



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

1859

Universidad Nacional de Loja

**Facultad de la Energía, las industrias y los Recursos Naturales no
Renovables**

Carrera de Ingeniería en Sistemas

**Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia
(Rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de
Educación Especial de la UNL**

**Development of a Serious Game for the treatment of dyslalia
(Rotacism) as a didactic tool for the Special Education Career at
UNL**

**Trabajo de Titulación previo a la
obtención del título de Ingenieros
en Sistemas.**

AUTORES:

Alexis David Quizhpe Mendoza
Anthony Paúl Torres Carpio

DIRECTOR:

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 13 de marzo del 2023

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: “**Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (Rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de Educación Especial de la UNL**”, previo a la obtención del título de **Ingenieros en Sistemas**, de autoría de los estudiantes: **Alexis David Quizhpe Mendoza, con cedula de identidad N° 1104105414, y Anthony Paul Torres Carpio, cedula de identidad N° 1150573440**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Nosotros, **Alexis David Quizhpe Mendoza** y **Anthony Paul Torres Carpio**, declaramos ser autores del presente Trabajo de Titulación y eximimos expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente aceptamos y autorizamos a la Universidad Nacional de Loja la publicación de nuestro Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Loja, 13 de septiembre de 2023

Firma:

Cédula: 1104105414

Fecha: 13 de septiembre de 2023

Correo Electrónico:

alexis.d.quizhpe@unl.edu.ec

Teléfono: 0967164338

Firma:

Cédula: 1150573440

Fecha: 13 de septiembre de 2023

Correo Electrónico:

anthony.torres@unl.edu.ec

Teléfono: 0939058171

Carta de autorización por parte de los autores, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Titulación

Nosotros **Alexis David Quizhpe Mendoza** y **Anthony Paul Torres Carpio**, declaramos ser autores del Trabajo de Titulación denominado: **Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (Rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de Educación Especial de la UNL**, como requisito para optar al grado de: **Ingenieros en Sistemas**; autorizamos al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Digital Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los trece días del mes de septiembre del dos mil veintitrés.

Firma:

Autor: Alexis David Quizhpe Mendoza

Cédula: 1104105414

Dirección: Calle Illiniza y Cotopaxi, Loja

Correo electrónico:

alexis.d.quizhpe@unl.edu.ec

Teléfono: 0967164338

Firma:

Autor: Anthony Paul Torres Carpio

Cédula: 1150573440

Dirección: Av. Villonaco y Medardo
Ángel Silva, Loja

Correo electrónico:

anthony.torres@unl.edu.ec

Téfono: 0939058171

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación: Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc.

Dedicatoria

Agradezco a Dios por la vida que se me ha dado y por permitirme llegar a esta etapa de mi formación profesional. Gracias a mis padres, por haberme brindado todo su apoyo y cariño, además de ser los pilares más importantes en mi vida y en toda mi formación profesional, ya que sin su ayuda no hubiera podido alcanzar esta meta tan anhelada tanto para ellos como para mí, y a todas las personas, amigos y compañeros que me brindaron de su apoyo para estudiar y aprender a ser un gran profesional.

Alexis David Quizhpe Mendoza

Esta labor educativa la dedico a mis padres, hermanos, abuelos y demás familiares que me apoyaron a lo largo de mi desarrollo con su devoción, paciencia y amor incondicional. También me gustaría dedicar este trabajo a mis amigos que me agradecieron y me animaron a continuar. En conclusión, me gustaría dedicar este trabajo a los profesores de ingeniería de sistemas que con sus conocimientos y ganas han hecho más llevadero este trabajo.

Anthony Paul Torres Carpio

Agradecimiento

En primer lugar, queremos agradecer a Dios, a nuestras familias y amigos que nos han apoyado de diversas maneras durante el desarrollo del presente Trabajo de Titulación, y que continuaron brindándonos de sus consejos y su aliento. Del mismo modo, queremos agradecer a los docentes que nos brindaron el apoyo necesario en varias etapas del Trabajo de Titulación, en especial a nuestro tutor, Ing. José Osvaldo Guamán Quince Mg. Sc, así como a la Ing. María del Cisne Ruilova Sánchez, Mg. Sc. por su paciencia y guía para una correcta elaboración del Trabajo de Titulación. Finalmente, queremos agradecer a la Universidad Nacional Loya por el conocimiento y apoyo brindado durante estos 5 años de educación superior.

Alexis David Quizhpe Mendoza

Anthony Paul Torres Carpio

Índice de Contenidos

Portada.....	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de tablas:.....	xi
Índice de figuras:.....	xii
Índice de anexos:.....	xiii
Glosario:.....	xiv
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción.....	4
4. Marco teórico.....	6
4.1. Antecedentes.....	6
4.1.1. Trastornos de lenguaje.....	6
4.1.2. Dislalia.....	6
4.1.2.1. Clasificación de las dislalias conforme al fonema afectado.....	6
4.1.3. Rotacismo.....	7
4.2. Juegos Serios.....	7
4.2.1. Características de los juegos serios.....	7
4.3. Metodología de desarrollo para juegos serios.....	8
4.3.1. Metodología SUM.....	8
4.3.2. Fases de la Metodología SUM.....	8
4.3.3. ¿Por qué la metodología SUM?.....	9

4.4.	Arquitectura de un Juego Serio	13
4.5.	Inteligencia artificial.....	15
4.5.1.	Procesamiento del lenguaje natural (PNL).....	16
4.6.	Framework de desarrollo	16
4.6.1.	Unity.....	16
4.7.	Trabajos relacionados	17
4.7.1.	Diseño de juegos serios de plataformas para la ayuda de la evaluación y tratamiento de niños con trastornos generales del desarrollo.....	17
4.7.2.	Revisión de juegos serios en educación especial	17
4.7.3.	Un juego serio para la solución de problemas matemáticos para niños con TDAH	17
4.7.4.	Desarrollo de aplicación móvil para fortalecer la autonomía en el aprendizaje para niños/as con problemas de dislalia funcional	17
5.	Metodología.....	18
5.1.	Contexto.....	18
5.2.	Proceso.....	18
5.2.1.	Identificar los distintos problemas fonéticos que existen en la dislalia por rotacismo.	18
5.2.2.	Diseñar diversas actividades dentro del juego para la práctica de los diversos fonemas de la /r/ a través de audios y control de la pronunciación.....	18
5.2.3.	Evaluar el funcionamiento y efectividad de la aplicación en un ambiente real.	19
5.3.	Recursos.....	19
5.3.1.	Recursos Científicos.....	19
5.3.1.1.	Método Analítico	19
5.3.1.2.	Revisión de la Literatura.....	20
5.3.2.	Recursos Técnicos.....	20
5.3.2.1.	Lenguaje de programación C#.....	20
5.3.2.2.	Unity	20

6.3.1. Evaluación del software en un ambiente real.....	43
6.3.2. Aplicación de pruebas de aceptación	46
7. Discusión	50
8. Conclusiones	53
9. Recomendaciones	54
10. Bibliografía	55
11. Anexos	58

Índice de tablas:

Tabla I. Metodologías para el desarrollo de videojuegos	9
Tabla II. Comparación de las fortalezas y debilidades de las metodologías [18].....	12
Tabla III. Preguntas realizadas en la entrevista	22
Tabla IV. Análisis de las fases de la dislalia por rotacismo.....	24
Tabla V. Actividades a implementar en el desarrollo del juego serio.....	24
Tabla VI. Identificación de Necesidades del Juego Serio.....	25
Tabla VII. Tecnologías y Herramientas.....	27
Tabla VIII. Presupuesto para Recursos Humanos (Fuente: Elaboración propia).....	28
Tabla IX. Presupuesto para Recursos de Hardware, Software y TIC's (Fuente: Elaboración propia)	28
Tabla X. Presupuesto Total para la elaboración del proyecto (Fuente: Elaboración propia)..	29
Tabla XI. Requerimientos Funcionales y Prioridad del Juego Serio	29
Tabla XII. Requerimientos No Funcionales y Prioridad del Juego Serio.....	30
Tabla XIII. Interfaces verificadas en el aplicativo móvil	44
Tabla XIV. Interfaces verificadas en el servidor web.....	44
Tabla XV. Listado de errores encontrados y solucionados en la aplicación móvil.....	45
Tabla XVI. Lista de errores encontrados y solucionados en el servidor web	45

Índice de figuras:

Figura 1. Etapas de la metodología de Pere Marqués	11
Figura 2. Vistas Arquitectónicas de Christine Hofmeister, Robert Nord and Dilip Soni	14
Figura 3. Boceto de las interfaces del juego serio.....	27
Figura 4. Actividades de la Especificación del Videojuego	29
Figura 5. Arquitectura de software base para el desarrollo de videojuegos.....	32
Figura 6. Prototipo Juego de Adivinar	34
Figura 7. Prototipo Juego de Palabras	34
Figura 8. Prototipo Juego de Memoria.....	35
Figura 9. Prototipo Trabalenguas	35
Figura 10. Prototipo Juego de Imágenes	36
Figura 11. Diagrama General del Juego.....	37
Figura 12. Diagrama de clases	38
Figura 13. Interfaz de Inicio de Sesión del Servidor Web	38
Figura 14. Interfaz de la vista principal del servidor web.....	39
Figura 15. Interfaz de los recursos del juego serio.....	39
Figura 16. Escena de Menú Principal	40
Figura 17. Menú de Actividades del Juego	41
Figura 18. Panel de niveles de las actividades	41
Figura 19. Juego de Trabalenguas.....	42
Figura 20. Plugin obtenido desde GitHub.....	42
Figura 21. Juego de Adivinar	43
Figura 22. Demostración del servidor web y aplicación móvil	46
Figura 23. Resultados de la encuesta de aceptación	48

Índice de anexos:

Anexo 1. Entrevistas.....	58
Anexo 2. Documento de Diseño del Videojuego.....	58
Anexo 3. Plugin Speech-To-Text.....	58
Anexo 4. Manual de Usuario.....	59
Anexo 5. Certificado de la Carrera de Educación Especial.....	81
Anexo 6. Manual de Instalación.....	82
Anexo 7. Encuesta de satisfacción.....	87
Anexo 8. Encuestas de la prueba de satisfacción.....	87
Anexo 9. Documento de la Arquitectura de Software.....	88
Anexo 10. Interfaces gráficas de la implementación de la solución informática.....	97
Anexo 11. Plan de Pruebas.....	106
Anexo 12. Certificado de Traducción.....	113
Anexo 13. Manual del Programador.....	114

Glosario:

- **TT:** Trabajo de Titulación
- **UNL:** Universidad Nacional de Loja
- **CIS:** Carrera de Ingeniería en Sistemas
- **TIC:** Tecnologías de la Información y Comunicación
- **PNL:** Procesamiento Natural del Lenguaje
- **TL:** Trastornos del Lenguaje
- **JS:** Juego Serio
- **IPO:** Interacción Persona-Ordenador
- **MVC:** Modelo Vista Controlador
- **TDAH:** Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad
- **AS:** Arquitectura de Software

1. Título

Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de Educación Especial de la UNL

2. Resumen

El presente trabajo de titulación (TT) tiene la finalidad de desarrollar un juego serio tomando como referencia las actividades utilizadas para la corrección del fonema de la R, usando el motor de videojuegos Unity para crear las escenas en base las actividades que se usan en el tratamiento para la dislalia por rotacismo. Con ello surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo automatizar las actividades realizadas para el control de la dislalia por rotacismo a través de un juego serio?

El desarrollo del juego serio en el presente TT se realizó en tres fases. La primera fase fue para la recopilación de datos necesarios para comprender más sobre los tratamientos que se utilizan en el control de la dislalia por rotacismo, definir las actividades con las que se va a trabajar y a su vez, estableciendo los requerimientos necesarios para el desarrollo del juego serio.

En la segunda fase se desarrolló el juego serio combinando la metodología de Pere Marqués, enfocada a la elaboración de un software educativo, y la metodología SUM, enfocada a la elaboración de juegos, además la codificación se realizó en el motor de juegos, Unity, con el lenguaje de programación C# para la elaboración de los scripts, y utilizando el framework de Node JS se desarrolló el servicio web conectado con MongoDB para la gestión de la base de datos.

Finalmente, en la tercera fase se estableció un plan de pruebas donde participaron docentes y estudiantes de la carrera de Educación Especial y a quienes se les aplicó una encuesta de aprobación para comprobar la calidad del servicio web y el juego serio, y que permitió dar respuesta a la pregunta de investigación formulada.

Por último, se elaboró un conjunto de recomendaciones para trabajos a futuro, considerando los aspectos importantes del proyecto.

***Palabras clave:** dislalia, rotacismo, juego serio, metodología SUM, metodología de Pere Marqués, Unity.*

2.1. Abstract

The purpose of this Degree Project (DP) is to develop a reliable game, taking as a reference the activities used to correct the R phoneme, using the Unity video game engine to create the scenes based on the same exercises used in the treatment for rotacism dyslalia. With this, the following research question arises: How can we automate the activities performed in monitoring rotacism dyslalia through a serious game?

We carried out the development of the serious game in the present DP in three phases. The first phase was for collecting data necessary to understand more about the treatments used in controlling dyslalia by rotacism, defining the activities to work with, and, at the same time, establishing the needed frame requirements for developing the serious game.

In the second phase, we developed the serious game combining the methodology of Pere Marqués, which focused on the development of educational software, and the SUM methodology, which focused on the development of games; also, we did the coding in the game engine, Unity, with the C# programming language for the development of the scripts, and using the Node JS framework, the web service connected to MongoDB was developed for the management of the database.

Finally, in the third phase, a test plan was established in which teachers and students of the Special Education career participated. An approval survey was applied to check the quality of the web service and the serious game, which allowed them to answer the research question formulated.

Finally, we elaborated a set of recommendations for future work, considering the most relevant aspects of the project.

Keywords: dyslalia, rotacism, serious game, SUM methodology, Pere Marques methodology, Unity.

3. Introducción

El Lenguaje es la capacidad que desarrollan los seres humanos para poder interactuar y comunicarse con otros a edades muy tempranas, debido al estímulo auditivo que este recibe y que además, desde que nace hasta la edad de seis años, su desarrollo del lenguaje pasa por distintas etapas las cuales se encargan de mejorar su capacidad comunicativa, ya sea hablada o escrita[1]

Sin embargo, algunas veces el lenguaje se ve afectado por patologías que pueden retrasar su aprendizaje y dificultar su comunicación al momento de relacionarse con otros niños o niñas. A estas patologías se las conoce como trastornos del lenguaje (TL) y dificultan la comprensión o vocalización de las palabras no solo de manera hablada, si no también escrita. Entre estos trastornos del lenguaje está la dislalia, que es la incapacidad en la pronunciación de un fonema en palabras que, según su edad, ya debería poder pronunciar. Entre los diferentes tipos de dislalia aparece el rotacismo, que se considera la alteración en la pronunciación del fonema /r/ en las palabras ya sea esta por distorsión, sustitución u omisión. [2]

A partir de lo expuesto anteriormente, se planteó desarrollar una solución informática que permita llevar un control sobre el tratamiento que reciben los niños para corregir el trastorno del lenguaje, el cual se realiza principalmente mediante actividades manuales y herramientas didácticas como imágenes, canciones, cuentos, tarjetas ilustradas, etc., y que pueden resultar, con el tiempo, poco atractivas para la concentración del niño.

Por ello, el presente Trabajo de Titulación (TT) tiene como objetivo el desarrollo de un juego serio para el tratamiento que se realiza a la dislalia por rotacismo en niños(as) de entre 6 y 10 años, que será empleado por los estudiantes de la Carrera de Educación Especial de la Universidad Nacional de Loja para ayudar a niños y niñas a corregir los errores fonológicos que tengan al pronunciar palabras con R.

Para el cumplimiento del objetivo principal del presente TT se definieron tres objetivos específicos que son: a) Identificar los distintos problemas fonéticos que existen en la dislalia por rotacismo; b) Diseñar diversas actividades dentro del juego para la práctica de los diversos fonemas de la /r/ a través de audios y control de la pronunciación; c) Evaluar el funcionamiento y efectividad de la aplicación en un ambiente real.

Las secciones que componen el presente TT son las siguientes: la **sección 4.1** menciona los Trastornos de lenguaje y el fonema a tratar; en la **sección 4.2** se introduce el concepto de juegos serios, en la **sección 4.3** se presenta la metodología de desarrollo a implementar en el desarrollo del juego serio, en la **sección 4.4**, se presenta la arquitectura del juego serio que se implementará para su desarrollo, en la **sección 4.5** se introducen conceptos de inteligencia artificial, y el procesamiento de lenguaje natural que se utilizará en el juego para el control de la dislalia por rotacismo, en la **sección 4.6** se presentan los distintos framework a utilizar para desarrollar el software, y por último, en la **sección 4.7** se observa algunos trabajos relacionados con el desarrollo de juegos serios en ámbitos educativos o trastornos del lenguaje.

4. Marco teórico

4.1. Antecedentes

4.1.1. Trastornos de lenguaje

“Los trastornos del lenguaje configuran un grupo de patologías muy diversas en relación con su origen, evolución y, por tanto, con diferente tratamiento y pronóstico” [3]. Los trastornos del lenguaje provocan que existan problemas más frecuentes con las habilidades lingüísticas causando una mala formación en el desarrollo de su lenguaje, manifestándose mediante el uso incorrecto de los fonemas, falta de fluidez en el habla o carencias en la comprensión, producción y uso del lenguaje.

4.1.2. Dislalia

La dislalia es un trastorno del lenguaje oral que provoca una mala articulación del lenguaje cuando se habla, el cual afecta principalmente el desarrollo en la vocalización de las palabras y la emisión de sonidos. La dislalia es un trastorno propio del habla y del lenguaje que se presenta principalmente en niños(as), de entre 6 a 10 años, afectando su desarrollo del habla, especialmente en la pronunciación inmadura de algunos fonemas. Entre los fonemas más afectados por la dislalia están: /s/, /r/, /l/, y /d/ [4].

4.1.2.1. Clasificación de las dislalias conforme al fonema afectado

En [5] clasifica los tipos de dislalia considerando la terminología griega “cismo” o “tismo”, conforme al fonema afectado.

- Jotacismo: Dificultad de la articulación del fonema /j/.
- Ficismo: Dificultad de la articulación del fonema /f/.
- Kappacismo: Dificultad de la articulación del fonema /k/.
- Sigmatismo: Dificultad de la articulación del fonema /s/.
- Lambdacismo: Dificultad de la articulación del fonema /l/.
- Rotacismo: Dificultad de la articulación del fonema /r/.
- Gammacismo: Dificultad de la articulación del fonema /g/.
- Yeísmo: Dificultad de la articulación del fonema /ll/.
- Piscismo: Dificultad de la articulación del fonema /p/.

4.1.3. Rotacismo

Según [6], el rotacismo es un defecto de articulación fonético de un sonido rótico en lugar de un sonido lateral o viceversa. El problema que se presenta en este tipo de dislalia es la alteración en la pronunciación del fonema /r/, el cual puede ser omitido, sustituido o distorsionado por la presencia de otro fonema en su lugar.

4.2. Juegos Serios

El juego es un entorno con reglas bien definidas, donde los jugadores tienen metas y desafíos claros con el objetivo final de ganar u obtener alguna recompensa. Los juegos brindan un entorno estimulante e inmersivo donde los jugadores "aprenden haciendo" a través de sus errores, a través de desafíos que coinciden con su nivel de habilidad y continuidad. Es una tríada controlada que potencia la toma de decisiones, el trabajo en equipo, las habilidades sociales, el liderazgo y la colaboración [7].

Los Juegos Serios (JS) se forman durante el proceso de diseño, desarrollo, implementación y uso de juegos con fines distintos a los exclusivamente formativos. La educación y la capacitación son las dos áreas principales de aplicación de juegos serios, pero se han utilizado con éxito en otras áreas, como la atención médica, la investigación, la planificación, la gestión de emergencias, la publicidad y el ejército. Sin embargo, a pesar de la evidencia de su efectividad (como lo demuestran los artículos publicados en este número especial), el uso de los juegos serios aún es limitado. Se trata principalmente de cuestiones sociales y estereotipos sobre la relación que puede existir entre el juego y estos objetivos serios [8].

4.2.1. Características de los juegos serios

De acuerdo con [9], las características más importantes de un juego serio son :

- Tener como objetivo la educación y la formación en habilidades específicas y la comprensión de procesos complejos, ya sean sociales, políticos, económicos o religiosos.
- Enfoques más realistas. Esto da una perspectiva al jugador del área real que se representa en el entorno virtual, por ejemplo, si durante el juego asume el papel de un líder político que tiene que tomar decisiones difíciles sobre la vida de estas personas.
- Constituir un entorno virtual para que el alumno puede practicar "de forma segura" en determinadas áreas. Por ejemplo, en lo militar, los soldados son entrenados en el manejo de armas.

4.3. Metodología de desarrollo para juegos serios

4.3.1. Metodología SUM

SUM es una metodología que está fundada en base a la metodología SCRUM y que está enfocada al desarrollo de videojuegos. SUM está enfocada en proyectos a corto plazo y que se puede ejecutar en equipos de entre 2 a 7 personas, también se considera el compromiso del cliente por su constante participación [10].

El objetivo de esta metodología es la administración de los recursos y riesgos del proyecto para obtener una alta productividad del equipo de desarrollo. Además, se enfoca en el desarrollo de un software de calidad teniendo en cuenta el tiempo y costo, y su continua mejora de procesos.

4.3.2. Fases de la Metodología SUM

Se definen cinco fases que son: Concepto, Planificación, Elaboración, Beta y Cierre, y cada una de estas fases cuenta con un flujo de trabajo definido para el proyecto [11].

Concepto

En esta fase se crea el documento del diseño, en el cual se definen aspectos técnicos, de negocio y de juego. Para ello se toma en consideración las ideas propuestas para el diseño como el arte conceptual o las mecánicas del videojuego. Además, se exponen detalladamente las características del videojuego y de esa forma tener una idea más concreta sobre lo que se propone desarrollar.

Planificación

Esta fase cuenta con dos actividades. La primera es la planificación administrativa en donde se definen los objetivos, el alcance del videojuego con respecto al cronograma y presupuesto para su desarrollo, y las personas que participarán en el desarrollo. En la segunda actividad se realiza la especificación del videojuego en la que se definen requisitos funcionales y no funcionales y se priorizan las características de acuerdo al cronograma realizado para el desarrollo del software.

Elaboración

Se empieza con la codificación del software en base a la información obtenida en las fases anteriores. Se lleva a cabo reuniones cortas para mantener una comunicación entre el equipo y el cliente por los posibles cambios que se deseen realizar al proyecto.

Beta

En esta fase se realiza una evaluación sobre las distintas funcionalidades del videojuego con el fin de verificar el rendimiento mediante pruebas de jugabilidad, y además encontrar posibles errores que según su importancia se priorizará para ser corregidos, volviendo a la fase de *Elaboración*.

Cierre

Es la fase final en donde se libera el videojuego al cliente mediante un entregable final, el cual es evaluado por el cliente, y si el cliente lo considera correcto pasa a ser la versión final. Además, se plantea una evaluación para identificar los inconvenientes presentados durante el desarrollo y lecciones aprendidas para futuros proyectos.

4.3.3. ¿Por qué la metodología SUM?

Para escoger la metodología se consideraron distintas metodologías orientadas específicamente al desarrollo de juegos de manera ordenada y que se pueda adaptar a los métodos de trabajo y tiempo requerido para el desarrollo del presente TT.

Tabla I Metodologías para el desarrollo de videojuegos

Metodología	Descripción	Valoración
SAVIE	Un modelo de diseño educativo interactivo que consta de 5 etapas (análisis, diseño, desarrollo técnico, evaluación de un modelo para juegos genéricos, una breve revisión de juegos creados con Game Generic Shell) para juegos serios que mejoran el aprendizaje en línea [12].	Es una metodología pensada para ser utilizada en distintos niveles educativos que se especializa principalmente en el diseño centrado en el usuario y orientada al uso principal de los docentes, y teniendo como punto de vista de la jugabilidad al estudiante. .
DODDEL	Una metodología que consta de 4 fases que son análisis de la situación, propuesta de diseño, diseño de documentación y documentación de producción [13].	Es una metodología con un enfoque en la colaboración del equipo. Tiene gran enfoque en la documentación y su único inconveniente es que no tiene limitaciones para la cantidad de detalle, ya que este puede ser detallado de manera simple o muy compleja.

VGSCCL	La metodología propone el desarrollo de videojuegos educativos, que equilibren 3 factores; Aprendizaje, juego y actividades cooperativas[14], [15].	Es un modelo que se enfoca en involucrar al docente durante el proceso de desarrollo del videojuego. Además, une los elementos del juego con contenido educativo y gestiona el aprendizaje de los estudiantes para realizar adaptaciones en el juego de ser necesario.
MPlu+a	La metodología MPlu+a es un modelo dividido en 3 fases que busca integrar la Ingeniería de la usabilidad y accesibilidad, y la Interacción Persona-Ordenador (IPO). La primera fase es la Ingeniería de Software en el formato clásico de ciclo de vida. La segunda fase es prototipado. La tercera fase es la evaluación, en donde se obtiene una retroalimentación de los usuarios o evaluadores[14], [16], [17].	Es una metodología que en su primera fase hace uso de metodologías tradicionales como la metodología cascada para elaborar la documentación, y dos fases más enfocadas en diseñar prototipos y su evaluación. Su principal característica es que ubica al usuario en el centro del desarrollo para cumplir con las necesidades que requiera durante dicho proceso.
SUM	SUM es una metodología que tiene como base a la metodología SCRUM y que se enfoca a desarrollar videojuegos que contemplan la calidad, el costo y el tiempo [10], [11].	Es una metodología diseñada para el desarrollo de videojuegos cortos que no requieran de mucho tiempo. Además, está enfocada para que sea aplicada en equipos de desarrollo pequeños. Al ser basada en SCRUM, el cliente también tiene gran participación en el proceso de desarrollo de cada iteración.

Luego de analizar las distintas metodologías enfocadas en el desarrollo de videojuegos se ha decidido aplicar la metodología SUM por ser flexible y contemplar aspectos de costo y tiempo, y por estar enfocada en realizar proyectos que requieran un pequeño grupo de personas para su desarrollo y en un periodo no superior al de un año.

4.3.4. Metodología de Pere Marqués

Esta metodología propone agilizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, enfocándose en el desarrollo del software que pueda alcanzar los objetivos propuestos para el ámbito educativo. Marqués propone un ciclo de desarrollo, con cada una de las actividades y recursos necesarios para el cumplimiento de sus fases, tal como se observa en la figura 1. [18]

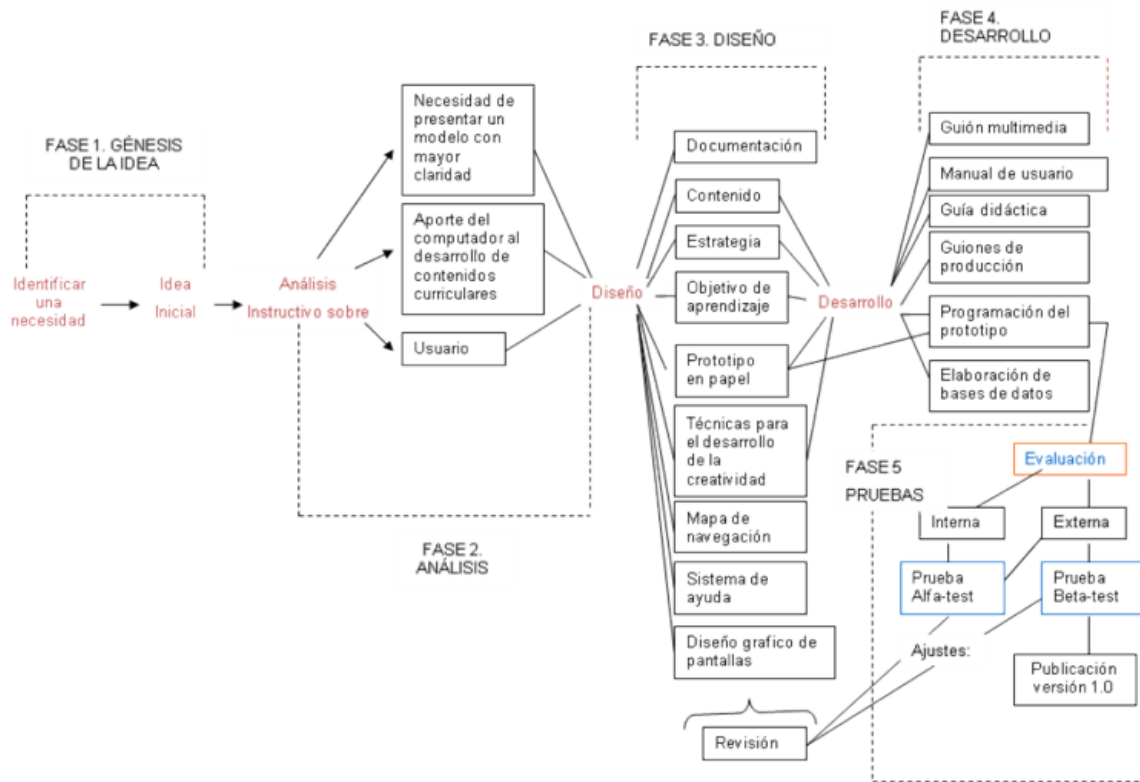


Figura 1 Etapas de la metodología de Pere Marqués

4.3.5. Fases de la metodología de Pere Marqués

En [18], la metodología de Pere Marqués se divide en 11 etapas que son:

1. Definición del problema y análisis de necesidades.

En esta etapa se definen características como infraestructura, tipo de juego, tipo de público al que va dirigido.

2. Génesis de la idea

Se busca detectar la situación problemática que necesita ser resuelta con ayuda de computadora.

3. Diseño Instructivo

Parte de la idea inicial para enfocarse en los fundamentos pedagógicos a desarrollar.

4. Estudio de viabilidad y marco general del proyecto

Se determina la factibilidad del proyecto, para ello se determinará los aspectos funcionales, pedagógicos, técnicas, que permitan determinar el marco de desarrollo que incluirá el presupuesto, cronograma, personal, etc.

5. Guión Multimedia

Se detallan las características generales del proyecto como sistema de navegación, entorno audiovisual, entre otros aspectos.

6. Creación de los contenidos

Se encuentra dividida en 2 categorías: contenidos y documentación. Los especialistas determinan el programa, y los técnicos el multimedia. La documentación la realizará el profesor especialista de la temática.

7. Elaboración del prototipo ALFA-Test

Se desarrolla el primer prototipo interactivo por parte de los informáticos, desarrolladores o especialistas en multimedia.

8. Evaluación Interna

La desarrollan los miembros del equipo de dibujo y desarrollo del material mediante una metodología que considere los criterios de calidad determinados.

9. Elaboración de la versión BETA-Test

Se realiza un testeo técnico para eliminar los errores cometidos durante la programación.

10. Evaluación externa

Es desarrollada por personas ajenas al equipo que participó en el diseño y desarrollo del proyecto.

11. Evaluación final 1.0

Se obtiene la versión 1.0 del programa, la cual cuenta con los ajustes necesarios del programa los cuales se basan en los resultados obtenidos de la evaluación externa.

4.3.6. ¿Por qué la metodología de Pere Marqués?

Para la selección de esta metodología se tomó en cuenta una comparación de las fortalezas y debilidades de diferentes metodologías enfocadas al desarrollo de software educativo realizada en [18].

Tabla II Comparación de las fortalezas y debilidades de las metodologías [18]

Autor	Fortalezas	Debilidades
Pere Marqués	<ul style="list-style-type: none">● Propone patrones para elaborar evaluaciones, pruebas piloto y de campo.● Incluye al cliente en el desarrollo del proyecto mediante los grupos de trabajo.● Se orienta más a la parte pedagógica y deja un poco de lado la parte técnica que corresponde a la implementación del software	<ul style="list-style-type: none">● Las fases de la metodología de desarrollo se confunden con las fases del diseño instruccional.● Se confunden las actividades.● No propone evaluaciones al terminar una etapa
Álvaro Galvis	<ul style="list-style-type: none">● Propone grupos de trabajo multidisciplinario para el desarrollo del software.● Es de fácil aplicación y desarrollo	<ul style="list-style-type: none">● No toma en cuenta los avances tecnológicos por lo que no es adecuada desde una perspectiva computacional.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Pautas para el diseño de evaluaciones 	
Brian Blum	<ul style="list-style-type: none"> ● Las actividades de aprendizaje tienen una fuerte conexión con el diseño educativo e interactivo. ● Análisis más profundo en los aspectos del producto. ● Diseño de prototipos en papel. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No mantiene un orden para el desarrollo de las fases de análisis y diseño ● La fase de análisis no contempla evaluaciones ● No se define un modelo de prueba
Thales	<ul style="list-style-type: none"> ● Brinda apoyo al docente ● Implica un equipo multidisciplinario ● Orienta aprendizajes y favorece en actividades de distintas índoles. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No se realizan revisiones para verificar si se cumple las necesidades del cliente.

Luego de considerar las fortalezas y debilidades de las metodologías presentadas en la Tabla 2, se llegó a la conclusión, en base a los criterios de cada metodología, que la metodología de Pere Marqués es la indicada para aplicarla junto a la metodología SUM.

Además, la metodología SUM complementa algunas de las desventajas de la metodología de Pere Marqués como el hecho de que no realizan evaluaciones al final de cada etapa. Del mismo modo, la metodología SUM no está orientada al desarrollo de un juego educativo, por lo que se usa la metodología de Pere Marqués para complementar el desarrollo de un juego serio.

4.4. Arquitectura de un Juego Serio

Un juego serio involucra una gran variedad de disciplinas tales como: la programación, diseño de componentes de juego, dominio del aprendizaje y elementos pedagógicos, puesto que la mayoría de ellos son usados para impartir habilidad, conocimiento y actitudes, o entregar información. Más específicamente, los juegos serios enfocados al ámbito educativo tienen como objetivo sumergir a los alumnos en un entorno de aprendizaje activo que les permita competir y superar desafíos mediante acciones con retroalimentación inmediata [19].

4.4.1. Arquitecturas de software empleadas en el desarrollo de videojuegos

- **Arquitectura para videojuegos serios con aspectos culturales:** se basa en una arquitectura de seis capas, las cuales son: interfaz de usuario, escenario, objetos juego, decoración, aplicación y contexto cultural. Por medio del desarrollo de este estudio se puede obtener una mejor visión de la organización de componentes al momento de estructurar un sistema en capas [20].
- **Diseño y Desarrollo de un Prototipo Básico de un Videojuego de Plataformas en 2D:** La arquitectura propuesta usó Unity para el desarrollo del juego y una arquitectura Modela-Vista-Controlador (MVC).

El patrón MVC separa los datos de la lógica del videojuego. Sin embargo, si el modelo se cambia con frecuencia, la vista puede verse abrumada por la alta demanda de actualizaciones, lo que significa que no cumple con los parámetros de calidad de mantenimiento para proyectos con requisitos que cambian con frecuencia (como los videojuegos). Dadas estas limitaciones, esta arquitectura se usa en un sistema en capas para observar su estructura y organización de los componentes [21].

4.4.2. Arquitectura de software en aplicaciones industriales

Christine Hofmeister, Robert Nord and Dilip Soni en uno de sus trabajos realizados en Siemens desarrollaron un conjunto de vistas arquitecturales mostradas en la Figura 3 según como se conforman los equipos para el desarrollo de software.[22]

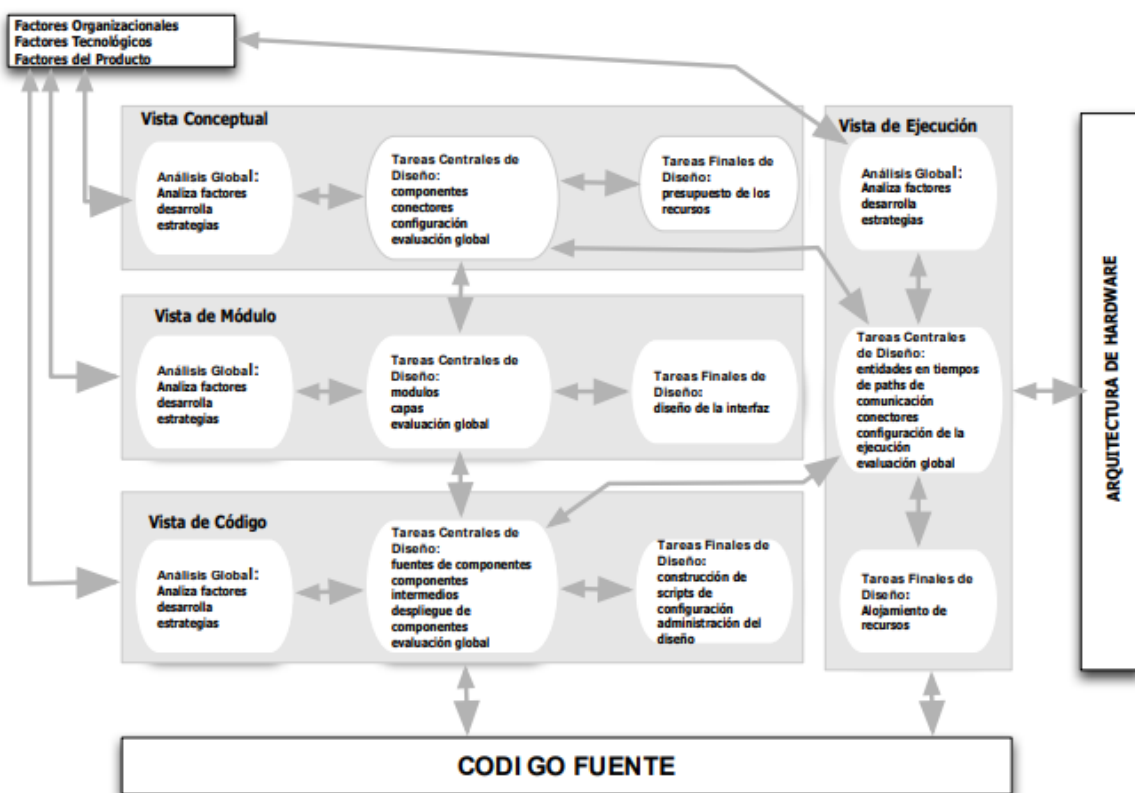


Figura 2 Vistas Arquitectónicas de Christine Hofmeister, Robert Nord and Dilip Soni

Tras el estudio realizado, propusieron cuatro categorías o “vistas” para agrupar las estructuras principales de una arquitectura. Éstas son, vista conceptual, vista de interconexión de módulos, vista de ejecución, y vista de código. Dentro de cada una, se describen las estructuras principales del sistema desde una perspectiva en particular. Más adelante se explica de forma resumida las vistas mencionadas.

- **Vista conceptual:** Un sistema se describe en un dominio dado en términos de sus principales elementos de diseño y como están relacionados cada uno de ellos. La vista conceptual no depende de las decisiones para su implementación y enfatiza los protocolos de interacción de cada uno de los elementos de diseño.
- **Vista de módulos:** Fijación de la división funcional y capas del sistema. El sistema se divide en subsistemas, módulos, unidades abstractas, cada capa representa las interfaces de comunicación que se permiten entre módulos.
- **Vista de ejecución:** La estructura dinámica se describe en términos de sus elementos y el tiempo en el que realizan su ejecución. Por ejemplo, modele las tareas operativas, los procesos, los mecanismos de comunicación y la asignación de recursos del sistema. Otros aspectos cubiertos en esta vista son el entorno de ejecución, así como su rendimiento.
- **Vista de código:** El código fuente está organizado en carpetas, archivos y bibliotecas. Se tratan aspectos como el lenguaje de programación a utilizar, las herramientas de desarrollo, la gestión de la configuración y la estructura que tendrá el proyecto.

4.5. Inteligencia artificial

Es una “ciencia que tiene como objetivo el diseño y construcción de máquinas capaces de imitar el comportamiento inteligente de las personas” [23], mediante un aprendizaje que toma de referencia el funcionamiento de las redes neuronales biológicas humanas. Esto ha permitido el desarrollo de sistemas “inteligentes” que puedan aprender, sentir, razonar, y a su vez procesar una gran cantidad de información en poco tiempo. La inteligencia artificial abarca campos como reconocimiento de voz, procesamiento del lenguaje natural, aprendizaje automático, aprendizaje profundo, entre otros, y ofrecer nuevas soluciones con el análisis de la información recolectada.

El principal pionero en la Inteligencia Artificial fue Alan Turing, el cual propuso “la prueba de la máquina de Turing” que planteaba una situación donde el observador interactúa con una máquina que pueda imitar el comportamiento natural del ser humano, sin que el observador pueda discernir su conducta con la de una persona, creando de esa forma la “máquina de Turing” que permitió implantar el paradigma implícito y explícito de la IA, [24]

4.5.1. Procesamiento del lenguaje natural (PNL)

El procesamiento del lenguaje natural es una rama de la inteligencia artificial que “consiste en la habilidad de una máquina para procesar información comunicada mediante el uso del lenguaje natural”[25], y que tiene como objetivo que una máquina logre entender, manipular e interpretar el lenguaje humano por medio del análisis de las comunicaciones humanas. A través de modelos entrenados, el PNL reconoce patrones del lenguaje que le permiten interpretar las cadenas de texto. Como consecuencia, las máquinas podrán comprender los distintos textos y extraer la información relevante de grandes volúmenes de datos.

4.6. Framework de desarrollo

Un framework es un entorno de trabajo que se encarga de estructurar el código del sistema mediante el uso de funcionalidades que permiten agilizar el proceso de desarrollo o implementación. El uso de un framework brinda importantes ventajas en el desarrollo de la aplicación puesto que ofrece acelerar el proceso de desarrollo, la reutilización de código y el uso de patrones para la implementación de aplicaciones. [26]

4.6.1. Unity

Existen muchas herramientas para el desarrollo de videojuegos, y Unity es una de las más utilizadas para la creación de videojuegos 2D y 3D. Según [27], “Unity es un motor de juego de calidad profesional usado para crear videojuegos dirigidos a una variedad de plataformas”. Cuenta con una versión gratuita enfocada en el desarrollo de trabajos académicos, y una versión de pago orientada a productos desarrollados que tienen un fin comercial.

Unity utiliza C# como lenguajes de programación en sus scripts que permitan definir los elementos del juego, mecánicas, elementos visuales, entre otros.

4.6.2. Node.js

Node.js es un entorno de ejecución usando el lenguaje de programación JavaScript que permite el desarrollo de aplicaciones escalables. La principal característica de Node.js es su velocidad, puesto que está diseñado sobre el motor de JavaScript V8 de Google Chrome. Además, Node.js

es de código abierto y puede ser instalada en sistemas operativos como Windows, Linux, etc. [28]

4.7. Trabajos relacionados

4.7.1. Diseño de juegos serios de plataformas para la ayuda de la evaluación y tratamiento de niños con trastornos generales del desarrollo

En [29] describe la creación de una aplicación llamada *Aspi's Adventure*. Esta aplicación es un videojuego para dispositivos móviles que se desea desarrollar usando como base los juegos arcade clásicos y sus distintas mecánicas que les permitan dar apoyo a la evaluación y tratamiento de Trastornos Generales del Desarrollo.

4.7.2. Revisión de juegos serios en educación especial

En [30], se lleva a cabo una investigación para conocer los juegos serios disponibles en los mercados de aplicaciones de móviles que estén relacionados con la educación especial y el autismo.

4.7.3. Un juego serio para la solución de problemas matemáticos para niños con TDAH

En [31] se propone un juego serio denominado “Un viaje a través de las matemáticas” para el tratamiento del Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en niños, que permite mejorar aspectos como su comprensión, así como el desarrollo de las habilidades para resolver problemas matemáticos.

4.7.4. Desarrollo de aplicación móvil para fortalecer la autonomía en el aprendizaje para niños/as con problemas de dislalia funcional

En [32] se implementó una aplicación móvil como apoyo hacia niños/as con problemas de dislalia funcional entre una edad 5 y 6 años, la cual incapacita en la pronunciación de un fonema específico o un grupo de fonemas. Mediante la aplicación los niños pueden practicar su pronunciación al repetir los distintos sonidos de animales que son fáciles de pronunciar, y corregir la vocalización del fonema presente en los niños.

5. Metodología

Para dar inicio y para finalizar el presente trabajo de titulación se lo realizo en base a la siguiente pregunta de investigación planteada “**¿Cómo automatizar las actividades manuales realizadas para el control de la dislalia por rotacismo a través de un juego serio?**”

5.1. Contexto

El TT fue realizado en la Universidad Nacional de Loja (UNL), en la Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables; específicamente en la Carrera de Ingeniería en Sistemas (CIS). Fue desarrollado en el ámbito académico teniendo un enfoque investigativo-experimental; por lo tanto, al culminar el juego serio se desarrollarán pruebas para evaluar su funcionamiento. Para realizar las pruebas del juego serio se tomó en consideración el apoyo de la Mgs. Licet Jomarrón Moreira y los estudiantes de la carrera de educación especial

5.2. Proceso

Para el cumplimiento del objeto de estudio se puntualizan 3 etapas con sus respectivas actividades para su realización.

5.2.1. Identificar los distintos problemas fonéticos que existen en la dislalia por rotacismo.

- Identificar la dislalia más común que aparece en niños de entre 6 a 10 años. **(Ver Anexo 1: Entrevistas)**
- Identificar los distintos fonemas con los que trabaja la dislalia por rotacismo. **(Ver Anexo 1: Entrevistas)**
- Identificar los juegos verbales que se emplean para el control y manejo de la dislalia por rotacismo. **(Ver Anexo 1: Entrevistas)**

5.2.2. Diseñar diversas actividades dentro del juego para la práctica de los diversos fonemas de la /r/ a través de audios y control de la pronunciación.

- Extracción de la información obtenida para el desarrollo del juego serio en Unity.
- Desarrollo de la arquitectura del sistema. **(Ver Anexo 9: Documento de Arquitectura de Software)**

- Establecer las diferentes actividades que llevará el juego para tratar la dislalia (rotacismo)
- Establecer el diseño del juego en un entorno entretenido y agradable para los niños.
- Desarrollo del juego serio en Unity. (**Ver** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

5.2.3. Evaluar el funcionamiento y efectividad de la aplicación en un ambiente real.

- Evaluación del software en un ambiente real.
- Aplicación de pruebas aceptación.

5.3. Recursos

5.3.1. Recursos Científicos

Para realizar el presente TT se contempló los siguientes métodos y metodologías:

5.3.1.1. Método Analítico

El método analítico [33] permitió descomponer las principales necesidades del juego en base a su alcance, y de esa forma establecer los objetivos específicos y sus respectivas fases y actividades que se deben realizar para cumplir con el objetivo general que busca dar solución al objeto de estudio propuesto en el TT.

5.3.1.2. Revisión de la Literatura

La revisión de la literatura es una fase importante que permite sustentar teóricamente un trabajo de investigación, mediante la revisión de contribuciones pasadas o presentes sobre el tema de estudio, que ayuden a definir los conceptos y teorías para fundamentar y comprender el problema de la investigación [34].

5.3.2. Recursos Técnicos

5.3.2.1. Lenguaje de programación C#

Se utilizó el lenguaje de programación C# para la codificación del juego serio en Unity, ya que este software trabaja con este tipo de lenguaje para escribir los scripts que crean los diferentes elementos del videojuego.

5.3.2.2. Unity

El software utilizado fue Unity el cual se enfocada en el desarrollo de videojuegos 2D y 3D. Además, permite que se pueda exportar un juego para distintas plataformas como Windows, Android, etc.

5.3.2.3. Metodología SUM

Se empleó en el desarrollo del juego serio y realizar las actividades planteadas para el cumplimiento del segundo objetivo del presente TT.

5.3.2.4. Metodología de Pere Marqués

Se utilizó como complemento para realizar la primera fase de la metodología SUM: Concepto. Mediante las 2 primeras etapas de esta metodología se realizó la definición del problema y el análisis de las necesidades educativas con las que contará el Juego Serio.

5.3.2.5. Node.js

Node.js se usó para el desarrollo del sistema web al que tendrá acceso el administrador para llevar un control sobre las actividades realizadas por el niño o niña, y sus avances con respecto a la pronunciación sobre el fonema de la /r/.

5.3.3. Técnicas

5.3.3.1. Entrevista

Es una técnica de investigación cualitativa que recoge información precisa sobre el tema de estudio a través de interrogantes, entre el investigador y el sujeto de estudio, que proponen el desarrollo de una conversación con un fin distinto al de conversar. La entrevista permite asegurar respuestas más beneficiosas y resolver inquietudes que aparezcan durante su proceso [35], [36].

5.4. Participantes

El presente TT fue desarrollado por los siguientes participantes:

- Alexis David Quizhpe Mendoza como investigador del TT, orientado de manera académica y técnica el desarrollo de los objetivos planteados para el presente TT.
- Anthony Paul Torres Carpio como investigador del TT, orientado de manera académica y técnica el desarrollo de los objetivos planteados para el presente TT.
- Ing. José Oswaldo Guamán Quinche orientando de manera académica y técnica el desarrollo de los objetivos planteados para el presente TT.
- Mgs. Licet Jomarrón Moreira como experta en la Carrera de Educación Especial, colaborando en el desarrollo y culminación del primero y tercer objetivo planteado para el presente TT, por medio de su asesoramiento para la selección de la población objetivo a realizar las pruebas, así como la elaboración.

6. Resultados

6.1. Objetivo 1: Identificar los distintos problemas fonéticos que existen en la dislalia por rotacismo

Para realizar esta primera fase se llevó a cabo las siguientes actividades con el propósito de cumplir el objetivo 1.

6.1.1.1. Identificación de la dislalia más común que aparece en niños de entre 6 a 10 años.

Para cumplir este primer punto del objetivo se llevó a cabo una entrevista a la Mgs. Licet Jomarrón Moreira, docente de la Carrera de Educación Especial de la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación, de la Universidad Nacional de Loja. El objetivo de esta entrevista era obtener información sobre los trastornos del lenguaje, de manera que el presente TT se enfoque en una patología concreta para el desarrollo del juego serio. En la Tabla 3 se presenta las preguntas realizadas y un extracto de las respuestas obtenidas durante la entrevista, la cual puede observar de forma completa en el **Anexo 1: Entrevistas**.

Tabla III Preguntas realizadas en la entrevista

Preguntas	Respuestas
¿Qué son los trastornos del lenguaje y articulación?	Los trastornos del lenguaje son alteraciones que afectan a los niños en su habilidad para comprender o expresar el lenguaje en comparación con otros estudiantes de su edad y grupo cultural. Los trastornos de articulación son una variedad de dificultades para pronunciar, como la sustitución, la distorsión o la omisión de sonidos.
¿Cuáles son los principales problemas del habla y en qué consisten cada uno de ellos?	Se dividen en 3 grupos de patologías: <ul style="list-style-type: none">- Patologías del lenguaje- Patologías del habla- Patologías de la voz
¿Cuáles son los trastornos del lenguaje más comunes en los niños?	La tartamudez, rinolalia y dislalia, de las cuales la dislalia aparece más en niños que están en el aprendizaje de lectoescritura y se clasifican en dislalia funcional y dislalia orgánica.
¿Qué técnicas se utilizan para tratar los trastornos del lenguaje y articulación?	Entre las principales técnicas para manejar los trastornos del lenguaje y articulación están los juegos verbales y audios para ayudar a los niños a mejorar la pronunciación de la R en sus distintos fonemas.
¿En niños de qué edades se presentan estos trastornos del lenguaje?	Dichas patologías se presentan en niños de entre 6 y 10 años, puesto que el lenguaje se desarrolla hasta la edad de 6 años.

Durante la entrevista, la docente presentó los múltiples fonemas existentes a considerar para el desarrollo del Juego Serio, y a causa de que algunos fonemas eran muy extensos por la variación de pronunciaci3nes que se pueden presentar en la formaci3n de palabras, se analiz3 conjuntamente con la docente el fonema m3s adecuado. Dando como resultado, al final de la entrevista, que el presente TT se enfocará en el desarrollo de un juego serio para el control de la dislalia por rotacismo y realizar actividades para las distintas pronunciaci3nes del fonema de la /r/ en ni3os/as.

6.1.2. Identificaci3n de los distintos fonemas con los que trabaja la dislalia por rotacismo

Durante la entrevista, la Mgs. Licet Jomarr3n Moreira present3 los ejercicios realizados para practicar la pronunciaci3n de los distintos fonemas de la /r/. Uno de estos ejercicios es el desarrollo de la respiraci3n en funci3n del habla o respiraci3n en acci3n a fin de que, el ni3o/a pueda pronunciar cada una de las s3labas con una sola emisi3n de aire, de modo similar se procede a emitir sonido del fonema /r/ de agudo a grave sin pausas y de agudo a grave con pausas, as3 mismo se realiza el sonido de d3bil a fuerte haciendo pausas, de fuerte a d3bil, haciendo pausas y por 3ltimo de fuerte en una sola espiraci3n.

Otra t3cnica que se utiliza es la pr3ctica frente al espejo el cual consta de dos actividades que son: teniendo la boca abierta se emiten soplos de jadeo amplios y prolongados, terminados en vocal acentuada, colocando los dientes unidos, agregando los labios en posici3n de sonrisa forzada, emitir silbidos suaves y finos, terminados en una vocal acentuada, finalmente tenemos la articulaci3n aislada del fonema.

Al final se realiza ejercicios para el desarrollo de la atenci3n auditiva logrando una diseminaci3n del sonido entre otras palabras, y la discriminaci3n de s3labas donde aparezca el sonido en el fonema /r/ entre otras. Encontrará esta informaci3n m3s a detalle en el **Anexo 1: Entrevistas**.

6.1.3. Identificaci3n los juegos verbales que se emplean para el control y manejo de la dislalia por rotacismo

Se realiz3 una segunda reuni3n con la Mgs. Licet Jomarr3n Moreira, donde se indic3 que la dislalia por rotacismo cuenta con tres fases de tratamiento que son: la instauraci3n, la automatizaci3n y la diferenciaci3n.

Tabla IV Análisis de las fases de la dislalia por rotacismo

Fase	Objetivo	Actividades	Métodos
Instauración	Que el fonema /r/ sea instaurado en palabras de posición inicial e intermedia.	como canciones, cuentos, láminas de imágenes, rimas y espejo	Métodos orales y elaboración conjunta
Automatización	Buscar el desarrollo de la respiración fisiológica, el desarrollo de la respiración en función del habla y el desarrollo de la atención auditiva	Cuentos, láminas del cuento, tarjetas ilustradas y canciones	Método de la narración.
Diferenciación	Formación de la pronunciación correcta de los sonidos individuales.	Discriminación de sonidos sobre las palabras con el fin de identificar si son iguales o distintas, y cuál de las palabras contiene el sonido del fonema /r/	Aprendizaje auditivo

En el **Anexo 1: Entrevistas** encontrará más a detalle las etapas mencionadas para el control de la dislalia por rotacismo.

Durante la segunda entrevista se analizó cuál de las tres etapas mencionadas anteriormente era más adecuada para el desarrollo del juego y que le permita al niño/a interactuar con el dispositivo para que realice las tareas que le envíe el logopeda. Además, la Mgs. Licet Jomarrón Moreira también sugirió analizar los ejercicios de otras etapas del tratamiento de la dislalia que se puedan considerar para el uso del logopeda. A diferencia de la etapa de la diferenciación, en las etapas de la instauración y automatización, gran parte de las actividades se realizan de manera física como es la respiración o la gimnasia bucal, a través de las cuales el niño/a se prepara para realizar una correcta pronunciación de las sílabas, palabras o frases que se le presenten para tratar el fonema. Al final de la entrevista se optó por implementar actividades de cada etapa que puedan ser viables para el desarrollo del juego.

Para identificar las actividades, la Mgs. Licet Jomarrón Moreira compartió diferentes recursos didácticos que señalan las actividades aplicadas en las etapas de la Instauración, Automatización y Diferenciación para realizar el tratamiento de la dislalia. En la Tabla 5, se presentan las actividades consideradas más adecuadas para implementarse en el software.

Tabla V Actividades a implementar en el desarrollo del juego serio

Etapas	Actividad
Instauración	Ejercicio de atención auditiva
	Ejercicio para el desarrollo del oído fonemático.

Automatización	Trabalenguas.
	Discriminación de sonidos de los fonemas
	Discriminación de sílabas que contengan la r
	Discriminación de palabras donde aparezca el sonido de la r
Diferenciación	Discriminar sonidos en palabras
	Selección de pares de tarjetas

Todas las actividades se establecieron de los recursos didácticos y audiovisuales proporcionados por la Mgs. Licet Jomarrón Moreira durante la segunda entrevista que se realizó. **(Ver Anexo 1: Entrevistas)**

Para que el videojuego tenga un enfoque educativo se acopló la metodología de Pere Marqués a la primera fase de la metodología SUM con la intención de considerar las necesidades educativas que deben establecer en la fase de Concepto. Se implementó las primeras 2 etapas de la metodología de Pere Marqués: Definición del problema y análisis de resultados, y génesis de la idea, que permitieron el desarrollo del concepto enfocado a identificar las necesidades educativas con las que contará el videojuego.

Definición del Problema

Con el fin automatizar los ejercicios que se realizan en cada una de las fases del tratamiento de la dislalia por rotacismo se necesita un apoyo que permita estimular el desempeño de los niños/as al realizar el tratamiento para la corrección de la pronunciación del fonema /r/. El estímulo debe brindar a los niños/as un escenario en el que no se sienta presionado al realizar las actividades y pueda disfrutar de ellas esforzándose en lo posible para el cumplimiento de cada una de las ellas y que la pronunciación del fonema sea corregida.

Génesis de la idea

Realizando la entrevista a la Mgs. Licet Jomarrón Moreira se pudo determinar de manera más precisa las necesidades que se deben tener en cuenta para el desarrollo del juego serio.

Tabla VI Identificación de Necesidades del Juego Serio

Necesidad	Viabilidad	Ventaja/Desventaja
Ejercicios de respiración.	Contempla dificultad para su viabilidad	Será difícil puesto que son ejercicios que se realizan mejor bajo el control del logopeda y no de un juego.
Ejercicios en función del habla	Se puede implementar	Se puede controlar la pronunciación de los niños/as.

Ejercicios para el desarrollo de la atención auditiva	Se puede implementar	Mejora la atención del niño/a y aprende a discriminar el fonema de la /r/ de otros fonemas.
Añadir actividades de otros fonemas	Se puede implementar	Se puede añadir actividades que tengan una similitud con las actividades usadas en el tratamiento de la r, y que ayuden a corregir la pronunciación de la r.
Recoger información en el desarrollo del lenguaje	Se puede implementar	Se puede guardar el progreso de cada actividad que realice el niño/a para llevar un control sobre el desarrollo del lenguaje. Se puede visualizar en una página web.

A partir de las necesidades obtenidas en la Tabla 6, se determinó las actividades que se deben contemplar en el videojuego.

En la fase del “concepto” de la metodología SUM se empleó el *Documento de Diseño del Juego o Game Design Document (GDD)* que se encuentra en el **Anexo 2: Documento de Diseño del Videojuego**, el cual sirve como estructura del juego. El desarrollo del “concepto” está detallado en el documento el cual se irá actualizando conforme avanza el desarrollo del software y que guía al equipo de desarrollo.

Definición de aspectos del juego

A continuación, se presentarán los elementos principales del juego. En el **Anexo 2: Documento de Diseño del Videojuego** puede encontrar toda la información a detalle en el GDD.

En base a las necesidades obtenidas en la Tabla 6, se ha definido que el videojuego sea de género educativo para que el jugador pueda interactuar con el escenario mediante una acción y reacción con los elementos para realizar las actividades presentadas.

- Géneros del Juego: Puzzle, Educativo, Infantil.
- Lógica del Juego: “Aprende Conmigo. Fonema /r/” es un juego serio que cuenta con actividades diseñadas para niños/as de entre 6 y 10 años. A través de diversas actividades el niño/a podrá ir practicando la pronunciación en las diferentes posiciones en la que se encuentra la letra R dentro de la palabra.
- Objetivo del videojuego: “Aprende Conmigo. Fonema /r/” es un juego serio cuyo principal objetivo es el control de dislalia por rotacismo. A través de diversas actividades ubicadas por niveles, se busca corregir la pronunciación del fonema /r/.

- Interfaces: en la Figura 3 se puede observar algunas interfaces con las que contará el juego. Estas son: menú principal, registro jugador y menú de actividades.

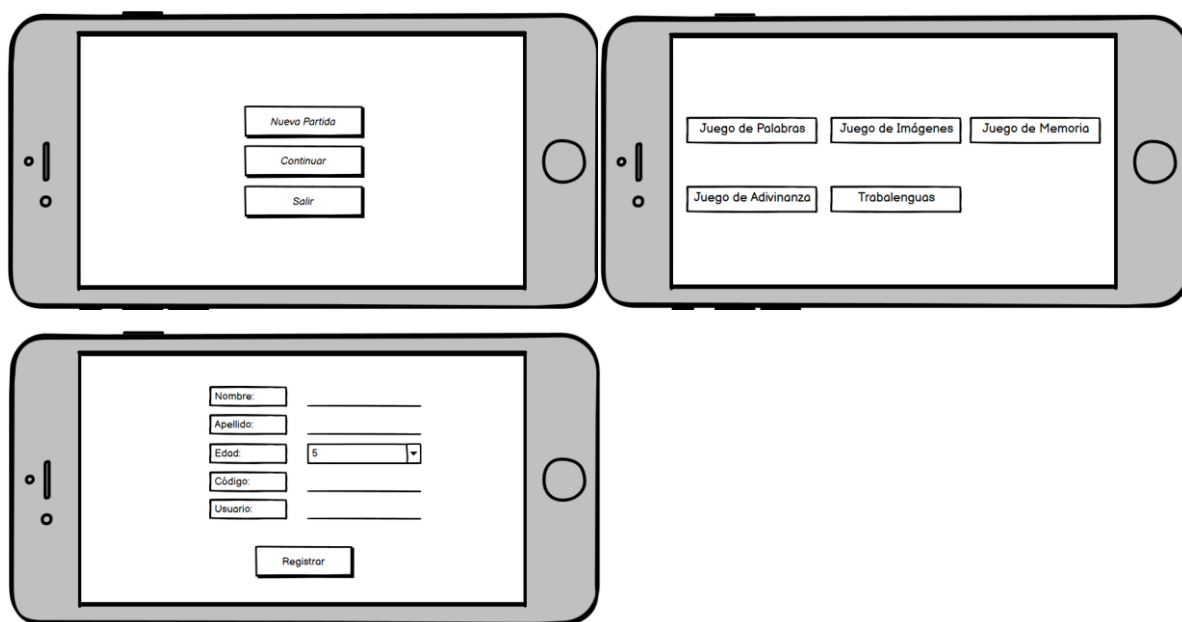


Figura 3 Boceto de las interfaces del juego serio

Definición de aspectos técnicos

El juego serio fue desarrollado a través de la herramienta Unity para dispositivos Android.

- *Plataforma del videojuego*
El juego serio está desarrollado para dispositivos Android desde la versión 4.1 en adelante.
- *Tecnologías y Herramientas*
En la tabla 7 se puede observar los materiales y herramientas utilizados en el desarrollo del software.

Tabla VII Tecnologías y Herramientas

Herramienta	Descripción
Balsamic Wireframes	Desarrollo de prototipos
Lucidchart	Herramienta para el desarrollo de diagramas
Unity	Motor de videojuegos para el desarrollo del software

Definición de aspectos del negocio

El juego serio está orientado a niños/as con problemas en la pronunciación del fonema /r/.

- Público objetivo: niños/as de entre 6 y 10 años.

- Alcance del videojuego: El objetivo principal es desarrollar un juego serio sólido que cuente con contenidos básicos que podrán ser ampliados o mejorados en un futuro.

A continuación, se presentan las actividades realizadas en la segunda fase de la metodología SUM:

Para el desarrollo de la segunda fase de la metodología SUM se definió la planificación administrativa y la especificación del videojuego, con el propósito de comprender y detallar cada una de las tareas y su incidencia en esta fase.

Definición del Equipo de Desarrollo

El desarrollo del juego serio consta del siguiente equipo de trabajo:

Grupo de Administración:

- Docente Guía de la materia de TT
- Director de Proyecto del TT
- Docente de la Carrera de Educación Especial

Grupo de Desarrollo:

- Diseñador
- Desarrollador

Definición de Presupuesto

A continuación, se detalla el presupuesto planteado para la ejecución del proyecto:

Tabla VIII Presupuesto para Recursos Humanos (Fuente: Elaboración propia)

Talento Humano	Justificación	Nro. horas	Valor por hora	Subtotal
Director de Proyecto	Docente director en la elaboración y supervisión del proyecto	40	\$10	\$400
Docente Guía	Docente guía de la materia de trabajo de titulación de la carrera de Ingeniería en Sistemas	72	\$10	\$720
Diseñador	Estudiantes a cargo de la ejecución del proyecto.	400	\$10	\$4000
Desarrollador				
TOTAL				\$5120

Tabla IX Presupuesto para Recursos de Hardware, Software y TIC's (Fuente: Elaboración propia)

Recursos SW/HW	Justificación	Nro. meses	Valor por mes	Subtotal
Internet	Revisión de literatura y comunicación	5	\$40	\$200
Mendeley	Gestor de referencias bibliográficas	5	\$0	\$0
Laptops	Herramientas para el trabajo a desarrollar	5	\$0	\$0
TOTAL				\$200

Tabla X Presupuesto Total para la elaboración del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

Recursos	Subtotal
Recursos Humanos	\$5120
Recursos de Hardware, Software y TIC's	\$200
Insumos	\$10
Subtotal	\$5330
Imprevistos (+10% del subtotal)	\$533
TOTAL	\$5863

Especificación del Videojuego:

Las actividades realizadas durante la especificación del videojuego son:

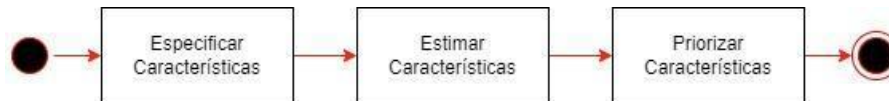


Figura 4 Actividades de la Especificación del Videojuego

En el documento GGD se determinó las principales características para el desarrollo del videojuego, es decir, sus requerimientos funcionales y no funcionales. El documento completo sobre la definición de las características se encuentra en el **Anexo 2: Documento de Diseño del Videojuego**.

Tabla XI Requerimientos Funcionales y Prioridad del Juego Serio

Referencia	Requerimientos	Categoría	Prioridad
RF01	Permitir al administrador visualizar los datos de los usuarios.	Visible	Alta
RF02	Permitir dar de baja los datos de los usuarios.	Visible	Alta
RF03	Permitir el registro de nuevas imágenes y audios que aparecerán en las actividades del juego.	Visible	Alta
RF04	Permitir la modificación de imágenes y audios utilizados en las actividades del juego.	Visible	Alta
RF05	Permitir visualizar las imágenes registradas para las actividades.	Visible	Alta
RF06	Permitir escuchar los audios registrados para las diferentes actividades.	Visible	Alta
RF07	Permitir dar de baja las imágenes y audios.	Visible	Alta

RF08	Permitir al usuario registrar sus datos. (nombre, apellido, edad)	Visible	Alta
RF09	Permitir el ingreso de palabras y onomatopeyas mediante el reconocimiento de voz.	Visible	Alta
RF10	Permitir la reproducción de sonidos e ingresar audios a través de la voz durante la actividad “Onomatopeyas”.	Visible	Alta
RF11	Permitir la reproducción de sonidos y la selección de imágenes durante la actividad “Discriminación Auditiva”.	Visible	Alta
RF12	Permitir practicar la formación de sílabas, palabras, frases y oraciones durante la actividad “Repetición” usando el reconocimiento de voz.	Visible	Alta
RF13	Permitir practicar trabalenguas sencillos durante la actividad “Trabalenguas” usando el reconocimiento de voz.	Visible	Alta
RF14	Comparar los audios ingresados por el usuario con los del juego para comprobar si la pronunciación del fonema es correcta.	Oculto	Alta
RF15	Guardar el progreso de las actividades realizadas por el usuario.	Oculto	Alta

Tabla XII Requerimientos No Funcionales y Prioridad del Juego Serio

Referencia	Requerimientos No Funcionales	Descripción
RNF01	Usabilidad – Operabilidad	La aplicación móvil debe contar con una pantalla de carga para el cambio de escenas y un menú de actividades con los juegos disponibles. Además, el sistema web debe permitir realizar conexiones simultaneas de 2 o más usuarios al mismo tiempo, y debe proporcionar mensajes de error informativos y que orienten al usuario final.
RNF02	Funcionalidad - Seguridad	El sistema web debe contar con un módulo de inicio de sesión para restringir el acceso de otros usuarios a la información dada por el niño/a.
RNF03	Fiabilidad - Tolerancia a fallos	El sistema debe realizar un respaldo de la información del juego serio para evitar su perdida.
RNF04	Eficiencia - Tiempo de ejecución/respuesta	La velocidad del sistema estará determinada por el hardware y la capacidad de navegación en internet del dispositivo.
RNF05	Portabilidad - Adaptabilidad	- El sistema debe soportar dispositivos móviles con sistema operativo Android para versiones 4.1 en adelante.

6.2. Objetivo 2: Diseñar diversas actividades dentro del juego para la práctica de los diversos fonemas de la /r/ a través de audios y control de la pronunciación

6.2.1. Extracción de la información obtenida para el desarrollo del juego serio en Unity

Por medio de las entrevistas realizadas a la Mgs. Licet Jomarrón Moreira se pudo establecer las actividades a implementar en el juego serio, las cuales son usadas para corregir la dislalia por rotacismo mediante la aplicación de las 3 fases: instauración, automatización y diferenciación, que se presentaron en la Tabla 4. (**Ver Anexo 1: Entrevistas**)

En la Tabla 5 se presentaron las actividades didácticas que se realizan de forma manual en cada fase para ayudar a los niños a corregir la pronunciación de la r. En base a la lógica que presenta cada actividad se decidió realizar un juego de adivinanza, un juego de preguntas con palabras e imágenes, un juego con trabalenguas y un juego de memoria los cuales presenten una relación similar a las actividades para cumplir con los objetivos que buscan los logopedas al ponerlas en práctica con los niños.

6.2.2. Desarrollo de la arquitectura del sistema.

En el desarrollo de la Arquitectura de Software (AS) se consideró los patrones arquitectónicos: en Capas y basados en componentes, estructurando los elementos que componen al juego. Los componentes que tiene cada Capa interactúan con diferentes capas simultáneamente por medio de interfaces definidas o instancias de clases (las clases se comunican con el Game Manager que posee los recursos para que las demás clases de la capa Principal interactúen entre sí). En la Figura 5 se observa la distribución de las capas presentes en la arquitectura propuesta estructurada en 5 capas.

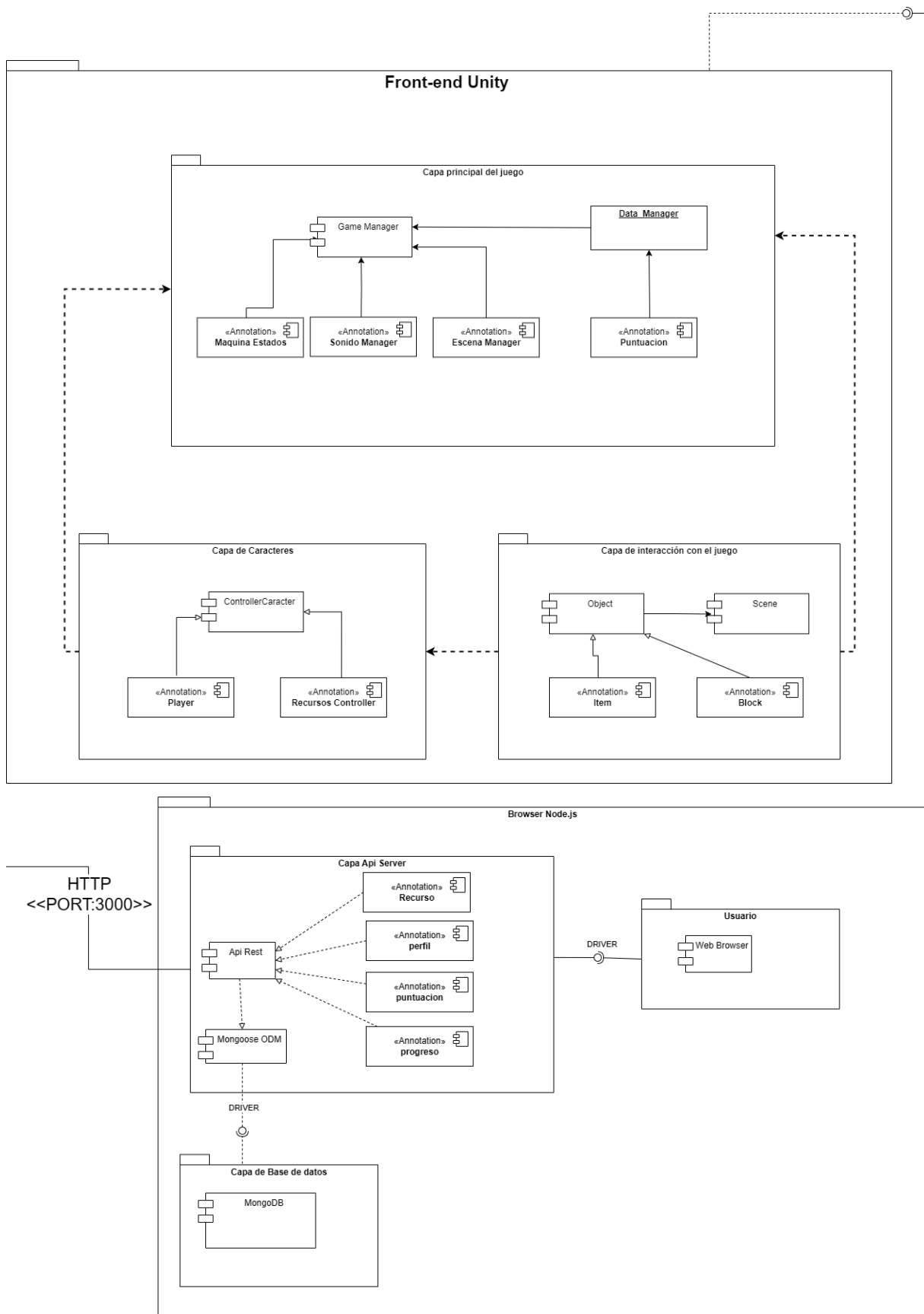


Figura 5 Arquitectura de software base para el desarrollo de videojuegos.

Según [21], [22], se debe tener un punto de vista orientado a objetos. Cada script en la AS propuesta se define como un componente que está conectado a un servidor para obtener los recursos de las actividades de cada juego planteado. Para cada uno de los componentes de la AS se definen las clases (Atributos y Operaciones). Cada clase que está en un componente se debe elaborar por completo para que incluya todos los métodos y acciones relevantes para la implementación. Cada componente se construyó en base a la reutilizabilidad, involucrando las interfaces, las funciones que realizan, así como la comunicación y colaboración al servidor para obtener todos los recursos.

Las Capas se componen en: Capa Principal del Juego: Está conformada por Game Manager, máquina de estados, sonido, datos, escenas y puntuación. **(Ver Anexo 9: Documento de Arquitectura de Software)**.

6.2.3. Establecer las diferentes actividades que llevará el juego para tratar la dislalia (rotacismo)

Con la ayuda de la Mgs. Licet Jomarrón Moreira se pudo obtener las actividades correspondientes para el juego las cuales están divididas en tres fases que son la automatización, la instauración y la diferenciación, las cuales contienen actividades como: ejercicios de atención auditiva, ejercicios para el desarrollo del oído fonemático, trabalenguas, discriminación de sonidos de los fonemas, discriminación de sílabas que contengan la r, discriminación de palabras donde aparezca el sonido de la r, discriminar sonidos en palabras, selección de pares de tarjetas. Estas actividades se las presentó en la Tabla 5.

6.2.4. Establecer el diseño del juego en un entorno entretenido y agradable para los niños.

Para crear las escenas de la aplicación móvil se optó por buscar juegos que sean llamativos y capten la atención de los niños, teniendo en cuenta que estos sean útiles para mejorar sus habilidades de observación y concentración. Se crearon prototipos de las escenas con juegos similares a las actividades mencionadas en la Tabla 5 para desarrollar el juego serio.

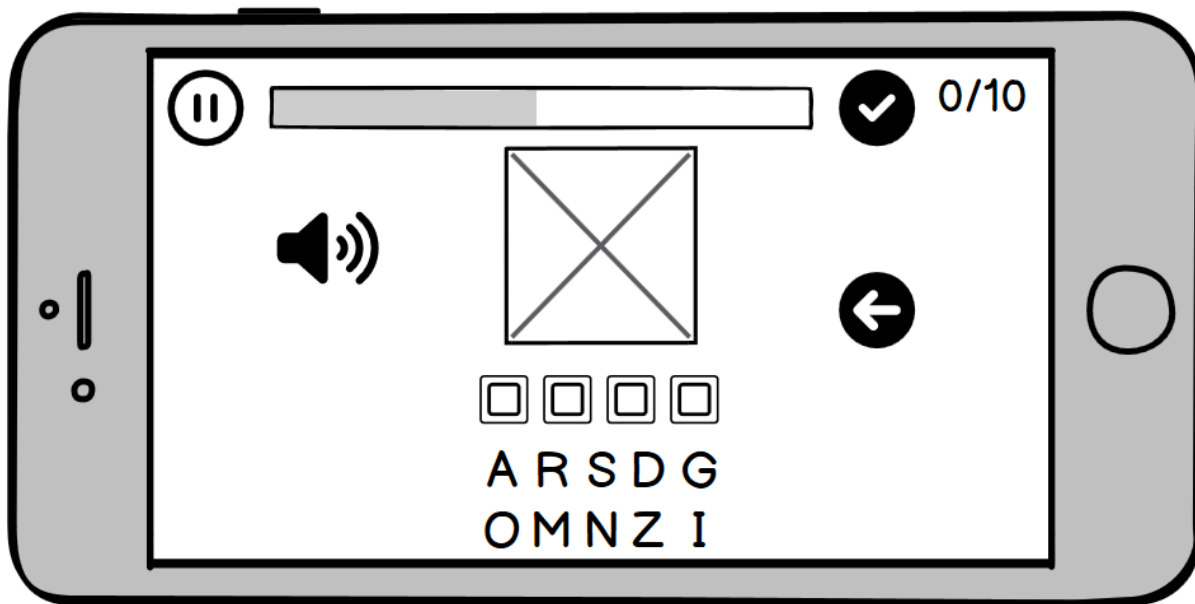


Figura 6 Prototipo Juego de Adivinar

La Figura 6 está diseñada para que el niño pueda formar la palabra correspondiente a la imagen que se presenta en el centro de la escena.



Figura 7 Prototipo Juego de Palabras

En la Figura 7, la escena está diseñada para que el niño seleccione la palabra según la imagen que se le presenta en el centro. Si la palabra que selecciona es la correcta, el color del botón cambiará a verde, caso contrario se pone de color rojo, y continúa con la siguiente pregunta.

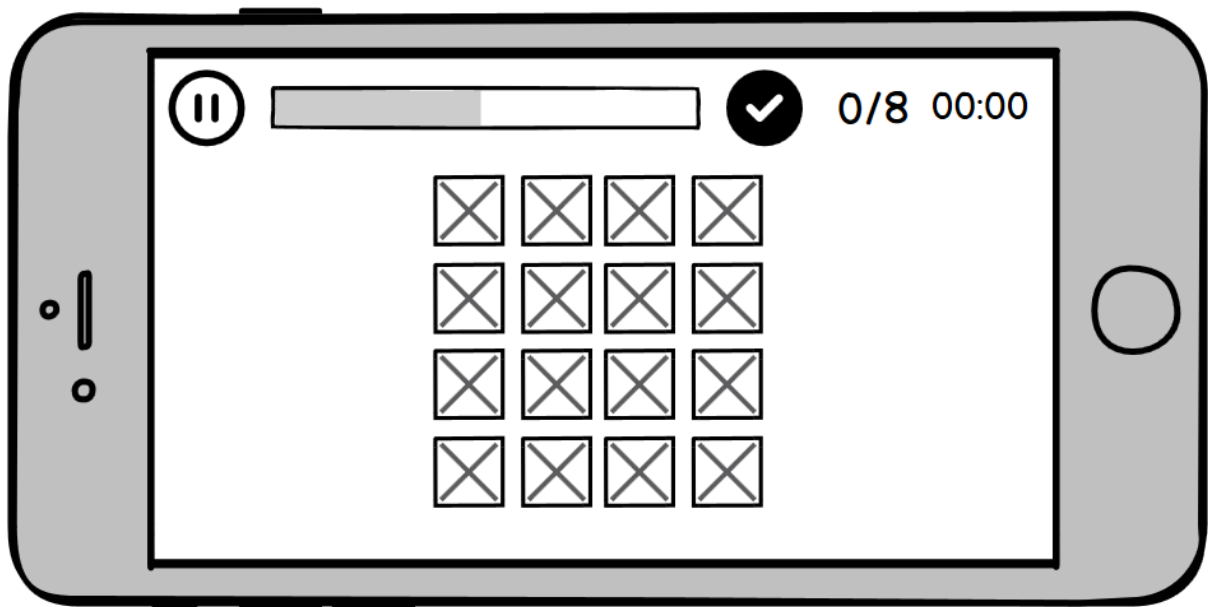


Figura 8 Prototipo Juego de Memoria

En la Figura 8, se diseña un juego para la práctica de la memoria del niño. El juego consiste en seleccionar dos casillas que tengan la misma imagen, para ello deberán prestar mucha atención en las casillas que ya han volteado anteriormente. Según el nivel de dificultad escogido, la cantidad de casillas aumenta o disminuye.



Figura 9 Prototipo Trabalenguas

En la Figura 9, se diseña una escena en donde el niño practique su percepción auditiva y su pronunciación con respecto a palabras que contengan la letra r. El niño puede leer el trabalenguas y escucharlo con la finalidad de guiar su pronunciación correctamente. La dificultad del trabalenguas aumenta según el nivel del juego.

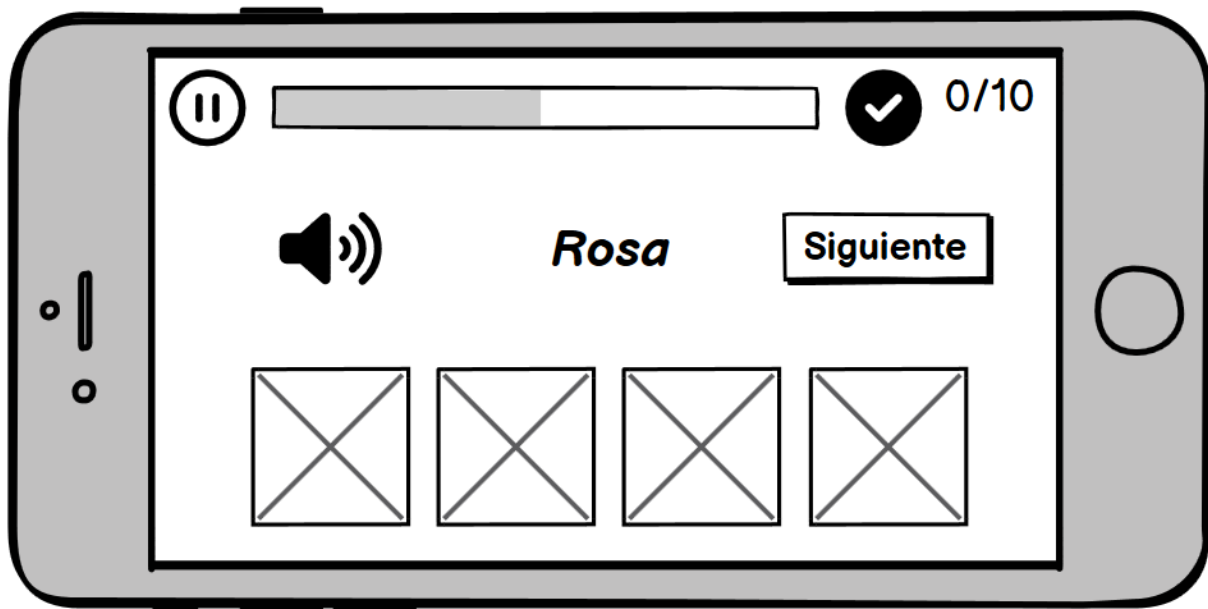


Figura 10 Prototipo Juego de Imágenes

En la Figura 10, se plantea un juego similar al de la figura 7, la diferencia está en que el niño ahora deberá escuchar la palabra e identificar la imagen a la que hace mención. Si escoge correctamente, el contorno de la imagen tendrá un color verde, caso contrario se tornará rojo y continuará con la siguiente pregunta.

6.2.5. Desarrollo del juego serio en Unity

Para la elaboración del juego serio se llevó a cabo la tercera fase de la metodología SUM en la cual se intenta conseguir desarrollar el juego serio en base a los prototipos diseñados y los requisitos establecidos mediante las entrevistas a la Mgs. Licet Jomarrón Moreira.

Desarrollo de Características

6.2.5.1. Diagrama general del prototipo

Para el diseño del juego serio se realizó un esquema general sobre el funcionamiento general del juego para tener una idea más clara de cómo debe quedar el producto final. En la Figura 11, se presenta el diagrama general del juego.

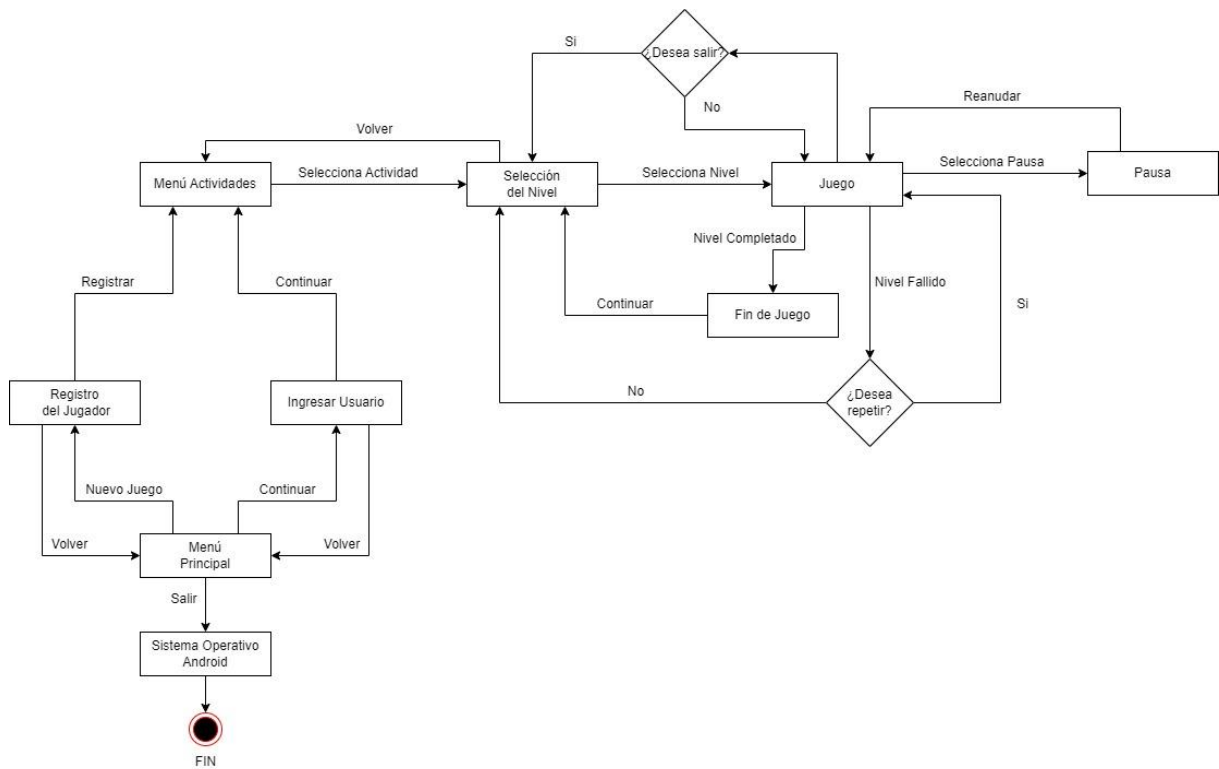


Figura 11 Diagrama General del Juego

6.2.5.2. Diseño del diagrama de clases

La base de datos es muy importante para el almacenamiento de datos y obtención de los mismos de manera más rápida y exacta al momento de consultar la información. Para el almacenamiento de la información se ha optado por usar MongoDB, la cual ofrece una buena adaptabilidad para la obtención de información usando Unity. En la Figura 12 se presenta el diagrama de clases que se empleó para el diseño de la base de datos MongoDB.

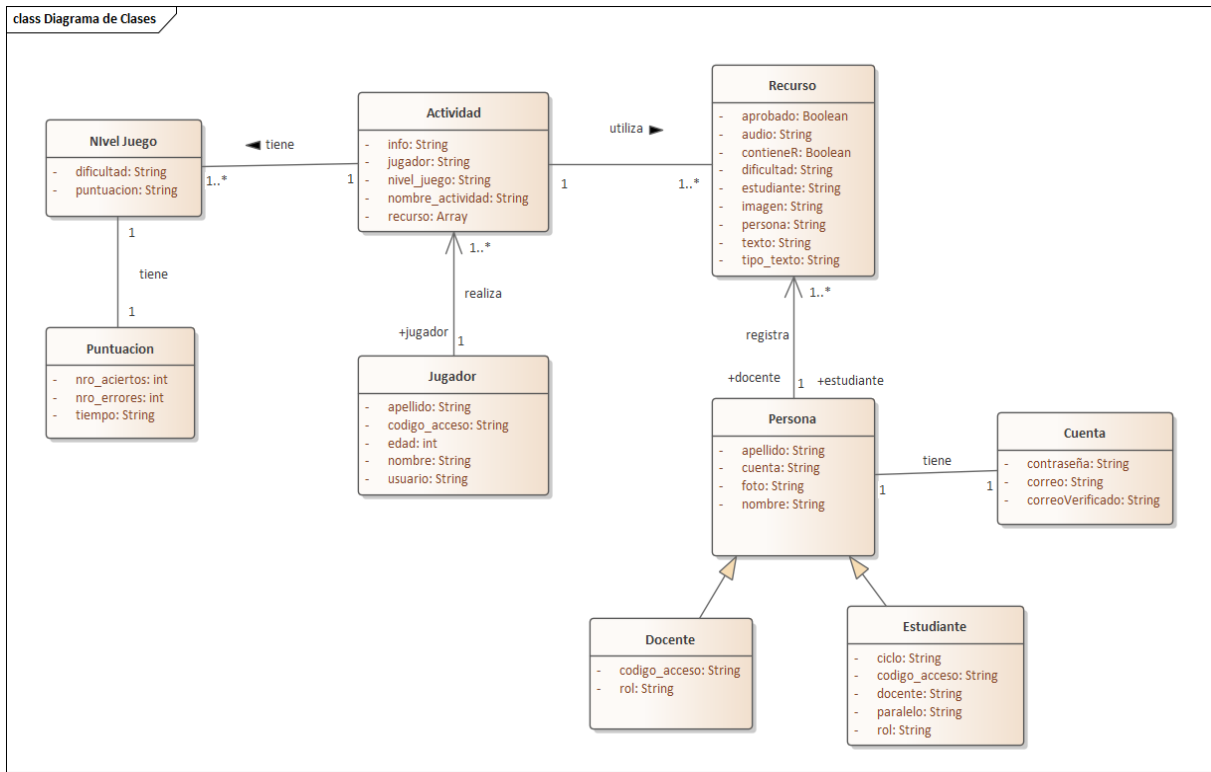


Figura 12 Diagrama de clases

6.2.5.3. Diseño de Interfaces de Usuario

6.2.5.3.1. Diseño de la pantalla de Inicio de Sesión

En esta interfaz los usuarios ingresan su correo institucional y contraseña para acceder al sistema, además se valida la información cuando intenta ingresar al sistema y también cuenta con un botón de “¿Olvidaste tu contraseña?” y “Registrarse”.



Figura 13 Interfaz de Inicio de Sesión del Servidor Web

6.2.5.3.2. Diseño de la pantalla principal

Una vez validados los datos en la pantalla anterior se presenta la interfaz principal del servidor el cual contiene información sobre los juegos existentes en la aplicación móvil, además de un menú al cual los estudiantes podrán acceder para registrar nuevos recursos y observar el progreso registrado de los niños a través del dispositivo móvil.



Figura 14 Interfaz de la vista principal del servidor web

6.2.5.3.3. Diseño de interfaz para el registro de recursos multimedia

A través de esta interfaz, los estudiantes ingresan nuevas imágenes y audios que serán utilizados en las actividades que realice el niño en su celular. Como se observa en el menú, se puede guardar varios tipos de recursos para que el niño pueda practicar su pronunciación con respecto a palabras que tengan la letra R.

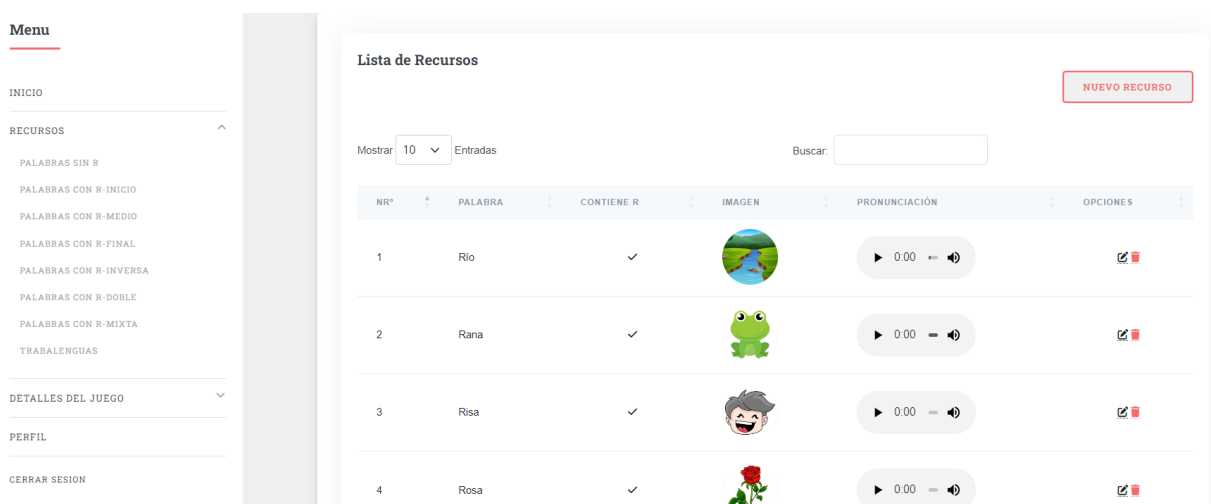


Figura 15 Interfaz de los recursos del juego serio

Una vez presentadas las interfaces más importantes del servidor web, puede ver las interfaces completas del servidor web se las puede observar en el **Anexo** .

6.2.5.4. Diseño de escenas

En la elaboración de las escenas 2D se tomaron en cuenta aspectos como:

- El grado de dificultad en cada nivel.
- Los sprites que conforman el fondo de las escenas.
- Armonía entre los colores en cada elemento de la escena

Escena Menú Principal

En la Figura 16, se observa la escena del “Menú Principal” del juego en donde el niño puede crear su partida, continuar una si ya se registrado anteriormente y la opción de salir de la aplicación móvil.

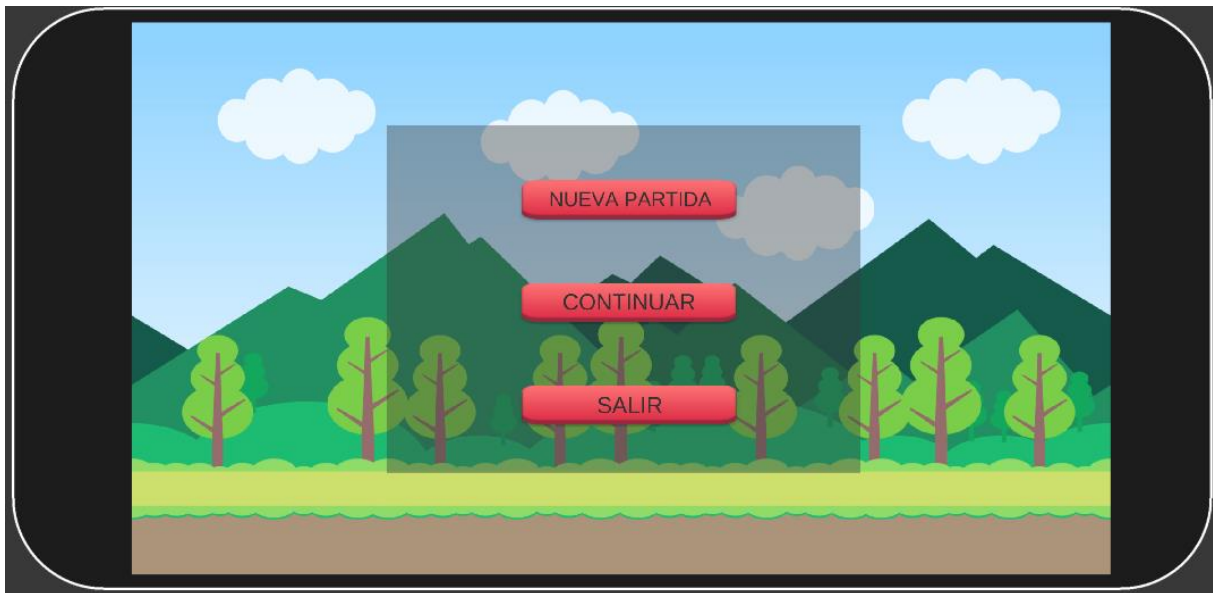


Figura 16 Escena de Menú Principal

En la misma escena se diseñó un segundo panel para el registro del jugador donde ingresa sus datos.

Escena Selección de Actividad y Niveles

En esta escena se contemplan los distintos juegos en los que podrán practicar los niños el desarrollo de su lenguaje. En la figura 17 y figura 18, se muestra que en cada actividad existen varios niveles según la posición de la letra R en las palabras para que los niños puedan practicar su pronunciación y mejorar su lenguaje.



Figura 17 Menú de Actividades del Juego



Figura 18 Panel de niveles de las actividades

Escena Juego Trabalenguas

En la Figura 19, se presenta un juego de trabalenguas en donde el niño puede leer y grabar su pronunciación a través del botón “Grabar”, el cuál activa el método para reconocer la voz y si luego de 3 segundos deja de recibir datos a través del micrófono se desactiva y presenta lo recibido. Cuenta con un botón para comparar el texto ingresado por el micrófono, con el texto presentado en el panel central. También, el niño puede hacer clic sobre el icono junto al trabalenguas para escuchar la pronunciación del mismo, de esa forma el niño practica su pronunciación y capacidad auditiva.



Figura 19 Juego de Trabalenguas

Para implementar en esta escena el PNL, se utilizó un plugin obtenido de GitHub llamado “Unity Android Speech Recognizer” que permitió transformar el audio en texto y de esa forma comprobar la correcta pronunciación del niño. El plugin es de licencia gratuita, y soporta gran variedad de idiomas que puede reconocer a través del micrófono del dispositivo como inglés, español, etc. La dirección del repositorio se encuentra en el **Anexo 3: Plugin Speech-to-Text**.

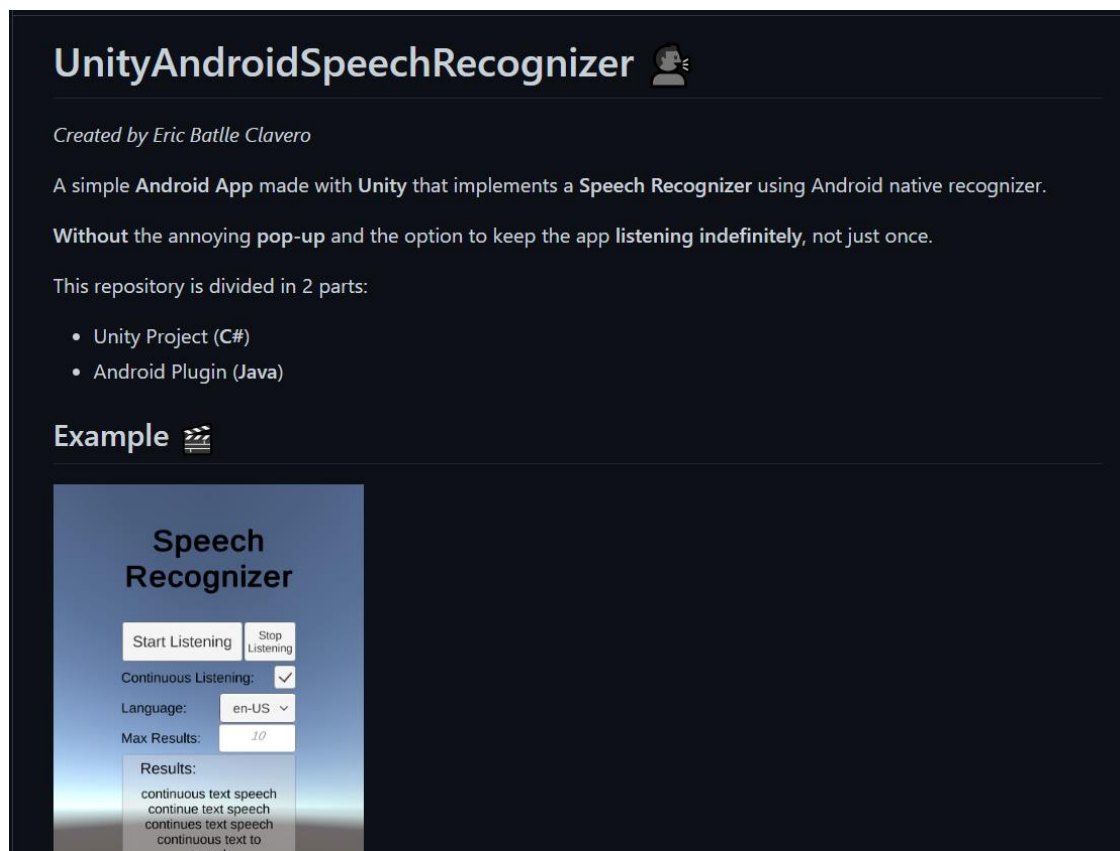


Figura 20 Plugin obtenido desde GitHub

Escena Juego de Adivinar

En la figura 21 se observa la escena de “Adivinar la palabra” donde el niño debe completar las casillas con la palabra a la que hace referencia la imagen. La escena tiene una barra de progreso que se completa conforme va adivinando las palabras, y en la parte superior derecha va aumentando el número de palabras que va completando. Según el nivel de dificultad, se basa en la posición de la R que escogió para practicar, y que puede hacer que la cantidad de opciones que debe escoger aumente.

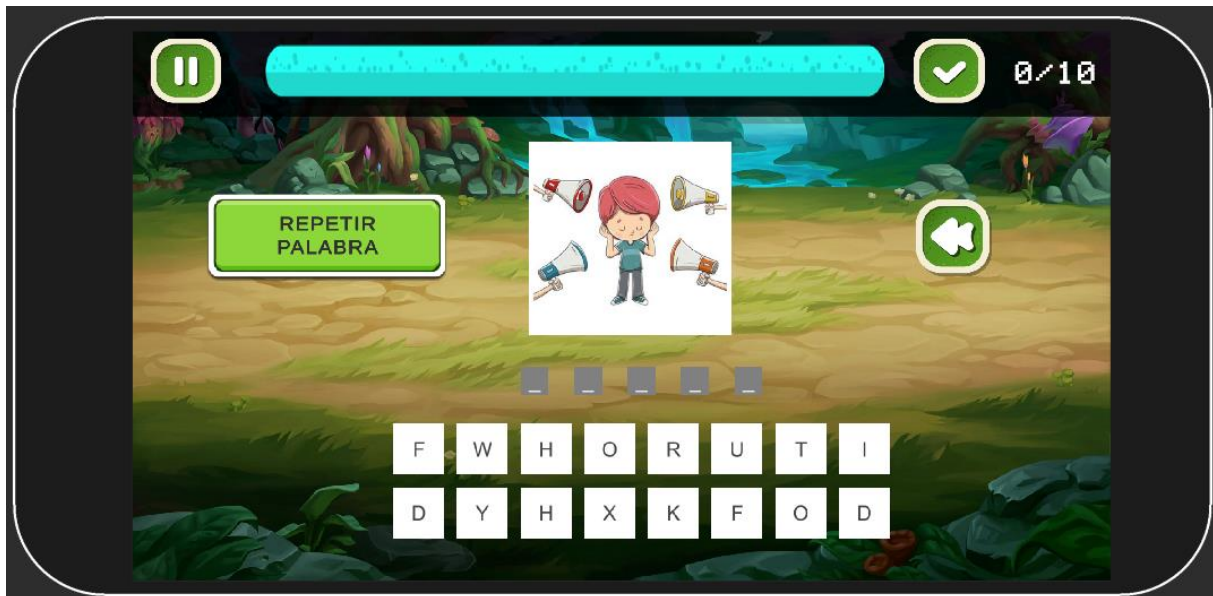


Figura 21 Juego de Adivinar

El resultado completo de las escenas del juego se las puede observar en el **Anexo 10: Interfaces gráficas de la implementación de la solución informática..**

6.3. Objetivo 3: Evaluar el funcionamiento y efectividad de la aplicación en un ambiente real

6.3.1. Evaluación del software en un ambiente real

Para este objetivo se realizó la cuarta fase de la metodología SUM para encontrar los posibles errores durante la ejecución del juego y verificar que el mismo cumpla con los requisitos solicitados por el cliente.

Verificación del Juego

En la Tabla 13, se observa las interfaces y acciones que se evaluaron de las distintas escenas presentadas.

Tabla XIII Interfaces verificadas en el aplicativo móvil

Nº	Interfaz	Acciones
1	Menú	<ul style="list-style-type: none"> - Transición entre paneles - Registro de datos del jugador - Acceder mediante usuario si el jugador ya se ha registrado - Fondo en movimiento
2	Actividades y Niveles	<ul style="list-style-type: none"> - Interacción entre paneles - Re direccionamiento al nivel seleccionado - Funcionamiento correcto de los botones
3	Trabalenguas	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del trabalenguas en pantalla - Reproducción de la pronunciación del trabalenguas - Comprobación de la pronunciación mediante PLN
4	Juego de Palabras	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de imágenes - Selección de la opción correcta - Reproducción de la pronunciación de la palabra - Guardado al finalizar la actividad
5	Juego de Imágenes	<p>Presentación de imágenes Selección de opción correcta Reproducción de la pronunciación de la palabra Guardado de la actividad al finalizar</p>
6	Juego de Memoria	<p>Presentación de imágenes según el nivel seleccionado Funcionamiento correcto de los botones Guardado de la actividad al finalizar</p>
7	Juego de Adivinanza	<p>Presentación de imágenes Funcionamiento correcto de los botones Comprobación de la palabra completada Guardado de la actividad al finalizar</p>

Tabla XIV Interfaces verificadas en el servidor web

Nº	Interfaz	Acciones
1	Registro de Estudiantes y Docentes	<p>Registro correcto de usuarios Guardado de archivo de imagen</p>
2	Inicio de Sesión	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de usuario (correo) y contraseña correctos
3	Recursos	<p>Funcionalidad correcta de los modals para guardar y modificar recurso Presentación de recursos en una tabla Búsqueda de recursos en la tabla</p>
4	Detalles del juego	<p>Listado de jugadores registrados Redireccionamiento a los detalles de cada actividad del jugador</p>
5	Listado de Estudiantes	<p>Listado de estudiantes registrados Ver jugadores registrados con el código del</p>

		estudiante
6	Perfil	Modificación de perfil de usuario

Corrección del Juego

En esta actividad se llevó a cabo la corrección de errores en las escenas del juego de acuerdo a la prioridad para su correcta ejecución y de las actividades a desarrollar por el jugador. En la tabla 15 se observa los errores que fueron encontrados y solucionados.

Tabla XV Listado de errores encontrados y solucionados en la aplicación móvil

Nº	Error	Prioridad (Alta, Media, Baja)	Solucionado
1	Ajustes en la resolución de las escenas para los distintos tipos de pantallas	ALTA	SI
2	Cambio de escena al seleccionar el panel de nivel de la actividad. No redirige correctamente	ALTA	SI
3	Se puede seleccionar más de dos opciones en la escena “Juego de Memoria” para formar los pares	ALTA	SI
4	El jugador puede cambiar a la siguiente pregunta sin responder la pregunta actual en el juego de palabras y juego de imágenes	ALTA	SI
5	La comparación del texto en el juego de trabalenguas no es correcta	ALTA	SI
6	Mostrar la opción correcta en el juego de palabras, juego de imágenes y juego de adivinanza si el jugador se equivoca.	ALTA	SI
7	Corrección en las animaciones al terminar una actividad	ALTA	SI

Tabla XVI Lista de errores encontrados y solucionados en el servidor web

Nº	Error	Prioridad (Alta, Media, Baja)	Solucionado
1	Error en los validadores en la interfaz del registro de usuarios.	ALTA	SI
2	Crear una vista para cada tipo de recurso registrado	ALTA	SI
3	Error al guardar un recurso sin audio o imagen	ALTA	SI
4	Error al modificar el archivo multimedia de un recurso registrado	ALTA	SI

6.3.2. Aplicación de pruebas de aceptación

6.3.3. Etapa 1: Organización y Preparación

Las pruebas de aceptación de usuario fueron realizadas por la docente Mgs. Licet Jomarrón Moreira y los estudiantes de la carrera de Educación Especial de la Universidad Nacional de Loja, los cuales verificaron el funcionamiento para dar la aceptación y satisfacción del juego serio desarrollado (ver **Anexo 7: Encuesta de satisfacción** y **Anexo 8: Encuestas de la prueba de aceptación**). Dicho proceso de verificación se realizó mediante una encuesta a la docente y estudiantes de la carrera.

Los resultados obtenidos sobre la aplicación web a través de la encuesta indican que cumple con los parámetros establecidos, en consecuencia, la docente y estudiantes de la Carrera de Educación Especial dan la aceptación del sistema web el cual se encarga de la gestión de los recursos didácticos a utilizar y las actividades que realicen los niños en el juego serio.



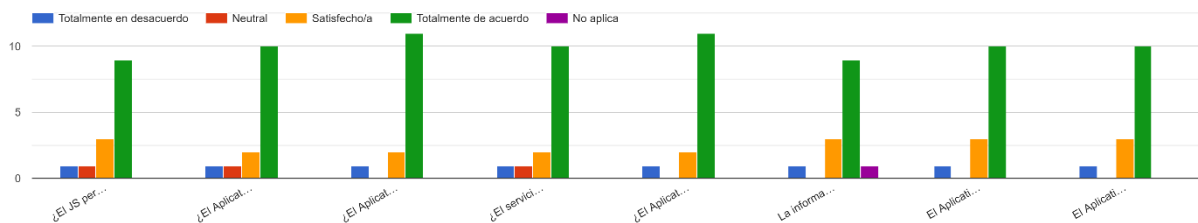
Figura 22 Demostración del servidor web y aplicación móvil

Con respecto al resultado de la encuesta, mostró que los resultados sobre la funcionalidad de la aplicación cumplen con todos los parámetros establecidos en el juego serio, demostrando de esta forma que aceptan la aplicación móvil.

Las preguntas realizadas en la encuesta fueron las siguientes:

1. ¿El JS permite iniciar sesión?
2. ¿El Aplicativo web del JS permite visualizar estadísticas generales de las actividades realizadas por los niños?
3. ¿El Aplicativo web del JS permite visualizar recursos?
4. ¿El servicio web del JS permite guardar recursos de las diferentes Actividades con su dificultad?
5. ¿El Aplicativo web del JS permite modificar los recursos de las diferentes Actividades?
6. La información solicitada se puede filtrar, ordenar y se encuentra paginada
7. El Aplicativo web del JS hace una distinción entre los permisos que tiene cada grupo de usuario de acuerdo a las funcionalidades que les corresponden
8. El Aplicativo web y Móvil permite la conexión simultánea de varios usuarios con los distintos roles a la vez
9. Los tiempos de respuesta son óptimos

En general, ¿qué tan satisfecho/a estás con el aplicativo móvil y web? (Elige una opción) Selecciona la calificación que mejor describa la experiencia al momento de probar el aplicativo. Si alguna declaración no aplica a dicha vista, por favor, selecciona "No aplica"



En general, ¿qué tan satisfecho/a estás con el aplicativo móvil y web? (Elige una opción) Con una escala de 0.1s a 10s, en donde 0.1s significa "Total...ica a dicha vista, por favor, selecciona "No aplica"

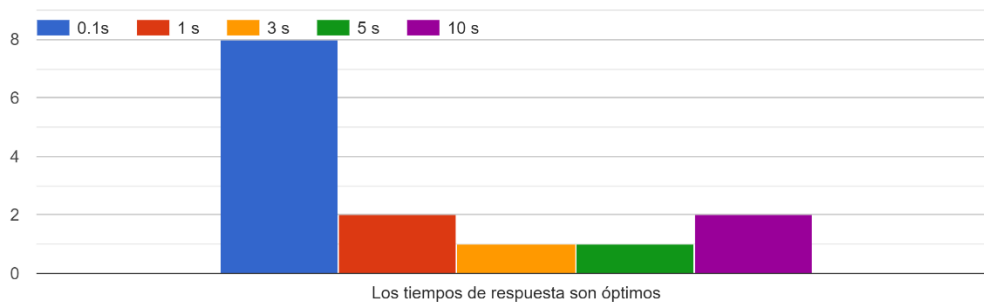


Figura 23 Resultados de la encuesta de aceptación

Se pudo determinar que la solución informática cumple con todos los parámetros y los requerimientos expuestos por los mismos. Por el cual la docente y alumnos dan la aceptación del sistema web y aplicación móvil para el juego serio para el tratamiento de la dislalia (Rotacismo) como herramienta didáctica de la Carrera de Educación Especial de la UNL.

6.3.4. Aplicación de pruebas de aceptación

Esta sección presenta cada etapa diseñada para lograr esta sección del tercer objetivo específico del TT. Para ello, se analizó el apartado más adecuado para el proyecto metodológico propuesto por Pablo González en su publicación "Implementación de sistemas ERP en PYMES"[37], que destaca por tener en cuenta el método empresarial. Venta de sistemas ERP como SAP, Microsoft Dynamics y Oracle. Las características más destacadas del método utilizado se presentan a continuación:

- El método en el que se basan las recomendaciones aumenta la eficiencia del proceso, reduce los riesgos potenciales y adopta buenas prácticas.
- La propuesta metodológica utilizada se divide en fases para la ejecución de las actividades y tareas que se definen, y los resultados obtenidos permiten orientar en las fases posteriores, además dentro de cada actividad se encuentra un hipervínculo a un anexo que contiene información relevante según el caso.

Se realizaron pruebas de unitarias y de integración para comprobar el correcto funcionamiento del servidor, las cuales se pueden observar en el **Anexo 11: Plan de Pruebas**. Además,

mediante una encuesta a los estudiantes de la Carrera de Educación Especial, se verificó que la aplicación cumpla con los requerimientos establecidos, obteniendo un 99.2% de aceptación de la aplicación. Los resultados de la encuesta se pueden observar en el **Anexo 8: Encuestas de la prueba de aceptación.**

7. Discusión

El presente TT basa su justificación en la necesidad de realizar un juego serio para el control de la dislalia en niños de entre seis y diez años que presenten problemas de rotacismo con el objetivo de automatizar las actividades manuales que son empleadas en las etapas de instauración, automatización y diferenciación para la corrección en la pronunciación de la letra R y los diferentes fonemas presentes en la formación de las palabras. El resultado final de este TT es el juego serio “Aprende Conmigo. Fonema R”, y el módulo servidor de juego serio según los requisitos establecidos.

En [32] se presenta un juego serio para niños con problemas de dislalia funcional, en [31] el juego serio está enfocado a niños con problemas para el aprendizaje en la resolución de ejercicios matemáticos, y en [14] se muestra un juego serio para niños con trastornos generales del desarrollo. Sin embargo, se intuye que estos juegos no cuentan con recursos dinámicos y que las imágenes, audios y textos que se presentan en las actividades son las mismas de forma aleatoria. En cambio, en este TT el juego serio cuenta con un sistema web donde los estudiantes pueden ingresar nuevos recursos y de esa forma se evita que las imágenes, textos y audios que se presentan en las actividades del juego sean repetitivas y con el tiempo resulten aburridas para los niños. Además, los recursos pueden ser modificados en caso de ser necesario.

Mientras que en el TT *“Desarrollo de aplicación móvil para fortalecer la autonomía en el aprendizaje para niños/as con problemas de dislalia funcional”* se utiliza la metodología ágil XP para el desarrollo de software; en el TT *“Un juego serio para la solución de problemas matemáticos para niños con TDAH”* se aplica el modelo de diseño basado en tareas; y en el TT *“Diseño de juegos serios de plataformas para la ayuda de la evaluación y tratamiento de niños con trastornos generales del desarrollo”* emplean la metodología de diseño centrado en el usuario. En este TT se utilizan dos metodologías: la metodología SUM cuyo objetivo es el desarrollo de videojuegos de alta calidad en lo que respecta a tiempo y costo, considerando la mejora continua y la administración de los recursos establecidos para el desarrollo y los riesgos del proyecto, y la metodología de Pere Marques para añadirle el enfoque educativo a la metodología SUM. Una ventaja que ofrece la metodología SUM es que adapta a los participantes de los equipos de desarrollo multidisciplinarios para que puedan aportar sus diversas habilidades en diferentes áreas para el desarrollo del juego serio.

En el TT *“Desarrollo de aplicación móvil para fortalecer la autonomía en el aprendizaje para niños/as con problemas de dislalia funcional”*[32] se aplica el procesamiento natural del lenguaje en la ventana “Reconocimiento de voz” de su aplicación para comparar la pronunciación, al igual que en este TT. Sin embargo, no hace mención a la herramienta o recurso que empleó para realizar la comparación en Android, mientras que para hacer la comparación en Unity se implementó un plugin obtenido de GitHub (**Véase Anexo 3**) de licencia gratuita que permite realizar el procesamiento natural del lenguaje de diferentes idiomas y no únicamente el español. Con respecto al desarrollo de la actividad “Trabalenguas”, la compatibilidad para los dispositivos Android tuvo que cambiar de la versión 4.1, que se había definido en los aspectos técnicos, a dispositivos Android con la versión 7.0 en adelante, debido a que un requisito del plugin empleado que solicitaba dicha versión para que la aplicación pueda ser exportada a Google Play.

Los trabajos de titulación "Diseño y desarrollo de un prototipo básico de un videojuego de plataformas en 2D"[20] y "Arquitectura de software en línea para juegos serios con aspectos culturales: Caso de estudio en un videojuego para fórmulas de temperatura"[21] también presentan como resultado un punto de vista orientado a capas y componentes, donde cada script en la arquitectura de software propuesta se define como un componente conectado a un servidor para obtener los recursos necesarios para las actividades de cada juego propuesto. Para cada uno de los componentes de la arquitectura de software se definen las clases (atributos y operaciones). Cada clase que se encuentra en un componente debe ser elaborada por completo para que incluya todos los métodos y acciones relevantes para la implementación. Cada componente se construyó teniendo en cuenta la reutilización, involucrando las interfaces, las funciones que realizan, así como la comunicación y colaboración con el servidor para obtener todos los recursos.

En el TT *“Desarrollo de aplicación móvil para fortalecer la autonomía en el aprendizaje para niños/as con problemas de dislalia funcional”* se empleó el patrón de diseño de software Modelo Vista Controlador para separar el código en tres capas diferentes, al igual que en este TT, de acuerdo a la documentación de JavaScript para su implementación en el servidor web. En cuanto a los estándares de codificación se aplicaron las recomendaciones descritas por JavaScript y C#, como la nomenclatura y organización, para que sea sencilla de comprender por otros usuarios.

En lo que respecta a pruebas del software, en [32] utilizan el estándar IEEE Software Test Documentation STD 829-1998 para ejecutar un plan de pruebas que les permite determinar si el sistema y/o software satisface el uso previsto y las necesidades del usuario. Mientras que en los TT [14][30] [31] no se evidencia el uso de pruebas para la validación de software, sino más bien encuestas a los niños y docentes que participaron en el uso del juego serio para conocer qué tan satisfechos están con el producto final presentado. A diferencia de los TT mencionados, en este TT se realizaron pruebas unitarias, que permitieran asegurar la correcta funcionalidad del software sin que este detenga su ejecución, y pruebas de aceptación de usuario que ayudaron a afirmar la conformidad de los usuarios con el software desarrollado. Esto se lo puede observar en la encuesta realizada a los estudiantes (**Véase Anexo 8: Encuestas de la prueba de aceptación**), con la calificación dada por los usuarios a distintos apartados del módulo informático.

8. Conclusiones

Luego de realizar el presente TT se puede concluir que:

- El juego serio “Aprende Conmigo. Fonema /r/” propuesto para su implementación, permitió automatizar el uso de los recursos didácticos empleados manualmente en cada una de las fases del rotacismo, por los estudiantes de la Carrera de Educación Especial de la Universidad Nacional de Loja, para llevar a cabo el control y la corrección de la pronunciación del fonema de la R, dando respuesta a la pregunta de investigación.
- Al aplicar las dos primeras fases de la metodología de Pere Márques se pudo determinar las necesidades del juego y con ello establecer el objetivo principal, permitiendo la ejecución de la primera fase de la metodología SUM.
- La metodología SUM permitió una mejor planificación para el desarrollo del juego serio a través de sus dos primeras fases para definir las ideas y el alcance del juego que ayudaron a establecer las necesidades que se implementaron durante su desarrollo.
- Al combinar los patrones arquitectónicos se logró desarrollar una AS capaz de satisfacer atributos como la reusabilidad, eficiencia, extensibilidad y mantenibilidad, obteniendo un mejor enfoque de la propuesta con el uso de las vistas arquitectónicas de Robert Nord para el prototipo funcional.
- Utilizar tecnologías basadas en JavaScript como MongoDB y Node en el backend, y Unity en el frontend, permitió efectuar el desarrollo de la aplicación móvil correctamente, logrando un producto funcional que cumpla con los requisitos especificados.
- Los resultados de la evaluación aplicada al sistema desarrollado mostraron un óptimo funcionamiento en aspectos como: facilidad de uso, tiempo de respuesta y nivel de eficiencia caracterizado por las características de implementación; Además, estas pruebas identificaron 13 errores corregidos entre el aplicativo móvil y web permitiendo explorar nuevas funciones, según las sugerencias de los estudiantes en la encuesta de la aplicación.

9. Recomendaciones

Una vez concluido el TT, las recomendaciones que se pueden dar son las siguientes:

- Dependiendo del tipo de software que se plantea desarrollar es posible adaptar dos tipos de metodologías, teniendo en cuenta que estas se complementen según las necesidades que ofrecen las metodologías en sus respectivas fases y de ese modo faciliten el desarrollo del software.
- Ampliar el desarrollo de juegos serios dentro de la carrera de Ingeniería en Sistemas, ya que estos pueden aportar con nuevas formas de aprendizaje para los niños que presenten problemas como el desarrollo del lenguaje, o que tengan dificultades para comprender otros temas, como las matemáticas u otra asignatura, en el ámbito educativo.
- En el desarrollo de un videojuego es importante que el equipo sea especializado en las diferentes áreas como programación, diseño, de modo que se pueda realizar un software de calidad. Ya que, si lo realiza un grupo especializado en una misma área, la calidad del proyecto disminuirá y el tiempo empleado en su desarrollo sería mayor al estimado.
- Guiarse en la documentación de los Framework utilizados para el desarrollo del juego serio, de manera que pueda comprender las funciones y objetos que se utilizan para la creación de las escenas a través del motor de videojuegos Unity.
- Utilizar la herramienta Git para la gestión de proyectos, de modo que pueda dividir el desarrollo del software mediante el uso de ramas a través de las cuales se podrá agregar nuevas funcionalidades al sistema web o aplicativo móvil, manteniendo la facilidad de uso.
- La institución debe diseñar políticas de privacidad y protección de datos debido a que Google Play solicita dicha información para conocer qué tipo de información se va recopilar de la aplicación y como va ser utilizada a su futuro.

10. Bibliografía

- [1] J. M. O. Demera, J. M. V. Loor, and J. M. Z. Acosta, “Guía didáctica para el desarrollo del lenguaje en los niños de 4 años de la escuela ‘José de Vasconcellos,’” *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, vol. 26, no. Extraordinario, pp. 418–440, 2022.
- [2] A. A. Rupérez, I. R. Sánchez, I. S. M. Casas, D. M. Fernández-Mayoralas, M. G. Díaz, and S. A. Albesa, “Trastornos del lenguaje, del habla y de la comunicación. Conceptos, clasificación y clínica”.
- [3] S. A. Albesa and C. E. O. Ayala, “Trastornos del lenguaje,” *Pediatría integral*, vol. 21, no. 1, p. 15, 2017.
- [4] S. C. G. Tapia, M. L. N. Torres, J. M. V. Vistín, A. B. L. Quintana, G. J. P. Morales, and others, “ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LA DISLALIA EN NIÑOS DE NIVEL INICIAL,” *Revista de Investigación Talentos*, vol. 7, no. 2, pp. 66–73, 2020.
- [5] A. Guerrero Sánchez and others, “La dislalia: un estudio de casos en Educación Primaria,” 2017.
- [6] R. D. Sanches and R. M. Gonçalves, “O rotacismo na fala de amapaenses,” *Web Revista SOCIODIALETO*, vol. 10, no. 29, pp. 122–140, 2020.
- [7] S. Cruz-Lara, B. F. Manjón, and C. V. de Carvalho, “Enfoques innovadores en juegos serios,” *IEEE Vaep Rita*, vol. 1, no. 1, pp. 19–21, 2013.
- [8] F. J. Díaz, C. A. Queiruga, and L. A. Fava, “Juegos serios y educación,” in *XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015)*, 2015.
- [9] J. F. C. Lobo and M. del Sur, “Juegos serios: alternativa innovadora,” *Conocimiento Libre y Educación (CLED)*, vol. 2, no. 2, 2014.
- [10] K. M. Arenas Cancapa, “Tesis para optar el título profesional Desarrollo de un Serious Gaming para estudiantes de Primer Año de Primaria aplicando la Metodología SUM,” 2019.
- [11] A. F. M. Tróchez, K. M. Villalba, and G. E. C. Golondrino, “Coffee Fun:: herramienta gamificada basada en la metodología de desarrollo ágil de videojuegos SUM.,” *Revista de Ingenierías: Universidad de Medellín*, vol. 20, no. 38, pp. 159–169, 2021.
- [12] N. Padilla-Zea and others, *Metodología para el diseño de videojuegos educativos sobre una arquitectura para el análisis del aprendizaje colaborativo*. Granada: Universidad de Granada, 2011.

- [13] M. McMahon, “Using the DODDEL model to teach serious game design to novice designers,” in *Ascilite*, 2009, pp. 646–653.
- [14] J. C. S. Delgado and P. A. Bazán, “Diseño de juegos serios: Análisis de metodologías,” *e-Ciencias de la Información*, 2021.
- [15] E. M. Vargas, “Hacia una metodología para el desarrollo de videojuegos educativos en línea multijugador Giovanni Franchesco Mora T.,” *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI*, p. 431, 2018.
- [16] T. G. i Saltiveri, *MPIu+ a. Una metodología que integra la Ingeniería del Software, la Interacción Persona-Ordenador y la Accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares*. Universitat de Lleida, 2007.
- [17] M. de J. Díaz Quintero and C. Collazos, “Desarrollo de un Marco Metodológico Orientado al Diseño de Interfaces para el Tratamiento de Niños con Dislexia Aplicando el Método de Proceso de Ingeniería de Usabilidad y Accesibilidad (MPIu+ a),” 2012.
- [18] A. E. Carranza, M. Claudia, and N. Wagner, “Metodologías de desarrollo de software educativo.”
- [19] W. Mestadi, K. Nafil, R. Touahni, and R. Messoussi, “An assessment of serious games technology: toward an architecture for serious games design,” *International Journal of Computer Games Technology*, vol. 2018, 2018.
- [20] C. Esteban Cazalla, “Diseño y desarrollo de un prototipo básico de un videojuego plataformas en 2D,” 2014.
- [21] R. E. Gutiérrez-Hernández, F. J. Álvarez, and J. Muñoz-Arteaga, “Arquitectura de Software para Juegos Serios con Aspectos Culturales: Caso de Estudio en un Videojuego para Formulas Temperatura”.
- [22] O. Gómez, “Documentando la arquitectura de software”.
- [23] L. Á. Munárriz, *Fundamentos de inteligencia artificial*, vol. 1. Editum, 1994.
- [24] Y. Ocaña-Fernández, L. A. Valenzuela-Fernández, and L. L. Garro-Aburto, “Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior,” *Propósitos y Representaciones*, vol. 7, no. 2, pp. 536–568, 2019.
- [25] D. Moreira *et al.*, “Análisis del Estado Actual de Procesamiento de Lenguaje Natural,” *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, no. E42, pp. 126–136, 2021.
- [26] G. M. Villalobos, G. D. C. Sánchez, and D. A. B. Gutiérrez, “Diseño de framework web para el desarrollo dinámico de aplicaciones,” *Scientia et Technica*, vol. 16, no. 44, pp. 178–183, 2010.

- [27] J. Hocking, *Unity in Action: Multiplatform game development in C*. Simon and Schuster, 2022.
- [28] L. Puciarelli, *Node JS-Vol. 1: Instalación-Arquitectura-node y npm*, vol. 1. RedUsers, 2020.
- [29] R. Marín Chico, “Aspi’s Adventure Diseño de juegos serios de plataformas para la ayuda de la evaluación y tratamiento de niños con trastornos generales del desarrollo,” 2015.
- [30] A. Rodríguez Sanz and others, “Revisión de juegos serios en educación especial Una revisión del estado del arte.,” 2020.
- [31] C. B. G. Calleros, J. G. García, and Y. N. Rangel, “Un juego serio para la solución de problemas matemáticos para niños con TDAH,” *Campus Virtuales*, vol. 8, no. 2, pp. 121–140, 2019.
- [32] M. E. Crisosto Muñoz and others, “Desarrollo de aplicación móvil para fortalecer la autonomía en el aprendizaje para niños/niñas con problemas de dislalia funcional,” 2017.
- [33] J. LOPERA, C. Ramírez, M. Zuluaga, and J. Ortiz, “El método analítico,” 2010.
- [34] L. Arnau-Sabatés and J. Sala Roca, “La revisión de la literatura científica: pautas, procedimientos y criterios de calidad,” 2020.
- [35] C. Lopezosa, “Entrevistas semiestructuradas con NVivo: pasos para un análisis cualitativo eficaz,” *Lopezosa C, Díaz-Noci J, Codina L, editores Methodos Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social, 1. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra; 2020. p. 88-97.*, 2020.
- [36] L. Díaz-Bravo, U. Torruco-García, M. Martínez-Hernández, and M. Varela-Ruiz, “La entrevista, recurso flexible y dinámico [The interview, a flexible and dynamic resource]. *Investigación en Educación Médica*, 2 (7), 162-167.” 2013.
- [37] P. González Fernández, “Implantación de un Sistema ERP en una PyME,” 2015.
- [38] R. S. Pressman and J. M. Troya, “Ingeniería del software,” 1988.

11. Anexos

Anexo 1: Entrevistas

Las entrevistas se encuentran en el siguiente enlace de drive:

https://drive.google.com/drive/folders/1GIItD_KOdTBDUQJj3vMbxbnjZkr8sg00?usp=share_link

Anexo 2: Documento de Diseño del Videojuego

Enlace del Documento de Diseño del Videojuego o *Game Design Document* (GDD):

https://docs.google.com/document/d/1ejIYiMJQ-X_T5EAI-batndfA8V1xLWvn/edit?usp=sharing&oid=102833487821978402117&rtpof=true&sd=true

Anexo 3: Plugin Speech-to-Text

Repositorio GitHub del plugin utilizado para convertir Voz a Texto:

<https://github.com/EricBatlle/UnityAndroidSpeechRecognizer>

Anexo 4: Manual de Usuario

Proyecto:

“Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de Educación Especial de la UNL”

Manual de Usuario del Sistema Web y Aplicativo Móvil

1. Introducción

El presente documento proporciona la información relacionada a los principales procesos que un usuario puede realizar en el sistema web Servidor de Juego Serio para niños(as) con problemas de Rotacismo desde los diferentes roles con los que es permitido ingresar al proyecto. Además de los procesos que pueden hacer los niños en el aplicativo móvil “Aprende Conmigo”. Fonema /r/.

1.1. Objetivo

El propósito de este documento es ofrecer una guía para los usuarios del sistema web “Servidor de Juego Serio” para que puedan realizar los procesos de manera correcta y adecuada.

1.2. Alcance

Este documento va dirigido a los docentes y estudiantes de la carrera de Educación Especial de la Universidad Nacional de Loja, con el objetivo de que comprendan el uso adecuado del sistema web “Servidor de Juego Serio”.

1.3. Requisitos Previos

- Conexión a Internet
- Tener un navegador web como Google Chrome, Firefox u Opera instalado.
- