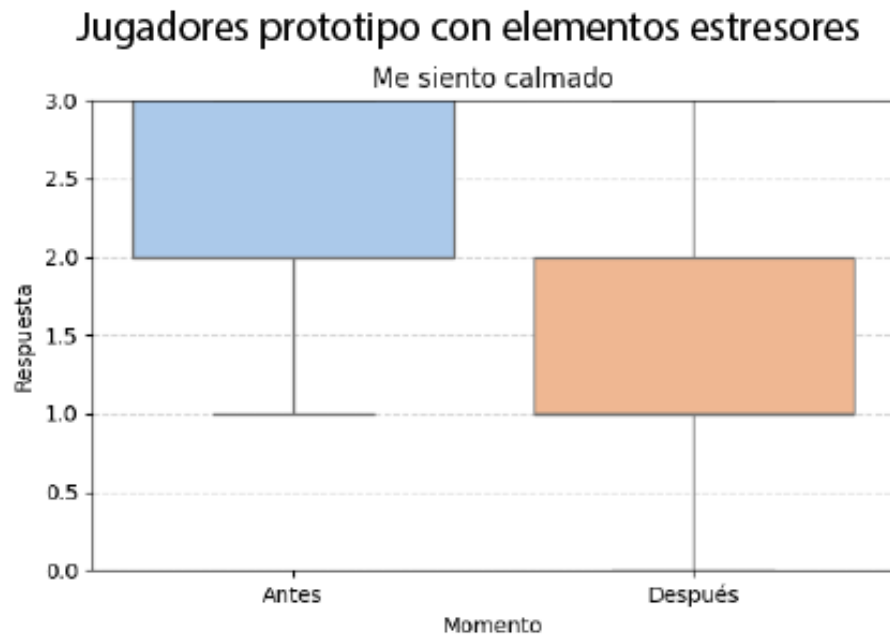


Figura B.8: Gráfico de cajas para el ítem "Me siento calmado"(grupo Estrés)

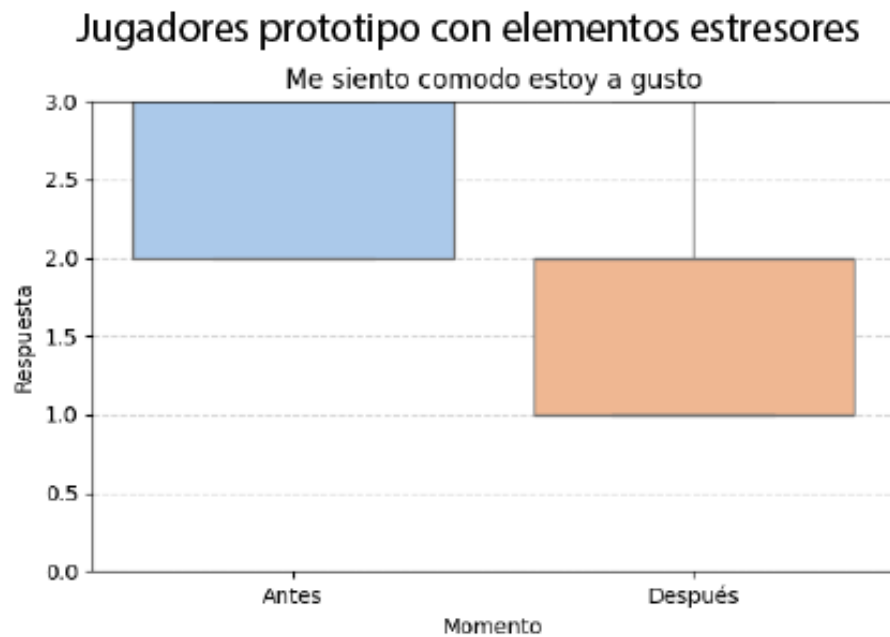


Figura B.9: Gráfico de cajas para el ítem "Me siento cómodo/estoy a gusto"(grupo Estrés)

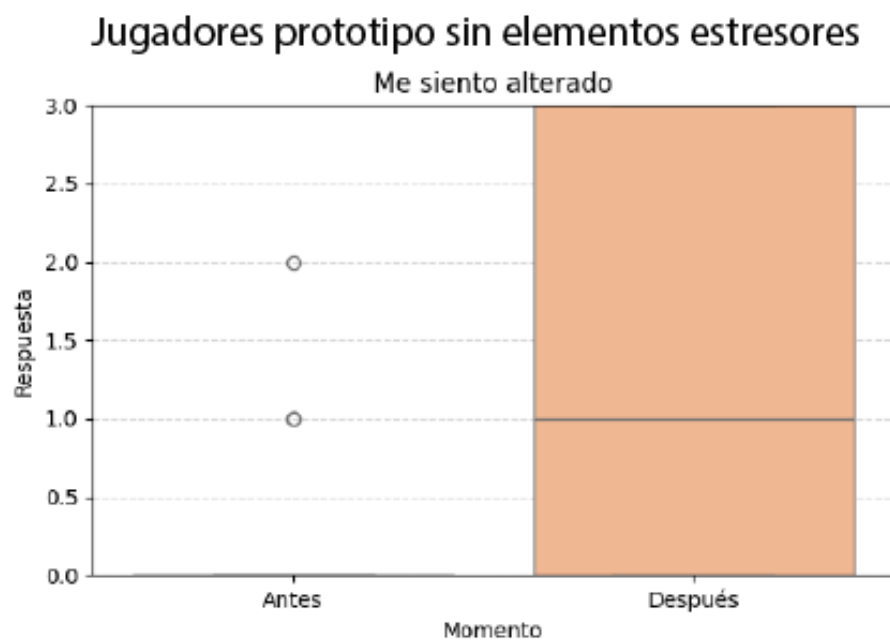


Figura B.10: Gráfico de cajas para el ítem "Me siento alterado" (grupo Sin Estrés)

C. Materiales complementarios y formularios

A continuación se presentan los formularios y recursos utilizados en el estudio, disponibles mediante enlaces directos:

- **Consentimiento Informado y Formulario de Revocación:**

<https://forms.gle/Qg5x5uMakUPmD4f27>

- **Cuestionario STAI:**

<https://forms.gle/EQ5TjA1vEx89TMms6>

- **Cuestionario CORGI:**

<https://forms.gle/rSCP3viZwjfzCVcy6>

- **Descargar prototipo sin elementos estresores:**

https://drive.google.com/file/d/1B3BJdlqlop1WXw740wrnqk2UUCdqZPY8/view?usp=drive_link

- **Descargar prototipo con elementos estresores:**

https://drive.google.com/file/d/1zv5ZEUMv42Pbp81WAV_NbnJcR0b7Fz-f/view?usp=drive_link

- **Video Gameplay prototipo con elementos estresores:**

https://youtu.be/SUF4MGQ_6Mk

- **Video Gameplay prototipo sin elementos estresores:**

<https://youtu.be/CxHPtLZ2yEo>