A REALLY Loud Thief: Videojuego para favorecer la participación de personas con tetraplejia en la comunidad del videojuego.

Carella Alejo Nicolás

Facultad de Informática, Universidad Abierta Interamericana

Profesor Pablo Vilaboa

27 de Marzo de 2024

1. Agradecimientos

Agradezco al director de la carrera Pablo Vilaboa y a la facultad de tecnología de la Universidad Abierta Interamericana, así como a la universidad misma, por hacer posible la estadía dentro de la facultad y del desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

1. Agradecimientos **2**
2. Índice de tablas y figuras **5**
3. Lista de abreviaturas y tabla de símbolos **7**
4. Resumen **8**
Abstract 9
5. Introducción **10**
6. Justificación **12**
7. Objetivos **15**
8. Hipótesis **15**
9. Estado del arte **16**
10. Marco Teórico **26**
10.1.1 Avances médicos 27
10.1.2 Game Accessibility Guidelines 28
10.2 Tecnología asistiva existente en el mundo de los videojuegos 29
10.3 Mecánicas existentes para tetrapléjicos 34
10.4 Videojuegos AAA adaptados a distintas enfermedades 38
10.5 A REALLY Loud Thief, Game Design 44
10.5.1 Diseño de videojuego 44
10.5.1.1 Concepto del videojuego 44
10.5.1.2 Mecánicas de juego 45
10.5.1.2.1 Minijuego “LockPicker” 45
10.5.1.2.2 Dejar una nota 46
10.5.1.3 Reglas y objetivos 47
10.5.1.4 Personajes y entornos 48
10.5.1.5 Progresión y niveles 48
10.5.1.6 Arte y Sonido 48
10.5.1.7 Interfaces de usuario 49
10.5.2 Desglose del inicio del videojuego 50
10.5.3 Aparición de errores 51
11. Metodología **52**
11.1 Muestra 52
11.1.2 Consentimiento Informado 53
11.2 Diseño de la investigación 54
11.2.1 Instrumentos y población 54
11.2.2 Procedimientos 60

11.2.2.1 Confiabilidad 62
11.3 Ética profesional 62
11.4 Participantes 63
11.4.1 Herramientas utilizadas 63
11.4.1.1 Aplicaciones 63
11.4.1.2 Equipo 66
12. Resultados y Análisis 67
12.1 Resultados del cuestionario 67
12.2 Análisis 76
13. Conclusión, recomendaciones y trabajos futuros. 79
14. Bibliografía 82
15. Anexos 86

2. Índice de tablas y figuras

Gráfica 1. Xbox Adaptive Controller (XAC) 30
Gráfica 2. Logitech Adaptive Gaming Kit 31
Gráfica 3. Quadstick 32
Gráfica 4. Tobii Eye Tracker 33
Gráfica 5. Switch Access 34
Gráfica 6. Pulse Racers 36
Gráfica 7. Arcade Land 36
Gráfica 8. Fisio Run 37
Gráfica 9. EyeGaze Games 38
Gráfica 10. Dead by Daylight 39
Gráfica 11. Forza Horizon 5 40
Gráfica 12. The Last Of Us: Part II 40
Gráfica 13. Ratchet & Clank: Una dimensión aparte 41
Gráfica 14: Special Effect con su propuesta de accesibilidad para Minecraft 42
Gráfica 15: Imagen ejemplo del videojuego “Celeste” 42
Gráfica 16: Assassin’s Creed Valhalla 43
Gráfica 17. Minijuego de la experiencia 46
Gráfica 18. Ejemplo de mecánica "dejar una nota” 47
Gráfica 19. Menú inicio del videojuego 49
Gráfica 20. Inicio del videojuego 51
Gráfica 21. Inicio del cuestionario 55
Gráfica 22. Pregunta 1 55
Gráfica 23. Pregunta 2 56
Gráfica 24. Pregunta 3 56
Gráfica 25. Pregunta 4 57

Gráfica 26. Pregunta 5 57
Gráfica 27. Pregunta 6 58
Gráfica 28. Pregunta 7 58
Gráfica 29. Pregunta 8 59
Gráfica 30. Pregunta 9 59
Gráfica 31. Pregunta 10 59
Gráfica 32: Motor gráfico Unity 64
Gráfica 33: Herramienta de diseño Photoshop 65
Gráfica 34: Google Formularios 66
Gráfica 35. Respuesta 1 68
Gráfica 36. Respuesta 2 68
Gráfica 37. Respuesta 3 69
Gráfica 38. Respuesta 4 70
Gráfica 39. Respuesta 5 70
Gráfica 40. Respuesta 6 71
Gráfica 41. Respuesta 7 72
Gráfica 42. Respuesta 8 73
Gráfica 43. Respuesta 9 74
Gráfica 44. Respuesta 10 76

3. Lista de abreviaturas y tabla de símbolos

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
ARLT	A REALLY Loud Thief
Videojuegos/Empresas AAA	Videojuegos o empresas que cuentan con alto presupuesto y grandes campañas de marketing.
TA	Tecnología Asistiva

4. Resumen

Este trabajo de fin de grado trata el tema de las personas con tetraplejia que juegan videojuegos, así como la práctica inexistencia de sus opciones en los apartados de accesibilidad en ellos. Se buscó resolver la incógnita de, si las personas con tetraplejia, podrían participar e interactuar con las personas de la comunidad de un videojuego. Para este propósito se creó el videojuego A REALLY Loud Thief, una propuesta que sirvió para crear opiniones a los participantes, los cuales fueron elegidos con una técnica de muestreo accidental. Estos participantes luego respondieron un cuestionario para poder agrupar sus respuestas. Gracias a los resultados que se obtuvieron en la investigación, se dedujo que la propuesta que brinda el videojuego de este trabajo es relevante. Sin embargo, mecánicas de este estilo, se podrían aplicar siempre y cuando el videojuego que se esté buscando crear sea sencillo y no posea mecánicas sumamente complejas. Esto es debido a que un videojuego de alto presupuesto y gran alcance de público generalmente requiere más inputs que los que puede brindar un micrófono. Una vez concluida la investigación de campo de este trabajo de grado, se llegó a la conclusión de que las personas con tetraplejia cuentan con una gran oportunidad de ser incluidas en el ámbito social del mundo de los videojuegos. Por lo que, aunque dependan totalmente de las mecánicas inclusivas creadas en el videojuego, las personas sin esta enfermedad están dispuestas a aceptarlos en su círculo de juego. Esto les ahorraría la necesidad de comprar un dispositivo con tecnología asistiva que resultaría costoso, tal y como se vio en el desarrollo del marco teórico de este trabajo.

Abstract

This final undergraduate project delves into the exploration of individuals with tetraplegia engaging in video gaming, shedding light on the stark absence of accessibility options tailored to their needs within these gaming environments. The fundamental inquiry revolves around whether individuals with tetraplegia can actively participate and interact within the gaming community. To address this, the video game "A REALLY Loud Thief" was developed, providing a platform to elicit feedback from participants selected through accidental sampling techniques. Subsequently, these participants completed a questionnaire to categorize their responses. The findings of the study underscore the significance of the proposed video game concept. However, it is noted that such mechanics could only be effectively implemented in relatively straightforward video games devoid of overly intricate gameplay mechanics. This caveat arises from the realization that high-budget games with broad appeal typically demand more inputs than those achievable through simple means like a microphone. Upon the conclusion of the field research for this project, it was determined that individuals with tetraplegia possess a notable opportunity for integration into the social fabric of the gaming world. Hence, despite their reliance on inclusive gaming mechanics, individuals without this condition demonstrate a willingness to embrace them within their gaming circles. This would alleviate the necessity for them to invest in expensive assistive technology devices, as elucidated in the theoretical framework of this project.

5. Introducción

La presente investigación buscará reconocer si es posible el favorecer la interacción entre personas con tetraplejia y personas sin este padecimiento, utilizando el videojuego A REALLY Loud Thief (Carella, 2023). Se tratarán todos los temas relacionados con la tetraplejia y los videojuegos.

A lo largo de la existencia de la raza humana, se ha ido descubriendo qué, si bien moralmente todas las personas son iguales, en el ámbito biológico esto puede llegar a variar. Distintas enfermedades genéticas, o contagiables a lo largo de la vida de una persona, dificultan la calidad de su inclusión a distintos ambientes sociales de forma exponencial. Un ejemplo de esto es la discrminiación a la hora de conseguir empleo, y es que en este mundo competitivo las personas con discapacidades graves son excluidas de este ambiente (Vidal y Cornejo, 2016). Sin embargo, con el pasar del tiempo, las empresas y las personas que eran victimarios de esta exclusión, comenzaron a tener otro modus operandi. Esto causó que la inclusión sea un tema más común y no tan poco visto. Para corroborar eso, distintos investigadores han ido realizando diversas investigaciones para conocer el avance social que se tuvo. Hoy en día se sabe que se ha realizado un gran avance como mecanismo de construcción de una sociedad más justa, pero que es necesario continuar creando ambientes y procesos que permitan la correcta participación de personas con discapacidad (Nuñez, 2022). Esto también comenzó a ser tendencia en los videojuegos, donde comenzó a observarse la existencia de distintas opciones de accesibilidad para que personas que sufren de alguna diferenciación entre las masas. Empresas consideradas AAA les permiten a los usuarios obtener una personalización especializada (Tejada, 2022)..

Hoy en día, las empresas de videojuegos, normalizaron el añadir mecánicas que ayudan a los usuarios con distintas dificultades tales como la visión del color y la baja visión (Tejada, 2022). Trabajos de investigación como estos analizan la correcta inclusión de personas con estas enfermedades. Esto ayuda a que, indudablemente, haya una mejor interacción entre las personas con estos padecimientos y otras que no. Al hacer esto, personas con una variedad de enfermedades,

pueden sentirse apoyados por las empresas comerciales de videojuegos, al crear configuraciones e interacciones que les permite ver el mundo de la misma forma que ellos (Tejada, 2022). Sin embargo, estos abordajes no son comunes para personas que sufren de tetraplejia, una rara enfermedad que paraliza el cuerpo prácticamente en su totalidad, debido a una lesión de la médula espinal (Dr. Jesus Penalva, 2019). Es por eso que esta investigación buscará comprender el por qué de este suceso en el área de los videojuegos, e intentará aportar soluciones significativas al brindar nuevas interacciones entre personas con esta patología y personas sin este padecimiento.

Películas como “Yo antes de ti” (Thea Sharrock, 2016) sirvieron de motivación para esta investigación. En ella se habla de un hombre exitoso en la vida, que por culpa de un accidente vehicular termina paralizado en su totalidad. Al adentrarse en esta no tan clásica historia de amor, se puede comprender la depresión de este hombre, que busca desesperadamente acabar con su vida. Esto es debido a su vida cansada, triste, llena de comodidades, pero en sí, vacía (Delgado, 2016). Esto hace notar que, si bien es una dramatización de este tipo de enfermedades, hay muchos casos en la vida real donde esto podría llegar a suceder. Es por eso que esta investigación podría ser relevante y necesaria ya que el simple hallazgo de una solución permanente para este tipo de personas otorgaría felicidad y motivación para seguir con sus vidas, al darse cuenta que no están solos ni mucho menos abandonados por la sociedad.

La actual carencia de la industria de videojuegos en encontrar soluciones para personas con tetraplejia es evidente. Videojuegos con un gran abanico de configuraciones, tales como The Last of Us II (Naughty Dog, 2020), no poseen adaptaciones de accesibilidad para este tipo de padecimientos. Sin embargo, sí se observan dispositivos alternativos para que personas con esta enfermedad puedan disfrutar de un videojuego, tal como se destaca en el trabajo de investigación titulado “Efectividad de la intervención fisioterápica en el control de tronco en relación con el alcance en un adolescente con tetraplejía espástica: caso clínico” (Villa, 2018). En esta tesis, se toma de referencia a un niño con tetraplejia, mientras atraviesa distintos tratamientos. Si bien esta tesis no está enfocada directamente en los videojuegos, sí se ocupa de dar un apartado especial para este, ya que explica cómo con una modificación de un Wii-Fit, un dispositivo alternativo para la videoconsola Wii (Nintendo, 2006) permite a este niño disfrutar unos minutos de un videojuego.

Esto genera en él un aumento de motivación a la hora de continuar con los tratamientos. Hay que tener en cuenta que si bien esta tecnología asistiva ayuda enormemente a una persona con tetraplejia, por lo general estos mismos poseen precios exorbitantes y no resultan accesibles para todos los poderes adquisitivos. Se contempla entonces la posibilidad de que las empresas comiencen a brindar mecánicas para ayudar a que estas personas puedan jugar a sus videojuegos sin una restricción de dinero, pudiendo a su vez interaccionar con otros jugadores de manera ininterrumpida. También se considera que, al haber un promedio elevado de personas con lesiones medulares considerables por año (OMS, 2013), las empresas verían un aumento en sus ventas al permitir que una población determinada pueda adquirir sus videojuegos.

Por ende, el problema principal radica en la práctica imposibilidad que poseen las personas con tetraplejia de interactuar con un videojuego sin un producto adicional de tecnología asistiva. Una vez comprendidos estos polos dentro de la investigación, surgió la siguiente pregunta ante las problemáticas planteadas:

1. ¿Videojuegos como ARLT favorecen la participación y la interacción de una persona con tetraplejia dentro de la comunidad de un videojuego?

6. Justificación

Esta investigación es importante ya que la resolución de ésta podría dar como resultado un cambio significativo en el mundo de los videojuegos, en donde un nuevo público sea descubierto, incluso dando pie para que otras enfermedades también sean conocidas y apoyadas con una solución para que todos puedan jugar en igualdad de condiciones. Los videojuegos son hobbies que forman parte de la vida diaria de muchos seres humanos, y los mismos no deberían ser “prohibidos” por culpa de que hoy en día no se piensan en mecánicas que puedan ayudar a personas con distintos padecimientos. La resolución de esta problemática brindaría un nuevo paso hacia la inclusión total de la humanidad, donde todos los seres humanos realmente formen parte de un entorno saludable y amistoso.

En esta investigación se utilizará el videojuego A REALLY Loud Thief (o ARLT) debido a que el mismo cuenta con la posibilidad de generar pequeñas interacciones entre una gran variedad de jugadores, por lo que tras un exhaustivo análisis se podrá determinar si es posible darles participación en la comunidad de videojuegos a la gran cantidad de personas que padecen de una enfermedad tan grave como es la tetraplejia, inclusive funcionando como pie de inicio para futuras mejoras en esta u otras temáticas. En ARLT sólo se podrá utilizar la voz como input, necesitando de un micrófono de cualquier calidad para ser jugado. Hoy en día el micrófono es un periférico sumamente conocido y que prácticamente todas las computadoras poseen, algunas incluso contando con uno incorporado de fábrica. La razón por la que no es considerado una tecnología asistiva es debido a que la interpretación del periférico se realiza dentro del videojuego, en vez de estar preparado previamente para su uso. Además, en caso de no poseer este periférico, la adquisición de uno no resulta caro. Este experimento sumado a una técnica de muestreo permitirá obtener opiniones de distintas personas al otorgarles un nivel de interacción básico, sin discriminar si el entrevistado posee esta enfermedad o no. Se hará énfasis en la satisfacción que cada persona sintió y si realmente incluirían a una persona con esta enfermedad en su equipo. Esto ayudaría a determinar si este cambio en la industria sería posible y viable al saber lo que el público general cree y acepta.

En promedio cada año, entre 250.000 y 500.000 personas sufren lesiones medulares en todo el mundo, de distinta gravedad (OMS, 2013). Por lo que este número demuestra que esta investigación, sumado a que en el trabajo de Villa (2018) vio en su sujeto un aumento considerable en su motivación y felicidad, brinda la oportunidad de investigar un tema importante que podría dar nuevas oportunidades y horizontes a personas que sientan que han perdido todo. Esta afirmación se deduce debido a que, según el artículo de la tetraplejia del Dr. Penalva (2019), la tetraplejia es mayormente causada por los accidentes de tránsito, los cuales resultan en un grave daño de la médula espinal. Si bien no es imposible contraer esta enfermedad en la gestación, las probabilidades de que esto suceda en los primeros meses de vida es prácticamente nula. Personas que ya han vivido una vida sin esta enfermedad, son más propensos a caer en depresión, cosa que los videojuegos

podrían apaciguar, al hacerles notar que no están solos y que las personas están dispuestas a darles voz y participación en un ambiente multijugador de un videojuego.

Es muy importante tener en cuenta que habrá distintas variables que determinarán si la investigación será relevante y posible de realizar o no, por lo que es pertinente definirlas en este espacio. Esta investigación se desarrollará en un entorno mixto, donde se tendrán en cuenta tanto variables cualitativas como cuantitativas. El correcto uso de estas variables determinarán una correcta implementación del experimento y hará que el tiempo utilizado de los sujetos de prueba sea aprovechable.

Como variables independientes se poseen:

- Un correcto diseño y características del videojuego.
- Una buena implementación en el ámbito que busca abarcar.

Esto permitirá a la investigación demostrar que es posible que personas con tetraplejia tengan una buena y fructífera accesibilidad y participación en el ámbito de los videojuegos.

Como variables dependientes se poseen:

- La interacción y el nivel de participación voluntario entre las personas con tetraplejia y las personas sin esta enfermedad.
- La opinión de los usuarios en función de las características del juego.

Esto ayudará a complementar las variables independientes y determinar si esta investigación será importante tanto para el futuro de los videojuegos como el de las personas que padecen de tetraplejia. Si los jugadores sienten que las mecánicas ofrecidas dentro de ARLT son satisfactorias y usables, podría servir como pie para determinar el grado de participación que una persona con tetraplejia tendría dentro de un videojuego más pulido.

También es relevante destacar la posibilidad de aparición de variables extrañas, como bugs en el videojuego, cosa que se intentará eliminar antes del experimento, de forma tal que existan las mejores condiciones y menores impedimentos para la recolección de datos.

7. Objetivos

· *Objetivo general:*

1. Comprender si A REALLY Loud Thief tiene un efecto positivo en las interacciones y participaciones de las personas con tetraplejia en el ámbito de un videojuego.

· *Objetivos específicos:*

1. Recopilar datos sobre el posible nivel de participación que tendrían las personas con tetraplejia a la hora de comunicarse dentro del videojuego.
2. Evaluar qué tan cómodas se sienten las personas con estas interacciones.
3. Demostrar qué tan saludable es la comunicación entre la comunidad generada en el experimento.

8. Hipótesis

Tras haber puesto en escena estos temas, se plantea la siguiente hipótesis como consecuencia, la cual servirá para el desarrollo de este trabajo de fin de grado:

- Se propone que A REALLY Loud Thief, utilizando únicamente el micrófono como método de input, permitirá que los jugadores puedan moverse e interactuar con el videojuego y su entorno libremente.

9. Estado del arte

Existe un gran número de artículos científicos, así como libros y documentos que resultan de importancia para esta investigación, ya que hablan del tema directa o indirectamente. Se denominan relaciones indirectas a las piezas de información científica que hablen sobre la parálisis cerebral, se define en la actualidad como un grupo heterogéneo de alteraciones permanentes del movimiento y de la postura que limitan la actividad, y son atribuidas a alteraciones no progresivas ocurridas durante el desarrollo cerebral del feto o del niño pequeño (AEPED, 2022), con los videojuegos. Al ser la tetraplejia una subcategoría de la parálisis cerebral, algunos datos son tomados como importantes para el desarrollo del estado del arte de esta investigación. Sin embargo, y si bien son tomadas en cuenta, este trabajo de grado al abarcar otro ambiente y aproximación no considera la totalidad de estos relevantes para su detalle, y se centrará en hablar de estos solamente si considera su utilización necesaria para la comprensión futura de las aplicaciones a realizar en el ámbito.

La posibilidad de contar con diversas perspectivas son las que se consideran más nutritivas e importantes ya que al conocer la opinión de diversos investigadores es que se puede encontrar un foco por el que avanzar con la investigación de campo. Si bien los siguientes documentos no se relacionan entre sí, el brebaje que resulta en la comparación de estos es lo que sirve de experiencia para poder determinar una postura para adoptar en adelante.

Tras una completa revisión del estado del arte actual, se halla una variedad de datos en base a esta temática, en distintas épocas de la historia. Sin ir muy lejos en el tiempo, existe un archivo de un artículo científico de Ocio Digital Activo, también conocido como ODA, titulado “Realidad social, amenazas y oportunidades de la actividad física virtual” (Tejero, 2011). Allí se habla sobre la relevancia que posee el uso de las consolas de videojuegos para vincularse con una nueva forma de ocio, la actividad física en un entorno virtual. Al realizar el estudio de campo se utilizó a los pacientes del Hospital de Veteranos Hines, en Hines,

Illinois, Estados Unidos, como población. Tras realizar el análisis, se determinó que la Wii (Nintendo, 2006) ayuda a la rehabilitación de personas con tetraplejia u otros derivantes de parálisis cerebral. Esto es debido a que los videojuegos de esta consola requieren movimientos tradicionales de las rehabilitaciones fisioterapéuticas, pero siendo más entretenidos. Dentro de sus ejemplos se destaca la rehabilitación de un paciente con un grado más leve de parálisis cerebral, donde tras 11 semanas de uso de un videojuego de la Wii, pudo mejorar su motricidad significativamente, demostrando resultados contundentes.

Pero este no es el único ejemplo de rehabilitaciones importantes con un videojuego de movimiento físico. Ya que en un estudio titulado "Discapacidad motora y la rehabilitación desde los ambientes virtuales basados en Kinect" (Suárez, 2019), se tiene como propósito el conocer los avances que se hallan en la rehabilitación mediante aplicaciones de realidad virtual para personas con discapacidad motoras. En el artículo científico se recolectan distintas muestras de poblaciones de distintos trabajos de campo para poder llegar a una conclusión. En el final del documento se da a entender que la libertad que otorga este tipo de ambientes a la persona con discapacidad motora, resulta sumamente beneficiosa para el mismo. Por lo que se relaciona estrechamente con la conclusión de la anterior citación, debido a que se denota la posibilidad de que personas con tetraplejia participen del ámbito de los videojuegos y, en algunos casos, mejorar su motricidad. El texto da a comprender, además, que una buena creación de un ambiente virtual podría ayudar en su rehabilitación o en su consecuente a la facilidad del disfrute de este dentro del entorno de un videojuego.

No sólo es importante ver en base a las mejoras físicas que un entorno virtual podría traer a una persona con tetraplejia, sino que también es importante pensar en la inclusión y la accesibilidad. El permitir que una persona con cualquier tipo de enfermedad tenga las mismas oportunidades que una persona sana, es de suma importancia para el bienestar de ellos y de la felicidad de todos. Si se indaga un poco más en estos polos, encontramos el archivo científico que habla sobre la inclusión y la accesibilidad en los videojuegos, titulado "¿Videojuegos para todos? Panorama actual de la accesibilidad en videojuegos" (Mangiron y Orero, 2012). Aquí se habla sobre la posibilidad de que los videojuegos no sean para todos ya que la

accesibilidad carece para algunas personas que padecen de alguna enfermedad. Características más comunes de estos usuarios recaen en la imposibilidad de recibir estímulos, incapacidad para determinar cuál respuesta otorgar o directamente en la carencia de ofrecer un input como respuesta a un estímulo al carecer el videojuego de ésto. Al suceder esto, es normal pensar que el panorama se ve muy dificultoso para las personas con distintas enfermedades, especialmente si la misma paraliza la totalidad del cuerpo, como es el caso de la tetraplejia. Esta investigación tomó de población distintos documentos científicos de esta índole, categorizando distintas partes como importantes a la hora de realizar un juego inclusivo para personas con enfermedades. De la conclusión que alcanzó esta investigación científica se destaca el hecho de que las compañías deben comenzar a fomentar un diseño en los videojuegos para brindar accesibilidad acorde, ya que actualmente es un tema que genera escepticismo a las empresas desarrolladoras debido a la dificultad de generar mecánicas útiles. Si bien hoy en día es más común ver soluciones de accesibilidad para algunos videojuegos, inclusive denominados como AAA, aún es difícil de ver una solución óptima. Esto inevitablemente genera la necesidad de adquirir un dispositivo de tecnología asistiva para contrarrestar el problema. Por lo que las personas con este padecimiento tienen que recurrir a un gasto elevado, o en su defecto a no jugar a los videojuegos.

Sin embargo, el artículo al tener aproximadamente diez años, el panorama incierto así como el tema tabú de las empresas ya no es del todo cierto, y simplemente sirven para funcionar como cronología o línea de tiempo. Esto se puede saber debido a otro artículo científico que recibe el título de “La accesibilidad en el diseño de los videojuegos para personas con discapacidad visual” (Estupiñán, 2019) y ayuda a ver como fue avanzando estas tecnologías y el desarrollo de nuevas propuestas. Se podrá observar que las ideologías son un poco diferentes, principalmente porque en este artículo científico se habla sobre la necesidad de modificar el diseño del videojuego para que una persona con disminución visual pueda recibir los mismos estímulos que una persona sin esta enfermedad de la manera más fiel posible. Para recolectar datos, se entrevistaron un total de 36 personas y tras un análisis se llegó a la conclusión de que si se crean mecánicas significativas donde la obtención de

información se realice mediante otro canal como la escucha, los jugadores tendrán un resultado fructífero, pudiendo divertirse sin ningún obstáculo en cuanto a accesibilidad respecta. Otras recomendaciones surgieron al finalizar con el artículo científico, como la importancia de brindar la posibilidad de acceder a estos cambios de forma rápida y sencilla, permitiéndole al jugador con esta discapacidad acomodarse fácilmente. Esto quiere decir que si un jugador con tetraplejia quiere activar un modo para poder jugar el videojuego, el mismo debería poder hacerlo sin muchos tropiezos, al brindarle una interfaz de usuario inteligente y aprovechable.

Finalmente, la posibilidad de generar mecánicas en videojuegos que sean capaces de ayudar a las personas con discapacidad, podría tener un efecto completamente positivo en la vida de éstos. Artículos como "Los efectos de los videojuegos casuales en la ansiedad, depresión, estrés y desgano: Una revisión sistemática" (Pine, 2020) ayudan a comprender un poco mejor la psiquis del ser humano, y lo volátil que puede ser esta si no se le trata a tiempo. En este artículo se habla sobre los problemas de las personas que sufren de trastornos como ansiedad o depresión, y como generalmente dejan el tratamiento por culpa de que no terminan de encontrarle una motivación a formar parte de estos. A lo que, tras realizar una exhaustiva búsqueda sistemática se halló la posibilidad de que juegos casuales ayuden a las intervenciones de rehabilitación de estos pacientes. Tras analizar diversos artículos, la conclusión del artículo deja la propuesta de que una gran mayoría de estas investigaciones científicas revisadas para la investigación de campo fueron positivas, considerando el hecho de que estos juegos casuales generalmente son baratos y accesibles para todos. Por lo que la participación de estos individuos demostró una mejoría en su estado mental general. Esto es de suma importancia si se analiza del lado de una enfermedad como es la tetraplejia, la cual niega toda posibilidad de jugar un videojuego de forma normal. Y el saber que permitirles nuevamente disfrutar de sus títulos de videojuegos favoritos puede ayudarles a reducir su estrés o depresión, es un dato no menor. Es importante saber esta data debido a que el contraer una lesión medular es una enfermedad sumamente devastadora que puede complicar la existencia de la persona a un nivel grave, más allá de que esté sano fuera de este

padecimiento. La imposibilidad de realizar acciones mundanas y normales es lo que más puede afectar a la psiquis de una persona. Un ejemplo más detallado de esto se encuentra en un artículo de una revista digital escrita por Pedro García Parajuá en 2016, y publicado en la revista digital de medicina psicosomática y psicoterapia. En el texto, se habla sobre la psicopatología tras sufrir una lesión en la médula espinal, lo que puede dificultar no sólo la calidad de vida de las personas, sino también la supervivencia de las mismas. En la investigación realizada por este trabajo se puede encontrar que las personas con LM son cinco veces más propensas a suicidarse. Eso sin incluir los otros casos donde puede haber depresión, estrés postraumático, etcétera. Dentro del gran desglose de información sobre las LM que realiza Parajuá, se destacan tratamientos como la inserción de células madres, con el objetivo de regenerar el tejido nervioso dañado. Además, explica el tipo de análisis que realizará, donde se centrará en algo cuantitativo y comprensivo.

Por último, tras una revisión de los casos que se tienen evidencia, se explica que el afrontar y adaptarse a las secuelas y consecuencias por culpa de una LM explica una buena capacidad del ser humano por sobrevivir. Sin embargo, esto puede resultar complicado en algunos casos donde la abrumación de las dificultades que trae esta enfermedad es excesiva en comparación con otras enfermedades. Entre los síntomas más comunes por una LM que se explican en la revista digital se detalla el dolor constante, la pérdida del control de los esfínteres, la frustración por no poder moverse, el sentimiento de inutilidad y la pérdida del autoestima. Todo esto podría incluso lograr que la persona se estigmatice socialmente a sí mismo al ser considerado un “discapacitado”.

Todos estos síntomas tanto físicos como psicológicos ayudan a que la persona pueda tener distintas psicopatologías. Los más comunes son la depresión y los trastornos de ansiedad, los trastornos por estrés postraumático e inclusive, el suicido. Es importante conocer estos panoramas debido a que si no se les explica a las personas que padecen de una LM la posibilidad de aún vivir una vida plena, podrían terminar con problemas irreparables. Lo más importante es la psiquis de una persona, ya que esta determina todo lo demás, por ende en los primeros meses o años de esta enfermedad, lo mejor es ayudar creando un

entorno donde ellos puedan manejarse libremente y que se sientan capaces de llevar sus propias riendas.

Continuando con los archivos científicos considerados relevantes para esta investigación, se halla el trabajo de fin de grado que recibe el título de "Efectividad de la intervención fisioterápica en el control de tronco en relación con el alcance en un adolescente con tetraplejía espástica: caso clínico" (Vila, 2018). En él, se habla sobre la intervención que recibió un niño de nombre anónimo con tetraplejia espástica Grado IV, la cual es considerada un tipo de tetraplejia que atrofia los músculos y dificulta en gran medida el movimiento. La intervención terapéutica duró un total de diez semanas, en la que el niño tuvo distintas facetas.

En una parte de ellas, se destaca el uso de un controlador alternativo adaptado de la "Wii-Fit" (Nintendo 2007). La Wii-Fit es un controlador que posee una variedad de videojuegos de ejercicio diseñado por Nintendo para la videoconsola doméstica Wii, el cual ofrece una variedad de minijuegos donde hay que utilizar el cuerpo para mejorar el movimiento y el equilibrio. Si bien este controlador alternativo no fue pensado principalmente para que una persona con tetraplejia pueda usarla, la implementación de tecnología asistiva es lo que le permite aprovecharlo. Es por esto que durante un largo tiempo se ha utilizado en rehabilitaciones fisioterapéuticas, como es en este caso. Una vez solucionado ese problema, en la investigación realizada por Vila se detalla el avance y la mejoría que sufrió el sujeto, concluyendo que la intervención fue positiva para él.

Finalmente, y algo que resulta sumamente interesante, es la variable extraña que Vila descubre mientras avanzaba en su trabajo de campo, y es el aumento de felicidad y motivación del sujeto tras haber probado el controlador alternativo. Esta luz de esperanza desencadenó en una mayor voluntad a realizar las rehabilitaciones, ya que sabía que como recompensa por realizar la fisioterapia, iba a poder probar ese controlador alternativo que le permitía jugar a un videojuego nuevamente. Es por eso que la propuesta de esta investigación busca recrear la misma sensación de esperanza y felicidad sin un controlador alternativo, y si

este es capaz de ser igual de relevante, de esa forma pudiendo brindar una alternativa que no resulte sumamente costosa como lo podría ser un controlador alternativo adaptado para una enfermedad. También, es importante destacar que no sólo existen propuestas para ayudar a las personas con tetraplejia con controladores alternativos, sino que también existen juegos diseñados con este mismo fin. Casos como el videojuego Fisio Run, creado para el trabajo de fin de grado titulado "Fisio Run: Videojuego adaptado para personas con parálisis cerebral" (Martínez, 2016) sirven de ejemplo de videojuegos adaptativos. Esta tesis trata más sobre el tema de la parálisis cerebral, una enfermedad que engloba muchos tipos de parálisis, incluyendo la tetraplejia. En la parálisis cerebral todo depende del diagnóstico, el cual puede tener distintos grados de gravedad. En general, paraliza totalmente al sujeto, y su esperanza de mejoría es muy difusa, por lo que si bien es posible ayudar a una persona con parálisis cerebral un tratamiento fisioterapéutico, no es común ver un cambio.

Si bien este trabajo no tuvo una población encuestada, sí se concluyó que la creación de Fisio Run no fue más que una adaptación de otro controlador. Sin embargo, la creación de esta demostró que con el avance del tiempo cada vez se crearán más mecánicas y software en general para permitirles jugar videojuegos.

Por último, esta investigación se diferencia de la escrita en este documento ya que si bien la misma posee una aproximación similar al utilizar un videojuego diseñado para una persona con tetraplejia, difieren en las mecánicas de cada videojuego y, a su vez, en el público objetivo. ARLT busca generar interacciones humanas entre personas con y sin tetraplejia, para finalizar por comprender si estas últimas podrían tener participación y posibilidad de interacción y si es capaz que estas mecánicas se empezaran a implementar en diversas empresas con distintos presupuestos a la hora de crear nuevos videojuegos. Fisio Run plantea la mecánica de salto y movimiento con el uso de una cámara, en un entorno mayoritariamente para un jugador, pudiendo ser cooperativo únicamente en caso de estar con una persona a tu lado. ARLT al querer enfocarse en un ámbito más global, difiere de este objetivo. Además de todo esto, poseer una cámara que funcione correctamente o esté adaptada para Fisio Run puede resultar caro en cierta medida, por lo que es menos probable

de que una persona con tetraplejia con un poder adquisitivo más reducido pueda disfrutar del videojuego.

Casos como estos no son los únicos ya que existen otras adaptaciones para personas con esta enfermedad que pueden resultar caros debido a que utilizan controladores de mayores cualidades. Videojuegos que emplean la realidad virtual, uno que va en aumento año tras año, son un buen ejemplo de esto. Debido a la necesidad de poseer un casco de realidad virtual, disfrutar de estas mecánicas se ve gravemente limitada. Sin embargo, muchas veces estos videojuegos pueden servir para el tratamiento de lesiones medulares, tal como explica el trabajo de fin de grado que se identifica por el título de "Eficacia de la realidad virtual y videojuegos en el tratamiento de sujetos con lesión medular: revisión sistemática y metaanálisis" (Rubio, 2021). En este trabajo se habla nuevamente sobre los temas de la tetraplejia y videojuegos, pero estos últimos enfocados más en la realidad virtual. Busca determinar si los nuevos tratamientos experimentales realizados a las personas con esta enfermedad ven algún avance tras ser partícipe de ese experimento. Se ha comprobado científicamente que la realidad virtual puede tener beneficios positivos cuando se trata de rehabilitación.

Pero hay que comprender que si bien es posible utilizar la realidad virtual o cualquier videojuego en general para ayudar tanto psicológica como físicamente a una persona con tetraplejia o que padezca de cualquier enfermedad que dificulte el aprovecharse de las mecánicas de un entorno controlado como es un videojuego, hay que saber que la inclusión no resulta fácil. Para conocer sobre la posibilidad de brindar accesibilidad e inclusión tomamos, aparte del artículo científico de Óscar Estupiñán escrito en 2019, la tesis de título "Accesibilidad en videojuegos: Su aporte a la inclusión y al proceso de creación de videojuegos inclusivos en la industria independiente" (Pacheco, 2023). En esta tesina de fin de grado se habla sobre la posibilidad de que las empresas independientes (o de pocos recursos) de videojuegos puedan implementar una variedad de características de accesibilidad frente a los títulos que lancen. Como desarrollo, habla sobre Godot Engine, el cual es un

motor gráfico lanzado en 2014, y uno de los plugins propuestos para facilitar la creación de accesibilidad llamado “Godot Subtitles”. Se concluyó que las empresas independientes deciden muchas veces no implementar un alto nivel de características de accesibilidad debido a las dificultades en su desarrollo. Sin embargo, la publicación de Godot Subtitles y el catálogo de buenas prácticas en el diseño de accesibilidad, elaborado en el trabajo de campo del trabajo de grado en cuestión, permitirá a las personas crear juegos con más inclusión de cara al futuro.

Este desarrollo y los aportes realizados por el investigador resultan interesantes debido a que ayuda a conocer el panorama de lo que se puede lograr hacer en cuanto a inclusión y accesibilidad se refiere. Es posible crear una plantilla y un ejemplo a seguir sobre lo que se debe hacer para que todas las personas sean capaces de disfrutar de sus videojuegos favoritos.

Dentro de los trabajos de grado analizados, se encontraron una buena variedad de resultados, ya que la diversidad de datos encontrados ayuda a socavar información que resulte relevante para el tema. Si bien los abordajes o el nivel de gravedad del énfasis en la enfermedad desde el punto de vista de un videojuego puede diferir, las bases siguen siendo las mismas.

Se vuelve a destacar, por encima de todo, el aumento de motivación, diversión y felicidad de los jugadores con tetraplejia tras haber participado de los diversos experimentos otorgados, tal como explica el trabajo de Vila. Es posible darse cuenta de la mejoría que esto traería al mundo de los videojuegos ya que estos antecedentes sirven como confirmación y ejemplificación de que las personas con esta enfermedad también podrían querer jugar a los distintos videojuegos que el mundo tiene para ofrecer. Los estudios ya realizados sobre este tema demuestran que es posible y necesario crear un cambio importante para estas personas en el ámbito de los videojuegos, ya que realizar esto podría incluso beneficiar sus vidas. Es por eso que esta investigación plantea la presentación de un instrumento metodológico con ARLT, buscando cumplir con el objetivo de brindar participación en una comunidad de un videojuego, con la finalidad de que termine sirviendo de ejemplo para el futuro.

Se categorizan como importantes estos documentos debido a que sirven en cierta manera para el desarrollo de esta investigación al aportar datos contundentes sobre temáticas claves que ayudan a la comprensión. También, sus enfoques teóricos resultan importantes para poder formar uno propio y para realizar la metodología del trabajo de campo.

Lo destacable es el hecho de que una gran mayoría de estos artículos científicos tienen como conclusión la necesidad de utilizar tecnología asistiva para que una persona con discapacidad pueda disfrutar del videojuego, en vez de el mismo juego aportar esas herramientas. Inclusive, es muy poco común ver un videojuego que busque complementarse con estas herramientas para eliminar el obstáculo de accesibilidad que inevitablemente se genera. Sin embargo, la posibilidad de participar en una comunidad, y de interaccionar en general con las mecánicas de un videojuego, está demostrado que mejora el estado mental general, algo no muy hablado ya que generalmente se relacionan los videojuegos para las rehabilitaciones fisioterapéuticas más que como una ayuda psicológica. Por ende, existe una buena cantidad de evidencia que concluye sobre la posibilidad de crear un videojuego con mecánicas que puedan ser aprovechadas por personas con tetraplejia. Esto resultaría en la posibilidad de que ellos puedan incluirse y participar de un videojuego. Si bien algunos artículos de investigación fueron revisados hace ya un gran tiempo, el hecho de que aún en ciertos argumentos siga ocurriendo lo mismo, significa que es necesario obtener cambios contundentes para ayudar a las personas con discapacidades, en este caso enfocándonos en la tetraplejia. Es por eso que estos artículos y piezas de información científica carecen del foco que esta investigación busca tomar, y es el hecho de que no existen videojuegos que busquen combinar la interacción, la accesibilidad y la participación, todo en un videojuego que tenga características multijugador o de comunidad.

Estas investigaciones científicas ayudan a comprender la necesidad creciente de crear un buen diseño de videojuego que permita incluir a personas con discapacidades en este mundo y brindarles participación dentro de una comunidad. Esta investigación se enfocará en otorgarles esto a las personas con tetraplejia, poniendo el foco sobre ellos, para evitar que deban adquirir obligatoriamente controladores asistivos (y puedan elegir si hacerlo o no).

Aparte de esto, al tener el conocimiento de que los videojuegos pueden ayudar de forma positiva en un ámbito psicológico, A REALLY Loud Thief buscará brindar una mecánica entretenida para que estas personas puedan desligarse un poco y divertirse.

10. Marco Teórico

La lesión medular es una alteración de la médula espinal que provoca, en primer lugar, una pérdida de sensibilidad y/o de movilidad desde el nivel de la lesión hacia la parte inferior del cuerpo (Brizuela, 2016). La misma puede provocar la pérdida parcial o total de las extremidades a nivel sensorial y motriz. Dentro de las lesiones medulares, existen distintas categorizaciones, las cuales se dividen en las siguientes categorías:

- Lesión medular completa: es la más grave. La persona afectada no tiene habilidades sensoriales o motoras por debajo de la lesión.
- Lesión medular incompleta: se mantiene un cierto grado de sensibilidad. Capacidad motora limitada por debajo de la lesión.
- Lesión de la médula espinal incompleta: el paciente tiene sensibilidad y control muscular, incluso si los músculos son débiles y no funcionan.
- Lesión de la médula espinal incompleta: el paciente tiene el 75% de los músculos funcionales.
- Lesión de la médula espinal incompleta: el paciente tiene una lesión mínima dónde la sensibilidad y la fuerza están en niveles prácticamente normales.

