

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN VIDEOJUEGO PARA LA
ENSEÑANZA DEL LENGUAJE A NIÑOS CON IMPLANTE COCLEAR

JOHAN FELIPE MORALES REATIGA

JUAN SEBASTIAN BAEZ VILLAREAL

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL
BUCARAMANGA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA BUCARAMANGA
2021

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN VIDEOJUEGO PARA LA
ENSEÑANZA DEL LENGUAJE A NIÑOS CON IMPLANTE COCLEAR

JOHAN FELIPE MORALES REATIGA

JUAN SEBASTIAN BAEZ VILLAREAL

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Electrónico

DIRECTORA

MSC. CLAUDIA LEONOR RUEDA GUZMÁN

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL
BUCARAMANGA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA BUCARAMANGA
2021

Tabla de contenido

1	Resumen.....	7
2	Introducción	8
3	Planteamiento problema.....	9
4	Estado del arte.....	10
5	Justificación	12
6	Objetivos	13
6.1	Objetivo general	13
6.2	Objetivos específicos	13
7	Marco teórico	14
7.1	Discapacidad auditiva.....	14
7.1.1	Causas y tipos de hipoacusia.....	14
7.1.2	Tipos de hipoacusia.....	14
7.1.3	Ayudas auditivas para las personas con hipoacusia	15
7.2	Implante coclear	15
7.3	Desarrollo del lenguaje en niños con implante coclear	16
7.4	Los videojuegos	17
7.4.1	Tipos de videojuego	18
7.4.2	Creación de videojuegos	19
7.4.3	Elementos del diseño de los videojuegos	20
7.4.4	Recursos necesarios para el diseño de videojuegos	21
7.5	Terapias de lenguaje en pacientes con implante coclear	21
7.6	La terapia auditiva	21
7.7	Estrategias de la terapia auditiva	22
7.8	Fases de la terapia de rehabilitación	23
7.8.1	Detección.....	23
7.8.2	Discriminación	23
7.8.3	Identificación.....	24
7.8.4	Reconocimiento.....	24
7.8.5	Comprensión	24
8	Desarrollo del videojuego	25
8.1	Historia del videojuego.....	26

8.2	Diseño del videojuego	26
8.2.1	Personajes.....	26
8.2.2	Espacios (escenarios)	27
8.2.3	Sonidos.....	30
8.2.4	Metas y niveles.....	30
8.3	Software.....	31
8.4	Programación y desarrollo del videojuego	31
8.4.1	Librerías	31
8.4.2	Scripts.....	32
8.4.3	Variables de Scripts.....	34
8.4.4	Cámara	34
8.4.5	Cámara de la pantalla inicial	35
8.4.6	Controlador del videojuego.....	37
8.4.7	Score y vidas del personaje	38
8.4.8	Personaje	39
8.4.9	Preguntas y respuestas.....	43
8.4.10	Fin del nivel.....	49
8.5	Cambios y mejoras.	52
8.5.1	Cambio escena inicial.....	52
8.5.2	Cambios fondo preguntas.....	54
8.5.3	Gemas.....	56
8.6	Aprobación ips audiocito.....	58
8.7	Juego en plataforma android.....	59
9	Conclusiones	64
10	Recomendaciones y direcciones futuras	65
11	Bibliografía	66
12	Anexos	70

Tabla de figuras

Figura 1. Partes del implante coclear.....	16
Figura 2. <i>Habilidades que se pueden desarrollar en los videojuegos</i>	18
Figura 3. Personaje Audiocito, el perro.....	27
Figura 4. Primer escenario; nivel 1	28
Figura 5. Escenario nivel 1; preguntas acerca del sonido de los animales.....	28
Figura 6. Primer escenario; nivel 2	29
Figura 7. Escenario nivel 2; preguntas acerca del sonido de los instrumentos musicales	29
Figura 8. Código de programación de las librerías	32
Figura 9. Código de programación para la cámara de seguimiento	35
Figura 10. Pantalla de inicio.....	36
Figura 11. Programación de Cámara de inicio del juego	36
Figura 12. Programación de la desactivación de la cámara inicial	37
Figura 13. Código variables iniciales controles	37
Figura 14. Controlador para puntuación	38
Figura 15. Programación para el puntaje y vidas del videojuego	39
Figura 16. Código de inicio de componentes y animaciones (movimientos)	40
Figura 17. <i>Movimiento del personaje</i>	41
Figura 18. Control del movimiento del personaje.....	42
Figura 19. Código control de saltos	43
Figura 20. Sprite gema morada	43
Figura 21. Código de programación para las preguntas de la trivia.....	44
Figura 22. Código pregunta.....	45
Figura 23. Controlador de preguntas	46
Figura 24. Controlador inicio de preguntas.....	46
Figura 25. Código de programación, respuestas incorrectas.....	47
Figura 26. Panel de pregunta.....	48
Figura 27. Código pregunta correcta.....	49
Figura 28. Sprite, bandera indicadora de finalización del nivel.....	49
Figura 29. Script fin del nivel.....	50
Figura 30. Cámara final.....	50
Figura 31. Controlador cámara final	51
Figura 32. Controlador de botones cámara final.	52
Figura 33. Primera Pantalla de inicio Creada.....	53
Figura 34. Pantalla de inicio con cambios.....	53
Figura 35. Fondo inicial- escena cuestionario.....	54
Figura 36. Cambio de fondo inicial- escena cuestionario	55
Figura 37. Objeto – Panel de cuestionario	56
Figura 38. Gemas – Panel de cuestionario	57
Figura 39. Carta de aprobación	58
Figura 40. Opción Build Settings.....	60
Figura 41. Opción de jugadores	61
Figura 42. Configuración de resolución	62

Figura 43. Configuración de publicación63

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN VIDEOJUEGO PARA LA ENSEÑANZA DEL LENGUAJE A NIÑOS CON IMPLANTE COCLEAR

AUTOR(ES): Juan Sebastian Baez Villarreal
Johan Felipe Morales Reatiga

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Electrónica

DIRECTOR(A): Claudia Leonor Rueda Guzmán

RESUMEN

Con el objetivo de apoyar las terapias de los pacientes con implante coclear en la IPS AUDIMIC en el presente trabajo de grado se encuentra el diseño de un videojuego 2D, el cual, implementa las fases de la terapia auditiva de detección, discriminación e identificación de los sonidos, por medio de preguntas que aparecen en el juego. El tipo de video juego diseñado es de la categoría plataforma. Este videojuego se desarrolló en Unity, por medio del lenguaje C#. Unity es un Motor de desarrollo de video juegos el cual permite la exportación en diferentes plataformas, como lo son PCs Mac o teléfonos celulares, siendo éstos últimos el objetivo del proyecto debido a su gran cantidad de usuarios, puntualmente los equipos con sistema ANDROID . Con esta herramienta se buscó apoyar a los niños en caso de no tener acceso a sus respectivas terapias o simplemente en caso de requerir un mayor acompañamiento, por medio del videojuego AUDIOCITO, siendo este una herramienta útil para que los pacientes puedan transmitir conocimientos y mejorar sus habilidades por medio de los retos que se encuentran a la hora de jugar, teniendo en cuenta que el videojuego lo van a jugar pacientes a en la etapa de niñez se buscó un personaje y escenarios neutros, así como un ambiente en el cual los niños pueden crear su propio mundo y sentirse motivados a la hora de jugar. Finalmente, el video juego fue implementado y evaluado por los profesionales de la IPS AUDIOMIC dando el visto bueno al resultado final

PALABRAS CLAVE:

Videojuego , implante coclear , terapia auditiva.



V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A VIDEO GAME FOR TEACHING FROM THE LANGUAGE TO CHILDREN WITH A COCHLEAR IMPLANT

AUTHOR(S): Juan Sebastian Baez Villarreal
Johan Felipe Morales Reatiga

FACULTY: Facultad de Ingeniería Electrónica

DIRECTOR: Claudia Leonor Rueda Guzmán

ABSTRACT

With the aim of supporting the therapies of patients with cochlear implants in the IPS AUDIOMIC, in the present degree work is the design of a 2D video game, which implements the auditory therapy phases of detection, discrimination and identification of the sounds, by means of questions that appear in the game. The type of video game designed is from the platform category. This video game was developed in Unity, using the C # language. Unity is a video game development engine which allows export on different platforms, such as Mac PCs or cell phones, the latter being the objective of the project due to its large number of users, more specifically, the devices with the ANDROID system. With this tool, the aim was to support children in case of not having access to their respective therapies or simply in case of requiring a greater accompaniment, through the AUDIOCITO video games, this being a useful tool so that patients can learn to transmit and improve their skills through the challenges encountered when playing, taking into account that the video game will be played by patients in childhood, a character and neutral scenarios were sought, as well as an environment in which children can create your own world and feel motivated when it comes to playing. Finally, the video game was implemented and evaluated by the professionals of the IPS AUDIOMIC, giving their approval to the final result.

KEYWORDS:

Cochlearimplant ,auditorytherapy ,videogame.



V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

2 INTRODUCCIÓN

Cada día es mayor la cantidad de niños que presentan sordera desde su nacimiento, según el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico de la Universidad de los Andes, en donde, 1 de cada 1000 recién nacidos sufre de sordera profunda, haciendo que su desarrollo personal se dificulte y requiera de años de rehabilitación con terapia. Por esta razón se hace necesario la identificación e intervención temprana, en donde, el niño va a tener mayores posibilidades de desarrollar su máximo potencial del lenguaje, habla y socialización (Díaz, Ribalta, Goycoolea, & et al., 2018).

Una de las alternativas de intervención es el implante coclear, el cual, ayuda a los niños con pérdida auditiva grave o profunda, ya que, es un dispositivo electrónico el cual se implanta en la cóclea, estimulando el nervio auditivo por medio de señales eléctricas (Díaz, Ribalta, Goycoolea, & et al., 2018); según el artículo publicado por EL TIEMPO (2020) titulado “una solución para la sordera profunda” más de 700 implantes cocleares se han realizado hasta la fecha en la fundación Santa Fe y en varias ciudades del país. (Lizardo., 2020)

Teniendo en cuenta que después de la operación del implante coclear es necesario realizar unas terapias en donde el niño pueda desarrollar el lenguaje correctamente, el proyecto tiene como objetivo la creación de un videojuego, el cual, sea un apoyo para dichas terapias. Por tanto, a continuación se presenta, la realización de dicho videojuego a través de “Unity” ésta es una herramienta de software libre para el desarrollo de apps y videojuegos con su respectivo motor gráfico apto para trabajar en distintas plataformas en este caso siendo Android el objetivo debido a su gran distribución en la población que permitirá al paciente apoyar las terapias de una forma eficiente en prácticamente cualquier entorno, ya que la aplicación se podrá usar como un apoyo a estas terapias, o en tal caso que el paciente no pueda ir a las terapias, pueda seguir aprendiendo y practicando el lenguaje.

Este proyecto se realizó con la ayuda de la IPS Audiomic, la cual, es la entidad especializada en la terapia del oído en el oriente colombiano; la cual brindo la asesoría en el proceso de la realización del videojuego con base en las terapias realizadas en dicho lugar.

En este documento se encuentra, por tanto, la descripción del problema, junto con conceptos que permiten entender el desarrollo de un videojuego para pacientes con implante coclear; al igual también se puede encontrar las justificaciones, los objetivos y finalidades de este proyecto. Por último, cabe resaltar que se describió la metodología usada para la creación del videojuego.

3 PLANTEAMIENTO PROBLEMA

Según la Organización Mundial de la Salud OMS, por cada mil niños que nacen en el mundo, casi 3 presentan algún tipo de pérdida auditiva, muchos con la posibilidad de la intervención quirúrgica y la instalación del implante coclear otorgada por el sistema de salud colombiano, siendo este implante solo un medio para que puedan escuchar, por lo tanto, es necesaria una terapia para reconocimiento y entrenamiento de este nuevo sentido (Lizardo., 2020).

El implante coclear es entonces la solución para ayudar a estos niños a escuchar, pero, cabe resaltar que el implante coclear no devuelve la audición normal (Suarez Martinez, 2020), ya que, es necesario realizar estimulaciones para lograr que el paciente identifique y entienda la información que se le puede transmitir por medio del implante coclear, es decir, que existe la necesidad de enseñarles por medio de terapias programadas la capacidad de escuchar y de diferenciar sonidos.

Cabe resaltar lenguaje no solamente se trabaja por medio de las terapias auditivas, sino que también hay un desarrollo y adquisición del lenguaje en casa, se hace necesario la presencia de una herramienta en los hogares, por medio de la cual, los familiares del paciente puedan interactuar y realizar actividades que desarrollen la capacidad de escuchar e identificar sonidos base del entorno.

Por esta razón, en el presente proyecto se realizó un videojuego, con el cual, el paciente puede encontrar un espacio recreativo, didáctico, y de aprendizaje, ya que, al ser este un videojuego de plataforma y trivia, es posible que el jugador, por medio de las preguntas que aparecen a lo largo del desarrollo del videojuego, pueda ejercitar su memoria auditiva, teniendo en cuenta que dicha trivia se basa en la identificación de sonidos de animales e instrumentos musicales. Cabe resaltar que estos sonidos son usados en las terapias de lenguaje brindadas por los profesionales de la IPS Audiomic, ya que, el juego es un apoyo a estas terapias de lenguaje.

4 ESTADO DEL ARTE

Para poder observar el correcto desarrollo del lenguaje en niños con implantes cocleares, es necesario que los padres observen y practiquen técnicas para estimular el habla, lenguaje y cognición de los niños; pero, teniendo en cuenta la dificultad para que cada una de estas técnicas sean usadas correctamente es necesario la presencia de una herramienta de apoyo y ayuda, por medio de la cual los niños puedan usar con facilidad, sea de alta efectividad y de bajo costo para los padres.

Según Parrado, Muñoz y Henao (Corredor, Muñoz, & Henao Gallo, 2014) en la terapia del lenguaje en sus inicios debe implicar la enseñanza de los fonemas y las palabras relacionadas a objetos, haciéndose por medio de enseñanza manual y terapias repetitivas, ya que es necesaria la estimulación y codificación de los pulsos eléctricos conectados al nervio del paciente, y, que el paciente pueda identificar cada uno de estos sonidos.

En un proyecto, en la Universidad Nacional de Singapur, realizado por Etxeberria-Balardi (Etxeberria-Balardi, 1998) se desarrolló un proyecto por la empresa IBM, el cual consiste en la adecuación de un hardware y un software con una computadora que funciona como un entrenador del lenguaje para niños con autismo. El sistema consta de programas previamente programados en base al aprendizaje del lenguaje por medio de sonidos e imágenes, pudiendo también recibir el habla por parte del paciente e identificar si su pronunciación es correcta o no. Este diseño también lo compone la asistencia de un entrenador que es el encargado de revisar si el software cumple con su deber.

Eva Cereza, Raquel Fernández y Julián Flores (1999), en otro estudio, la Universidad de Santiago de Compostela, se enfocaron en el aprendizaje por medio de videojuegos interactivos realizado en la facultad de bellas artes por su personal de investigación que toman como base los gestos de los pacientes siendo principalmente enfocado a niños siendo su principal objetivo la estimulación de la memoria del trabajo. Este estudio demostró que es posible mejorar la memoria del trabajo por el uso de estas tecnologías de forma lúdica y divertida tomando como base tecnologías de detección de movimientos corporales como Kinect, Wii y PlayStation move controller, motivando también la actividad física de los alumnos y su concentración en la tarea desempeñada (Bernard-Opitz, Sriram, & Sapuan, 1999).

Cabe resaltar que, según Ernesto Parrado, John Muñoz y Oscar Henao (2015), los videojuegos que tienen éxito tienen las siguientes características:

- Alto nivel de interacción con el usuario.
- Posee una historia o un contexto específico.
- Propone y presenta retos a los usuarios con un objetivo y un premio específico.
- Proporciona “realimentación” de la información y de lo aprendido.

- La ventaja de que lo aprendido en videojuegos puede llevarse a la realidad

Además de lo anterior mencionado, se puede resaltar que los videojuegos son buenos para la salud, así como lo indica Eva Peradones Serrano (2010), en un artículo realizado por la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid, en donde se da a conocer que los videojuegos para tratamientos específicos deben tener un diseño previamente establecido, el cual, debe tener un objetivo a seguir con el fin de lograr el beneficio buscado en cada uno de los pacientes; cabe resaltar que aún se encuentra en estudio la mayoría de videojuegos que tienen como objetivo ser un beneficio en la salud.

Y, cabe resaltar que no solo se han estudiado los videojuegos como terapia, sino también la musicoterapia; dicho estudio se realizó en un congreso organizado por la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires en julio de 2008 se trató el tema de la terapia musical para niños con implante coclear con el fin de que se adapten mejor al implante y aprendan el lenguaje. Haciendo énfasis que la música como método de lenguaje universal se puede aprender y ayudar mejor con la terapia de forma melódica y nutritiva (Etxeberria, 2001)

La empresa Cochlear desarrollo un videojuego por medio del cual se pueden observar las 4 áreas de desarrollo necesarias en la terapia de rehabilitación del lenguaje: la detección, discriminación, identificación y comprensión implementadas en el videojuego diseñado, por lo cual este trabajo nos enseña los parámetros más importantes a tener en cuenta para el desarrollo de una nueva herramienta por medio de un videojuego (Gomez, 2005).

Otro videojuego elaborado por Sandra Cano, Lisbeth Gálvez Cubillos, Pablo Giraldo Bustamante, César Collazos y Habib Fardaun (Cubillos, Bustamante, Collazos, & Fardaun, 2016), consiste en un tablero de mesa con colores dinámicos y un software de acompañamiento en una Tablet para el ejercicio del juego. Este proyecto consiste en una herramienta diseñada para enseñar el lenguaje por medio de sonidos y objetos sencillos, no enfocándose en los métodos de enseñanza estándar que explican letras, sino en el ejemplo del mejor aprendizaje para estos niños. La clave del éxito de este prototipo ha sido la comparación de la enseñanza en niños sin discapacidad al mismo tiempo de niños discapacitados, demostrando que es útil para la enseñanza.

Por otra parte Peñeñory, Álvaro Bacca y Sandra Cano en la Universidad de San Buenaventura, Colombia, (Peñeñory, Bacca, & Cano, 2019) dan a conocer una propuesta metodológica para el diseño de juegos serios para la rehabilitación psicomotriz de niños con discapacidad auditiva, en la cual, buscan ser más eficientes y satisfactorios para las personas con algún tipo de discapacidad como la auditiva, en este caso valiéndose de herramientas técnicas importantes como el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) la cual se ajusta a los procedimientos del público objetivo enfocándose principalmente en captar el interés del paciente de modo que desarrolle un gusto por el objetivo en cuestión facilitando así su propio aprendizaje.

5 JUSTIFICACIÓN

Para lograr un avance en las terapias del lenguaje en los niños con implante coclear, es necesario realizar actividades por fuera de las terapias, que los ayuden a relacionar con mayor facilidad los sonidos con los ambientes a los cuales pueden estar expuestos, a animales, objetos y así lograr una mayor facilidad en el desarrollo del lenguaje; además, teniendo en cuenta que en los tratamientos de la terapia del lenguaje realizados por la IPS Audiomic, se han presentado dificultades al realizar las terapias y la continuidad de estas para el tratamiento completo requerido por estos pacientes, ya que las entidades promotoras de salud no autorizan las terapias necesarias y en ocasiones son desgastantes para la persona educadora y para el aprendiz ya que puede ser frustrante, se hace necesaria la presencia de una herramienta que apoye estas actividades.

Teniendo en cuenta investigaciones realizadas por autores como Cano (2019), Muñoz (2014), Peradones(2010), y demás autores, una herramienta que ayuda a complementar estas terapias es el videojuego, ya que, es un método didáctico y divertido.

En el siguiente trabajo de grado se diseñó un videojuego a través de herramientas tecnológicas existentes, como lo es el motor de Unity, por medio del cual, se busca brindar un apoyo a las terapias de rehabilitación auditiva del paciente, implementando los conocimientos adquiridos en investigaciones, los cuales, junto con el apoyo de los terapeutas se busca brindar un apoyo al proceso de aprendizaje y reconocimiento del lenguaje del paciente.

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un videojuego orientado al apoyo a las terapias de aprendizaje del lenguaje en niños con implante coclear.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar la información de los procedimientos de las terapias del lenguaje de pacientes con implante coclear para el desarrollo del lenguaje, con la asesoría de los profesionales que realizan estas terapias en la IPS AUDIOMIC.
- Implementar la metodología de la terapia auditivo-verbal en el videojuego para la enseñanza del lenguaje basado en ambientes acústicos.
- Evaluar el videojuego con el profesional encargado de las terapias auditivas de la IPS Audiomic, para su posterior utilización con pacientes.

7 MARCO TEÓRICO

7.1 DISCAPACIDAD AUDITIVA

Se puede definir discapacidad auditiva, como la pérdida total o parcial de oír; esta pérdida puede ser por una anomalía en la función anatómica y/o fisiológica por parte del sistema auditivo. (Carrascosa, 2015)

Existen dos tipos de discapacidad auditiva, la sordera y la hipoacusia; la sordera es la pérdida total de la audición de uno o ambos oídos, y la hipoacusia es la pérdida parcial de la audición; cabe resaltar que, si la persona tiene una pérdida parcial, es posible acceder a herramientas las cuales le permitan el desarrollo del lenguaje oral. (Suarez, 2020)

7.1.1 Causas y tipos de hipoacusia

Existen diferentes causas de hipoacusia, entre las cuales se encuentra (Suarez, 2020):

- Congénita: Se desarrolla desde antes del nacimiento
- Hereditaria: Se desarrolla por causa de la genética de los familiares (progenitores)
- Síndromica: Se debe a malformaciones en el aparato del oído, estas pueden ser tanto internas como externas.
- Infección: Cuando el canal auditivo externo se infecta, o el medio interno, puede causar la pérdida de la audición.
- Ruido: Es causada por la exposición a ruidos muy fuertes, por ejemplo, el ruido que produce una explosión
- Presbiacusia: Se debe al deterioro del oído interno a causa de la edad.

7.1.2 Tipos de hipoacusia

La hipoacusia puede variar según la intensidad, localización de la lesión y momento de aparición. Según su intensidad puede ser leve moderada, severa o profunda. Según la localización puede ser conductiva, neurosensorial, mixta y central. Y su aparición ya que puede ser prelocutiva (0-2 años de edad), perilocutiva (2-4 años de edad) o postlocutiva (sucede después de la adquisición de habilidades del lenguaje) (Silva & Benito, 2013).

Según Benito y Silva (2013), la intensidad de la hipoacusia varía según los decibelios que la persona puede percibir, estos son:

- Hipoacusia leve: Pueden percibir de 21 a 40 dB. Las personas que tienen este tipo de hipoacusia suelen presentar dificultades de comprensión a la hora de estar en ambientes con ruido de fondo

- Hipoacusia moderada: Las personas perciben de 41 a 70 dB. Si no usan una prótesis adecuada, es probable que no entiendan, por ejemplo, una conversación.
- Hipoacusia severa: Va de 71 a 90 dB; estas personas utilizan muchas veces herramientas como lectura labial o lenguaje de señas ya que el sonido que logran entender es muy leve.
- Hipoacusia profunda: Esta pérdida auditiva es superior a los 90dB; son las personas que suelen requerir implante coclear, ya que, solo sienten en algunos casos las vibraciones de los sonidos.
- Cofosis: Es la pérdida total de la audición.

7.1.3 Ayudas auditivas para las personas con hipoacusia

Como se mencionó anteriormente, las personas con hipoacusia pueden recurrir a ayudas técnicas, por medio de las cuales pueden desarrollar capacidades del lenguaje. Dichas ayudas pueden ser dispositivos, aparatos o adaptaciones, dentro los cuales se encuentran: (Suarez Martinez, 2020) (Carrascosa, 2015)

- Prótesis acústicas o audífonos: Sirven para amplificar las señales acústicas que se realizan por medio de un auricular, el cual, consta de un micrófono, un amplificador, un altavoz y un molde.
- Prótesis eléctricas: también conocidos como implantes cocleares; son los que se encargan de estimular eléctricamente las vías auditivas.
- Equipos de reeducación: Son equipos con los cuales el terapeuta busca realizar entrenamientos auditivos.
- Equipos individuales de FM: Son sistemas los cuales transmiten una señal de sonido por medio de un audífono.

El uso de estos auxiliares y del implante coclear, depende del grado de sordera del paciente, y, de la localización de esta. (Gifford, 2013) En caso dado que el paciente sea apto para el uso del implante coclear, se recomienda su uso, ya que este dispositivo se considera revolucionario en el manejo de la sordera, gracias a su éxito en el avance del lenguaje en personas con hipoacusia. (Gifford, 2013)

7.2 IMPLANTE COCLEAR

El implante coclear como es mayormente conocido como un dispositivo electrónico implantable que hace las funciones de transductor, transformando las señales acústicas en señales eléctricas sorteando la parte dañada del oído y estimulando directamente el nervio auditivo. Este tipo de dispositivos se utiliza para las personas que sufren un grado elevado de sordera que debido a su

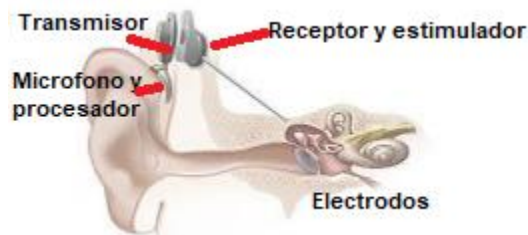
gravedad no han podido ser tratados con el uso de audífonos normales y por tanto necesitan otro tipo de dispositivo que haga algo más que amplificar ondas de sonido como los anteriormente mencionados. El dispositivo es acoplado al usuario mediante una cirugía cuyo objetivo principal es llegar a transmitirle a la cóclea una serie de señales eléctricas para generar así la sensación de recibir las ondas sonoras.

El implante coclear está conformado por distintas partes externas desde el micrófono que se encarga de recibir los sonidos, el procesador que selecciona y codifica los sonidos en escala de utilidad para una mejor comprensión del entorno y los sonidos alrededor y el transmisor que envía los sonidos al receptor siendo así el turno de las partes internas como el receptor que es implantando en el hueso mastoideo, el receptor envía las señales eléctricas a los electrodos los cuales se encuentran introducidos al interior de la cóclea y estimulan las células nerviosas que aun funcionan, las cuales envían diferentes estímulos por el nervio auditivo hacia el cerebro, de esta forma el cerebro reconoce estos estímulos como si se tratara de sonido dotando al usuario de la sensación de oír. (Moreno Torres, M. del M. Cid, & Santana, 2011) (Manrique, 2002)

En la Figura 1, se puede observar el implante coclear, el cual, la parte interna es aquella que está ubicada en el hueso temporal, constituida por receptores y electrodos que están dentro de la cóclea; y, la parte externa, consta del micrófono, procesador y antena.

Figura 1.

Partes del implante coclear



Fuente. Suarez Martinez, N. (2020). Rehabilitación logopédica en pacientes adultos con implante coclear. *Trabajo de Fin de Grado de Logopedia*.

7.3 DESARROLLO DEL LENGUAJE EN NIÑOS CON IMPLANTE COCLEAR

Según diferentes estudios a finales del siglo pasado los implantes cocleares han progresado y han dejado de ser meros objetos experimentales para convertirse en herramientas de uso clínico común, y cada vez es más accesible tanto para adultos, niños y jóvenes de cada vez menor edad; el por qué es importante lo anterior es debido a que la audición temprana es un muy importante factor en el desarrollo posterior del lenguaje en el menor, es decir a medida que crecen los seres humanos tienen una importante necesidad de socialización ya que al ser considerada una especie social las personas requieren de un correcto desarrollo del lenguaje como herramienta fundamental para comunicarse con las demás personas, a medida que crecen los bebés empiezan a recibir diferentes estímulos sonoros que reconocen como las primeras señales del habla lo cual los lleva a tener

contacto directo con el lenguaje, incluso antes de la concepción la mayoría de los infantes reconocen los sonidos básicos de la lengua en el vientre materno haciendo que sea fundamental para un menor obtener la capacidad de escuchar a una muy temprana edad, debido a esto es crucial para las personas que poseen problemas auditivos ser intervenidas lo más pronto posible ya que los primeros años de vida son cruciales para el desarrollo del lenguaje ya que el cerebro humano está más capacitado para absorber el lenguaje a más temprana edad, no todos los niños desarrollan las habilidades para el lenguaje de la misma forma no obstante todos siguen una progresión natural con una serie de etapas para dominar la habilidad del lenguaje, etapas desde los estímulos recibidos al llorar hasta los sonidos provenientes de la voz de su madre los cuales son útiles para la composición de lo que a futuro se convertirá en el lenguaje utilizado por el individuo. (Gifford, 2013)

Muchos niños empiezan a articular sus primeras palabras a medida que rondan un año de edad, la gramática es el primer gran obstáculo que puede llegar a durar incluso un par de años añadiéndole el proceso logrado a través de imitaciones y formación de reglas gramaticales, la palabra “Aprender” propiamente dicha no es aplicable al proceso ocurrido con los menores, el aprender común es referido a un proceso del consciente en el cual con el ejercicio continuo de algún saber material es asimilado en el consciente para su posterior utilización, el termino aprender en el caso del lenguaje en un menor ocurre en el paralelo inconsciente con mecanismos de aprendizaje que ellos asimilan y generalizan debido al origen nuevo de la información, en conclusión los niños aprenden generalizando con mecanismos de aprendizaje que ellos mismo asimilan y generalizan de manera inconsciente, esto no es distinto para los que sufren problemas de audición pero debido a que adquieren la capacidad de escuchar más tarde de lo normal pierden parte del tiempo en el cual el cerebro actúa inconscientemente esto es conocido como periodo crítico o fase sensible, no hay claridad acerca del momento en que termina esta fase sensible para el aprendizaje del lenguaje pero es crucial intentar asemejar su aprendizaje a cosas inconscientes que ellos reconozcan como ajenas para poder obtener un lenguaje más fluido, por tanto es completamente necesario detectar e intervenir en el momento adecuado para poder obtener un desarrollo del lenguaje completamente satisfactorio ya que pasada la fase sensible es poco probable que sea posible el normal desarrollo tanto del lenguaje como de la socialización en general (Moreno Torres, M. del M. Cid, & Santana, 2011)

Cabe resaltar, también, que los niños con implante coclear pueden llegar a oír y desarrollar un lenguaje hablado, el cual, le va a permitir desarrollar su vida de manera normal; además, según Carmen Abascal (2013), para que el implante funcione es necesario pasar por un tratamiento audiológico y terapia auditiva, el cual, va a ser parte del desarrollo del habla, lenguaje, cognición y comunicación del infante. (AG BELL International, 2019) A parte de desarrollar el lenguaje en las terapias, estas también sirven para, desarrollar técnicas conversacionales, se les enseña a lidiar con el ruido de fondo, se les brinda recursos, los cuales les ayuda a mejorar su audición (Pastor, 2016).