Las lesiones medulares completas son las que este trabajo de grado busca tomar, y es que al tener la imposibilidad de moverse por su cuenta, solamente contando con la parte de su cuello para arriba, es lo que representa un mayor desafío. Existen diversas calificaciones de una parálisis cerebral, pero ARLT se centra principalmente en la tetraplejia. Cabe destacar que el pronóstico de esta enfermedad no es muy esperanzador, debido a que las lesiones en las médulas son sumamente complejas, especialmente en calificaciones elevadas. A

diferencia de otro tipo de paraplejia, como por ejemplo la cuadriplejia, la esperanza de mejoría de las personas con lesión medular o parálisis cerebral más graves son muy pocas. Si bien puede haber un cambio, este no es muy probable ni muy eficaz.

Generalmente, se tiene en estadística, que los progresos son más comunes y fáciles en los primeros seis meses desde que se contrajo la enfermedad. Aunque esto puede variar, la no deformación del cuerpo ni la pérdida de masa muscular es lo que permite que el tratamiento sea más eficaz.

Es importante saber que, como se explicó con anterioridad, los casos más comunes de tetraplejia se deben a los accidentes. Donde una colisión puede cortar, romper o desprender la médula del cuerpo, haciéndola inutilizable a ella y a sus consecuentes. Sin embargo, casos extraños como tumores o enfermedades que puedan afectar la zona de las vértebras pueden también afectarlas. Finalmente, en casos más improbables, existe la posibilidad de que la persona ya sea gestada con esta enfermedad, y es principalmente culpa de la falta de oxígeno que padece el cerebro durante la gestación, o inclusive si éste pierde el método de oxígeno durante el parto. Estas son unas de las razones más probables por la que una persona puede contagiar esta enfermedad.

10.1.1 Avances médicos

En los últimos años salieron a la luz nuevos avances médicos que permiten a personas con paraplejia recuperar progresivamente el movimiento de las piernas, permitiéndoles nuevamente utilizar estas extremidades. Mediante un implante que incorpora inteligencia artificial y estímulos eléctricos, permitieron que tres personas con una lesión medular que los dejó parapléjicos, volvieran a caminar. Este implante, desarrollado por Grégoire Courtine y Jocelyne Bloch en el 2022, permite que descargas eléctricas ayuden a las neuronas y al sistema nervioso del paciente a “entrenarse” para poder permitir que sus piernas vuelvan a funcionar con normalidad. Está demostrado que los nervios pueden regenerarse de forma tal que se vuelvan a generar conexiones entre ellos y permitan que las personas, junto a la ayuda del implante, puedan funcionar con normalidad.

Si bien la regeneración de los nervios es lenta, artículos médicos como el titulado "Lesiones a los nervios periféricos" (Mayo Clinic, 2022), explican que se recuperan con un pronóstico de meses o inclusive años. Esto quiere decir que es posible ayudar a un paciente médicamente para que se regeneren y puedan volver a utilizarlos.

10.1.2 Game Accessibility Guidelines

Las Game Accesibility Guidelines son una serie de guías que ayudan a crear un videojuego correctamente accesible. Gracias a las estadísticas es posible saber que aproximadamente un 20% de los jugadores casuales tienen condiciones que se les puede considerar una discapacidad, lo que genera un número poblacional de la comunidad de videojuegos alta. Dentro de la página oficial, un sitio web sin ánimo de lucro, se pueden encontrar reseñas de personas que gracias a este tipo de guías y a la evolución de la tecnología, pudieron volver a jugar un videojuego sin problemas.

Las guías de accesibilidad son de suma importancia para el desarrollo de un videojuego en gran escala, ya que significa la posibilidad de ayudar al prójimo dentro de este ambiente, permitiéndoles disfrutar de los títulos que ellos quieran.

La guía se divide en tres categorías, las cuales son:

1. Básica.
2. Intermedia
3. Avanzada.

Estos niveles se basan en la dificultad que posea alcanzar los siguientes tres puntos importantes:

1. Alcance (cuántas personas queremos que se beneficien de nuestras opciones).
2. Impacto (generar una buena impresión a los usuarios).
3. Valor (el costo de implementarlo).

Estas categorías se crearon de forma tal que sea más fácil diseccionar los cambios a realizar para que un videojuego sea completamente accesible para las personas con diversas discapacidades. Dependiendo de qué tantos cambios sugeridos por esta guía aparezcan en el videojuego en cuestión, será qué tan diferenciable del resto es en cuanto a crear valores positivos para estas personas que poseen dificultades a la hora de disfrutar de un videojuego.

10.2 Tecnología asistiva existente en el mundo de los videojuegos

Es pertinente el conocer y nombrar los distintos controladores alternativos que existen para personas con tetraplejia. Estos controladores varían en precio, calidad y funcionalidad, pero todos tratan de solucionar el mismo problema, y es la dificultad de las personas con tetraplejia a la hora de jugar videojuegos. Muchas veces, estos controladores tienen un costo elevado, por lo que también será interesante el conocer esto de cara al desarrollo del marco teórico. La tecnología asistiva (TA) es cualquier herramienta utilizada para permitir a individuos con discapacidades o necesidades especiales verse involucrados en las mismas actividades de sus pares sin discapacidad (Cynthia Borja, 2012). Es pertinente tener este conocimiento debido a que así se podrá conocer el por qué los siguientes controladores son considerados asistivos.

- Xbox Adaptive Controller (XAC): Este controlador alternativo, desarrollado por Microsoft y publicado en 2018, es un controlador diseñado con el único propósito de ser personalizable a gusto. Cuenta con puertos de entrada para cada input de un videojuego tradicional, lo que permite a los usuarios configurar el controlador de acuerdo con sus necesidades específicas. En la página de Xbox explica cómo Spencer, una persona que quedó discapacitada luego de un accidente en un parque de su ciudad natal, pudo volver a jugar videojuegos gracias a este controlador. Gracias a la posibilidad de conectar conmutadores, botones, joysticks y soportes, es posible crear un mando personalizado para cualquier necesidad, cosa que Spencer hizo. Con un precio de 89,99 EUR se puede adquirir este producto para su uso, recordando así que el precio solamente incluye el dispositivo, mas no los botones y palancas necesarios

para su utilización. Por lo que el precio simplemente es para la base de obtención del objeto principal.



Figura 1: Xbox Adaptive Controller (XAC)

- Logitech Adaptive Kit: Este kit desarrollado por Logitech G y lanzado en 2019, sirve como botones para adaptar el XAC en base a las necesidades del usuario. Este producto, con un precio de 99,99 EUR, trae los botones necesarios para configurar a gusto las entradas del XAC. Cabe destacar que este precio solamente incluye los botones, ya que el XAC es necesario comprarlo por separado. Si juntamos ambos productos necesarios para el funcionamiento mutuo, tendríamos un total de 189,98 EUR, eso si no contamos con la posibilidad de que algunas enfermedades podrían no poder utilizar este Kit y deberían utilizar otros productos.



Figura 2: Logitech Adaptive Gaming Kit

- Quadstick: Este producto creado por Fred Davidson, tuvo su primera versión alrededor del 2010, aunque hay archivos de primeras versiones por el 2014. Este controlador alternativo ayuda a los cuadripléjicos (o tetrapléjicos) permitiéndoles jugar con la boca y la cabeza, permitiendo así emular el movimiento y control de un joystick. Existen tres tipos de adaptaciones a este controlador. Primero, se encuentra el FPS, el más complejo de todos ya que tiene sensor de labios y movimiento, así como una mayor capacidad de graficar botones. El precio de esta versión comienza desde los $549.00 dólares. Luego, está el Singleton, el cual es el más sencillo ya que está pensado para juegos menos complejos de inputs y reacciones menos demandantes. Esta versión comienza en $449.00 dólares. Finalmente, está el original, el cual permite adaptar a cualquiera de las dos versiones el controlador, solamente que con un mecanismo más barato y accesible. En este caso, su precio también es de $449.00 dólares. Este controlador alternativo brinda una muy buena posibilidad a las personas con tetraplejia ya que les permite utilizar su cabeza, boca y labios para jugar, algo no muy común en todos los controladores alternativos. Estos controladores

funcionan como joystick para las plataformas de PlayStation, Xbox e inclusive Nintendo, todas empresas de videojuegos con consolas de última generación.

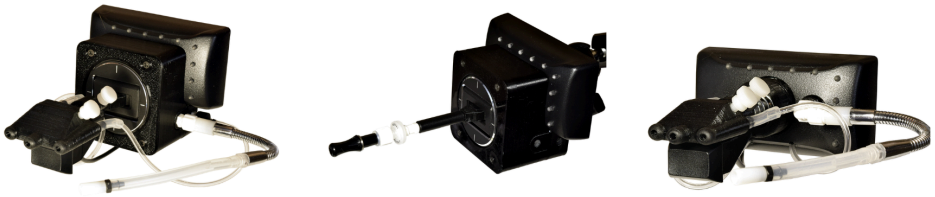


Figura 3: Quadstick

- Tobii Eye Tracker: Este dispositivo, creado por Tobii Technology en 2001, es uno de los dispositivos que utilizan la tecnología de seguimiento ocular. Esta tecnología permite traducir movimientos de la vista de quien lo controle a inputs que puedan interpretar las máquinas. Este dispositivo es conocido por permitir utilizarse en una amplia variedad de videojuegos, así como potenciar el gameplay de otros al permitir mover la cámara en primera persona con el movimiento de los ojos. Por ejemplo, en videojuegos como Euro Truck Simulator 2 (SCS Software, 2012) funciona para el movimiento de la cámara la cuál ayuda a ver para los costados desde el asiento del piloto. Su precio de obtención es de 279 EUR.



Figura 4: Tobii Eye Tracker

- Switch Access: Al pensar en tecnologías asistivas para dispositivos móviles, esta aplicación creada por Google LLC y lanzada en Agosto de 2023 para dispositivos Android, permite que personas con discapacidad controlen un teléfono mediante el uso de interacciones con interruptores o gracias a la cámara frontal. Esto permite que la utilización de botones externos, como los de un teclado o de un dispositivo alternativo, tengan la posibilidad de brindar accesibilidad a personas con diversas discapacidades. Si lo ponemos en perspectiva de una persona con tetraplejia, esto podría no ser beneficioso para las personas con un pronóstico más grave, ya que no tendrían forma de utilizar estos dispositivos. Si bien la aplicación es gratuita, la necesidad de adquirir otros dispositivos para que funcione, es lo que la hace difícil de calcular fehacientemente su precio, ya que depende de la cantidad de botones o configuraciones que necesite cada persona.



Figura 5: Switch Access

Estos ejemplos son sólo algunas soluciones que existen para las personas con tetraplejia, las cuales resultan en un precio exorbitante la mayoría de veces. Además, no todos estos controladores alternativos fueron creados pensando en las TA sino más bien en brindar otra forma de jugar videojuegos (como es el caso de Tobii). Pero con la correcta configuración, cualquier controlador de este estilo, permitirían que una persona con tetraplejia pueda jugar sus videojuegos. Por cuenta propia, en países donde la moneda nacional sea diferente a la del dólar o el euro, o bien mismo la economía no lo permita, adquirir estos controladores resultan en una tarea imposible para los responsables de estas personas. Es pertinente saber que estas opciones no están disponibles para todos, es por eso que existe un problema creciente en la necesidad de crear mecánicas para que personas con tetraplejia puedan jugar videojuegos sin problemas.

10.3 Mecánicas existentes para tetrapléjicos

Continuando con el tema anterior, en el caso de que un tetrapléjico no pueda adquirir este producto, hoy en día existen distintos abordajes de mecánicas para incluir a personas con tetraplejias dentro del mundo de los videojuegos. Sin embargo, muchas veces estos videojuegos están pensados directamente en ellos más que en intentar incluirlos en un ámbito más generalizado. Se destacan a continuación los videojuegos de mayor relevancia para esta investigación.

- PulseRacers (Acevedo, s.f.): Este prototipo de videojuego, creado por Javier Mairena, es un videojuego "perdido" ya que la página donde el creador lo subió cesó su existencia, pero se tiene información reunida en distintas partes del internet, tales como en la tesis de Alberto Martinez, la cual fue nombrada previamente. El objetivo de este videojuego era el de llegar a la línea de meta utilizando o un botón o el micrófono como input. Ambos servían como un interruptor de sí o no, donde al hacer ruido con el micrófono o presionar el botón seleccionado, ibas a subir o bajar constantemente, dependiendo de cuál input otorgaste. Este es, sin lugar a duda, el videojuego que más se asemeja al abordaje que realizará el videojuego anidado a esta investigación. Sin embargo, el sistema de input utilizado en ellos es diferente al nuestro, ya que A REALLY Loud Thief se caracteriza por otorgar una mayor fluidez a la hora de detectar el sonido del micrófono, lo que podría traducirse directamente en la posibilidad de ser implementado en otros títulos incluso más profesionales. Además, el videojuego que se utilizará en esta investigación tiene los fines de ser considerado online y busca generar opiniones para poder ser analizadas a posteriori.

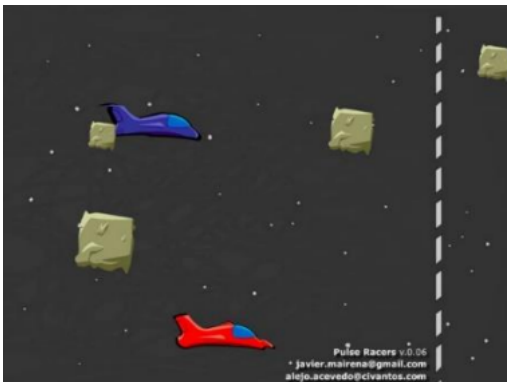


Figura 6: Videojuego PulseRacers

- Arcade Land (Koth Studio, 2016): Arcade Land es otro videojuego dedicado a la tetraplejia. En él, deberás utilizar una cámara previamente configurada para que el jugador pueda desplazarse por un mundo 2D con mirada desde el cielo. Este videojuego sirve como ejemplo para moldear el prototipo de esta investigación, ya que otorga una vista más profesional y pulida de un resultado hacia una propuesta con esta temática. Sin embargo, se considera que utilizar una cámara como input podría resultar cansador y extenuante para una persona que utilice este videojuego, incluso si no es muy prolongadamente. Por lo que se tomará en cuenta esto a la hora de diseñar el videojuego para esta investigación.



Figura 7: ArcadeLand

- Fisio Run (Martínez, 2016): Este videojuego es un prototipo creado para el trabajo de fin de grado "Videojuego adaptado para personas con parálisis cerebral" (Martínez, 2016). En él, el usuario deberá avanzar por los distintos niveles utilizando la cámara como input en donde deberá esquivar obstáculos en un videojuego tipo runner infinito. A REALLY Loud Thief se diferencia de este videojuego, por el mismo motivo que Arcade Land, ya que la cámara puede resultar un periférico cansador y que personas con tetraplejia les podría dificultar el utilizar correctamente.



Figura 8: Fisio Run

- EyeGaze Games (Special Effects, 2007): Este videojuego utiliza una vez más la conocida mecánica de la cámara, pero le da una vuelta de tuerca muy interesante, y es que con la creación de EyeGaze Games, una plataforma web que es utilizada completamente con la camara web, permite que jugadores de todo el mundo se conecten de forma online en una gran variedad de videojuegos. Opciones tales como ajedrez o solitario son sólo algunas de las que existen en esta página web. Nuevamente, se diferencia de A REALLY LOUD THIEF al no utilizar el micrófono sino la cámara como input principal. Esto ayuda a que personas con la posibilidad de adquirir una cámara web puedan disfrutar de esta página sin

importar la discapacidad que le afecte, demostrando que es posible generar un ambiente natural e inclusivo.



Figura 9: EyeGaze Games.

10.4 Videojuegos AAA adaptados a distintas enfermedades

Siguiendo con el pensamiento de inclusión y de que todas las personas deberían tener la posibilidad de jugar a los videojuegos, se llega a la conclusión de que algunas enfermedades ya forman parte de esto. Tras revisar en mayor profundidad la nueva tendencia que poseen las empresas importantes de videojuegos (o AAA) a aportar mecánicas que resuelvan problemas sobre diversas enfermedades tales como el daltonismo (la cual se remarcó en la introducción), se destacan un número de videojuegos que se consideran relevantes y que sirven como plantilla y ejemplo para el desarrollo de nuevos títulos.

- Dead By Daylight (Behaviour, 2016): El videojuego en cuestión aporta distintas soluciones a una gran variedad de enfermedades, tales como distintos grados de

daltonismo, cinetosis, etcétera. Todo esto con la única finalidad de brindar un ambiente más agradable a personas con estos padecimientos.



Figura 10: Videojuego "Dead by Daylight" y sus distintas soluciones para las personas daltónicas y con cinetosis.

- Forza Horizon 5 (Playground Games, 2021): Este videojuego se encarga de aportar distintas soluciones para los distintos grados de daltonismo, así como la posibilidad de configurar casi al cien por ciento los subtítulos, de forma tal que personas con visibilidad reducida puedan ver correctamente los mismos. Inclusive, posee la opción para reducir la velocidad del juego offline, para ayudar a personas con un grado de reacción muy lento. Esto, en igual medida que el anterior videojuego mencionado, sirve para brindar una experiencia más placentera a personas con enfermedades o dificultades.

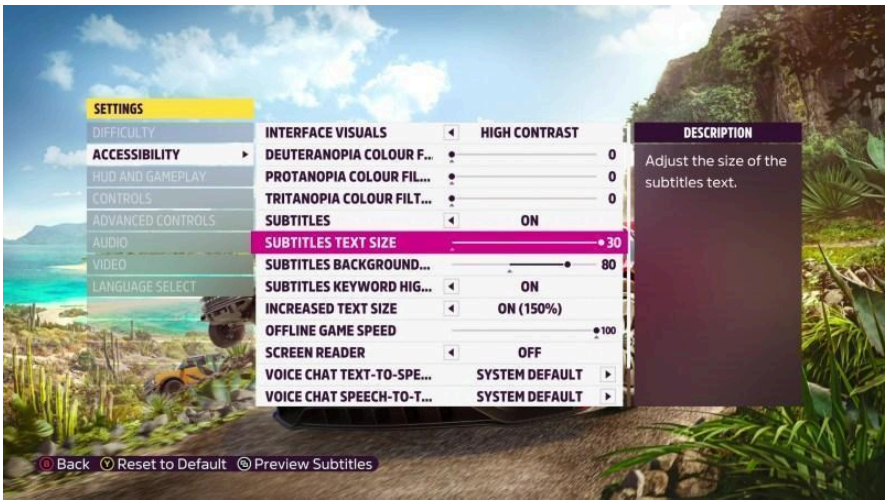


Figura 11: Opciones de accesibilidad de Forza Horizon 5.

- The Last Of Us II (Naughty Dog, 2020): Este videojuego te permite configurar una gran variedad de opciones, permitiendo que jugadores con problemas de visión, o incluso disminución motora, puedan jugarlo sin problemas. La gran cantidad de configuraciones es lo que hace este videojuego tan interesante, ya que te asiste con el movimiento de la cámara, al caminar, al tamaño de las letras, de la interfaz, e incluso al cambiar toda la paleta de colores para que personas con disminución visual puedan jugarlo. Sin duda alguna es uno de los juegos más avanzados en cuanto a accesibilidad compete.



Figura 12: Videojuego "The Last of Us Part: II" y sus múltiples opciones de accesibilidad.

- Ratchet & Clank: Una dimensión aparte (Insomniac Games, 2021): Este videojuego trata también temas de la disminución visual, e inclusive disminuir la velocidad del juego para las personas con disminución motora y cognitiva. Cambios de contraste y brillo en la escena también son otros abordajes utilizados por esta compañía para ayudar a personas con problemas de la vista.



Figura 13: Ratchet & Clank y su propuesta de accesibilidad.

- Minecraft (Mojang Studios, 2011): Este videojuego ofrece soluciones para personas con disminución visual, cinetosis, etcétera. Gracias a las configuraciones dentro de las opciones del videojuego, personas con estas enfermedades pueden disfrutar de las experiencias de forma correcta. Sin embargo, no existe una solución directa para personas con tetraplejia dentro de este videojuego. Aunque, si bien Minecraft no posee opciones para ayudar a las personas con esta enfermedad, aplicaciones como EyeMine (desarrollada por Special Effect) generan una modificación en la aplicación que te permite disfrutar del videojuego con tus ojos. Esto significa que las personas con tetraplejia podrán jugar libremente al videojuego, con adaptaciones que le ayudarán a acceder a las complejas mecánicas que el sistema ofrece.



Figura 14: Special Effect con su propuesta de accesibilidad para Minecraft.

- Celeste (Maddy Makes Games, 2018): Este videojuego brinda la posibilidad de reducir la velocidad con la que se reproduce el mismo, otorgando así una leve pero útil ayuda a las personas con tetraplejia, que pueden tomarse un mayor tiempo, al utilizar algún controlador alternativo, pudiendo así lograr saltos de precisión sin dificultades.



Figura 15: Imagen ejemplo del videojuego “Celeste”.

- Assassin's Creed Valhalla (Ubisoft Montreal, 2020): Este videojuego presenta un amplio abanico de opciones de accesibilidad, tales como un modo de navegación para ayudar en la exploración, modificaciones a gusto de subtítulos personalizables, etcétera. Además, cuenta con la posibilidad de reasignar los controles de diversas formas, como asignar el movimiento al Tobii Eye Tracker, haciéndolo un videojuego AAA capaz de convivir con este software de forma natural. También posee la capacidad de tener un movimiento automático para ayudar a que las personas con este tipo de enfermedad no se agoten rápidamente. Sin embargo, estas dos son las únicas opciones implementadas de forma completa para ayudar a personas con tetraplejia, por lo que ejemplos como la capacidad de utilizar otro dispositivo como un controlador alternativo, sólo podrá realizarse si previamente se le configura de manera externa para ser reconocido dentro del videojuego.



Figura 16: Assassin's Creed Valhalla.

Videojuegos como estos son algunos ejemplos de que hoy en día las empresas con mayor presupuesto están colocando su tiempo y dedicación en realizar propuestas de accesibilidad que ayudan a que los usuarios con distintas enfermedades puedan interactuar con el videojuego sin problema alguno. Si bien en los últimos años esta tendencia creció en gran medida, aún los videojuegos que realizan esto son unos

pocos. Sin embargo, lo recapitulado hasta este momento sirve a la investigación para moldearse correctamente sobre cómo abordar una posible mecánica para solucionar los problemas de accesibilidad que padecen las personas con tetraplejia, algo que aún no ha sido pensado en gran medida.

Finalmente, la pieza de información considerada de suma importancia a la hora de moldear la metodología que utilizará esta investigación será la tesis de Martinez, Alberto y su videojuego anidado "Fisio Run". Esta tesis servirá para moldear con mayor facilidad la investigación de campo a realizar en este documento.

10.5 A REALLY Loud Thief, Game Design

Para comprender cómo va a funcionar esta investigación se pasará a explicar y detallar qué es A REALLY Loud Thief (ARLT). En los siguientes módulos se explicarán cuáles son las distintas características que engloban a este videojuego.

10.5.1 Diseño de videojuego

10.5.1.1 Concepto del videojuego

ARLT es un videojuego desarrollado en un ambiente 2D, el cual utiliza el micrófono como única manera de input. De esta forma el jugador, representado por un cubo blanco con una cabeza roja, deberá ir avanzando por las distintas zonas presentadas en el videojuego para llegar a la cima, teniendo que calcular la distancia necesaria para lograr el próximo salto. Al hacer esto, el usuario sufrirá la constante necesidad de estar concentrado para evitar equivocarse, otorgando una experiencia extraña pero sumamente satisfactoria.

El tema central del videojuego es que el jugador es un ladrón que quiere entrar a una casa para poder robar, pero para hacerlo tendrá que ir superando obstáculos y pasando zonas para poder llegar de la única forma que sabe, gritando realmente alto.

Su mecánica principal será el hecho de poder moverse con el input del micrófono. El jugador tendrá tres instancias de movimiento:

1. Otorgar input al micrófono para que aparezca una flecha, la cual se mueve de derecha a izquierda rápidamente, indicando hacia donde saldrá disparado el jugador.
2. Realizar una carga al volver a hablarle al micrófono, teniendo que mantenerse hablando para cargar más o menos la cantidad con un número que sube y baja automáticamente.
3. Dejar de hablar para que el personaje se lance hacia la dirección y con la potencia previamente estipuladas.

10.5.1.2 Mecánicas de juego

Dentro de las mecánicas generales del videojuego, existen dos mecánicas principales fuera de las ya detalladas en el inciso anterior. Estos sistemas son con los que el jugador interactuará eventualmente, pero no de forma constante ya que la única que se repite durante todo el juego es la mecánica principal de movimiento por input de micrófono.

10.5.1.2.1 Minijuego “LockPicker”

Para resolver el único minijuego graficado en la experiencia, hay que ir utilizando valores altos y bajos de la voz para encontrar la zona verde de las ganzúas. Una vez en la zona verde, habrá que dejar unos segundos la ganzúa en esa posición para que la misma se trabe definitivamente. Al hablar bajo se moverá la ganzúa izquierda, y al hablar alto la de la derecha. Al conseguir ambas, se desbloqueará la siguiente zona del mapa.

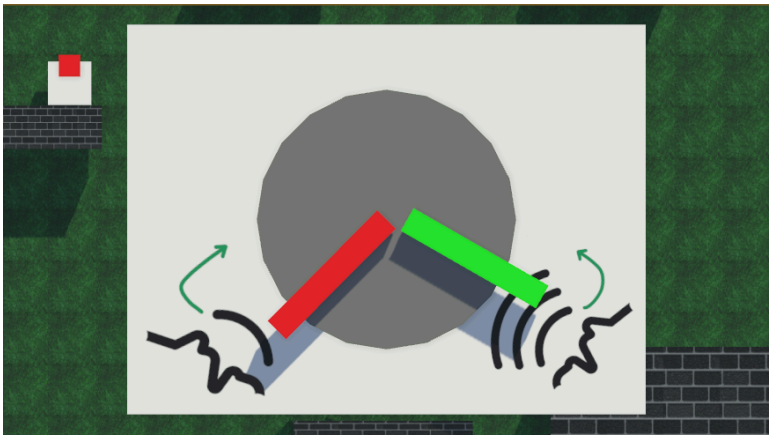


Figura 17: Minijuego de la experiencia.

10.5.1.2.2 Dejar una nota

Otra mecánica que se podrá utilizar desde el inicio del videojuego es la posibilidad de utilizar la mecánica de dejar una nota. Para activar esta mecánica, hay que dejar el personaje quieto por al menos tres a cinco segundos, luego necesitando hablarle al micrófono con la misma voz que usarías para moverte, pero de forma constante hasta que se despliegue el menú. Esto es debido a que si la voz se emplea por poco tiempo, el juego interpretará que el personaje quiere moverse. Sin embargo, si se realiza correctamente se abrirá este menú. Una vez abierto, podrás visualizar las distintas opciones con notas pre hechas para dejar a los demás jugadores. Para ir hacia arriba, es necesario dar un input de voz alto, y para ir hacia abajo una voz baja. Al no elegir una nueva opción por cinco segundos (la cual se grafica con un contador al costado de la pantalla), se escribirá la nota,. En los extremos de las opciones estará la posibilidad de cancelar la nota. Esto se creó con el objetivo de que el jugador se sienta incluido en una comunidad que se va creando de a poco, a la vez de que se denote una sensación de juego multijugador, pudiendo leer lo que los demás ponen para ayudar, o para simplemente mostrar que estuvieron ahí. Esto genera un ambiente de inclusión natural, ya que no diferencia las dificultades de los usuarios, y todos tienen la misma posibilidad de elegir si dejar su huella o no.

Para que las primeras personas que jueguen a A REALLY Loud Thief no se pierdan de esta mecánica, se generarán cuatro notas, dos para ayudar y dos simplemente para dejar la huella, lo que permitirá que los primeros experimentos salgan bien de igual manera.

Este instrumento permitirá a la investigación nutrirse con información sobre un tipo de acercamiento a la resolución del problema concreto, así pudiendo determinar si la mecánica resulta divertida o no. Al concluir con esta definición, una vez terminada las muestras y las pruebas, resultará más sencillo para las consiguientes investigaciones dar con una mecánica que resulte interesante e inclusiva. El sentido de ARLT es el de generar una opinión firme y honesta de las personas entrevistadas, las cuales luego serán analizadas e interpretadas a profundidad para poder determinar si las personas con tetraplejia pueden tener un grado de participación en los videojuegos.

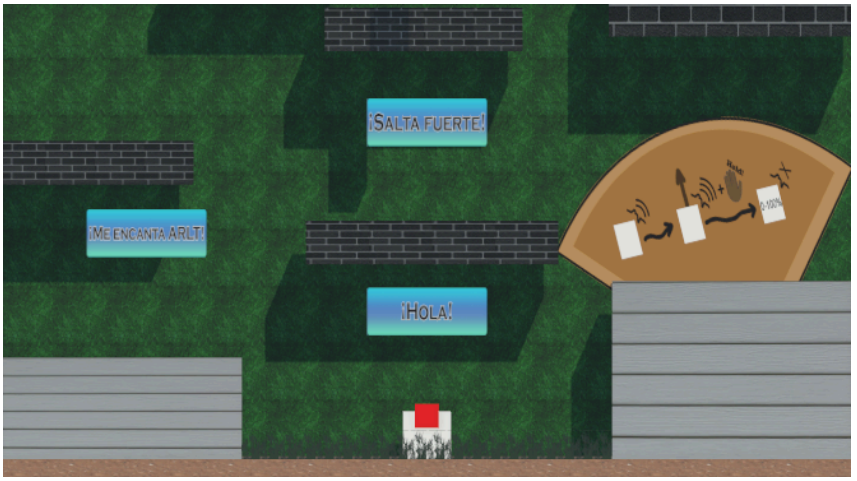


Figura 18: Ejemplo de mecánica “dejar una nota”

10.5.1.3 Reglas y objetivos

Existen pocas reglas que delimiten ARLT, ya que el mismo fue creado con el pensamiento de ser lo más libre posible. Sin embargo, la regla que predomina es la limitación de únicamente poder moverse con el input del micrófono. Otra regla utilizada dentro del videojuego es la de victoria, donde se considera una victoria el llegar al final del nivel tras haber superado todos los obstáculos. La regla de derrota se considera

al caer por los obstáculos, perdiendo el progreso previamente realizado. Esta condición puede ser más o menos penalizante.

También, el único objetivo que se presenta en ARLT es el de llegar a la cima del nivel superando los obstáculos presentados en forma de plataformas. Otro objetivo es el de poder superar los obstáculos de cualquier parte del mapa de cualquier forma posible.

10.5.1.4 Personajes y entornos

Como personajes, el único que existe en este videojuego es el protagonista, el cual es un cubo blanco con cabeza roja, es un personaje sin desarrollo ya que no resulta importante para las mecánicas del videojuego. El personaje es un ladrón el cual utiliza el parkour para poder llegar al final.

Dentro del entorno se integran ambientes tales como el jardín y la entrada, donde cada ambiente es diferente. En el jardín se puede observar pasto y un fondo que hacen recordar al césped de un hogar. En contraparte, la entrada enseña ladrillos simulando la pared de la vivienda en cuestión.

10.5.1.5 Progresión y niveles

Este videojuego posee un valor agregado a la hora de hablar de los niveles, ya que éste otorga un sistema diferente. Este no está dividido en niveles que hay que comenzar y terminar, sino que el videojuego es un único nivel gigante que hay que ir superando. A su vez, la progresión se ve estrechamente determinada en base a la habilidad del jugador, tomando como progresión en base a qué tan alto haya llegado en el nivel.

10.5.1.6 Arte y Sonido

El videojuego en cuestión tiene un arte simplista y prototípico, ya que ARLT busca brindar una buena mecánica base por encima de este tema. A su vez, éste carece totalmente de sonido, ya que se considera que no agregaría ningún valor importante al entorno, al experimento y al objetivo del videojuego en sí.

10.5.1.7 Interfaces de usuario

El videojuego posee pocas interfaces, donde las principales son el inicio y la pantalla de configuración. Las interfaces utilizadas dentro del videojuego son las siguientes:

1. Al abrir el videojuego aparece una leyenda que explica las configuraciones iniciales (y únicas) que se deben realizar para jugar el videojuego. En éste se solicita utilizar la voz para primero detectar el valor más alto del micrófono del usuario y luego el más bajo. Un algoritmo detecta si el valor del input más alto es mayor al más bajo. Si se cumplen todas las condiciones estipuladas, la interfaz se desvanecerá y pasará al menú de inicio.
2. Al ingresar al menú de inicio, se podrá observar el nombre del videojuego, así como el botón de PLAY con una imagen que representa la boca de una persona. Esta imagen sirve de ayuda para que el jugador sepa que tiene que hablar alto para avanzar. Al sistema detectar un input correcto, se iniciará el videojuego.



Figura 19: Menú inicio del videojuego

3. También existen los indicadores de estado como las flechas que indican dónde el jugador saldrá disparado, y el indicador numérico dentro del personaje que sirven para calcular la

potencia del mismo. Todo esto ayuda a que el usuario tenga una buena experiencia al poder saber con certeza cómo y dónde va a realizar su próxima acción.

10.5.2 Desglose del inicio del videojuego

Una vez comenzado el videojuego, el jugador es desplazado hacia el inicio del primer y único nivel que posee este prototipo. Al empezar con el mismo, se podrá observar al jugador aparecer en la parte más baja del mapa, donde el único lugar para avanzar es hacia arriba. Un pequeño tutorial explica cómo moverse, mientras brinda la posibilidad de usar una pequeña parcela de espacio para aprender a utilizar las mecánicas dentro del entorno del videojuego. La razón por la cual sólo existe un nivel es porque este se utilizará dividido en zonas que servirá para determinar el avance del jugador. Al llegar a zonas más elevadas, el juego se tornará más difícil y por consecuencia, más gratificante. Si el jugador llega hasta uno de los dos extremos (superior o inferior) de la vista de la cámara, y sale de ésta, el videojuego automáticamente detectará si fue hacia arriba o hacia abajo, por lo que lo avanzará o devolverá de zona, respectivamente hablando.

El personaje tendrá dos tipos de movimiento, el primero es al hacer el primer sonido con el micrófono, donde aparecerá una flecha que indicará hacia dónde saltará. Luego, se requerirá mantener el sonido con la voz para poder determinar la potencia del salto (representado de 0 a 100 dentro del personaje), ahí ejecutándose el movimiento.

El único patrón que se repetirá será el del jugador, ya que cada zona cambiará la posición de las plataformas e irá incrementando sutilmente la dificultad y distancia de entre cada una. Los elementos que permanecen y que son obligatorios para la continuidad del videojuego son las plataformas y el personaje.

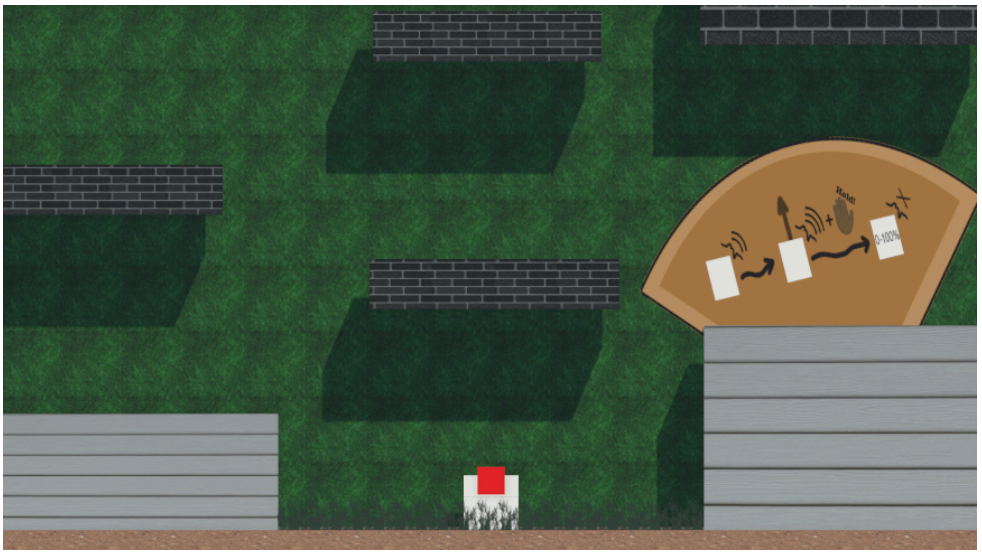


Figura 20: Inicio del videojuego

El contenido de "rompecabezas" que posee el videojuego recae en la necesidad de calcular correctamente cada salto, pudiendo llevar una mala maniobra a la pérdida de este. Además de los puzles comentados previamente, el videojuego tendrá minijuegos que necesitarán ser resueltos para poder avanzar a las demás zonas del mapa.

10.5.3 Aparición de errores

Es importante destacar la necesidad de crear un videojuego sin errores ni problemas críticos que puedan derivar en la mala experiencia del jugador, ya que podría existir la situación donde no exista un mediador para solucionar el problema en el momento. La aparición de estos bugs podría significar en la nulificación de una muestra de cara al trabajo de campo. Por lo que es de suma importancia hacer que el prototipo final del videojuego carezca de estos problemas. Es por eso que ARLT no posee una adaptación extremadamente ambiciosa y compleja. Sin embargo, esto no significa que sea un videojuego simple que no ayude a la hora de ejercer la ciencia. Las mecánicas planteadas y el resultado que se busca obtener, tiene el objetivo de servir como ejemplo para futuros proyectos de cualquier índole y presupuesto.

Para concluir, y tras revisar las distintas aproximaciones a este tema por parte de distintos investigadores en diversos artículos científicos o inclusive en trabajos de fin de grado, esta investigación va a enfocarse en la parte psicológica y en la inclusión de las personas con tetraplejia en los videojuegos mediante un videojuego prototípico. A través de pequeñas mecánicas incorporadas dentro del videojuego se tratará de que personas con tetraplejia tengan participación dentro de la comunidad del videojuego, y de ver si es posible que estos las tengan. Como se vio en los videojuegos AAA, es posible que las personas que padecen de esta enfermedad no puedan jugar al videojuego después de todo, ya que carecen de una mecánica acorde, algo que ARLT intentará solucionar y sustentar.

En síntesis, esta investigación buscará aliviar el estado de depresión que podría generar el padecer esta enfermedad, ya sea de nacimiento o por contraerla en un estado más avanzado de la vida del individuo, lo que podría causar desesperanza y desmotivación. Cosa que este trabajo busca nulificar y contrarrestar, otorgándoles un motivo para seguir adelante.

Finalmente, se buscará que los resultados obtenidos sean contundentes y comprensibles, así como comparables entre sí. En este trabajo la información obtenida será enfocada en analizar si los datos obtenidos cumplen y resuelven la problemática planteada previamente, relacionando los diversos objetivos y la hipótesis para brindar una conclusión detallada y significativa para el futuro. Al realizar esto, será posible determinar en base a estadística si las mecánicas funcionan y si nuevos planteos podrían traer un cambio en la industria de videojuegos por como la conocemos hoy en día.

11. Metodología

11.1 Muestra

Para seleccionar los participantes se utilizó una técnica de muestreo accidental, la cual consiste en tomar una muestra de la población que está disponible y al alcance, en este caso utilizando como medio para contactar voluntarios la aplicación “Discord” (Discord Inc., 2015). Una vez culminado el plazo necesario de recolección de datos, se logró conseguir un

total de diez de ellas. Al no poseer un número N estimativo de resultados necesarios, se considera que a mayor muestras, la conclusión final tendrá un mayor peso. Además, al ser un trabajo de campo inclusivo, diseñado para no diferenciar personas con o sin tetraplejia, reunir personas con esta enfermedad no es determinante para la veracidad de la investigación. Por ende, los resultados no se verán afectados por poseer o no pesonas con esta u otra enfermedad, debido a que el videojuego creado para esta investigación busca ser inclusivo.

Los resultados fueron agrupados por la misma aplicación de formularios utilizada en esta investigación. Esto quiere decir que a la hora de realizar estadísticas, las mismas fueron facilitadas por el algoritmo de este sistema. Si bien no resulta posible conocer quién respondió una respuesta en específico, sí se conocen los datos básicos de los participantes que la respondieron. De esta forma, es posible conocer quienes participaron pero no sus respuesta privadas. Por motivos de privacidad, se excluyen los datos sensibles en la información anidada en este trabajo. Sin embargo, para poder legalizar la participación de las personas, todas ellas que hayan respondido al cuestionario debieron previamente firmar un consentimiento informado, el cual detalla cuales son sus derechos y qué aceptan a realizar a la hora de firmar el documento.

11.1.2 Consentimiento Informado

A continuación se demostrará el consentimiento informado que los sujetos de prueba firmaron antes de dar paso al desarrollo del experimento. En él, se explica el aval que tiene ese documento, y los derechos que reciben al firmarlo, así como lo que deberán hacer en el estudio. También, se aprovecha a detallar una parte explícita del acuerdo de confidencialidad. En él, se explica que el nombre no aparecerá en ningún archivo de forma tal que sus respuestas no puedan ser identificadas. Esto se creó con la idea de que se pueda analizar en masas más que de forma individual, así todos forman parte de un mismo grupo.

En el archivo se piden datos básicos como nombre y apellido de la persona entrevistada, así como preguntas más complejas que resultan importantes como la indagación ante el consumo de

psicoactivos como Café previo al inicio del experimento, de esta forma conoceremos si es posible que se vea afectado el rendimiento o resultados por culpa de ésto.

Finalmente, se detalla que las respuestas pueden ser desarrolladas de la forma que se prefieran, ya que no hay respuestas correctas o incorrectas a la hora de analizar masas, y es más bien que cada una funciona de una misma manera, siendo útil a la hora de abordar la problemática, por más que no sea lo que esta investigación está buscando como objetivo principal.

11.2 Diseño de la investigación

La investigación de campo de este trabajo de grado se considera como una investigación experimental, contando con un diseño dentro de sujetos. Esto último se refiere al hecho de que todos los participantes se someterán al mismo entorno en distintos tiempos. Realizar esto es con el único objetivo de cumplir y entender las masas de una forma más controlada, al poder otorgar un ambiente de juego similar. Para comprender mejor la investigación experimental, se pasará a detallar las partes más importantes del estudio.

11.2.1 Instrumentos y población

Tras haber jugado al videojuego, los voluntarios que quieran formar parte de este trabajo de campo deberán completar un cuestionario como forma de cierre al experimento. En el cuestionario se harán una serie de preguntas que servirán para analizar las interrogantes que se plantearon a lo largo de esta investigación. El cuestionario cuenta con diez preguntas, divididas en respuesta de Sí/No/Tal vez, de calificación del 1 al 10 y de desarrollo. Cada pregunta sirve de detalle para conocer las opiniones de los jugadores y así poder comprender si la hipótesis y las preguntas de investigación planteadas son posibles. Todas las preguntas resultan de carácter obligatorio ya que todas son necesarias para la etapa de análisis.

Para la escritura del cuestionario se utilizó una metodología estructurada, de forma tal que todas las personas reciban el mismo cuestionario, independientemente de su condición, ya que generalmente las preguntas son de índole externa, más allá de una evaluación personal.

Al inicio del formulario se enseña una breve descripción de lo que es la tetraplejia, para aquellas personas que no lo conozcan. De esta forma, evitamos generar preguntas que las personas no puedan responder.

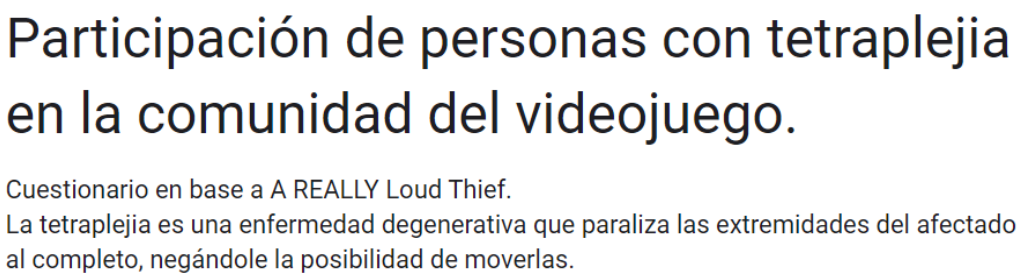


Figura 21: Inicio del cuestionario

1. La primera pregunta es una meramente comprensiva, ya que se utiliza para conocer qué tan buena fue la experiencia del videojuego en general, sirviendo para saber si ARLT debería mejorar algo o también para ver si algún proyecto futuro que utilice como referencia este videojuego pueda mejorar en sus debilidades.

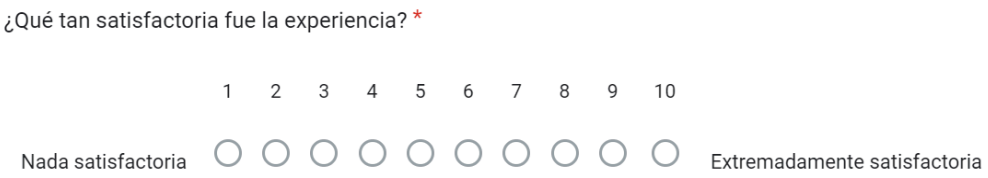


Figura 22: Pregunta 1

La calificación es del 1 al 10, donde 10 es extremadamente satisfactoria y 1 nada satisfactoria.

2. De respuesta Sí/No/No sé, esta pregunta sirve para conocer si las personas que respondan el cuestionario sienten que ARLT incluye a las personas con tetraplejia dentro de sus

mecánicas base. Es una pregunta meramente informativa, al igual que la primera, solamente que esta pregunta servirá más para el análisis posterior de esta investigación.

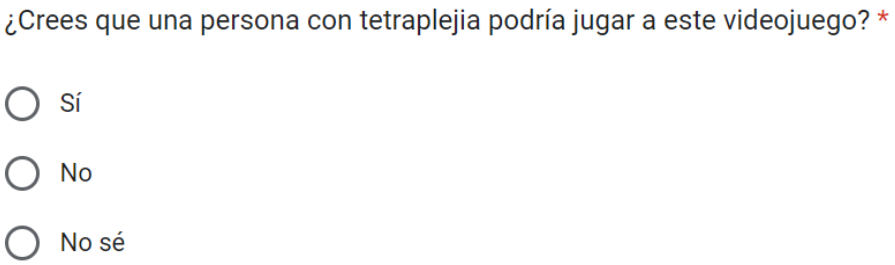


Figura 23: Pregunta 2

3. De respuesta Sí/No/Tal vez, es formulada para conocer si, en base a la creencia de quien responda, una persona que padezca de tetraplejia podría utilizar mecánicas de este estilo en el ámbito de un videojuego. Esta pregunta se considera relevante debido a que la misma sirve para conocer la opinión general de las personas que respondan el cuestionario, así pudiendo saber si en base a sus conocimientos este tipo de mecánicas serían utilizables por personas con tetraplejia.

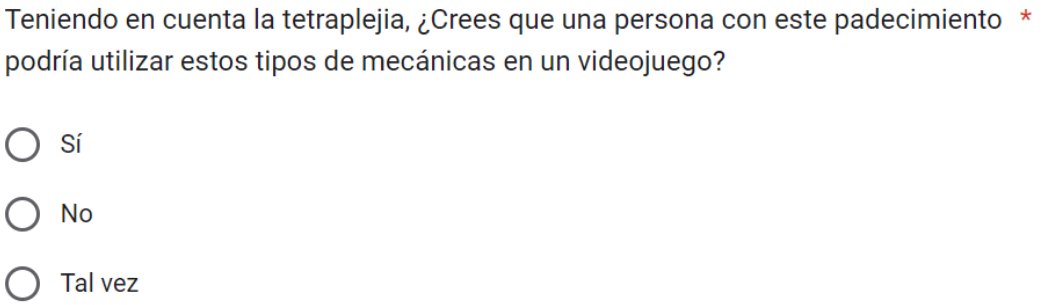


Figura 24: Pregunta 3

4. De respuesta Sí o No, sirve para conocer si las personas que jugaron a ARLT sienten que esta mecánica, la cuál busca generar una pequeña comunidad dentro del videojuego, es relevante para cumplir el susodicho objetivo. De esta forma, podremos saber si ARLT sirve para generar participación e interacción entre personas con tetraplejia y personas sin esta enfermedad.

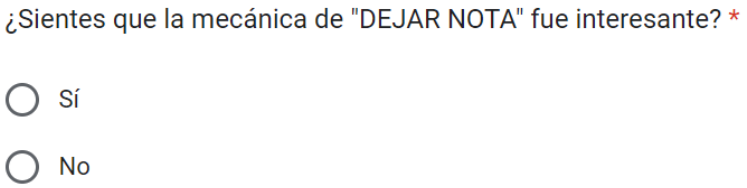


Figura 25: Pregunta 4

5. De respuesta Sí/No/Tal vez, esta pregunta es creada con el fin de saber si las personas opinan que esta mecánica podría ayudar a que una persona con tetraplejia pueda tener participación en un ámbito de la comunidad del videojuego, así como poder tener algún nivel ínfimo de interacción con las masas. Al igual que la pregunta 4, esta pregunta es sumamente importante ya que determinará si ARLT servirá como ejemplo para que otras desarrolladoras puedan comenzar a hacer videojuegos con esta ideología de accesibilidad en mente.

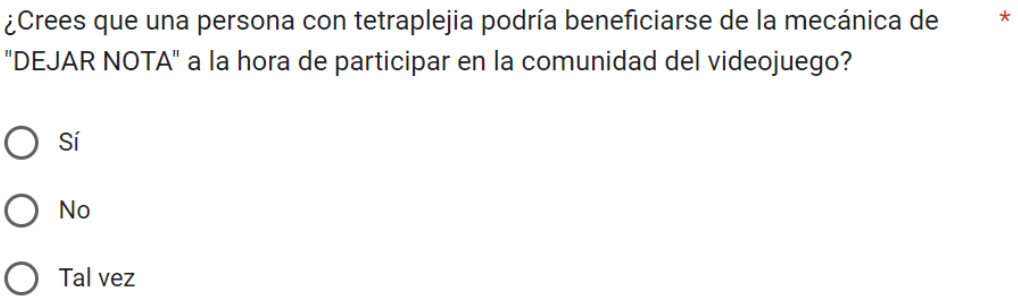


Figura 26: Pregunta 5

6. De respuesta Sí/No/Tal vez, esta pregunta sirve para conocer si una persona con tetraplejia podría tener interacciones interesantes y relevantes con otra que no posea esta enfermedad dentro de un videojuego. Esto quiere decir que, tras haber recibido la lluvia de ideas que presenta ARLT, los entrevistados tienen una mejor idea de si ellos podrían participar dentro de un ambiente más complejo de videojuegos.

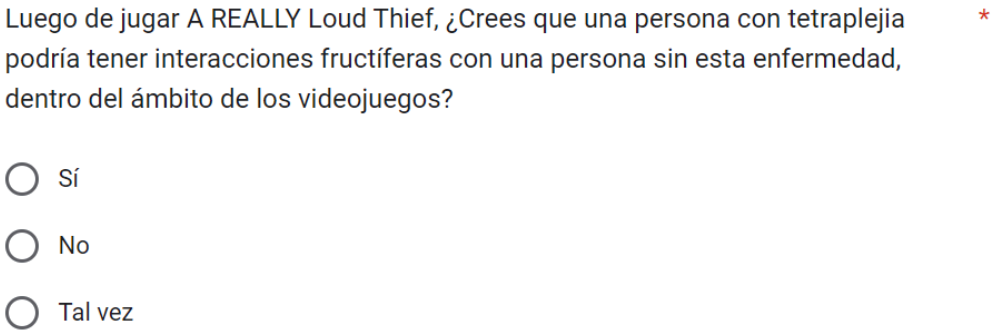


Figura 27: Pregunta 6

7. De respuesta de desarrollo, este pregunta se enfoca en conocer si es posible que mecánicas como estas, que estén enfocadas en incluir y brindar accesibilidad a personas con tetraplejia, podrían resultar excesivamente beneficiosas para estos últimos. De forma tal que se sepa si una mecánica de este estilo sería injusta para las demás personas, o una implementación correcta podría conllevar a que esta misma mecánica coexista con las demás de forma orgánica.

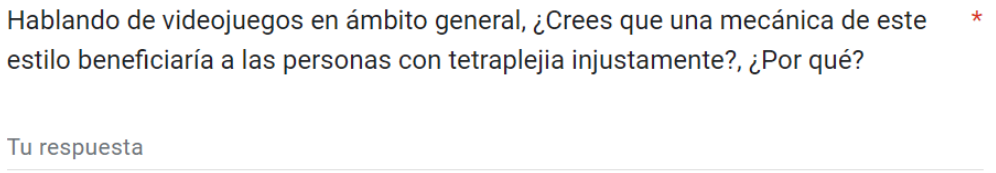


Figura 28: Pregunta 7

8. De respuesta del 1 al 10, donde 10 sería lo mejor y 1 lo peor, esta pregunta recae en la necesidad de conocer si las personas realmente estarían dispuestas a incluir a una persona con tetraplejia dentro de su comunidad, al permitirles jugar dentro de, por ejemplo, su equipo. Al conocer un promedio de esta respuesta, sabremos qué tan posible es una inclusión real en los videojuegos.

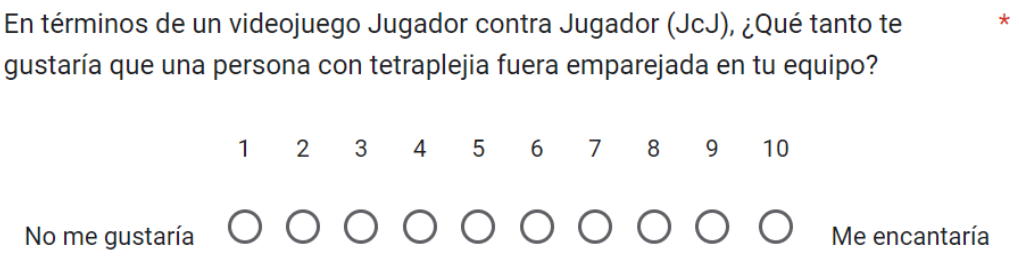


Figura 29: Pregunta 8

9. De respuesta de desarrollo, esta pregunta busca conocer si las personas piensan que es mejor que las personas con tetraplejia adquieran un controlador diseñado para ellos, en vez del juego adaptarse y centrarse en brindarles oportunidades y mecánicas propias. De esta forma, se sabrá si las personas piensan que es mejor que las compañías de videojuegos busquen una solución, o que personas con esta enfermedad simplemente adquieran un producto acorde.

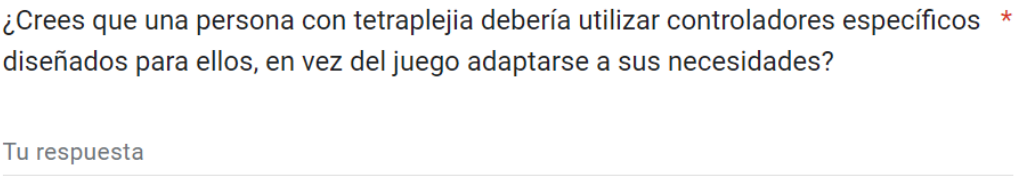


Figura 30: Pregunta 9

10. De desarrollo, esta última pregunta se centra en buscar conocer si ARLT propuso una buena mecánica para las personas con tetraplejia, o sería mejor crear otra para que la propuesta sea aplicable en un juego con un gran presupuesto (o videojuego AAA). Es por eso que una respuesta de desarrollo aquí es necesario, debido a que las ideas que puedan aportar serían muy nutritivas para el análisis de esta investigación de campo.

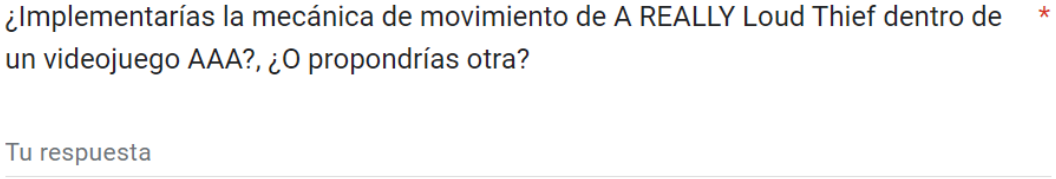


Figura 31: Pregunta 10

11.2.2 Procedimientos

La experiencia fue dividida en dos secciones, cada una de diez minutos aproximadamente. Minutos antes del inicio de la experiencia, se contactó con las personas individualmente para que puedan jugar al videojuego o en su defecto verlo y comprenderlo. Se considera que ambas partes funcionan de igual manera ya que de ambas formas se llega a la conclusión. Una vez reunida las personas voluntarias, los mismos procedieron a firmar el consentimiento informado, lo cual realizan luego de comprender y aceptar formar parte de este experimento. Luego de esto, y antes de comenzar la experiencia, se les explicó con un video de no más de treinta segundos las mecánicas básicas del videojuego, como va a funcionar la experiencia, qué se espera lograr y qué necesitan hacer. De esta forma, un pequeño tutorial sería útil para que las personas puedan comenzar con un mejor pie y no perder tiempo en aprender cosas banales y básicas.

La primera sección duró el tiempo estimado, el cual fue entre nueve y diez minutos, donde los jugadores probaron el videojuego "A REALLY Loud Thief" sin interrupciones ni contratiempos. Se observa que no aparecieron variables extrañas como bugs o crasheos de importancia, y que el diseño del videojuego estuvo bien estructurado, por lo que se cumplió una de las pautas de la variable independiente. Los usuarios tenían la posibilidad de avanzar todo lo que quisieran siempre y cuando no traspasaran la cantidad máxima de minutos. Todos aprovecharon estos diez minutos para entender el videojuego y tratar de comprender si una persona con tetraplejia podría poseer mecánicas inclusivas dentro de un proyecto a mayor escala, pudiendo inclusive otorgarles participación en una comunizdad más amplia de un videojuego.

La segunda sección duró entre seis y doce minutos, donde los sujetos pasaron a responder ocho preguntas, divididas en "Si/No", numéricas y de desarrollo, enfocadas en conocer la satisfacción que recibieron de la jugabilidad y si estas mecánicas propuestas serían interesantes para implementar en un videojuego a gran escala con el fin de ayudar a las personas con tetraplejía. Se les consultó, además, si sintieron que hubo algún grado de participación dentro del videojuego y si consideran que la interacción generada se vería afectada si una persona con tetraplejia fuera la que

la realizara. Para no poder distinguir a cada participante, los mismos fueron analizados anónimamente, únicamente siendo agrupados por números. De esta forma, cualquier persona que deseara participar sería colocada en una categoría grupal y se evitarían la creación de sectores o poblaciones. El motivo secundario de ARLT era el de servir como lluvia de ideas para las respuestas posteriores de los sujetos.

El ambiente con todos los participantes fue amistoso y comprensivo, se realizó de forma virtual, todos en llamada compartiendo su pantalla. Algunos quisieron hacerlo en la misma llamada, así pudiendo ahorrar tiempo, otros prefirieron que sea por llamada privada. En cada llamada, el sujeto de prueba mostró como avanzó en el videojuego los primeros diez minutos, y luego se le entregó el documento con las preguntas pertinentes de Google Forms (Google Inc., 2018).

En este caso el diseño que se utilizó fue el de la investigación mixta ya que se utilizó la metodología de la entrevista en la cual los usuarios procedieron a dar respuestas sobre la tetraplejia de una forma tal que se recopiló y analizó con el objetivo de comprender este fenómeno social en profundidad, por lo que se tuvo en cuenta tanto un eje cualitativo como uno cuantitativo. Además, se utilizó un diseño transversal ya que la recopilación de datos fue en un solo punto en el tiempo, pero con un número N de personas, en vez de una. Las personas seleccionadas ayudaron a la investigación a examinar asociaciones entre las variables. Todo esto se tradujo directamente en un análisis exhaustivo por parte de los investigadores, de forma tal que se puedan interpretar correctamente los resultados para ser capaz de colocarlos en una muestra entendible y usable.

Una vez se realizaron los cinco experimentos se dió por finalizada la recolección de datos correspondiente. Una vez hecho esto, y gracias a las herramientas que brinda Google Formularios, se procedió a agrupar todas las respuestas en un sólo ambiente. Primeramente, se realizó una bajada de datos en formato .csv (hoja de cálculo), y se utilizó para analizar a posteriori los datos correspondientes. Luego se utilizaron los gráficos de barras y estadística brindadas por la aplicación para poder determinar los datos cuantitativos de las respuestas. Finalmente, se analizaron los datos cualitativos de las respuestas restantes de forma tal que se pueda formular una especulación y

trabajar sobre ellos. Así es entonces que se finalizó por exponer los datos, comprenderlos, analizarlos, explicar su motivo y concluirlos.

11.2.2.1 Confiabilidad

Para garantizar la confiabilidad de las respuestas dadas en este cuestionario, no todas las personas tenían acceso al mismo, y sólo los que ya se conocían que iban a participar y ser relevantes en el caso fueron los que se les entregó la posibilidad de visualizarlo. Gracias a que el investigador contactó con cada uno de ellos de forma privada, les charló y concluyó que eran personas confiables en las que sabría podría obtener resultados fehacientes, fue que decidió entregarles el archivo.

Tanto ARLT como el cuestionario fueron desarrollados pensando en las posibles metas que podrían llegar a cumplir. La principal de todas ellas, fue la de otorgar a la investigación la posibilidad de generar un ambiente verídico, real, simplista y jugable. Al considerar que todas las pautas fueron alcanzadas entre ambos, fue que se siguió adelante con la investigación de campo.

Se considera que esta metodología tiene validez debido a la veracidad de sus archivos, la posibilidad de acceder a estos resultados anónimos, y la posibilidad de probar el videojuego en cuestión. Cualquier dato no legalmente anónimo fue anidado en la sección de anexos correspondiente, los cuales confirman la existencia de estos hechos.

Todo lo anteriormente explicado sirve para dar veracidad y credibilidad a los datos obtenidos dentro de este experimento, que ayudarán a crear una conclusión confiable a futuro.

11.3 Ética profesional

Durante el experimento, se considera de suma importancia el no violar ninguna ética profesional establecida en este trabajo. Es por ello que las mismas serán presentadas a continuación: La no participación de las partes involucradas en la investigación de campo dentro del experimento, una vez iniciado el mismo.

a. La no negación a respuesta a los participantes.
b. Seguir al pie de la letra los procedimientos estipulados.

c. Analizar de forma neutral, acompañándose de una ética científica clara.

11.4 Participantes

Se considera participantes a cualquier voluntario que por su propia decisión haya querido participar del experimento. Diez participantes se involucraron en el experimento. Sin embargo, al ser de carácter anónimo, los datos personales de los mismos, tales como nombre, apellido, método de contacto, no serán revelados dentro del trabajo de grado. Esto es debido a que los mismos aceptaron participar con la condición de mantenerse bajo el anonimato al firmar el consentimiento informado. A continuación de detallan los datos básicos de los voluntarios que formaron parte de la experiencia, tales como su sexo, edad y lugar de residencia:

a. Hombre, 17 años, Español.
b. Hombre, 20 años, Español.
c. Hombre, 21 años, Argentino.
d. Hombre, 22 años, Argentino.
e. Hombre, 24 años, Argentino.
f. Hombre, 25 años, Argentino.
g. Mujer, 25 años, Argentina.
h. Hombre, 26 años, Chileno.
i. Hombre, 27 años, Argentino.
j. Hombre, 29 años, Argentino.

11.4.1 Herramientas utilizadas

11.4.1.1 Aplicaciones

A continuación, se procederá a detallar las aplicaciones que sirvieron como herramientas para que A REALLY Loud Thief y el cuestionario fueran posibles. De esta forma se ponen en

escena las piezas clave para que este experimento fuera realizado correctamente. se podrá comprender la forma de desarrollo y las herramientas necesarias para replicar el mismo.

- Unity 3D (Unity Technologies, 2005)

Para el desarrollo de A REALLY Loud Thief, así como la creación de una versión jugable e instalable en todas las computadores de los participantes, se utilizó el motor gráfico gratuito Unity 3D (Unity Technologies, 2005). El motor gráfico cuenta con todas las características necesarias para que ARLT sea un videojuego completo para la experiencia.

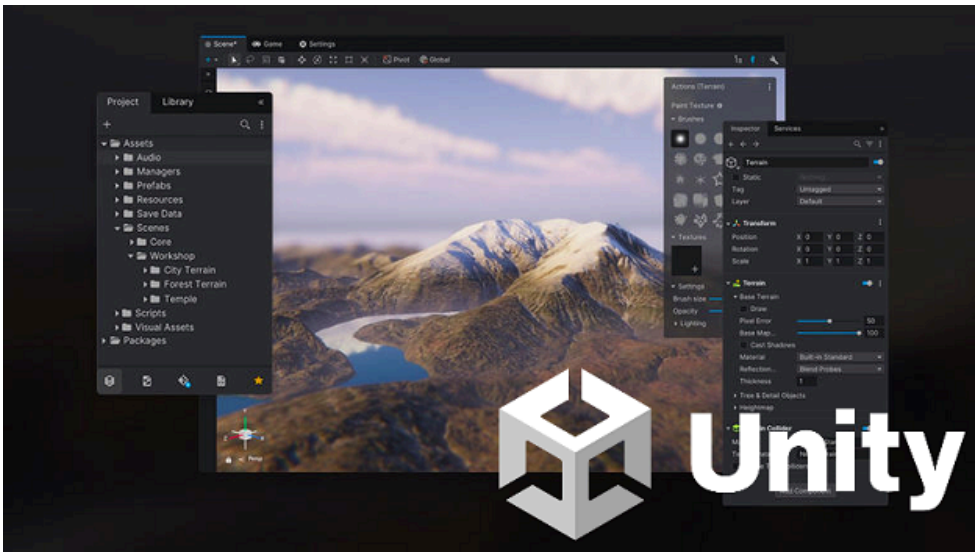


Figura 32: Motor gráfico Unity

- Photoshop (Adobe Systems Incorporated, 1990)

Esta herramienta fue utilizada para la creación y modelado de texturas 2D, las cuales luego serían reemplazadas dentro del motor gráfico del videojuego. Cada textura fue creada a mano con distintas recolecciones de imágenes reutilizadas.

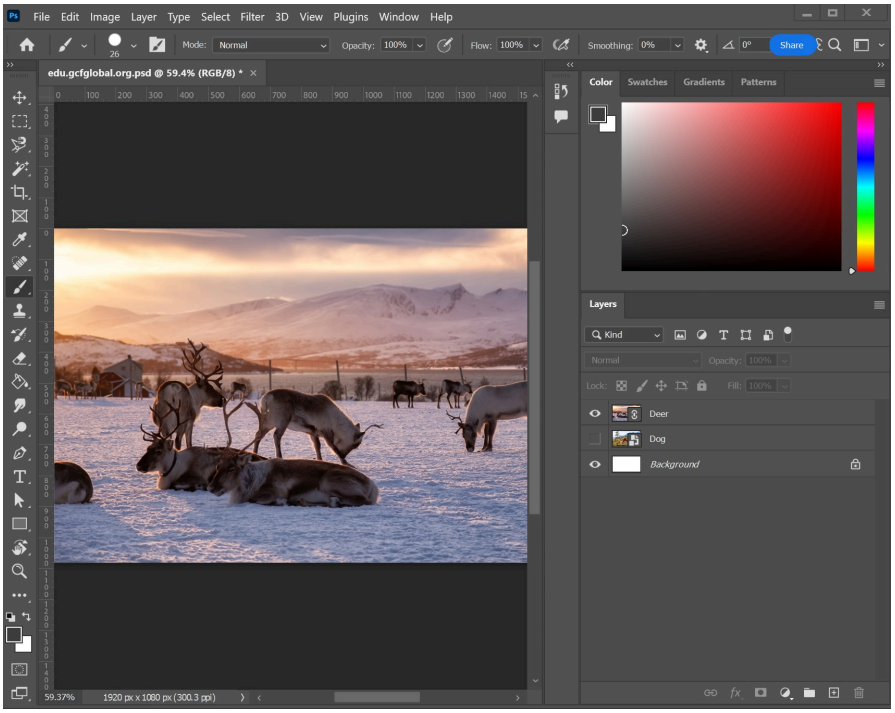


Figura 33: Herramienta de diseño Photoshop

- Google Formularios (Google Inc., 2018)

Esta aplicación fue utilizada para el desarrollo del cuestionario, el cual cada participante debió responder una vez de haber experimentado la experiencia de ARLT. En la aplicación web, tendremos la posibilidad de elegir distintas opciones a la hora de desarrollar las preguntas del cuestionario. Una vez tengamos las preguntas listas, tendremos la posibilidad de enviarlas hacia las personas que deseemos, las cuales podrán optar por responder. Tras obtener las respuestas, unos gráficos aparecerán para las preguntas de carácter cuantitativo, las cuales podrán servir para analizar los resultados de formas más sencillas. Esta aplicación es muy útil para generar cuestionarios sencillos para el participante y para obtener estadísticas de forma inmediata.

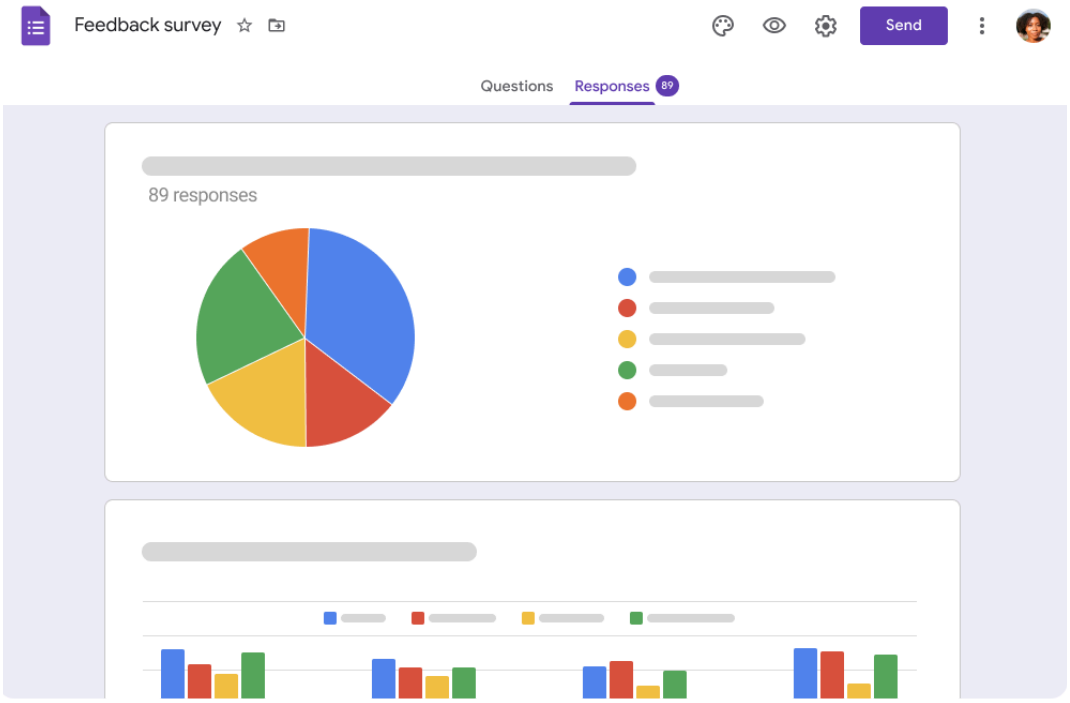


Figura 34: Google Formularios

11.4.1.2 Equipo

El equipo tecnológico utilizado por los sujetos de prueba para ser parte del experimento no está contemplado ya que eso se considera información privada de cada participante. Sin embargo, el único registro por el que se cuenta con información comprobable es el del desarrollador del videojuego. Se considera que la replicación de un videojuego de estas magnitudes no requiere de unos componentes muy actualizados. Sin embargo, la contemplación de estos puede servir para comprender los estándares a la hora de desarrollar sin contratiempos. Se procede a desglosar entonces la información del computador que fue utilizado para el desarrollo de ARLT:

- Tarjeta gráfica: NVIDIA GeForce RTX 2060 – 5958 (6GB) VRAM.
- Procesador: AMD Ryzen 7 5800X 8-Core Processor (16 CPUs), 3.8 GHz
- Memoria: 16384MB (16GB) RAM.

- SO: Windows 10 Pro.

12. Resultados y Análisis

Once personas formaron parte de la muestra. La edad de los participantes, según lo que se informó en el consentimiento al momento de realizar el trabajo de campo eran: 17, 20, 21, 22, 24, 25, 25, 26, 27, y 29 años. En esta métrica, seis eran Argentinos, dos Españoles y uno Chileno. Utilizando estadísticas sociodemográficas, el 60% de los entrevistados eran Argentinos, el 20% Españoles y el 10% Chilenos. Los participantes tenían una edad media de 23.6, una mediana de 24 y una moda de 25.

Dentro de los participantes, el 80% de las personas no consumieron ninguna sustancia psicoactiva antes de realizar el experimento, donde un 20% del total de ellas sí consumió café. Además, el 90% de las personas que respondieron fueron del sexo masculino, con un 10% del sexo femenino. Por último, el 90% de las personas que participaron del experimento son personas diestras y el 10% zurdos.

12.1 Resultados del cuestionario

Se utilizará este momento para desglosar a fondo las respuestas obtenidas de los encuestados, se separará en cada pregunta, agrupando a todas las personas en una sola. En esta parte del trabajo de investigación se hará únicamente el detalle y la bajada de la información obtenida en el cuestionario, y se realizará un análisis luego de ésto.

1. Dentro de la primera pregunta, la cual es de calificación del 1 al 10, donde 1 es para nada satisfecho y 10 extremadamente satisfecho, tres personas calificaron la experiencia con un 7, cinco personas con un 8 y dos personas con un 9. O lo que también significa que el 50% calificó con 8 la experiencia, un 30% con 7 y el 20% restante con un 9. Esta información sirve de ayuda para conocer la efectividad y satisfacción positiva que ARLT tuvo en las personas que participaron del experimento. La misma se promedia en un 7.9/10, con una

mediana y moda de 8. El valor presentado, al ser elevado, significa que el experimento y su realización fue correcta y valorable.

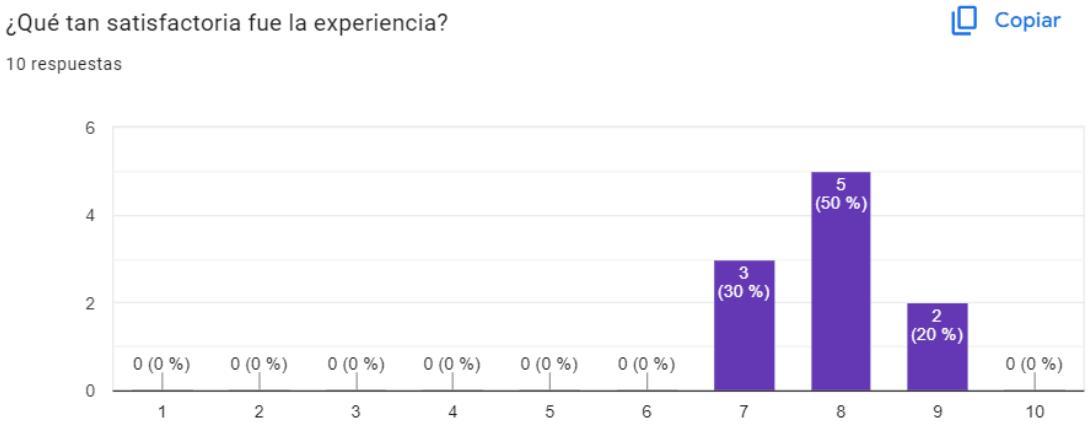


Figura 35: Respuesta 1

2. Los encuestados respondieron en un 100% que sí es posible que una persona con tetraplejia pueda jugar a este videojuego. Resulta pertinente destacar que los participantes fueron informados previamente sobre qué es la tetraplejia y qué afección tiene ésta en en el cuerpo del ser humano.

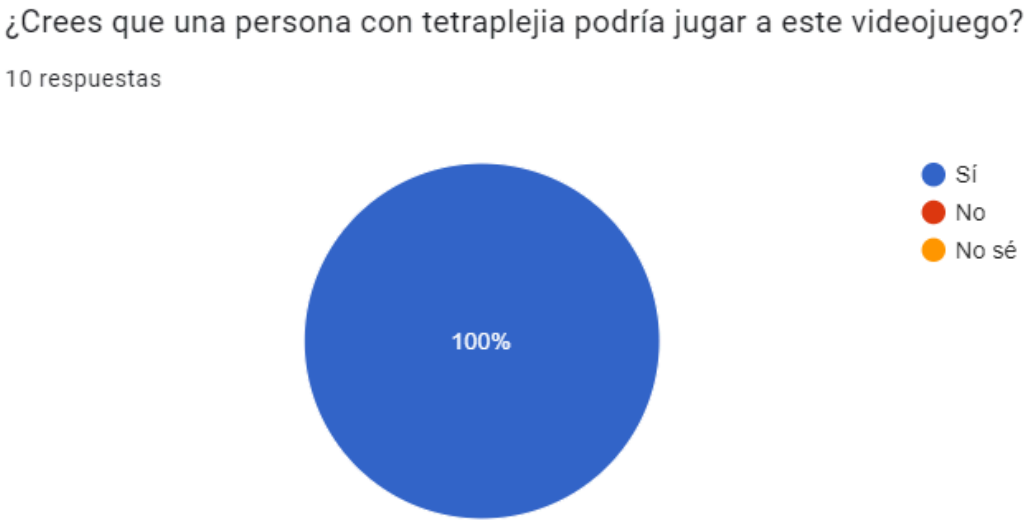


Figura 36: Respuesta 2

3. En la pregunta número tres, el 80% de los encuestados creen que es posible que las personas con tetraplejia puedan utilizar estas mecánicas en un videojuego. Sin embargo, el 20% de ellos no están seguros sobre esto. Esto quiere decir que aún hay incertidumbre al no tener una extensa cantidad de evidencia sobre casos similares a los que ARLT intenta abordar brindando estas mecánicas de movimiento inclusivas.

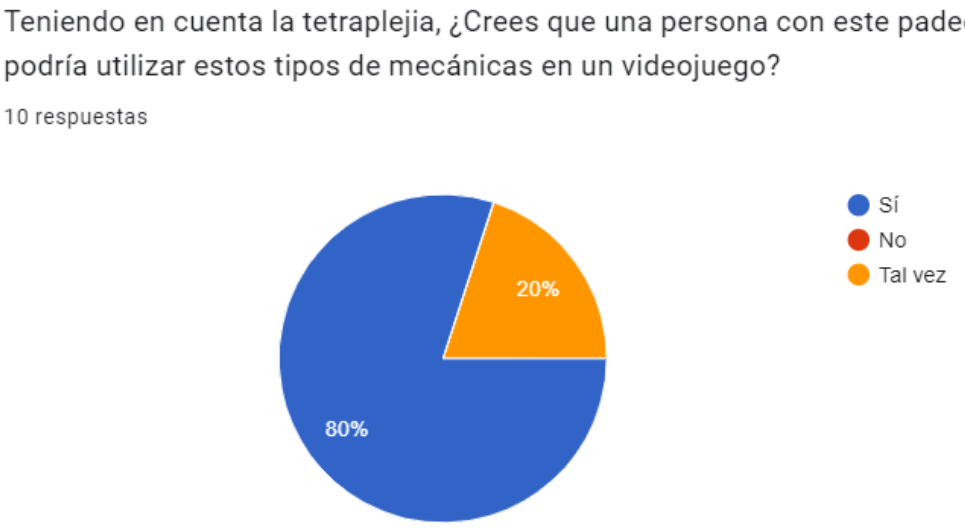


Figura 37: Respuesta 3

4. Aquí nuevamente el 100% de los participantes creen que la mecánica de DEJAR NOTA, implementada en ARLT, resulta una propuesta interesante. Esto quiere decir, en primera instancia, que el intento que el videojuego realizó al querer crear un ambiente natural e inclusivo, tuvo un buen recibimiento.

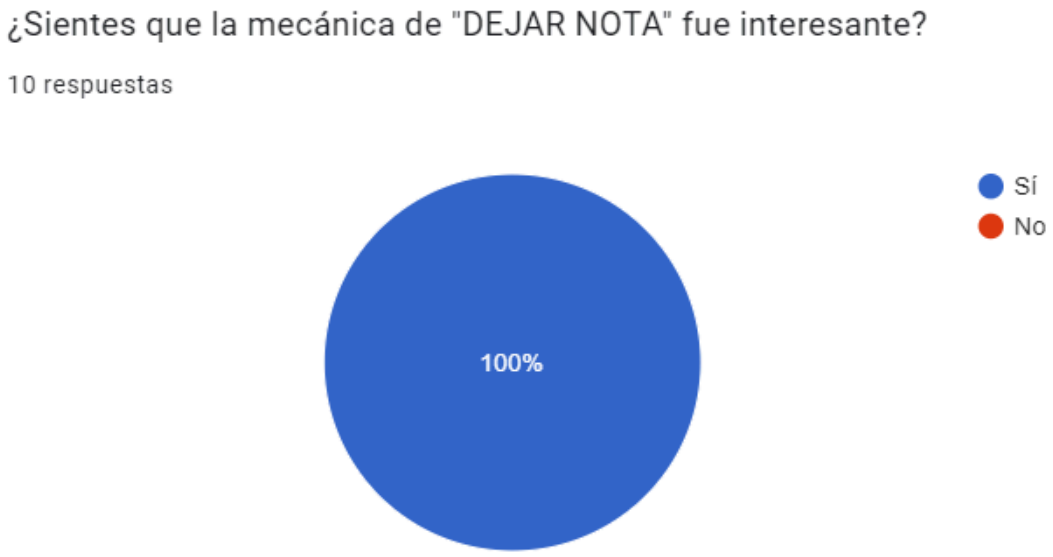


Figura 38: Respuesta 4

5. El 90% de los encuestados asumen que la mecánica de “DEJAR NOTA” resultaría en la posibilidad de que las personas con tetraplejia tengan participación dentro de la comunidad de un videojuego. Sin embargo, el 10% de los participantes están inseguros de que ésta mecánica resulte beneficiosa para ellos.

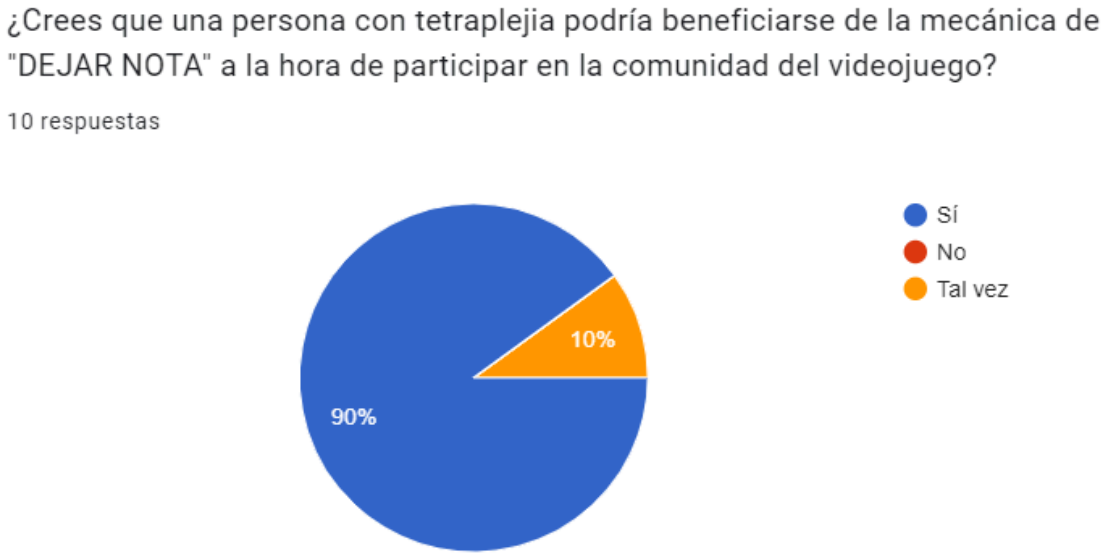


Figura 39: Respuesta 5

6. El 50% de los encuestados opina que una persona con tetraplejia podría tener interacciones relevantes e importantes dentro de otros videojuegos, más allá de ARLT. Aquí nuevamente se presenta una situación de duda, ya que al tener un 50% de personas que no están seguros, significa que aún falta evidencia contundente para conocer si éstos podrían coexistir en un mismo entorno.

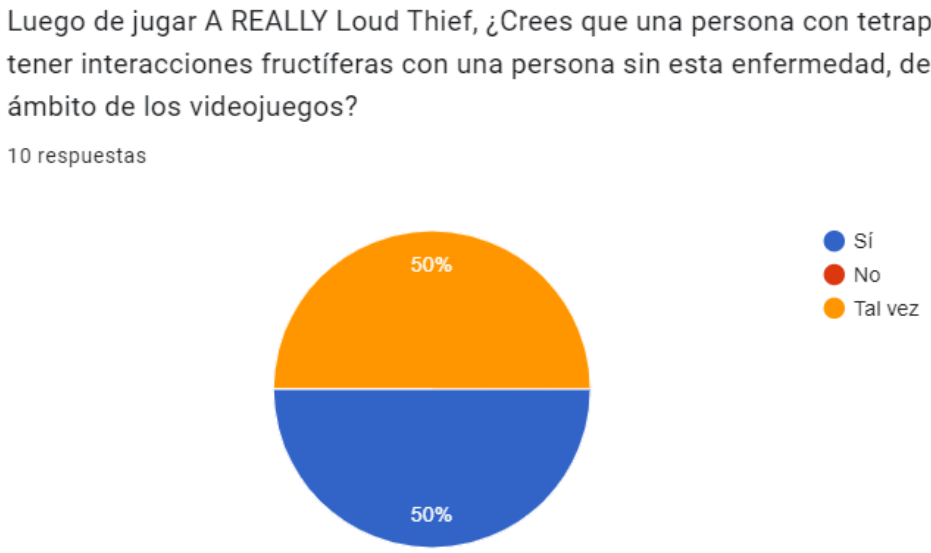


Figura 40: Respuesta 6

7. En esta ocasión, esta pregunta es de desarrollo, por lo que no hay forma de agrupar en porcentajes de elección, pero se analizarán más adelante en esta investigación.

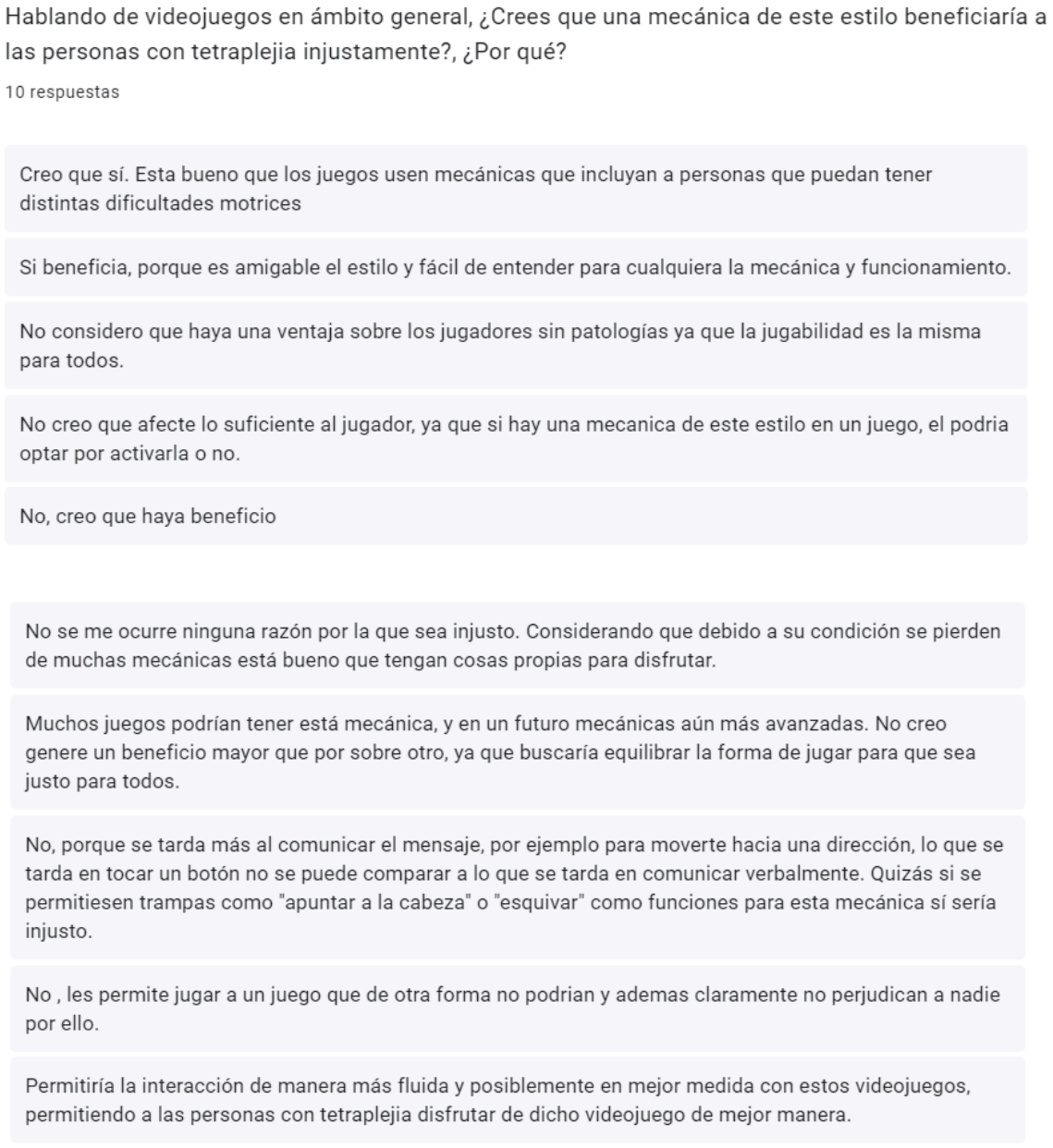


Figura 41: Respuesta 7

8. En esta pregunta, los encuestados calificaron del 1 al 10, donde 1 es no me gustaría y 10 me encantaría, la satisfacción de que una persona con tetraplejia sea emparejada dentro de su equipo en un videojuego Jugador contra Jugador. Es importante recordar que estos tipos de videojuegos son característicos por su competitividad. La estadística de las personas que

respondieron a esta pregunta resulta interesante, al poseer un amplio abanico de respuestas. Es posible observar que un 10% respondió con un 1 y un 10% con un 3, ambas calificaciones extremadamente bajas. Luego, un 10% respondió con un 5, un 20% con un 6, un 10% con un 7, un 10% con un 8 y un 30% con un 10. Si bien la moda de esta respuesta es un 10 y la mediana de 5, el promedio o media posee un valor no tan elevado, contando con un valor de 6.6.

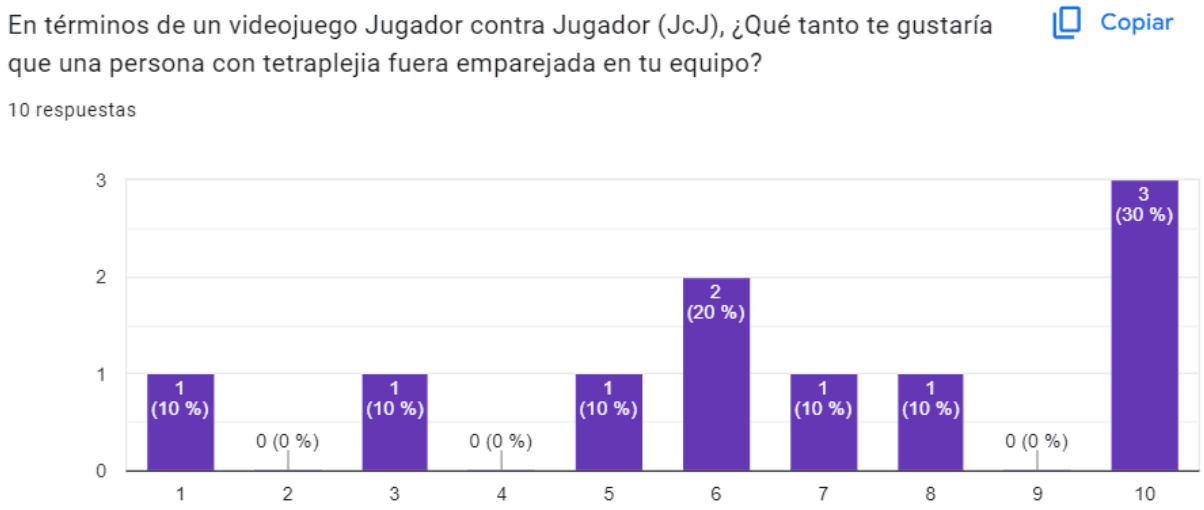


Figura 42: Respuesta 8

9. Nuevamente, esta pregunta resulta de desarrollo, por lo que su análisis se hará más adelante en esta investigación.

¿Crees que una persona con tetraplejia debería utilizar controladores específicos diseñados para ellos, en vez del juego adaptarse a sus necesidades? A sabiendas de que estos controladores suelen resultar caros.

10 respuestas

No, considero que los juegos deberían adaptarse a intentar incluir la mayor población posible, incluyendo personas que puedan tener un impedimento (motriz, de visión, audición,e etc)

Normalmente, como esta diseñado, se puede sin necesidad de controladores extras salvo el micrófono que capte el sonido.

No, considero que los juegos deberían agregar configuraciones especiales para este tipo de casos, así como ya se realiza con enfermedades como el daltonismo.

Siempre dependiendo del tipo de juego, ya que hay juegos mas complejos para utilizar este tipo de mecanicas, en general si esta mecanica se puede aplicar de manera comoda, tanto para el jugador como para el que lo arma no deberia ser un problema utilizarlo

Por un tema económico no me gustaría que usen controles específicos ya que si bien les sirve para jugar, podrían llegar a ser muy caros, el uso de la voz para jugar es un concepto muy divertido

Ambas

Actualmente es necesario poder de a poco implementar a personas con esta discapacidad, para poder estudiar el avance y evolución de este tipo de mecánicas, y poder adaptarlo a futuros controladores que se hagan más accesibles

Depende del juego, tampoco le puedes pedir peras al olmo. Igual que no esperas una calidad excelsa al jugar un juego indie, no le puedes pedir que se adapte a todos los usuarios. Pero juegos caros y de empresas prestigiosas deberían poder presentar cualidades inclusivas para personas con discapacidades.

Si es posible que el juego les ayude con mecanicas como las de A REALLY Loud Thief , ya sea como mecanica principal o como una opcion para activar en la configuracion de tal juego , para que puedan jugar con la voz , entonces creo que es mejor que puedan ayudarlos en el juego.

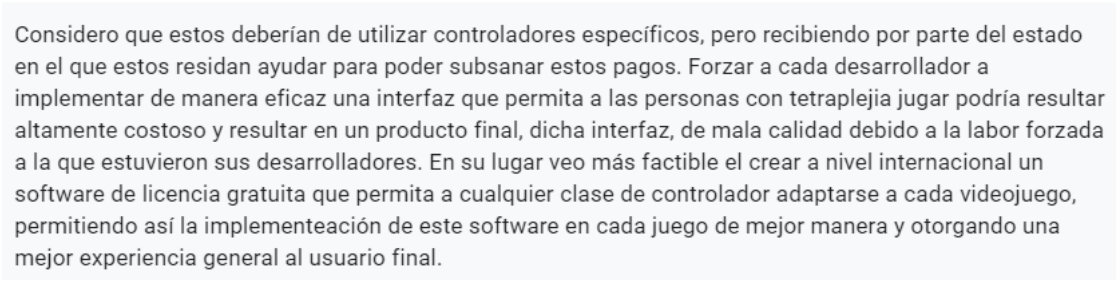
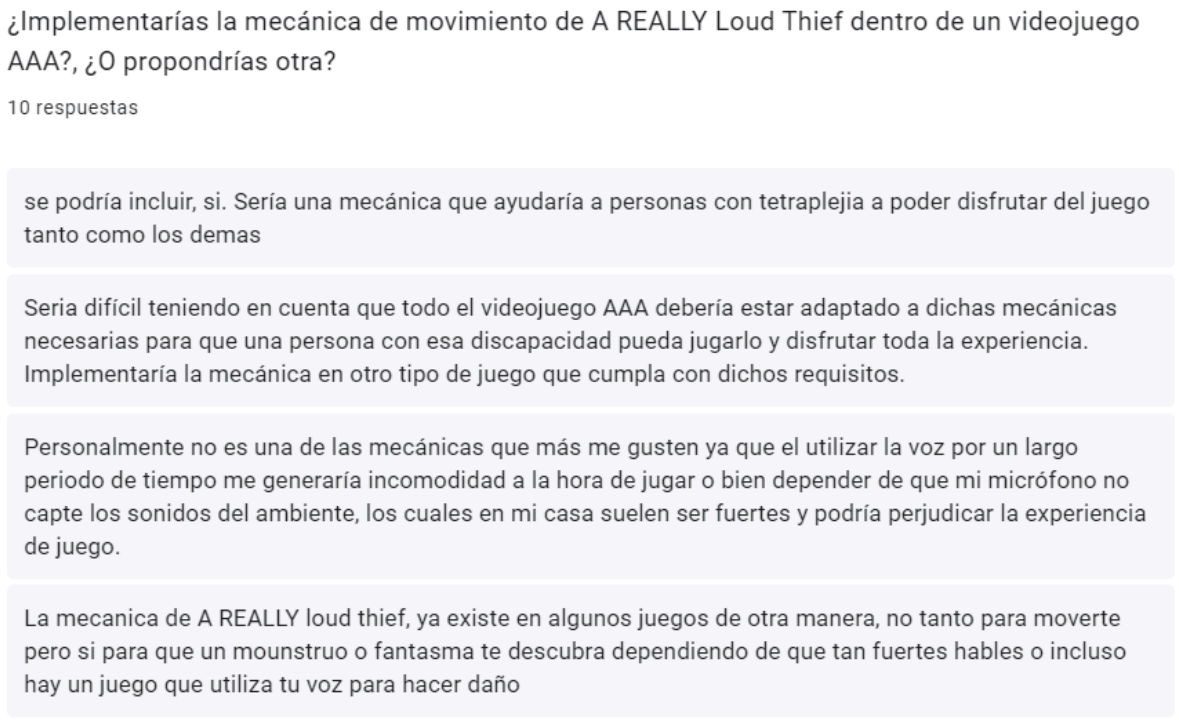


Figura 43: Respuesta 9

10. Finalmente, esta pregunta presenta la misma problemática, y es que al ser una pregunta de desarrollo, resulta imposible categorizarla en una estadística como sí es posible con una respuesta cuantitativa. Esto quiere decir que será analizado en su respectivo módulo.



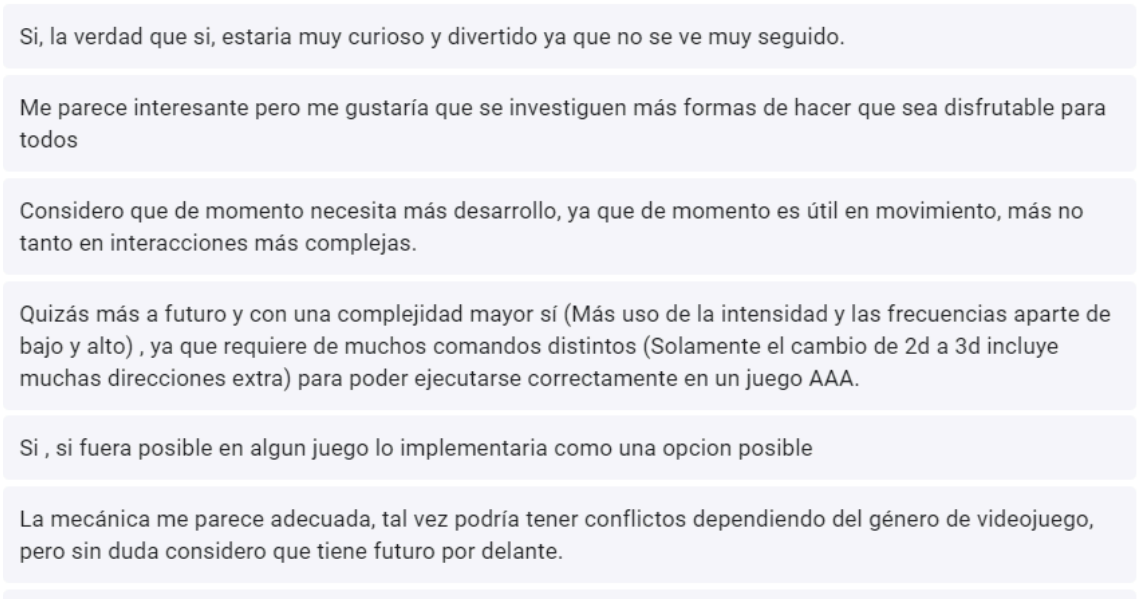


Figura 44: Respuesta 10

12.2 Análisis

Al comenzar con el análisis de los datos obtenidos, se observó una tendencia a calificar a ARLT por encima de la media, otorgándole un promedio de 7.9. Esto resulta de interés ya que denota el hecho de que las personas creen que este tipo de mecánicas resultan divertidas. Si bien el videojuego busca entretener, al carecer de otras características tales como gráficos profesionales o audio, ayudan a que la respuesta sea más sincera y concreta. El tener una puntuación alta demuestra que se logró un buen balance entre complejidad, diversión y progresión, esto haciendo referencia a la tesis Serious game design for stroke rehabilitation (Chan, C. L., 2018). Conociendo las conclusiones de este trabajo de investigación se pudo avanzar en un tema que quedó pendiente dentro del experimento realizado por Chan, y es que en éste no se pudo determinar con certeza si el videojuego tenía un buen diseño, al carecer del balance previamente mencionado. Sin embargo, esto no sucede en el caso de ARLT, ya que se determina que es un videojuego bien diseñado, debido al alto porcentaje de puntuación.

Lo importante no es sólo por lo divertido e interesante que resulta este videojuego, sino también por el hecho de que las personas creen que la mecánica propuesta en ARLT es de suma importancia para las personas con tetraplejia. Se comprende que, debido a que el 100% de los encuestados respondieron que las personas con tetraplejia podrían jugar al videojuego, ARLT ofrece una buena propuesta para mejorar la interacción. Esto incluye a las personas con tetraplejia a la hora de interactuar en una comunidad de un videojuego en específico. Sin embargo, tomando de información la última pregunta de la encuesta, la cual era de desarrollo, se puede llegar a otra comprensión. En esta pregunta se destacan las respuestas que opinan que este tipo de mecánicas no servirían en un entorno más complejo, como es el caso para los videojuegos AAA, en un videojuego 3D, o inclusive en un género de videojuego más complicado. En este caso, adaptaciones de mecánicas con menor limitación ante un videojuego más complejo, como es el caso de Fisio Run (Martinez, A., 2016), sería de más utilidad que la propuesta en ARLT.

Por ende, es importante saber que si bien esta mecánica resultó interesante, no es aplicable en todos los entornos. Además, este tipo de abordaje puede perjudicar al usuario, ya que, según uno de los encuestados, el utilizar esta mecánica por un largo período de tiempo podría traer dolores de garganta e inclusive activarse incorrectamente al obtener ruido de ambiente. Esta respuesta resulta nutritiva y con sentido ya que la resequedad de la garganta podría ser un tema importante al ésta desgastarse constantemente.

Algo que se comprende por encima de todo, es el hecho de que una mayoría de los encuestados respondió comprendiendo el por qué de la existencia de ARLT. Este motivo es el hecho de que los controladores con tecnología asistiva son sumamente caros. Esto significa que un cambio de gran magnitud es necesario de implementar en la industria de los videojuegos, ya que no todos cuentan con el mismo poder adquisitivo. Países como Argentina cuentan con metodologías para calcular el poder adquisitivo de un país. Mediante el Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina (INDEC), se determina si el umbral de las familias pueden cubrir tanto gastos alimentarios mínimos, como también consumos básicos no alimentarios (INDEC, 2016). Esto quiere decir que, alternativas como ARLT, sirven para determinar si las familias que estén debajo de este umbral de referencia puedan disfrutar de los videojuegos de igual manera.

Continuando con el análisis, la minoría restante de los encuestados opinan que depende mucho de la complejidad del videojuego. Algunos videojuegos son sumamente complejos en cuanto a mecánicas que abordar, tanto que sería imposible que una persona con tetraplejia pueda aprovecharse de la mecánica ofrecida en este trabajo de campo. Así que, es pertinente entender que en algunos casos sería mejor un controlador alternativo.

La implementación de la mecánica de dejar una nota era clave para entender la participación y la interacción que personas con tetraplejia tendrían dentro del mundo de los videojuegos. Otorgar la posibilidad de dejar una huella y generar un leve nivel de interacción era el objetivo de ARLT, por lo que saber que el 90% de las personas creen que esta mecánica fue interesante y útil a la hora de generar interacción es destacable. Esto genera una emoción positiva en los jugadores, una ventaja que se explica en la investigación previamente mencionada, realizada por Chang (2018). Sin embargo, luego de conocer este panorama esperanzador, es necesario destacar que el 10% de los encuestados está en duda sobre si es posible llegar a esto o no. Saber esto es importante a la hora de realizar un videojuego, ya que de ellos depende de si este ayuda a incluir personas con tetraplejia o no en sus ambientes. Sumado a esto, un buen porcentaje de personas no les gustaría o no estarían cómodos con que una persona con tetraplejia participe en su equipo. Si bien el promedio es de 6.6, este sigue siendo muy bajo para las expectativas. Esto es todavía un problema inclusive en el ámbito educativo. Si tomamos como referencia el artículo científico titulado Inclusion in Physical Education: A review of literature (Qi, J., Ha, A., 2012), podemos observar que la inclusión todavía posee trabas constantes a la hora de tratar con personas con discapacidades. Por lo que el hecho de que sean incluidos o no recae directamente en el tipo de usuario con el que sea emparejado..

Además de esta pregunta, también fue pertinente el conocer si creían que realizar esta inclusión resultaría en un beneficio injusto para las personas con tetraplejia a la hora de compararse con las mecánicas que ofrecen para una persona sin esta enfermedad. En las respuestas, se concluyó que lo opinado por la totalidad de los participantes es que la aparición de estas mecánicas, donde podamos optar por usar esta o una mecánica normal, no beneficiaría a ninguno de los dos polos. Por lo que si se logra un buen balance entre ambas mecánicas, la creación de la misma permitiría que

las personas con tetraplejia puedan participar e interactuar con el mundo virtual de un videojuego en cuestión.

13. Conclusión, recomendaciones y trabajos futuros.

Se concluye entonces así diciendo que es correcto decir que A REALLY Loud Thief sirve para que las personas con tetraplejia, una rara enfermedad que paraliza el cuerpo prácticamente en su totalidad debido a, principalmente, una lesión en su médula espinal (Penalva, 2019) puedan favorecerse a la hora de interaccionar con otras personas, tengan o no esta enfermedad, dentro del ámbito de un videojuego. Esto podría llevar a una revolución dentro de la industria, ya que significa un mayor mercado, más público y, además, una mejoría en cuanto humanidad, accesibilidad, inclusión y respeto se habla. Si bien se concluye que este videojuego creado en esta investigación aporta una mecánica que resulta utilizable en un ambiente más sencillo de videojuego, la aparición de nuevas opciones es lo que realmente marca la diferencia.

Luego de poner en perspectiva las respuestas, y de analizarlo con el abanico de información de otras fuentes ya existente, sumada a las respuestas obtenidas a lo largo del cuestionario, se concluye con que la hipótesis planteada en este trabajo de grado se confirma en cierta medida, ya que el ambiente de los videojuegos que podrían permitir este tipo de accesibilidad al replicar las mecánicas es reducida. Sin embargo, es posible que existan mejores opciones a la hora de otorgar este mismo nivel de inclusión y accesibilidad en videojuegos más complejos, que cuenten con un equipo capacitado para brindar una buena opción.

La necesidad de que las empresas de videojuegos se emparejen con las dedicadas a crear dispositivos de accesibilidad para las personas con tetraplejia es elevada, ya que esto les ayudaría enormemente. Inclusive, en caso de que esto no sucediera, el permitir que los videojuegos de la empresa en cuestión acepten jugarse con una cámara web, un periférico que hoy en día es más común y más accesible gracias a su gran oferta, sería de un gran apoyo a la psicología y a la diversión de estas personas, lo que se traduciría en más ventas al abrir la puerta a una gran cantidad de personas, ya que como se explicó anteriormente en este trabajo de grado, cada año existen entre

250.000 y 500.000 casos nuevos de personas con lesiones medulares de distinta gravedad. Resulta sencillo caer en la conclusión de que las personas no tendrían problema en incluirles dentro del ambiente jugabilistico e inclusive otorgarles la posibilidad de tener voz y palabra, tras lo investigado en este experimento. Esto quiere decir que la humanidad está dispuesta a incluir a estas personas en su vida diaria, tan sólo que esto carece de herramientas que se los facilite.

Continuando con las preguntas establecidas en esta investigación, se determina que la siguiente pregunta del desarrollo del problema, "¿Videojuegos como ARLT favorecen la participación y la interacción de una persona con tetraplejia dentro de la comunidad de un videojuego?" se confirma al saber que este tipo de videojuegos pueden ayudar a favorecer la interacción y la participación de una persona dentro de un videojuego. Es por esta pregunta que se conoce que la reproducción de los pasos puede llevar al mismo resultado que el obtenido en este trabajo de campo.

El videojuego anidado al trabajo de fin de grado titulado Fisio Run (Martínez, 2016) resulta como una buena contraparte a esta mecánica, siendo posible comparar ambas propuestas, y evaluando personalmente cuál es la mejor y más posible de lograr llegar a estar en un ambiente más complejo. También, no hay que olvidar el trabajo de las personas que día a día generan nuevas propuestas de tecnología asistiva, ya que sigue siendo recomendable que se adquieran estos productos si se tiene la posibilidad, debido a que aún no es común ver este tipo de propuestas implementadas en un videojuego.

Se toma como recomendación, que cualquier persona que esté dispuesta a implementar esta mecánica dentro de un videojuego la haga a sabiendas de sus limitaciones y su extremismo. La mecánica de la voz, al ser tomada por un input tan volátil como es el micrófono, puede resultar molesto, y de mala detección en algunos casos. Inclusive, la utilización desmedida e incontrolada de esta mecánica podría traducirse en un problema en la voz, al desgastarla constantemente. Pero, si se tiene en cuenta todas estas pautas y se realiza una buena implementación, gracias a los datos obtenidos en este trabajo de campo se puede determinar que sería una buena opción para brindar accesibilidad a personas que padezcan de esta enfermedad.

Fuera del área del desarrollo de videojuegos, se recomienda para cualquier investigador interesado en este tema, abordar más sobre el área de nuevas mecánicas, siendo así la posibilidad de que el usuario tenga que realizar otra acción para poder moverse, conociendo las limitaciones que posee una persona con tetraplejia. Como siempre, resulta importante destacar la necesidad de tener una muestra de población elevada, ya que a más encuestados, resultados más certeros. Finalmente, si se puede lograr estructurar un videojuego que compare a tiempo real las interacciones, la propuesta sería mucho más interesante. Para próximos desarrollos de videojuego con objetivo investigativo, es recomendable utilizar nuevas mecánicas, ya que se considera que este trabajo de grado abarca la totalidad de la mecánica propuesta. Sin embargo, la posibilidad de encontrar nuevas soluciones sigue existiendo, por lo que sería recomendable abordar esta temática con nuevas propuestas.

Para trabajos a futuro, se piensa continuar por este camino, pero empleando nuevas mecánicas para el mismo juego. Dando distintas propuestas para que el jugador elija dentro del mismo entorno y las pueda comparar. También, es posible el crear una mecánica que implemente la posibilidad de ver más jugadores a la vez, simulando así un juego online. De esta forma se podría estructurar un cuestionario con esta ideología en mente y utilizarse para crear una mejor opinión y saber a ciencia cierta qué mecánica es mejor. Otro objetivo para este tipo de investigación es la de crear un videojuego totalmente nuevo, empleando nuevas mecánicas, así pudiendo entender desde otra perspectiva si ARLT funcionó correctamente como videojuego de experimentación o si falló en algún punto clave que quedó por conocer.

14. Bibliografía

Carella A. (2023). A REALLY Loud Thief. Youtube: LINK: https://www.youtube.com/watch?v=EgAPSrcgO4I

Tejada Moreno, S. (2022). Análisis de la accesibilidad visual en los videojuegos. *Trabajo de fin de grado. Grado de Óptica y Optometría. Universidad de Cataluña.* LINK: http://hdl.handle.net/2117/365823

Vidal Espinoza, R. Valderrama Cornejo, C. (2016). Trabajo y discapacidad: Una mirada crítica a la inclusión al empleo. *Centro de estudios interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural*. LINK: http://ref.scielo.org/sgdqgg

Imacaña Núñez, S. A., & Villacrés López, J. M. (2022). La inclusión laboral de las personas con discapacidad en el Ecuador. *Sociedad & Tecnología*, *5*(S1). LINK: https://doi.org/10.51247/st.v5iS1.241

Delgado, A (2016). *Reseña | Yo antes de tí*. LINK: https://divergentemx.com/resena-yo-antes-de-ti-pelicula/

Dead by Daylight (2016). *Behaviour Interactive*, 505 Games.

Gonzales Vila, V. (2018). *Efectividad de la intervención fisioterápica en el control de tronco en relación con el alcance en un adolescente con tetraplejía espástica. Caso clínico.* Trabajo de fin de grado. Grado de Fisioterapia: Universidad de Coruña. LINK: http://hdl.handle.net/2183/21102

Penalva, J. (2019). *¿Qué es la tetraplejia? Medicina Física y Rehabilitación*. Top Doctors. LINK: https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/tetraplejia

García Ron, A., Arriola Pereda, G., Machado Casas, IS., Pascual Pascual, I., Garriz Luis, M., García Ribes, A. (2022). *Parálisis cerebral*. AEPED. LINK: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11.pdf

Fernandez, C. (2011). Ocio Digital Activo (ODA). Realidad social, amenazas y oportunidades de la actividad física virtual. LINK: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3671467

Suárez, L. (2019). Discapacidad motora y la rehabilitación desde los ambientes virtuales basados en Kinect. LINK: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7787207

Orero, P. (2019). ¿Videojuegos para todos? Panorama actual de la accesibilidad en videojuegos. LINK: https://ibdigital.uib.es/greenstone/collect/portal_social/archives/msan0077.dir/msan0077.pdf

Estupiñán, Ó. (2019). La accesibilidad en el diseño de los videojuegos para personas con discapacidad visual. LINK: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7895763

Pine, R. (2020). The Effects of Casual Videogames on Anxiety, Depression, Stress, and Low Mood: A Systematic Review. LINK: https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/g4h.2019.0132

Martínez Martínez, A (2016) Fisio Run: Videojuego adaptado para personas con parálisis cerebral. LINK: http://hdl.handle.net/10045/58492

Rubio, M. (2021). Eficacia de la realidad virtual y videojuegos en el tratamiento de sujetos con lesión medular: revisión sistemática y meta-análisis. LINK: http://hdl.handle.net/10396/21329

Pacheco, F. (2023). Accesibilidad en videojuegos: su aporte a la inclusión y al proceso de creación de videojuegos inclusivos en la industria independiente. LINK: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/152431

"EFE", El Confidencial (2023). Un avance científico permite a los parapléjicos andar y hacer deporte tras un implante. LINK: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2022-02-07/avance-ciencia-permite-paraplejicos-andar_3371360/

Game Accesibility Guidelines (2012). Why accessibility matters: https://gameaccessibilityguidelines.com/why-and-how/

Brizuela, G. (2016). Lesión medular y ejercicio físico: revisión desde una perspectiva deportiva. *Revista Española de discapacidad*. LINK: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5765597.pdf

Mayo Clinic (2022). Lesiones a los nervios periféricos. LINK: https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/peripheral-nerve-injuries/diagnosis-treatment/drc-20355632#:~:text=Los%20nervios%20se%20recuperan%20lentamente,m%C3%A9dico%20tratar%C3%A1%20la%20afecci%C3%B3n%20subyacente

Borja, C. (2012). ¿Qué es la tecnología asistiva? LINK: https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-07/0006_para_el_aula_04.pdf

Xbox Adaptive Controller. (2018). Xbox. LINK: https://www.xbox.com/es-ES/accessories/controllers/xbox-adaptive-controller

Logitech Adaptive Kit. (2019). Logitech G. LINK: https://www.logitechg.com/es-es/products/gamepads/adaptive-gaming-kit-accessories.943-000339.html

Quadstick. (2010). Fred Davidson. LINK: https://www.quadstick.com/

Tobii Eye Tracker. (2001). Tobii Techonology. LINK: https://gaming.tobii.com/product/eye-tracker-5/

Switch Access. (2023). Google LLC. LINK:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.accessibility.switchaccess&hl=en_US

PulseRacers. (s.f.). Acevedo.

Arcade Land. (2016). Koth Studio. LINK: https://store.playstation.com/es-ar/product/UP1169-CUSA05615_00-ARCADELAND000001

Fisio Run. (2016). Martínez (Martínez, 2016).

Forza Horizon 5. (2021). Playground Games. LINK: https://store.steampowered.com/app/1551360/Forza_Horizon_5/?l=spanish

The Last of Us II. (2020). Naughty Dog. LINK; https://www.playstation.com/es-ar/games/the-last-of-us-part-ii/

Ratchet & Clank: Una dimensión aparte. (2021). Insomniac Games. LINK: https://www.playstation.com/es-ar/games/ratchet-and-clank-rift-apart/

Minecraft (2011). Mojang Studios. LINK: https://www.minecraft.net/es-es

Celeste (2018). Maddy Makes Games. LINK: https://store.steampowered.com/app/504230/Celeste/?l=spanish

Unity. 2005. Unity Technologies. Motor gráfico de A REALLY Loud Thief: LINK: https://unity.com/es

Photoshop. 1990. Adobe Systems Incorporated. Diseño de texturas. LINK: https://www.adobe.com/ar/products/photoshop.html

Google Formularios. 2018. Google Inc. Desarrollo de cuestionario. LINK: https://docs.google.com/forms/

15. Anexos

Anexo A: Participante 1

Datos personales
Edad: 25
Sexo/ Género: Mujer
Lugar de residencia: Argentina
Ocupación: Estudiante
Diestro o zurdo: Diestra
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) Café
¿Consume algún medicamento?: No
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: No
Años de educación académica: Terciaria
Nacionalidad: Argentina

Anexo B: Participante 2

Datos personales
Edad: 26
Sexo/ Género: hombre
Lugar de residencia: Chile
Ocupación: Técnico Honda Motors
Diestro o zurdo: diestro
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco): no
¿Consume algún medicamento?: no
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: no
Años de educación académica: superior
Nacionalidad: peruano

Anexo C: Participante 3

Datos personales
Edad: 27
Sexo/ Género: Masculino
Lugar de residencia: Provincia Bs As
Ocupación: Analista de impuestos
Diestro o zurdo: Diestro
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) NO
¿Consume algún medicamento?: NO
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: NO, N/A
Años de educación académica: 3
Nacionalidad: Argentino

Anexo D: Participante 4

Datos personales
Edad: 29
Sexo/ Género: Masculino
Lugar de residencia: San Martin, Buenos Aires
Ocupación: Programador
Diestro o zurdo: Diestro
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) No
¿Consume algún medicamento?:No
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?:
Años de educación académica: Secundario completo
Nacionalidad: Argentina

Anexo E: Participante 5

Datos personales
Edad: 24
Sexo/ Género: Masculino
Lugar de residencia: Argentina
Ocupación: Programador
Diestro o zurdo: Diestro
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) No
¿Consume algún medicamento?: No
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: Ninguna
Años de educación académica: 7
Nacionalidad: Argentina

Anexo F: Participante 6

Datos personales
Edad: 22
Sexo/ Género: Masculino
Lugar de residencia: Ituzaingó, Buenos Aires.
Ocupación: Empleado
Diestro o zurdo: Zurdo
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) No
¿Consume algún medicamento?: No
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: No
Años de educación académica: 2
Nacionalidad: Argentina

Anexo G: Participante 7

Datos personales
Edad: 20
Sexo/ Género: Hombre, Masculino
Lugar de residencia: Sevilla, España
Ocupación: Estudiante Universitario
Diestro o zurdo: Diestro
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) Café
¿Consume algún medicamento?: Ninguno
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: Aparte de café y outros productos com cafeina, ninguna.
Años de educación académica: 14 años
Nacionalidad: Española

Anexo H: Participante 8

Datos personales
Edad: 22
Sexo/ Género: Masculino
Lugar de residencia: Ituzaingó, Buenos Aires.
Ocupación: Empleado
Diestro o zurdo: Zurdo
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) No
¿Consume algún medicamento?: No
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: No
Años de educación académica: 2
Nacionalidad: Argentina

Anexo I: Participante 9

Datos personales
Edad: 17
Sexo/ Género: Varón
Lugar de residencia: Madrid, España
Ocupación: Estudiante
Diestro o zurdo: Diestro
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) No
¿Consume algún medicamento?: No
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: No
Años de educación académica:
Nacionalidad: España

Anexo J: Participante 10

Datos personales
Edad: 21
Sexo/ Género: Masculino
Lugar de residencia: Argentina
Ocupación: Empleado
Diestro o zurdo: Diestro
¿Ha consumido alguna sustancia psicoactiva en la última hora? (ej: café, tabaco) No
¿Consume algún medicamento?: No
¿Consume sustancias? ¿Cuáles?: No
Años de educación académica:
Nacionalidad: Argentina.

Anexo K: Respuestas cuestionario: https://acortar.link/6D8aP1