7.4 LOS VIDEOJUEGOS

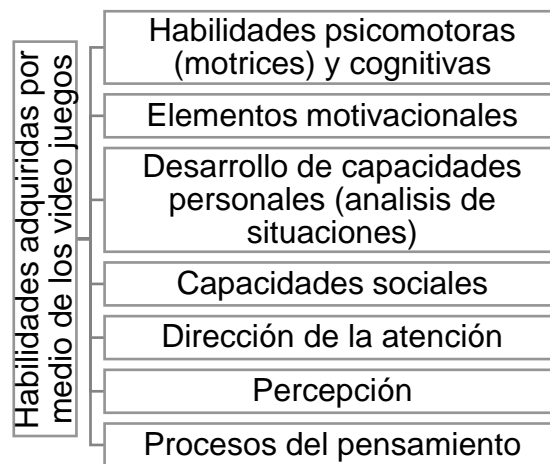
Los videojuegos son programas informáticos, los cuales, mantiene interacciones permanentes entre un jugador y una serie de imágenes u videos, y se desarrollan en un dispositivo electrónico (Jimenez

& Araya, 2012). Dichas interacciones tienen finalidades lúdicas y presentan cierto grado de dificultad (Marcano, 2008), pero, se puede resaltar que a pesar de que los videojuegos sean realizados con el fin de actividades lúdicas, al jugar videojuegos los niños pueden desarrollar habilidades cognitivas; dichas se activan a la hora de jugar ya que necesitan analizar y coordinar la información que están recibiendo por medio de imágenes con las actividades que les pide realizar el videojuego, como lo son recoger, analizar, comprender, procesos y guardar la información para seguir avanzando en el videojuego. (Contreras Delgado & Contreras Gonzales, 2014)

Dentro de las habilidades mencionadas anteriormente, se pueden resaltar las habilidades que se encuentra en la Figura 2. (Contreras Delgado & Contreras Gonzales, 2014)

Figura 2.

Habilidades que se pueden desarrollar en los videojuegos



Fuente. Contreras Delgado, E., & Contreras Gonzales, I. (2014). Desarrollo de habilidades cognitivas mediante videojuegos en niños de educación básica. Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (12)

7.4.1 Tipos de videojuego

Existen muchos tipos de video juego, pero, teniendo en cuenta que se desea realizar un videojuego para la realización de terapias de rehabilitación de la audición, a continuación, se mencionan las tipologías principales (Contreras Delgado & Contreras Gonzales, 2014):

- Arcade: Este tipo de videojuegos imponen un ritmo rápido, y, manejan tiempo de reacción mínimo, por tanto, es necesario tener memoria y atención focalizada.
- Deportivos: Este tipo de videojuegos requieren conocimiento en deportes, habilidad, rapidez y precisión. Pueden llegar a infundir el trabajo en equipo o características competitivas.
- Estrategia: Son juegos, los cuales requieren concentración, conocimientos en

administración de recursos y estrategia para trazar planes de acción.

- Simulación: Estos juegos permiten experimentar el funcionamiento de un equipo en la vida real, por ejemplo.
- Juegos de mesa: Son videojuegos los cuales requieren habilidades de reflejos, coordinación y estrategia.
- Juegos de plataforma: Pueden llegar a contribuir con el desarrollo psicomotor, y, son principalmente jugados por infantes.
- Puzles: Por medio de estos videojuegos el niño adquiere habilidades como lo es la percepción espacial e imaginación, un ejemplo de este juego, es el tetris.
- Juegos de aventura y rol; este tipo de videojuegos se basa en una temática, el cual, es implantado por parte de un tutor, o los participantes del juego; estos juegos requieren imaginación y a veces estrategia.

7.4.2 Creación de videojuegos

A la hora de crear un videojuego, es importante mentalizar la idea inicial del mismo, ya que, esto ayudará a plasmar mejor de manera digital, por medio de imágenes y programación. (Pulsipher, 2021) En la industria de los videojuegos hay algunas técnicas de desarrollo, pasos a seguir, pautas o métodos de desarrollo de videojuegos que pueden ser muy útiles a la hora de diseñar nuestro videojuego y las cuales son:

Obtener ideas, pensar en ellas, sin importar si pueden o no ser revolucionarias, pero basta con que estén presentes para que aparezcan las mejores opciones.

Plasmarlas en papel ayuda bastante con tener en cuenta el objetivo con el que se va a realizar dicho videojuego (Carbonell, 2016).

Paso 1 investigación y conceptualización del videojuego:

Siendo el primer aspecto para tener en cuenta y en base a los trabajos que se han realizado previamente es indispensable pensar exactamente la clase de videojuego que se desea crear, identificando las habilidades que se necesitan para desarrollarlo y la configuración que debería tener.

Paso 2 documento de diseño:

Son las pautas que se tienen en cuenta en este documento, como las habilidades a nuestra disposición (por ejemplo, el conocimiento previo en programación y las bases de lógica) y el lenguaje que se utilizará (lenguaje de programación C++) en conjunto con el software de diseño de videojuegos Unity para crearlo en un formato de dos dimensiones. De igual forma, también debe

tenerse en cuenta el aspecto, dado que su enfoque es infantil, debe ser de tonos llamativos que conserven el equilibrio evitando el agotamiento visual del paciente sin sacrificar colorido y diversión. (BitDegree, 2019)

Paso 3 producción:

En este paso es donde se lleva a cabo todo lo que conlleva el videojuego como la programación, la ilustración de los mapas, fondos y personajes juntamente con la interfaz planeada y la animación de estos componentes ya sea por sprites o superposición de imágenes cíclicas, por último el sonido que tendrá el videojuego (Fullerton & Swain, 2008)

Paso 4 Metodología iterativa:

Diseñar un videojuego cumple las mismas normas de un proyecto, consistiendo en planear, ejecutar, monitorear, controlar y replantear. Es allí cuando aparece la metodología iterativa ya que cuando se alcanza el punto de prototipo que ya es jugable, se identifican los cambios que se necesite realizar y volver a mejorar (Jerez, 2020)

7.4.3 Elementos del diseño de los videojuegos

Teniendo en cuenta que los videojuegos van orientados hacia el jugador, ya que la idea es brindarle una forma de entretenimiento y aprendizaje, es necesario apreciar los elementos que componen los video juegos, ya que, de esta manera, el jugador va a tener una mejor experiencia.

Estos elementos deben interactuar entre sí para que el juego funcione, y, son: las mecánicas, la estética, la historia y la tecnología a usar. Enfatizando más en estos elementos se encuentra que (Schell, 2008):

- **Mecánicas:** Las mecánicas de los videojuegos son aquellas reglas o procesos que ocurren dentro del juego; dentro de este elemento se resaltan los espacios en los cuales ocurre el videojuego, los personajes, objetos, tableros, puntuaciones, acciones y las reglas de videojuego.
- **Estética:** Varía según los sonidos, las apariencias visuales, y demás observaciones que pueda realizar el jugador en el juego.
- **Historia:** Son los eventos que suceden durante el videojuego, puede variar en cada juego, ya que, las decisiones del jugador pueden variar la historia, o, puede ser una historia ya prescrita.

Tecnología: Son aquellos materiales y formas de interacciones posibles en el videojuego

7.4.4 Recursos necesarios para el diseño de videojuegos

Para el desarrollo de los videojuegos es necesario usar herramientas tecnológicas, las cuales permitan la creación de los mismos, las cuales son el hardware y el software.

Hardware.

Se puede definir como aquellos dispositivos en los cuales puede ser ejecutado o creado el videojuego; existen dispositivos dedicados exclusivamente a la ejecución de los mismos y pueden variar según los gráficos presentados en las pantallas, el procesamiento gráfico y demás. (Bergeron, 2007)

Software.

Para la programación de los videojuegos es necesario tener conocimientos en computación, redes, inteligencia artificial, procesamiento de imágenes y sonido; y, todos estos conocimientos hacen parte del software, ya que, esta hace parte del desarrollo del videojuego (Schell, 2008). Algunos softwares pueden ser (Tangarife & Acevedo, 2015):

- SDK Kinect 1.6: Es una librería de Microsoft, la cual, sirve para el desarrollo de aplicaciones. Incluye drivers y documentación técnica
- Visual Studio: Es un conjunto completo de herramientas de desarrollo de aplicaciones y videojuegos, servicios WEB XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles.
- C#: Es el lenguaje de programación visual, el cual usa un Entorno de Desarrollo Integrado, y, sirve para crear, ejecutar, probar y depurar programas es C#
- Photoshop CS: Es un editor de gráficos desarrollado por Adobe System Incorporated

7.5 TERAPIAS DE LENGUAJE EN PACIENTES CON IMPLANTE COCLEAR

Para el desarrollo del videojuego, es necesario tener conocimientos acerca de las terapias del lenguaje que reciben los niños con implante coclear, ya que, se debe seguir las actividades realizadas en estas terapias para el correcto desarrollo del lenguaje y audición del niño.

7.6 LA TERAPIA AUDITIVA

Las terapias auditivas deben ser realizadas por un profesional en la comunicación humana, como lo son los logopedas ya que después del implante quirúrgico, los pacientes deben acostumbrarse a las señales que realiza el implante, y, su cerebro debe adaptarse a las nuevas estimulaciones que está recibiendo para llegar así a interpretar estas señales (OTICON MEDICAL, 2021). Se puede definir, entonces, la terapia auditiva como la aplicación de la tecnología, junto con estrategias, las

cuales, ayudan a los niños con dificultades auditivas. Estas terapias tienen mejores resultados si (Quique, 2013):

- Se realiza la identificación e intervención temprana
- Se realizan constantes evaluaciones audiológicas
- Se realizan procesos de rehabilitación, los cuales, fortalecen el habla y la audición. La duración y dificultad de estas terapias varían en base a la causa de la pérdida auditiva y el tiempo que el infante ha tenido esta pérdida (OTICON MEDICAL, 2021).
- Se busca la incorporación de los niños con dificultades de la audición en la educación regular, con el fin de desarrollar su vida de manera óptima.

Los padres le brindan apoyo y participan en las actividades.

7.7 ESTRATEGIAS DE LA TERAPIA AUDITIVA

Dentro de las terapias auditivas, se ha podido observar que se pueden tener estrategias las cuales le faciliten las terapias al niño, y, pueda desarrollar mejor el lenguaje. Algunas de las estrategias a resaltar son: (Quique, 2013)

- Realce acústico: Esta estrategia se basa en variar la entonación, duración y volumen de cada una de las palabras, cantos, o sonidos que se usen en las terapias.
- Acercamiento auditivo: Con el fin de estimular el oído, a veces es mejor que el terapeuta u tutor se acerque al oído del niño. Esto también lo ayuda a identificar la ubicación del sonido.
- Parafraseo: Usando de diferentes formas o actividades se estimula la memoria auditiva del infante.
- Expansión: Se debe empezar primeramente las terapias por sonidos simples y llamativos, para que después la identificación de sonidos complejos sea más fácil de asemejar.
- Apoyo visual: Es necesario usar el apoyo visual, primeramente, con el fin de que el niño pueda asociar los sonidos con las imágenes. Pero, una vez logre identificarlos, es necesario retirar este apoyo visual.

Cabe resaltar que las terapias al principio siempre van a usar (Donoso Reyes, 2007):

- Sonidos ambientales
- Sonidos musicales
- Vocales

- Consonante
- Seriaciones

7.8 FASES DE LA TERAPIA DE REHABILITACIÓN

Teniendo en cuenta, que el implante coclear no devuelve la audición normal, así como lo indica Manrique, (Manrique, 2002) y es necesario una estimulación, se realizan unas terapias de rehabilitación, las cuales, constan de cinco fases (Garcia, Arche, & Serrano, 2009):

7.8.1 Detección

Teniendo en cuenta que los pacientes con implante coclear deben estimular las señales electrónicas que reciben, es necesario, primeramente, indicar la presencia o ausencia de sonido, por tanto, es necesario realizar actividades en las cuales se pueda escuchar cierto sonido, como lo es, por ejemplo, el uso de instrumentos musicales, la voz, el entorno.

El paciente debe indicar con un movimiento, gesto o acción que escucha el sonido.

En la Asociación San José, en favor de las Personas con Discapacidad Intelectual (Asociación San Jose, 2018), dan a conocer algunos ejemplos de estas actividades, estas son:

- Mover un coche, el cual, pueda mover cada vez que escuche un sonido que el tutor o logopeda realice
- Llenar recipientes con juguetes cada vez que el niño escuche un sonido
- Que el niño pueda identificar los juguetes que suenan y no suenan y clasificarlos

7.8.2 Discriminación

Una vez el niño logre identificar la presencia o ausencia de los sonidos, es necesario que ahora logre identificar cuando los sonidos son iguales o diferentes; también es necesario ver la duración de los sonidos, la melodía, la intensidad o el timbre. La asociación de San José (Asociación San Jose, 2018), realiza actividades como:

- Producir sonidos diferentes para que el niño vaya identificando la diferencia entre estos sonidos
- El logopeda realiza sonidos iguales y diferentes, como lo son las vocales, variando su intensidad y duración; el niño no podrá observar lo que está realizando el logopeda o tutor
- El tutor o logopeda realizara sonidos de animales con el fin de que el niño sea capaz de

diferenciarlos

7.8.3 Identificación

Lo ideal es que el niño a medida que vaya avanzando en las terapias, pueda trabajar la memoria auditiva, la cual, se basa en reconocer, por ejemplo, los sonidos de los animales o instrumentos musicales e identificar el objeto u animal que realiza dicho sonido. (Garcia, Arche, & Serrano, 2009)

Estas tres fases mencionadas anteriormente, detección, discriminación e identificación son las que se deben enfatizar en los inicios de las terapias; y, el avance del niño va a variar en base a su grado de pérdida auditiva, edad, seguimiento, intervención terapéutica adecuada y apoyo familiar (Fundación CINDA, 2019).

7.8.4 Reconocimiento

En esta etapa se le va a enseñar al niño a distinguir los sonidos con y sin apoyo visual; en esta etapa se busca reconocer las fases con clave, la repetición de estas fases, poder contar una secuencia, por ejemplo, los números. (Bermudez, 2011) Según la Asociación San José (Asociación San Jose, 2018) esta es una de las etapas más difíciles y no todos los pacientes consiguen el éxito deseado, por tanto, es necesario la constancia, el apoyo visual y el uso de juguetes, como lo son los legos, u objetos que llamen la atención del infante.

7.8.5 Comprensión

En esta fase de la terapia, se le enseñará al infante a integrar los aspectos aprendidos del lenguaje; lo ideal es que pueda utilizar el lenguaje de manera fluida, sin referencias ni ayudas.

8 DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO

Teniendo en cuenta que los videojuegos son una herramienta útil para infundir conocimientos y mejorar las habilidades, como por ejemplo, las destrezas psicomotoras, cognitivas, capacidades personales, sociales, y elementos motivacionales (Contreras Delgado & Contreras Gonzales, 2014); se puede dar a conocer que los videojuegos son una gran herramienta para el apoyo de las terapias de rehabilitación para los niños con problemas auditivos.

Según Barbosa (2014), los videojuegos para la educación deben estar compuestas por dos partes, la primera, debe implicar retos, y, la segunda los mecanismos de aprendizaje, como lo son las preguntas. Además, en el videojuego es necesario implementar las fases de la terapia, las cuales se encuentran en el capítulo anterior, ya que se buscan fortalecer con el video juego las primeras tres fases, en donde el paciente identifica la presencia o ausencia de sonidos, y logra discriminar e identificar cada uno de estos.

Teniendo en cuenta que el videojuego lo pueden usar pacientes, y niños, a partir de los 5 años de edad, se desarrolla en un juego de plataforma, ya que, son adecuados para niños pequeños, y jugadores primerizos debido a su facilidad de entendimiento. (Reyes, Sánchez, Toledo, Reyes, & Reyes , 2014). Cabe resaltar que dentro de las habilidades que el niño va a desarrollar, en este caso, son las cognitivas, las cuales se ponen en marcha durante el juego, debido al análisis, coordinación que requiere el infante a la hora de jugar este tipo de juegos (Contreras Delgado & Contreras Gonzales, 2014).

Ahora bien, en la parte de aprendizaje del videojuego, se puede resaltar que lo ideal es brindarle actividades al niño a parte del juego de plataforma, a lo largo del videojuego se va a encontrar preguntas, en las cuales, se puede observar diferentes imágenes de animales e instrumentos musicales para que así el niño pueda comenzar a tener memoria auditiva y pueda relacionar el sonido con las imágenes mostradas.

Con el fin de cumplir con el objetivo del juego, el cual es, ser un apoyo para las terapias de rehabilitación del lenguaje de los niños con implante coclear, es necesario evaluar el videojuego constantemente, para así aplicar las mejoras que se observen. Esta evaluación se realiza con la ayuda de la IPS Audiomic.

8.1 HISTORIA DEL VIDEOJUEGO

La historia del juego pretende ser de carácter lúdico, pero, también que pueda adquirir conocimientos acerca de los sonidos a través de la misma (Roig & Hurtado, 2007). Además, por medio del videojuego el niño va a poder;

- Participar activamente por medio de los retos que encuentra el personaje en las preguntas encontradas
- Puede abandonar la tarea cuando la tarea requerida va más allá de su habilidad.
- Periodos cortos de actividad intensa
- Programas flexibles en donde puede aprender.
- Posibilidad de motivarse, por medio de los diferentes retos que va encontrando en el videojuego.
- Desarrollar y mejorar sus destrezas y habilidades.

En la historia del videojuego se puede observar al personaje principal, Audiocito el perro, pasando por los diferentes mundos propuestos en el videojuego; este personaje curioso tiene como misión aprender los sonidos nuevos que se va encontrando en diferentes entornos, los cuales aprende a medida que va aumentando de nivel, mientras va aumentando la curiosidad en aprender nuevos sonidos. Los entornos por los que Audiocito va a pasar van desde granjas llenas de animales, hasta teatros con orquestas.

La meta del videojuego es lograr que Audiocito logre reconocer los lugares y los animales o instrumentos que producen los sonidos.

8.2 DISEÑO DEL VIDEOJUEGO

Una vez definida la historia, para lograr el desarrollo del videojuego, y, el tipo de juego, es necesario definir los elementos del videojuego, como lo son el diseño de personajes, espacios, sonidos, objetos, atributos y estados, las acciones, y las reglas.

8.2.1 Personajes

Siguiendo por los estudios realizados por Pilar Lacasa (2011), se puede resaltar que los niños buscan que los videojuegos sean privados y alejados del mundo adulto, es decir, que en ellos tengan la capacidad de crear su propio mundo; y, con el fin de brindar un espacio de carácter neutro, en donde los niños y niñas se sientan cómodos a la hora jugar, se brindan personajes los cuales evitan

los estereotipos de género (Roig & Hurtado, 2007); en este caso, el personaje principal es Audiocito, el cual es un perro curioso interesado en aprender sonidos.

Figura 3.

Personaje Audiocito, el perro.



Fuente. OpenGameArt.org. https://opengameart.org/art-search-advanced?keys=farm&title=&field_art_tags_tid_op=or&field_art_tags_tid=&name=&field_art_type_tid%5B0%5D=9&sort_by=count&sort_order=DESC&items_per_page=24&Collection=&page=1

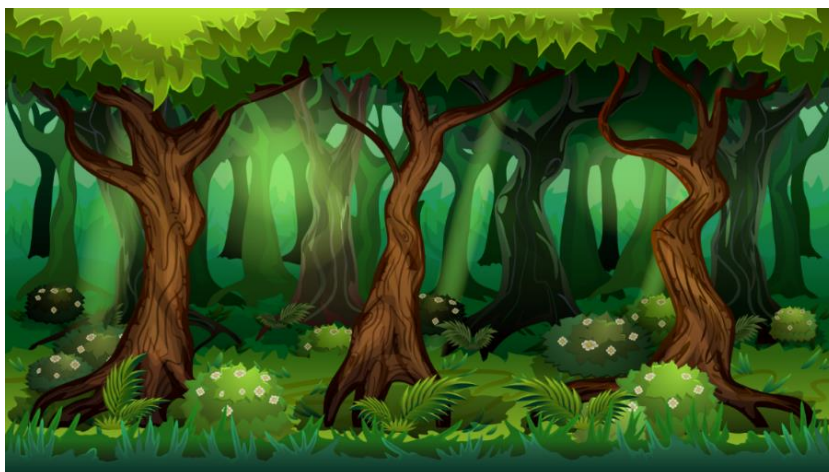
8.2.2 Espacios (escenarios)

Los espacios van variando a medida que el niño va avanzando por los distintos mundos; con el fin de brindarle un espacio ameno al infante, los espacios, al igual que los personajes, son de carácter neutro. Además, es importante resaltar que el aprendizaje de las personas con hipoacusia se desarrolla por medio de la vía visual, en donde puede desarrollar el área cognitiva libremente, es necesario que los escenarios por los que pasa Audiocito deben concordar con los sonidos que está escuchando. (Herrera, 2009)

En este caso, la historia se desarrolla en 4 escenarios (mundos) distintos, dos de ellos se pueden observar durante la aventura de Audiocito, el cual, tiene que atravesar dos bosques, los cuales se muestran en las figuras 4 y 6. Los otros dos ocurren durante el juego, y varían según los sonidos con el fin de que el niño identifique y asocie los sonidos con los lugares mostrados; en el juego se encuentran sonidos de animales, figura 5, y de instrumentos musicales, figura 7.

Figura 4.

Primer escenario; nivel 1



Fuente. OpenGameArt.org. https://opengameart.org/art-search-advanced?keys=farm&title=&field_art_tags_tid_op=or&field_art_tags_tid=&name=&field_art_type_tid%5B0%5D=9&sort_by=count&sort_order=DESC&items_per_page=24&Collection=&page=1

Figura 5.

Escenario nivel 1; preguntas acerca del sonido de los animales



Fuente. Feepickcompany. https://www.freepik.es/vector-gratis/escena-granja-naturaleza-granero_5115443.htm

Figura 6.

Primer escenario; nivel 2



Fuente. OpenGameArt.org. https://opengameart.org/art-search-advanced?keys=farm&title=&field_art_tags_tid_op=or&field_art_tags_tid=&name=&field_art_type_tid%5B0%5D=9&sort_by=count&sort_order=DESC&items_per_page=24&Collection=&page=1

Figura 7.

Escenario nivel 2; preguntas acerca del sonido de los instrumentos musicales



Fuente. OpenGameArt.org. https://opengameart.org/art-search-advanced?keys=farm&title=&field_art_tags_tid_op=or&field_art_tags_tid=&name=&field_art_type_tid%5B0%5D=9&sort_by=count&sort_order=DESC&items_per_page=24&Collection=&page=1

8.2.3 Sonidos.

Como el videojuego se realiza con el fin de ser un apoyo para las terapias que reciben los niños en la IPS Audiomic, en donde, se fortalecen las tres primeras fases de la terapia, como se mencionó anteriormente, se puede resaltar que el juego solo va a reproducir sonidos cuando se realicen las preguntas respectivas, logrando a su vez la identificación o ausencia de sonidos, memoria auditiva y la identificación de cada sonido con respecto al animal o instrumento que produzca el mismo; además, los sonidos que se reproducen en el videojuego son los mismo que se producen en las terapias en la IPS.

Teniendo en cuenta que se le debe brindar un espacio al paciente para que seleccione una respuesta a las preguntas (Quique, 2013) identificadas a lo largo del videojuego, los sonidos no van a tener ningún tiempo o cronometro.

Como ya se mencionó anteriormente, el perro Audiocito va a tener que pasar por diferentes mundos, entre los cuales se puede resaltar una granja y un teatro musical. Por tanto, los sonidos que se van a encontrar en la granja son los de un perro, gato, elefante, gallo, lobo, y cerdo (Anexo A); y, los sonidos del teatro musical son de instrumentos musicales como la guitarra, piano, campana, flauta, radio y demás (Anexo B)

8.2.4 Metas y niveles

Dentro del juego se van a encontrar dos niveles, los cuales, van aumentando su dificultad, la cual varía según en la cantidad de sonidos a memorizar, y la cantidad de animales o sonidos musicales suenen, ya que se busca que el paciente pueda a tener que identificar cada uno de estos sonidos; a medida que va pasando las preguntas, se el juego va a sumar el punto solo si el paciente responde bien cada pregunta. Como la meta del videojuego consiste en lograr reconocer todos los sonidos, se puede resaltar que el juego no podrá finalizar hasta que se logren responder todas las preguntas correctamente.

Cabe resaltar que cada nivel va aumentando su dificultad a medida que el paciente va avanzando en la plataforma; en el primer nivel, se va a encontrar solo sonidos de animales, como lo son perro, gato, vaca, y demás; estos animales se pueden observar en el *Anexo A. Nivel 1 – Animales*. La dificultad de este nivel se presenta a partir de la pregunta 7, en donde aparecen dos sonidos de diferentes animales, y, por tanto, el jugador tiene que reconocer ambos sonidos.

En cuanto al segundo nivel, se puede dar a conocer que el jugador ha de reconocer los sonidos de los instrumentos musicales, pero, como se muestra en el *Anexo B. Nivel 2 – Instrumentos musicales*, la cantidad de sonidos a memorizar por parte del paciente aumenta; además, cabe resaltar que este nivel también presenta cierta dificultad a medida que avanza el juego, ya que, el jugador tiene que reconocer dos instrumentos musicales a la vez.

8.3 SOFTWARE

El software usado en el proyecto es Unity, ya que, es un programa que permite conectar los objetos encontrados en el juego (escenarios, personajes, sonidos) con un lenguaje de programación. (Méndez, Obviedo, Fallas, & Mendez, 2012). Este software es un motor de videojuegos plataforma, creado por Unity Technologies, y, se caracteriza por su facilidad en desarrollo de juegos en diferentes plataformas, como computador, teléfonos, consolas, web y demás (Moreno, 2019). Cabe resaltar que el lenguaje de programación de Unity se basa en el lenguaje C#.

8.4 PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO

Para cada una de las acciones que se pueden realizar en el videojuego, como lo son el seguimiento del personaje, la colisión con objetos y el desarrollo secuencial de cada una de las preguntas es necesario programar por medio de Unity, por medio de cada uno de sus elementos, dichas acciones. Estos elementos son los Scripts, los Assets, los GameObjects, los Componentes, los Prefabs y las Escenas (Martínez, 2019):

- Las escenas: Son aquellos elementos que están dentro del videojuego; La función de una escena es guardar toda la organización y configuración de los elementos que contiene
- Asset y Packages: Constituyen todos los elementos multimedia, es decir, imágenes, sonidos, música y demás(librerías)
- Scripts: Están escritos en programación C# y, son aquellos ficheros de código que contienen la lógica de Unity
- GameObjects: Son los elementos que se añaden a las escenas; dentro de estos se encuentra la traslación, rotación y escala

8.4.1 Librerías

Con el fin entrelazar el funcionamiento del código junto con la interfaz y el motor de Unity, inicialmente para cada uno de los códigos presentes en el videojuego, es necesario crear una librería. En la Figura 8.

Código de programación de las librerías8, se puede observar dichas librerías, las cuales, cumplen con la función de administrar las escenas del videojuego y recibir las pulsaciones de entrada seleccionando la respuesta.

Figura 8.

Código de programación de las librerías

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

Fuente. Autores

Describiendo el código, se puede dar a conocer que es necesario el uso de la palabra “using”, ya que, por medio de la misma es posible la importación de las librerías; esta palabra hace parte del lenguaje C#. En cuanto a las librerías que se están importando se puede dar a conocer que UnityEngine, es necesaria ya que da acceso a las funcionalidades del motor, es decir, por medio de la misma se puede observar la interfaz del programa. La librería System.Collections permite el uso de las funcionalidades de Unity. (Domínguez, 2017)

8.4.2 Scripts

El comportamiento de los objetos que se encuentran dentro del videojuego se determina por medio de las scripts, ya que, estas son las que permiten activar o desactivar las acciones en el videojuego. Las principales Scripts del videojuego se dan a conocer a continuación en la Tabla 1.

Scripts de la programación

Tabla 1.

Scripts de la programación

Script	Función
CameraScript	<p>Esta es la script encargada de manejar la posición de la cámara, es decir, es aquella que muestra el contenido del juego a medida que el jugador pueda observar los distintos escenarios, y, avanzar en la historia.</p> <pre>using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; public class CameraScript : MonoBehaviour</pre>
UIManager	<p>El UIManager del videojuego es el encargado de mostrar el puntaje y las vidas de este mismo en simultaneo en la pantalla a medida que se mueve</p>

	<p>el personaje por el entorno. Por medio de esta Script se definen variables como el puntaje, las vidas, el panel del juego y los objetos del juego</p> <pre> using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.UI; public class UIManager : MonoBehaviour </pre>
Game	<p>Para poder controlar todo el videojuego es necesario que exista un código general que determine cuando se iniciara y cuando se pausara el juego; si el personaje puede correr o no, y, si se debe mostrar el mensaje de inicio, en este caso el logo del videojuego; por eso, se diseñó un script de programación.</p> <pre> using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.SceneManagement ; public class Game : MonoBehaviour </pre>
Dogmovement1	<p>Teniendo en cuenta que el personaje, el perro Audiocito, va a tener que realizar diferentes acciones, como lo es avanzar a la derecha, izquierda o saltar, es necesario la presencia de una Script que controle dichos movimientos; por esta razón se creó el script Dogmovement1.</p> <pre> using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; public class DogMovement1 : MonoBehaviour { </pre>
Answerscript	<p>Con el fin de ejercitar la memoria auditiva del paciente, es necesario la presencia de preguntas durante el videojuego; por tanto, se generó una Script la cual muestre cada pregunta:</p> <pre> using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.UI; using UnityEngine.SceneManagement; public class AnswerScript : MonoBehaviour { </pre>

Endlevel	<p>Cada vez que el jugador termine de nivel, es necesario que el juego cambie de escenario, así como de nivel; por tanto, se genera un Script para controlar dichas variables.</p> <pre data-bbox="659 348 1242 548"> using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.SceneManagement; public class EndLevel : MonoBehaviour </pre>
----------	---

Fuente. Autores

En los esqueletos de los scripts mostrados en la Tabla 1.

Scripts de la programación, se puede observar que tienen un componente llamado MonoBehaviour el cual, es una clase importante en Unity dado a que es el responsable de brindarle la capacidad al programador de integrar nuevos componentes a la infraestructura del videojuego.

8.4.3 Variables de Scripts.

Dentro de estas Scripts se pueden observar diferentes tipos de variable, entre las cuales las principales son (Domínguez, 2017):

- bool: Son las Scripts cuyo almacenamiento tiene un valor booleano, es decir, con valores de true (verdadero) o false (falso)
- float: Este almacenamiento consta de números decimales o signos; son necesarias para las posiciones del personaje, las velocidades y las distancias; es necesario que estén acompañadas de la letra f, siguiendo con el lenguaje C#, para que el compilador del programa no lo interprete con un valor de tipo double.
- public y private: Son variables que definen las Scripts como públicas o privadas; si se define el Script como público, quiere decir que se puede ser usado en otro script, pero, si es privado, solo puede estar en un solo Script
- int: Es aquella variable que permite el almacenamiento de números enteros, y, es la ideal para contar la vida del personaje.
- string: Es aquella que permite el almacenamiento de un texto, al cual, se le pueden asignar valores al escribir entre comillas.

8.4.4 Cámara

La cámara es conocida como el marco en el cual el jugador visualiza el juego y dependiendo del tamaño de la cámara se verá cierta parte del mundo en simultaneo de lo que este se va moviendo, de esta forma se garantiza que solo se vea lo que se necesita que el jugador identifique en el momento, y no los componentes que no pertenecen al mapa.

Para ello se implementa un seguimiento de esta cámara que se ajustará automáticamente y seguirá al personaje en todo momento.

Figura 9.

Código de programación para la cámara de seguimiento

```
public class CameraScript : MonoBehaviour
{
    public GameObject Dog;
    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        Vector3 position = transform.position;
        position.x = Dog.transform.position.x;
        position.y = Dog.transform.position.y;
        transform.position = position;
    }
}
```

Fuente. Autores

En la Figura 9, se puede dar a conocer que se creó un script, el cual se llama CameraScript, como se mencionó anteriormente; dentro de dicho Script se encuentran los componentes de GameObject y transform, los cuales son los encargados de seguir al personaje del juego, en este caso Audiocito el perro y tener en cuenta la posición del personaje principal.

En cuanto a los componentes de position (vector3, positionx, y positiony), se puede resaltar que son necesarios debido a que son la etiqueta del personaje al cual debe seguir en todo momento y se debe refrescar la información del personaje; si se mueve de manera horizontal, se actualiza la posición del marco de la cámara de igual forma en el movimiento vertical.

8.4.5 Cámara de la pantalla inicial

Es necesario tener una cámara encargada de mostrar el contenido de la escena de inicio de juego, allí aparece el título del juego, el personaje, como se ve en la figura tal

Figura 10.

Pantalla de inicio



Fuente. Autores

El único botón funcional en esta pantalla es “iniciar”, debido a que el paciente aun no desarrolla el lenguaje, y, no es capaz de comprender o comunicarse fácilmente, es necesario que la pantalla de inicio sea entendible, y, sin dificultad de manejo, es decir, que no presente opciones con las cuales el paciente se pueda distraer o estresar.

Teniendo en cuenta esto, en la cámara de inicio se presenta un escenario, en el cual el juego está en pausa por medio de la variable `Game.obj.gamePaused`; y, el botón de iniciar activo, por medio de la variable `UIPanel.gameObject.SetActive`. Estos componentes hacen parte del Script `starGame`.

Figura 11.

Programación de Cámara de inicio del juego

```
public void startGame()
{
    /*AudioManager.obj.playGui();*/
    Game.obj.gamePaused = true;
    UIPanel.gameObject.SetActive(true);
}
```

Fuente. Autores

Teniendo en cuenta que cuando el jugador inicia el juego, es necesario que el juego cambie el escenario, y permita el movimiento del personaje, es decir, que se oculte la pantalla de inicio, se crea una Script que realice dicha función, la cual se llama hideInitPanel. Como se muestra en la Figura 12.

Programación de la desactivación de la cámara inicial esta script va acompañada de las variables Game.obj.gamePaused; y, el botón de iniciar activo, por medio de la variable UIPanel.gameObject.SetActive, las cuales, están en falso con el fin de que se escondan y permitan el cambio de escenario y acciones.

Figura 12.

Programación de la desactivación de la cámara inicial

```
public void hideInitPanel()
{
    /*AudioManager.obj.playGui();*/
    Game.obj.gamePaused = false;
    UIPanel.gameObject.SetActive(false);
}
private void OnDestroy()
{
    obj = null;
}
```

Fuente. Autores

8.4.6 Controlador del videojuego

Teniendo en cuenta que es necesario determinar cuándo tiene que aparecer la pantalla de inicio, de pausa, o, se pueda mover el personaje, se diseñó un Script llamado Game, se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** a este script lo acompañan los componentes de maxLives, gamePaused y scores, ya que son los encargados de mostrar en la pantalla las vidas del jugador, determinar si el juego está en pauso y el puntaje del jugador.

Figura 13.

Código variables iniciales controles

```
public class Game : MonoBehaviour
{
    public static Game obj;
    public int maxLives = 3;
    public bool gamePaused = false;
    public int score = 0;
```

Fuente. Autores

También se puede observar que es necesario que el código este acompañado por la función “Awake”, ya que, es la encargada de determinar el inicio del Script Game; así como la función

“addScore”, la cual, es la que determinar la puntuación del jugador, y la función Start, la cual es la encargada de dar a conocer que el escenario de pausa del videojuego (gamePaused) debe estar oculta, y el videojuego debe estar en funcionamiento.

Figura 14.

Controlador para puntuación

```
void Awake()
{
    obj = this;
}
// Start is called before the first frame update
void Start()
{
    gamePaused = false;
    UIManager.obj.startGame();
}

// Update is called once per frame
public void addScore(int scoreGive)
{
    score += scoreGive;
}
```

Fuente. Autores

8.4.7 Score y vidas del personaje

Como durante el videojuego el perro Audiocito se va a encontrar con retos, los cuales se basan en sobrepasar los obstáculos, como lo son las escaleras que se muestran en los escenarios, los vacíos entre las plataformas, o las preguntas que se van encontrando a lo largo del camino, es necesario medir las vidas que se pierden cuando el jugador, por ejemplo, se cae de una plataforma, así como el puntaje que va sumando el jugador cuando el paciente tiene las respuestas correctas; para esto se generó un Script UIManager, el cual, va acompañado por las funciones:

- updateScore: Es el encargado de cambiar el valor del puntaje a medida que el jugador va respondiendo las preguntas de manera correcta
- scorelbl.text y Game.obj.score: Son las funciones que se encargan de mostrar el texto del puntaje e ir incrementando el mismo.
- Awake: Permite la ejecución los componentes del Script
- Public Text livesLbl y public Text scoreLbl: Son las librerías encargadas de mostrar y guardar los datos de las vidas y el puntaje.

Figura 15.

Programación para el puntaje y vidas del videojuego

```
public class UIManager : MonoBehaviour
{
    public static UIManager obj;
    public Text liveslbl;
    public Text scorelbl;
    public Transform UIPanel;

    private void Awake()
    {
        obj = this;
    }

    /*
    public void updateLives()
    {
        liveslbl.text = "" + Player.obj.lives;
    }
    */
    public void updateScore()
    {
        scorelbl.text = "" + Game.obj.score;
    }
}
```

Fuente. Autores

8.4.8 Personaje

Como ya se mencionó anteriormente, el videojuego es de plataforma, es decir, el personaje puede moverse libremente en el mundo creado; estos movimientos van a ser por medio de saltos (arriba), correr (izquierda o derecha), y, tienen variables que se pueden modificar como la fuerza de salto, la velocidad del personaje, que permite las colisiones con los demás objetos. Además de esto, se debe tener en cuenta que el personaje debe verse afectado por la gravedad, para que así el juego tenga mayor realismo y puedan existir acciones como salto dentro del videojuego.

Para lograr que el personaje realice todas las anteriores acciones, es necesario el uso del Script DogMovement1, ya que, como se mencionó en la Tabla 1.

Scripts de la programación la encargada de controlar las acciones del personaje; y, esta Script va acompañado por los siguientes componentes:

Scripts y componentes de animaciones

Con el fin de hacer el juego más realista, es necesario generar una Script que permita observar las animaciones del personaje, le permita experimentar la fuerza de gravedad y que permita observar los diferentes escenarios; por esta razón se generaron las Scripts Rigidbody2D, Animator y SpriteRender.

Figura 16.

Código de inicio de componentes y animaciones (movimientos)

```
private Rigidbody2D rb;
private Animator anim;
private SpriteRenderer spr;

void Start()
{
    rb = GetComponent<Rigidbody2D>();
    anim = GetComponent<Animator>();
    spr = GetComponent<SpriteRenderer>();
}
```

Fuente. Autores

Con el fin de activar los Scripts de animación y movimiento, es necesario usar el componente: GetComponent, el cual, es el que permite buscar y unir los objetos del juego.

Scripts y componentes de movimiento

Con el fin de permitir el movimiento del perro Audiocito por las plataformas, se generaron los siguientes Scripts:

- Grounded: Este Script es el encargado de permitir que el personaje vaya pasando por las plataformas; es decir, va a ser el piso del personaje
- Speed: Mide la velocidad a la cual va Audiocito por las plataformas
- Horizontal (movHor): Este Script permite visualizar los movimientos del personaje en las plataformas (izquierda o derecha)
- Moving: Es necesario determinar si el personaje se está moviendo por la plataforma

Como lo muestra en la Figura 17.

Movimiento del *personaje* el componente `FixedUpdate` el cual permite producir cambios en tiempo, es decir, que permite que el personaje se mueva cuando el jugador le indique por medio de los controles; el componente `rb.velocity` y vector, el cual representa el cambio de posición en la pantalla.

Figura 17.

Movimiento del personaje

```
public bool isGrounded = false;
public bool isMoving = false;

public float speed = 3f;
public float movHor;

}

void FixedUpdate()
{
    rb.velocity = new Vector2(movHor * speed, rb.velocity.y);
}
```

Fuente. Autores

Cabe resaltar que es necesario la presencia de dos funciones las cuales aumenten el valor del vector posición del personaje, las cuales son horizontal y vertical, ya que la plataforma puede cambiar de altura, y, el personaje puede moverse de con libertad en el eje x (horizontal).

También debe existir un control de que el personaje no se pueda movilizar hasta cargar el mapa donde se desplazara el jugador; por esta razón es necesario el código condicional “if”, el cual indica que, si la plataforma tiene un valor de cero, el personaje debe permanecer en pausa, y, cuando cargue el total de la plataforma (`Input.GetAxisRaw`), le permita movilidad al personaje:

Figura 18.

Control del movimiento del personaje

```
if (Game.obj.gamePaused)
{
    movHor = 0f;
    return;
}

movHor = Input.GetAxisRaw("Horizontal");
```

Fuente. Autores

Scripts y componentes de saltos del personaje

Una de las acciones que puede realizar el personaje, es saltar en las plataformas; esta acción debe permitir que el personaje pueda volver al suelo y continuar su movimiento. Por esta razón se deben tener en cuenta las siguientes Scripts:

- **Grounded:** Este Script es el encargado de permitir que el personaje vaya pasando por las plataformas; es decir, va a ser el piso del personaje
- **jumpForce:** Por medio de esta Script, se puede dar a conocer el salto del personaje por las plataformas, así como lo alto que puede llegar a saltar

Figura 19.

Código control de saltos

```
if (Horizontal < 0.0f) transform.localScale = new Vector3(-1.0f, 1.0f, 1.0f);
else if (Horizontal > 0.0f) transform.localScale = new Vector3(1.0f, 1.0f, 1.0f);

Animator.SetBool("runing", Horizontal != 0.0f);

Debug.DrawRay(transform.position, Vector3.down * 0.1f, Color.red);
if (Physics2D.Raycast(transform.position, Vector3.down, 0.1f))
{
    Grounded = true;
}
else Grounded = false;

if(Input.GetKeyDown(KeyCode.W)&& Grounded)
{
    Jump();
}
```

Fuente. Autores

8.4.9 Preguntas y respuestas

Como se mencionó anteriormente, el videojuego se compone no solo del personaje evadiendo los obstáculos sino también de una serie de preguntas que se activan al entrar a cada uno de los ítems, y por esta razón es necesario realizar un código el cual, determine la acción de mostrar la pregunta, detectar cuando el usuario seleccione la correcta y reproducir el sonido en cuestión; para lograr esto se divide el funcionamiento del sistema en tres distintos scripts, siendo el de las respuestas, el del ingreso de las preguntas y el de controlador de las pulsaciones y de determinar si es correcta o no la opción seleccionada.

Script de preguntas.

Este script es necesario, debido a que es necesario tener un ítem específico que genere la acción de mostrar una serie de preguntas cada vez que el perro Audiocito se encuentre la gema morada (Figura 20), el cual, es el objeto que encargado de mostrar las preguntas.

Figura 20.

Sprite gema morada



Fuente. OpenGameArt.org. https://opengameart.org/art-search-advanced?keys=farm&title=&field_art_tags_tid_op=or&field_art_tags_tid=&name=&field_art_type_tid%5B0%5D=9&sort_by=count&sort_order=DESC&items_per_page=24&Collection=&page=1

Este Script es Preguntal, y, tiene componente como lo scoreGive, el cual, es el encargado de manejar el puntaje del jugador. Como se muestra en la Figura 21.

Código de programación para las preguntas de la trivia también se puede observar que es necesario la función PanelPregunta.SetActive, ya que es la encargada de configurar la activación o desactivación de las preguntas.

Figura 21.

Código de programación para las preguntas de la trivia

```
public class Preguntal : MonoBehaviour
{
    public GameObject PanelPregunta;
    public int scoreGive = 10;

    private void Awake()
    {
        PanelPregunta.SetActive(false);
    }

    void OnTriggerEnter2D(Collider2D collision)
    {
        if (collision.gameObject.CompareTag("Player"))
        {
            //Time.timeScale = 0;
            PanelPregunta.SetActive(true);
            Game.obj.addScore(scoreGive);
            UIManager.obj.updateScore();
        }
        else
        {
            //Time.timeScale = 1;
            PanelPregunta.SetActive(false);
        }
    }
}
```

Fuente. Autores

Como se mencionó anteriormente, cada vez que el perro se encuentre con la gema se va a activar la parte de trivia en el juego; para esto, es necesario la función de colisión OnTriggerEnter2D. Dicha función se programó con la función condicional “if”, la cual indica que si el personaje se colisiona con el objeto (collision.GameObject.CompareTag) entonces el panel de pregunta se active, junto con el puntaje y la función de UIManager del puntaje.

En tal caso que el personaje no colisione con nada, entonces, estas funciones permanecerán desactivadas

Montaje de preguntas

Teniendo en cuenta que es necesario que durante el juego se muestren en texto las preguntas, y, guarde las respuestas correctas, se generó un Script el cual permita realizar dicha acción, cuyo nombre es QuestionAndAnswer. Este Script tiene los componentes string y int, los cuales, como se dio a conocer anteriormente permiten asignar valores a las variables creadas.

Figura 22.

Código pregunta

```
public class QuestionAndAnswer
{
    public string Question;
    public Sprite[] Answers;
    public int CorrectAnswer;
}
```

Fuente. Autores

En cuanto a los componentes Sprite[] Answer y CorrectAnswer se puede resaltar que son necesarios para guardar las respuestas correctas de cada pregunta, y, que el programa solo cuente una respuesta correcta.

Controlador de las preguntas y respuestas

QuizManager es el script el principal, debido a que permite controlar el entorno de las preguntas y respuestas. Dentro de los componentes de este Script se encuentra “List<QuestionAndAnswer” el cual permite ingresar a la información del script anterior, el cual se muestra en la Figura 22.

Código pregunta3; este componente va a permitir agregar opciones modificables en el entorno de Unity, como lo es modificar el texto de las preguntas.

Figura 23.

Controlador de preguntas

```
public class QuizManager : MonoBehaviour
{
    public List<QuestionAndAnswer> QnA;
    public GameObject[] options;
    public int currentQuestion;
    public Text QuestionTxt;
```

Fuente. Autores

En este código también se encuentran las funciones de `GameObject [] options`, `currentQuestion` y `Text QuestionTxt`, las cuales son necesarias para asignarle a cada pregunta y sonido la respuesta correcta

También es necesario una función que le permita al juego iniciar la pregunta, por tanto, se realizó el código de la Figura 24.

Controlador inicio de preguntas4, el cual, por medio de la función `Start`, le indica al juego que debe mostrar la pregunta, y, es necesario que seleccione la respuesta correcta.

Figura 24.

Controlador inicio de preguntas

```
private void Start()
{
    generateQuestion();
}

public void correct()
{
    generateQuestion();
}
```

Fuente. Autores

Ahora bien, es necesario resaltar que es probable que el jugador no pueda reconocer el sonido rápidamente, por tanto, es necesaria una función la cual le permita observar al jugador que su selección fue incorrecta marcando dicha respuesta en rojo, y que, además, no le permita al jugador avanzar hasta que reconozca el instrumento musical o animal que reproduzca ese sonido, y, repita el sonido de manera repetitiva permitiéndole al paciente ejercitar su memoria auditiva.

Figura 25.

Código de programación, respuestas incorrectas

```
void SetAnswers()
{
    for(int i=0;i<options.Length;i++)
    {
        options[i].GetComponent<Image>().color = options[i].GetComponent<AnswerScript>().startColor;
        options[i].GetComponent<AnswerScript>().isCorrect = false;
        options[i].transform.GetChild(0).GetComponent<Image>().sprite = QnA[currentQuestion].Answers[i];

        if(QnA[currentQuestion].CorrectAnswer==i+1)
        {
            options[i].GetComponent<AnswerScript>().isCorrect = true;
        }
    }
}
```

Fuente. Autores

Esta función se da a conocer en la Figura 255, en donde, se crea el evento SetAnswers, y, cuyos componentes son GetComponent<Image>().color, GetComponent<AnswerScript> y transform.GetChild(0).GetComponent<Image>().sprite encargados de subrayar en rojo si la respuesta es incorrecta; este código, también tiene una condicional “if”, la cual, se encarga de cerrar la pregunta si la respuesta es correcta.

Como se mencionó anteriormente, es necesario la presencia de funciones que le permitan al juego reconocer cuando las respuestas son incorrectas o correctas, debido a que, si esta incorrecta el juego no debe permitirle al jugador avanzar. Por esta razón, se realizó en Script AnswerScript, el cual se muestra en la Figura 26 cuyos componentes son:

- IsCorrect: Esta variable le permite al programa determinar si la imagen seleccionada es correcta o incorrecta.
- QuizManager: es el script el principal, debido a que permite controlar el entorno de las preguntas y respuestas.
- Color startColor: Este script permite controlar el color de cada una de las imágenes según la respuesta
- GameObject PanelPregunta: Permite la visualización del panel de preguntas.

Figura 26.

Panel de pregunta

```
public class AnswerScript : MonoBehaviour
{
    public bool isCorrect = false;
    public QuizManager quizManager;
    public Color startColor;
    public GameObject PanelPregunta;
```

Fuente. Autores

Para poder determinar cuál es la opción correcta y que aparezca un halo de color verde sobre esta; de igual forma un halo rojo sobre las opciones incorrectas, hace falta determinar sus variables y que este script pueda ser llamado desde el controlador preguntas. Se comienza definiendo las variables y asociándolas con los demás scripts y componentes del juego como el panel Pregunta:

- Función Start, da comienzo a la función startColor;

Función Answer, la cual, por medio de una condicional, da a conocer que la respuesta es correcta, la imagen del animal o instrumento musical pueda tener el recuadro verde; para esto son necesarios los componentes `GetComponent<Image>().color`, ya que se encarga de otorgar el color; `Debug.Log` y `quizManager.correct`, son los componentes encargados de mostrar el mensaje de respuesta correcta y enviar la orden al controlador la respuesta acertada, juntamente cerrando el panel de esta pregunta para que el personaje pueda continuar con su trayecto en el mapa.

Si la respuesta es correcta es necesario desactivar el panel de pregunta, para esto está la función `PanelPregunta.SetActive`.

- En caso tal que la pregunta sea incorrecta, se mostrara la señalización roja; para esto están los componentes `GetComponent<Image>().color`; junto con `Debug.Log` y `quizManager.correct`, los cuales son los encargados de mostrar el mensaje de respuesta incorrecta.

Figura 27.

Código pregunta correcta

```
private void Start()
{
    startColor = GetComponent<Image>().color;
}

public void Answer()
{
    if(isCorrect)
    {
        GetComponent<Image>().color = Color.green;
        Debug.Log("correct Answer");
        quizManager.correct();
        //SceneManager.LoadScene(0);
        PanelPregunta.SetActive(false);
    }
    else
    {
        GetComponent<Image>().color = Color.red;
        Debug.Log("Wrong Answer");
        quizManager.correct();
    }
}
```

Fuente. Autores

8.4.10 Fin del nivel

Por último, es necesario un Script que cambie de nivel cada vez que el jugador encuentre una bandera al final de la plataforma, la cual se muestra en la Figura 28; este Script es EndLevel.

Figura 28.

Sprite, bandera indicadora de finalización del nivel



Fuente. OpenGameArt.org. https://opengameart.org/art-search-advanced?keys=farm&title=&field_art_tags_tid_op=or&field_art_tags_tid=&name=&field_art_type_tid%5B0%5D=9&sort_by=count&sort_order=DESC&items_per_page=24&Collection=&page=1

Este Script tiene la función OnTriggerEnter2D (Collider2D collision, ya que, le permite

reconocer al programa cuando el personaje, el perro Audiocito, choque con un objeto, en este caso la bandera, la cual es nombrada "Player". Esta función está programada con la condicional "if", la cual, indica que si se da la colisión (collision.gameObject.tag), debe cargar la siguiente escena del juego.

Figura 29.

Script fin del nivel

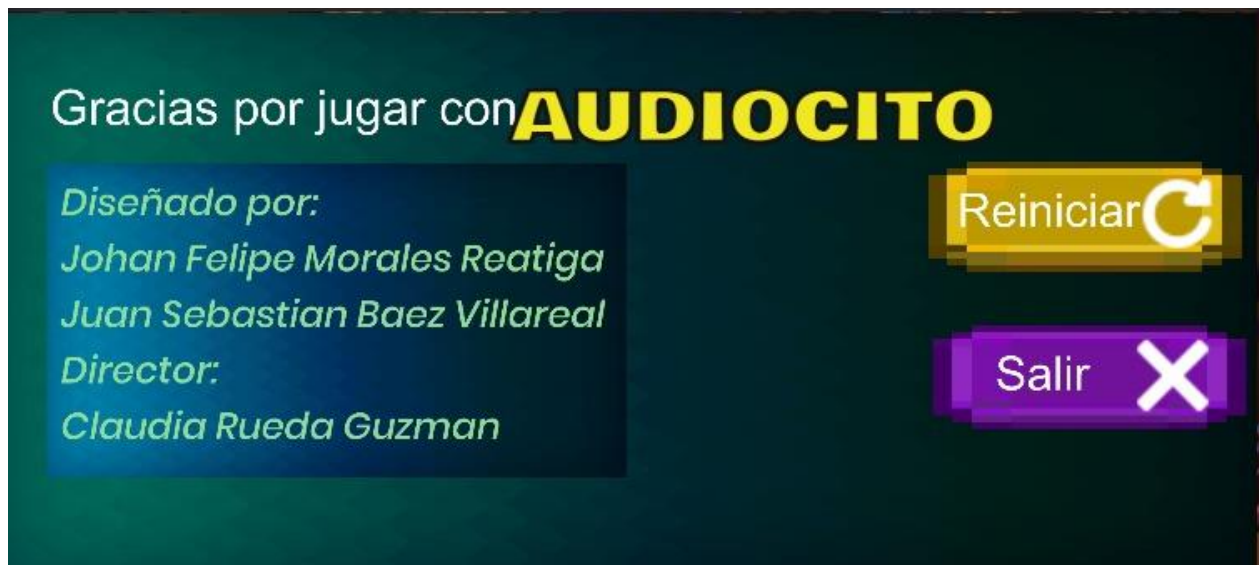
```
public class EndLevel : MonoBehaviour
{
    private void OnTriggerEnter2D(Collider2D collision)
    {
        if (collision.gameObject.tag == "Player")
        {
            SceneManager.LoadScene(1);
        }
    }
}
```

Fuente. Autores

Una vez se termine el segundo nivel, se puede dar a conocer que aparecerá una cámara final, la que se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**; dicha cámara es necesaria debido a que por medio de la misma el paciente sabrá que finalizó el juego con éxito.

Figura 30.

Cámara final



Fuente. Autores

Con el fin de activar esta cámara, o pantalla, es necesario el código que se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el cual, por medio define el

componente “PanelFinal” como la cámara final, y, las siguientes funciones:

- Awake: Permite que el PanelFinal, este desactivado durante el videojuego
- OnTriggerEnter2D: Como se mencionó anteriormente, esta función es necesaria ya que permite determinar cuándo Audiocito el perro se encuentra con un objeto, en este caso, la bandera del segundo nivel.
- If: Por medio de esta función condicional, se activa la pantalla final; dentro de dicha función también se encuentra “collision.gameObject.tag” la cual determina cuando el personaje colisiona con la bandera.

Figura 31.

Controlador cámara final

```
{
    public GameObject PanelFinal;

    private void Awake()
    {
        PanelFinal.SetActive(false);
    }

    private void OnTriggerEnter2D(Collider2D collision)
    {
        if (collision.gameObject.tag == "Player")
        {
            PanelFinal.SetActive(true);
            //SceneManager.LoadScene(0);
        }
        else
        {
            PanelFinal.SetActive(false);
        }
    }
}
```

Fuente. Autores

También cabe resaltar, como se muestra en la figura 30, que la cámara final tiene los botones de Reiniciar y Finalizar, con el fin de que el paciente pueda dar por finalizada su juego, o, repetir cada uno de los niveles y las preguntas para mejorar su puntaje; por tanto, se anexaron los códigos SceneManager.LoadScene y Application.quit, las cuales, permite el reinicio y el retiro de la aplicación respectivamente

Figura 32.

Controlador de botones cámara final.

```
public void Reiniciar()
{
    SceneManager.LoadScene(0);
}

public void QuitGame()
{
    Application.Quit();
}
```

Fuente. Autores

8.5 CAMBIOS Y MEJORAS.

Como se mencionó anteriormente, durante el desarrollo del juego, fue necesario realizar modificaciones, las cuales, fueron guiadas por medio de los profesionales de la IPS Audiomic con el fin de garantizar que el juego cumpla con el objetivo ser un apoyo en la terapia que realizan en este lugar; dichos cambios fueron:

8.5.1 Cambio escena inicial

Una de las modificaciones que se realizaron fue el funcionamiento de la pantalla inicial, ya que, en un principio el entorno era el que se movía y el personaje permanecía inmóvil; pero, debido a que es necesario crear un entorno que lo genere estrés al paciente, fue necesario dicho entorno para que fuera el personaje el que se moviera por el entorno prefabricado para él y si deseaba detenerse el entorno se mantuviera inmóvil.

Figura 33.

Primera Pantalla de inicio Creada



Fuente. Autores

Acompañado de esto, también fue necesario agregar la interfaz de puntaje que se puede apreciar en la esquina superior derecha y un nuevo fondo, el cual, cumpliera con el objetivo de ser neutral.

Figura 34.

Pantalla de inicio con cambios



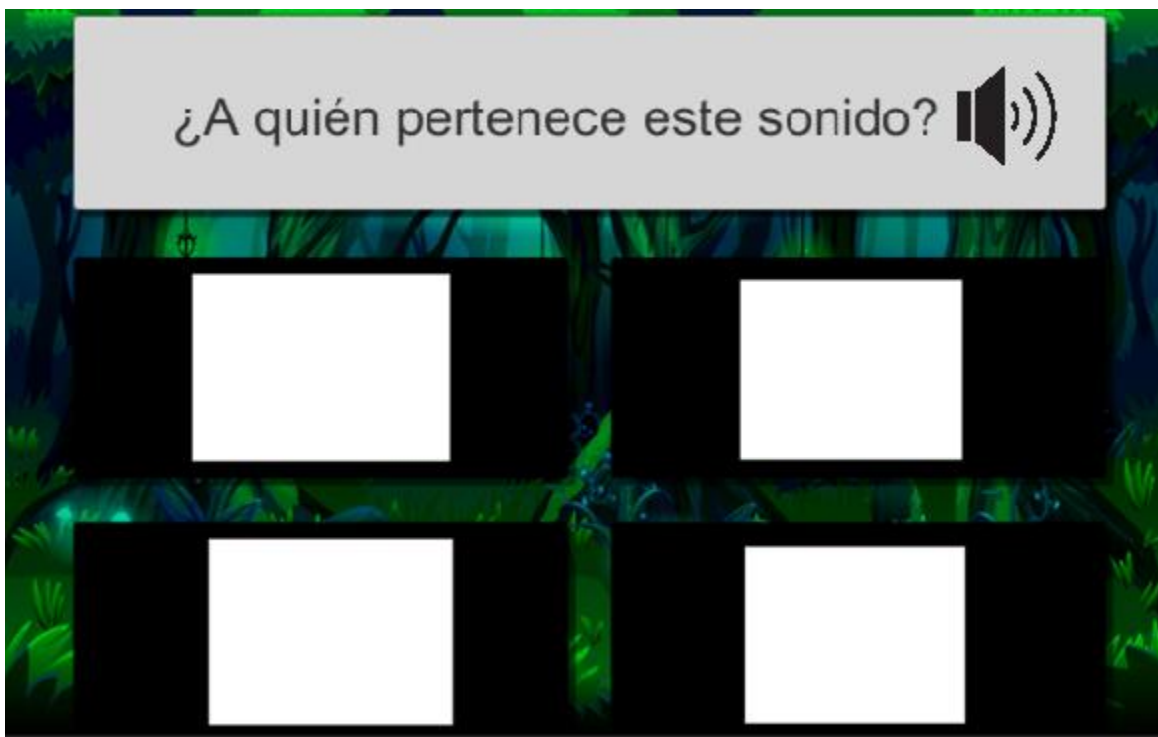
Fuente. Autores

8.5.2 Cambios fondo preguntas

A la hora de activar las preguntas cuando el personaje se ubica sobre estas, se tenía un fondo similar al principal del entorno del bosque, como se muestra en la figura 35.

Figura 35.

Fondo inicial- escena cuestionario



Fuente. Autores

Pero siguiendo las recomendaciones de los profesionales de Audiomic, se cambia este entorno de la pregunta a una imagen que demuestra donde pueden estar ubicados estos animales, como lo es una granja, un campo, un desierto o el entorno en el cual se pueda encontrar el animal o el objeto, como se muestra en la figura 36.

Figura 36.

Cambio de fondo inicial- escena cuestionario



Fuente. Autores

8.5.3 Gemas

Otro aspecto de mejora fue que los ítems del jugador que generan la pregunta eran inicialmente imágenes de comida como se puede apreciar en la figura 37.

Figura 37.

Objeto – Panel de cuestionario



Fuente. Autores

En la evaluación realizada por la IPS Audiomic se pudo observar que en algunos casos se confundían estas gemas con el entorno debido a que no eran muy llamativos, por tanto, se decidió un cambio en estos ítems genéricos, pero más coloridos y llamativos como es en el caso de cambiar a gemas moradas, como se muestra en la figura 38.

Figura 38.

Gemas – Panel de cuestionario



Fuente. Autores

8.6 APROBACIÓN IPS AUDIOCITO

Una vez finalizadas las mejoras, la IPS Audiocito da a conocer que la aplicación cumple con las expectativas propuestas, y, por tanto, el videojuego cumple con el fin de ser un apoyo para las terapias realizadas en sus instalaciones. Esta aprobación se da a conocer en la figura 39

Figura 39.

Carta de aprobación

Bucaramanga, junio 23 de 2021

Ingeniera

CLAUDIA RUEDA GUZMAN

Universidad Pontificia Bolivariana

Ciudad. -

Ref. Trabajo de Investigación.

Por medio de la presente, expresamos un enorme agradecimiento al permitirnos formar parte de su trabajo de investigación, el cual permite la creación de material de trabajo para el desarrollo de los procesos de rehabilitación de nuestros usuarios, para AUDIOMIC es un placer apoyar el área educativa.

Por otra parte, posterior a la revisión, análisis y seguimiento del diseño del video juego, damos desde el área clínica en conjunto el área de Audiología y Fonoaudiología de Audiomic, el visto bueno para la finalización del mismo y posterior continuidad del programa iniciado.

Le agradezco su digna labor y le doy mi reconocimiento por fomentar la educación de generación en generación, siempre inculcando valores y formando a mejores ciudadanos.

Atentamente,



SONIA M. MUÑOZ GUZMAN

Gerente

AUDIOMIC

Fuente. Gerente de IPS Audiomic

8.7 JUEGO EN PLATAFORMA ANDROID

Teniendo en cuenta que Android es un sistema operativo, cuyo código abierto permite el desarrollo de diferentes aplicaciones para celulares, tabletas, computadores y demás, (Vanegas, 2012) se puede resaltar que el sistema operativo ideal para el desarrollo del juego en los hogares de los pacientes es Android, debido a la facilidad de adquisición de un celular Android.

Además, dichos aparatos Android cumplen con los requisitos mínimos para que la aplicación del videojuego funcione, las cuales son (Ramirez, 2015):

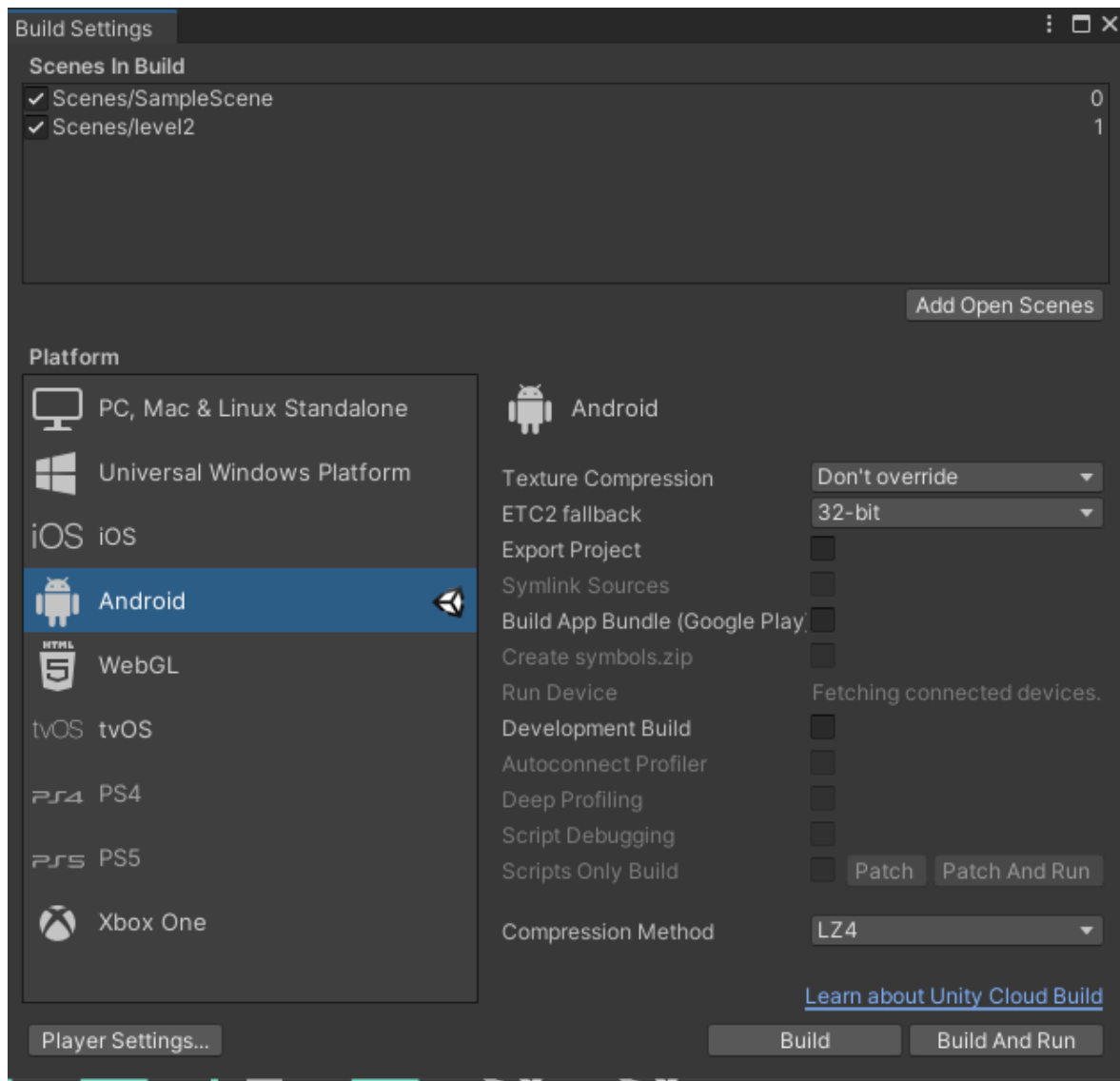
- Procesador ARMv7 (Cortex) CPU o Atom CPU
- Tener instalado Google Play Services
- Almacenamiento mínimo de 512 MB.

Para desarrollar el juego en un archivo ejecutable en la plataforma Android, es necesario extraer el juego de Unity a un formato “.apk”, ya que son archivos comprimidos con los ejecutables y datos del programa; por tanto, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Se ingresa a las “build settings” como se puede apreciar en la figura 40, teniendo en cuenta el cambiar la versión con la que se desea trabajar como es el caso de Android

Figura 40.

Opción Build Settings

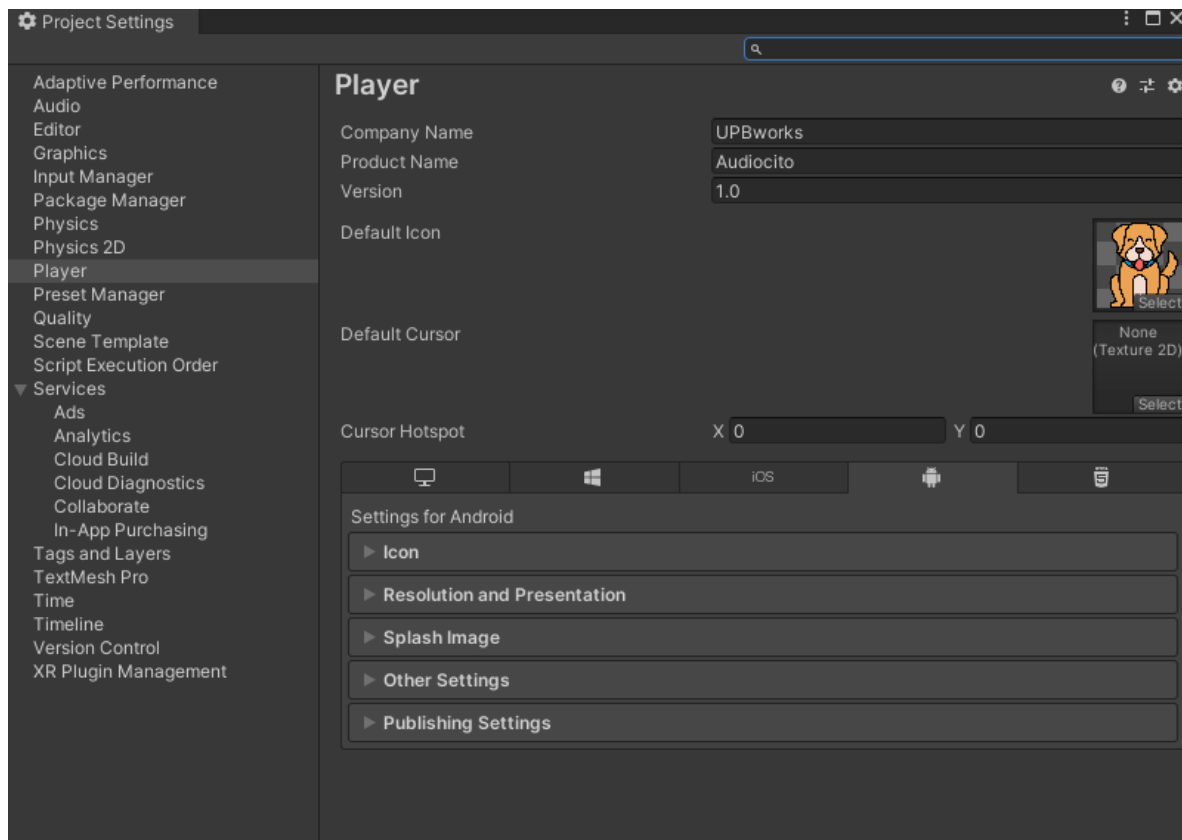


Fuente. Autores

2. Después de hacer esta selección es muy importante ingresar en el apartado de player settings es necesario dirigirse a la esquina inferior izquierda, debido a que, se pueden ajustar en los componentes como el icono del juego o la resolución y la presentación del videojuego, ya sea horizontal o vertical, como se puede apreciar en la figura 41

Figura 41.

Opción de jugadores

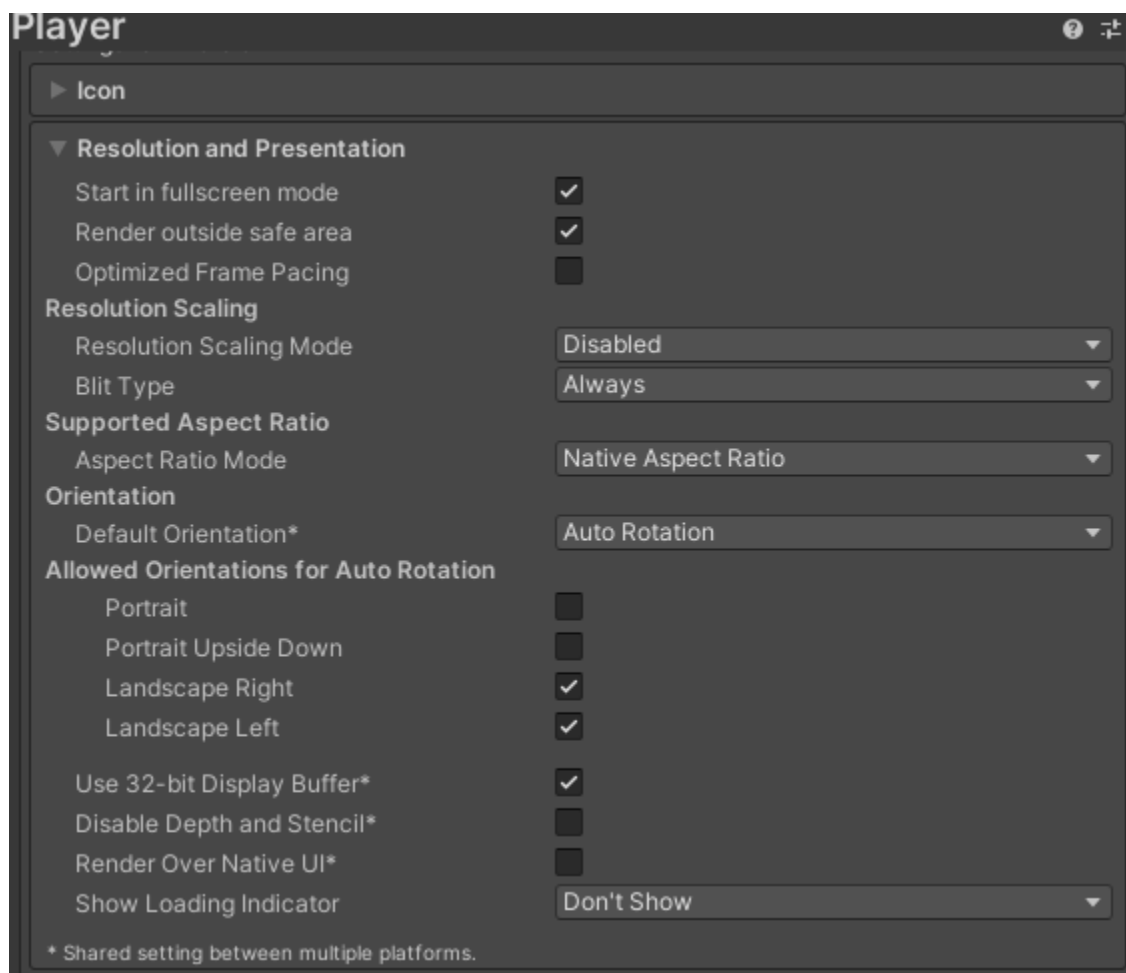


Fuente. Autores

3. Una vez establecidas las configuraciones necesarias en el apartado de resolución se puede ajustar a que el juego se inicie por defecto en el modo “landscape” para que la presentación del videojuego sea consistente; es decir, que no haya variaciones en la cámara del videojuego según la pantalla del dispositivo de reproducción

Figura 42.

Configuración de resolución



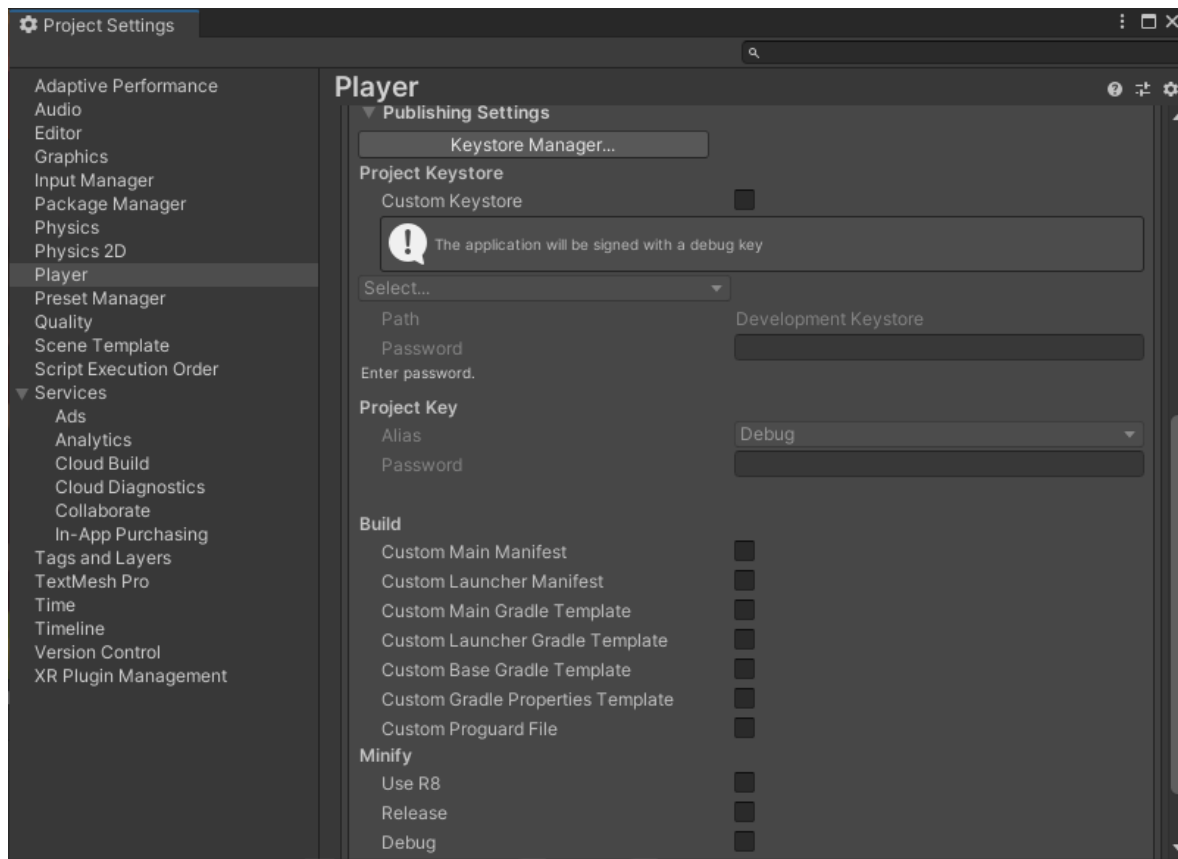
Fuente. Autores

Como se aprecia en la anterior figura 42 solo se permite el modo apaisado derecho e izquierdo, dejando desmarcadas las demás opciones

4. Y, para finalizar, es muy importante revisar la opción de configuración de publicación, ya que de esta manera generara una contraseña para publicarla en la tienda de aplicaciones de Google y proteger los derechos de autor.

Figura 43.

Configuración de publicación



Fuente. Autores

9 CONCLUSIONES

En este proyecto se diseñó un videojuego tipo plataforma y trivia, el cual, está orientado al apoyo de las terapias de aprendizaje del lenguaje de los pacientes que asisten a la IPS AUDIOMIC con implante coclear; para el diseño de este videojuego, se usó el software Unity, debido a las posibilidades que este programa posee para la aplicación de los videojuegos creados, ya que, el paciente no solo puede jugar el videojuego en un computador, sino que también en un dispositivo móvil o Tablet. Cabe resaltar que el videojuego se diseñó tipo plataforma y trivia, ya que, esto permite que el paciente se mueva por plataformas estáticas, las cuales, van a presentar retos los cuales generan un espacio lúdico y entretenido en el cual puedan realizar actividades que les permita reforzar lo aprendido en la terapia del lenguaje; dicho refuerzo de las terapias se da por medio de la parte de trivia del videojuego, en donde, a medida que el jugador va avanzando por las plataformas se encuentra con gemas, las cuales abren escenas con sonidos, en donde, el jugador tiene que identificar que animal o instrumento musical está realizando dicho sonido.

Como fuente de los sonidos se utilizó la base de datos de la IPS AUDIOMIC, debido a que se busca ejercitar la memoria auditiva de los pacientes, es decir, que los sonidos que usan en las terapias, se refuerzan por medio del videojuego. A parte del uso de los sonidos usados en las terapias en la IPS, también se puede resaltar que se refuerzan las terapias por medio de la implementación de las tres primeras fases de las terapias de rehabilitación para los niños con implante coclear, ya que, por medio del juego el paciente tiene que identificar la presencia o ausencia de sonidos, y, además tiene que discriminar e identificar que animal o instrumento musical está produciendo dicho sonido.

10 RECOMENDACIONES Y DIRECCIONES FUTURAS

- Se recomienda diseñar más niveles los cuales permitan implementar las 5 fases de la terapia de rehabilitación del lenguaje, así como, ampliar la cantidad de sonidos disponibles en el videojuego con la finalidad desarrollar una mayor memoria auditiva en el paciente con implante coclear por medio de la integración de más sonidos a cada uno de los niveles que se realicen.
- Con la información realizada a lo largo de este proyecto, se invita a otros investigadores a realizar aplicaciones con conexión a plataformas de videojuego como PlayStation, Xbox y Nintendo con el fin de brindarle al paciente más formas de entretenimiento.

11 BIBLIOGRAFÍA

- AG BELL International. (25 de Febrero de 2019). *La terapia auditivo verbal, la segunda parte del implante coclear*. Recuperado el 6 de Enero de 2021, de <https://www.discapnet.es/actualidad/2019/02/la-terapia-auditivo-verbal-la-segunda-parte-del-implante-coclear>
- al, A. P. (2012). Beneficios económicos del implante coclear para la hipoacusia sensorineural profunda. *Panam. Salud Publica/Pan Am. J. Public Heal*, 31(4), 325–331. doi:10.1590/S1020-49892012000400009.
- Almeida Gúterrez, J. (2015). *Descripción Multi-Capa del entorno mediante información de curvatura para navegación robótica*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2020, de <http://hdl.handle.net/10662/3605>
- Asociación San Jose. (2018). *Intervención en niños con Implante Coclear*. (Asociación San Jose) Recuperado el 28 de Abril de 2021, de <https://www.asociacionsanjose.org/intervencion-en-ninos-con-implante-coclear/>
- Barbosa, A., Pereira, P., Dias, J., & Silva, F. (2014). A New Methodology of Design and. *Int. J. Comput. Games Technology*, 8.
- Benito Orejas, J., & Silva, J. (2013). *Hipoacusia: Identificación e*. *Pediatr Integral*; XVII(5).
- Bermudez, A. (2011). *Rehabilitación de pacientes con implante coclear*. (Servicio logopedia y foniatría) Recuperado el 25 de 04 de 2021, de <https://files.sld.cu/rehabilitacion-logo/files/2010/11/protocolo-de-actuacion-asistencial-implante.pdf>
- Bernard-Opitz, V., Sriram, N., & Sapuan, S. (1999). Enhancing vocal imitations in children with autism using the IBM speech viewer. *Autism*, 3(2), 131-147.
- BitDegree. (2019). *¿Como crear juegos? Tutorial de diseño y desarrollo de videojuegos*. Recuperado el 24 de Sep de 2020, de <https://es.bitdegree.org/tutoriales/crear-juegos/>
- Carbonell, C. (2016). *Diseño de videojuegos basado en la diversión*. Universidad de Alicante. Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10045/58491>
- Carrascosa, J. (2015). Principales modelos y ayudas. *Internacional de Apoyo a la Inclusión*, 1(2).

- Contreras Delgado, E., & Contreras Gonzales, I. (2014). Desarrollo de habilidades cognitivas mediante videojuegos en niños de educación básica. *Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*(12).
- Corredor, F., Muñoz, J., & Henao Gallo, O. (2014). Diseño de videojuegos serios para la salud. . *Académica e institucional de la UCPR*(10), 10.
- Cubillos, L., Bustamante, P., Collazos, C., & Fardaun, H. (2016). Sistema interactivo para la enseñanza de la lectoescritura para niños con implante coclear. *Informatica Educativa Comunicaciones*, 24(24).
- Diaz, C., Ribalta, G., Goycoolea, M., & et al. (2018). Desarrollo de lenguaje en niños con implante coclear en centro terciario de salud: Serie clínica. *otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 78(4), 343-352. doi:https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-48162018000400343&script=sci_arttext&tlng=en
- Díaz, P. (2011). *Los videojuegos. Aprender en mundos reales y virtuales*. Ediciones Morata.
- Domínguez, A. (2017). *Unity 2017.X Curso Práctico*. Ra-Ma.
- Donoso Reyes, P. (2007). Escucha, Mira y aprende. Material visual para la rehabilitación del Implante Coclear. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Etxeberria, F. (2001). *Videojuegos y educación*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10366/56438>
- Etxeberría-Balerdi, F. (1998). Videojuegos y educación. *Comunicar*, 5(10), 171-180. doi:<https://doi.org/10.3916/C10-1998-26>
- Fullerton, T., & Swain, C. (2008). *A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. MORGAN KAUFMANN PUBLISHERS.
- Fundación CINDA. (2019). *Guía para educadores de niños y niñas con deficiencia auditiva*. (Paola di Colloredo) Recuperado el 22 de Febrero de 2020 , de <https://static1.squarespace.com/static/58cd6719bf629a7051c642b9/t/592738cab3db2bf6927e13df/1495742669582/GUIA+PARA+EDUCADORES.pdf>
- García, M., Arche, V., & Serrano, P. (2009). *Intervención sobre la estimulación auditiva en un alumno con implante coclear*. España: CEIP "Lope de Vega". Obtenido de http://www.jmunoz.org/files/NEE/Logopedia/implantes/CE09-043_estimulacion_auditiva_en_implante_coclear.pdf
- Gifford, R. (2013). *Cochlear Implant Patient Assessment*. San Diego: Plural Publishing.

Gomez, A. (2005). Cómo acceder a terapia del habla. *Acta Pediátrica de México*, 26(3), 111-112. doi:<https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2005/apm053a.pdf>

Herrera, V. (2009). Intervención temprana en niños sordos y sus familias. Programa de atención integral. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*(17).

Jerez, N. (2020). *Diseño iterativo, la metodología que perfeccionará tus proyectos*. Recuperado el 29 de Enero de 2021, de <https://medium.com/sue%C3%B1os-graficos/dise%C3%B1o-iterativo-la-metodolog%C3%ADa-que-perfeccionar%C3%A1-tus-proyectos-21034b0d277e>

Jimenez, J., & Araya, Y. (2012). El efecto de los videojuegos en variables sociales, psicológicas y fisiológicas en niños y adolescentes. . *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, deporte y recreación*(21), 43-49.

Lizardo., T. (11 de Sep de 2020). *Una solución para sordera profunda- Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990 - eltiempo.com*. (El tiempo) Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12465201> (accessed Sep. 11, 2020)

Los videojuegos: ventajas y perjuicios para los niños. . (s.f.). *mexicana de pediatría*.

Manrique, M. (2002). Implantes cocleares. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 53(5), 305-316. doi:10.1016/s0001-6519(02)78315-5

Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Education in Knowledge Society (EKS)*, 3(9), 93-107.

Martínez, J. (2019). *Desarrollo de un Videojuego de Realidad Aumentada en Unity*.

Méndez, G., Obviedo, E., Fallas, G., & Mendez, A. (2012). *Análisis de las herramientas Unity y Blender para el desarrollo de videojuegos con un enfoque educativo*. Obtenido de Escuela de Computación, Tecnológico de Costa Rica. In V congreso de computación para el Desarrollo (COMPDES).: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33748007/Analisis_de_las_herramientas_Unity_y_Blender_para_el_desarrollo_de_videojuegos_con_un_enfoque_educativo-with-cover-page.pdf?Expires=1622348868

Moreno Torres, I., M. del M. Cid, & R. Satana, and Á. (2011). Estimulación temprana y desarrollo lingüístico en niños sordos con Implante coclear: el primer año de experiencia auditiva. *Revista de investigación en Logopedia*, vol. 1, pp. 56–75.

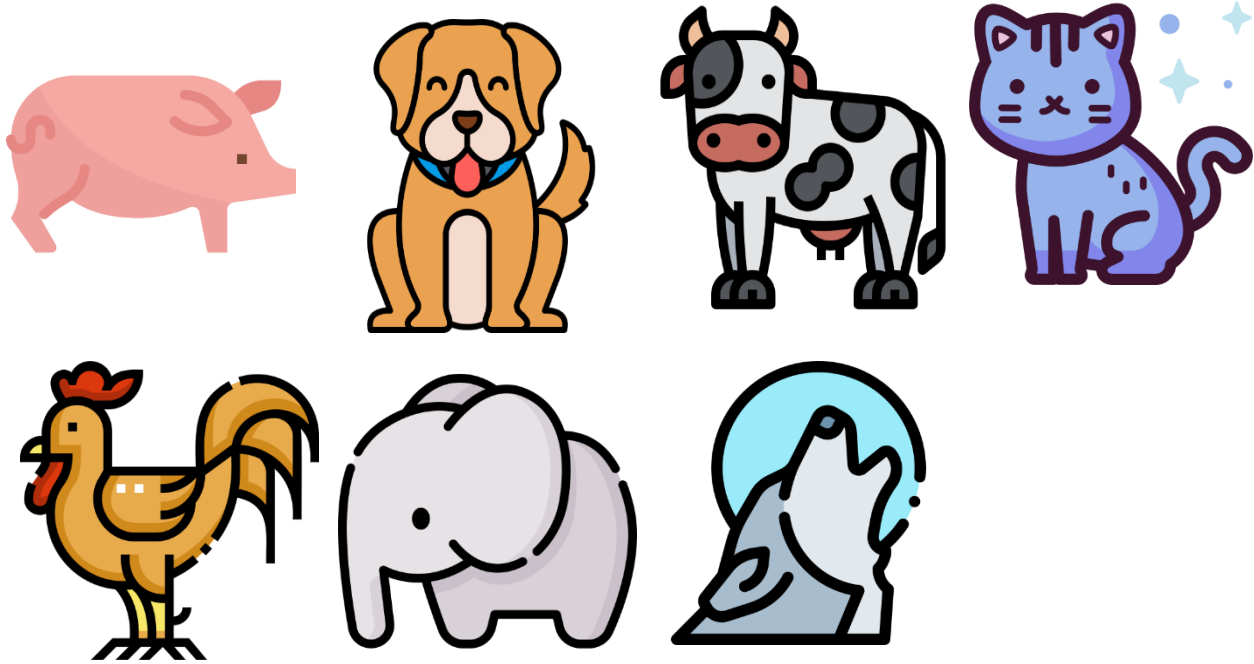
Moreno, S. (2019). *Desarrollo de videojuegos en unity para educación*. Universidad Autónoma de Madrid.

- OTICON MEDICAL. (2021). *El proceso de tratamiento en niños*. Recuperado el 25 de Abril de 2021 , de <https://www.oticonmedical.com/es/cochlear-implants/new-to-cochlear-implants/activation-and-rehabilitation/child-treatment-process>
- Pastor, J. (2016). Rehabilitación en implantes cocleares. *Otología*, 27(6), 834-839.
- Peñeñory, V., Bacca, A., & Cano, S. (2019). Propuesta metodológica para el diseño de juegos serios para la rehabilitación psicomotriz de niños con discapacidad auditiva. *Campus Virtuales*, 7(2), 47-54.
- Pulsipher, L. (2021). *Game Design: How to Create Video And Tabletop Games, Start to Finish*. Lewis.
- Quique, Y. (2013). Métodos unisensoriales para la rehabilitación de la persona con implante coclear y métodos musicoterapéuticos como nueva herramienta de intervención. *otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 73(1). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162013000100016>
- Reyes, K., Sánchez, N., Toledo, M., Reyes, U., & Reyes , D. (2014). Los videojuegos: ventajas y perjuicios para los niños. *Mexicana de pediatría*, 81(2), 74-78.
- Roig, A., & Hurtado, M. (2007). La brecha digital: género y juegos de ordenador. *EICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 5(1), 63-77.
- Schell, J. (2008). *The art of Game Design. Book of Lenses*.
- Serrano, E. (2010). *Videojuegos para la Salud. VI Curso Comunicación y Salud nuevos escenarios y tendencias en tiempos de crisis*. . Madrid, España. Recuperado el 2 de Enero de 2021, de VI Curso Comunicación y Salud nuevos escenarios y tendencias en tiempos de crisis. .
- Suarez Martinez, N. (2020). Rehabilitación logopédica en pacientes adultos con implante coclear. *Trabajo de Fin de Grado de Logopedia*. doi:<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/20513/Rehabilitacion%20logopedica%20en%20pacientes%20adultos%20con%20implante%20coclear..pdf?sequence=1>
- Tangarife, J., & Acevedo, Y. (2015). Video juego interactivo mediante Sdk Kinect 1.6 para apoyar la educación básica primaria de niños entre 5 a 10 años de edad. *Publicaciones e Investigación*, 9, 25-36.
- Vanegas, C. (2012). Desarrollo de aplicaciones sobre Android. *Vinculos*.

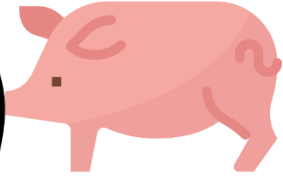
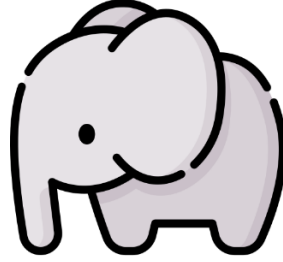
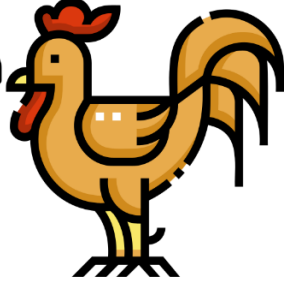
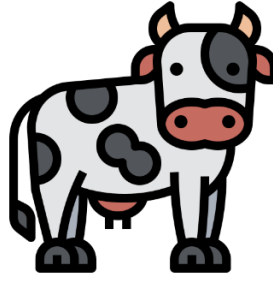
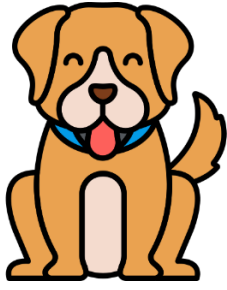
12 ANEXOS

Anexo A. Nivel 1 – Animales

Parte 1 del nivel 1: En esta parte del nivel solo se tendrá que identificar cada uno de los siguientes animales



Parte 2 del nivel 1: A partir de la séptima pregunta, el nivel uno presenta cierto grado de dificultad, debido a que el paciente tiene que identificar dos animales a la vez; estos dúos son los siguientes:



Anexo B. Nivel 2 – Instrumentos musicales

Parte 1 del nivel 2: En esta parte del nivel es necesario que el paciente identifique cada uno de los siguientes instrumentos musicales:



Parte 2 del nivel 2: A partir de la pregunta 16, el nivel dos presenta cierto grado de dificultad, debido a que el paciente tiene que identificar dos instrumentos musicales a la vez; estos dúos son los siguientes:

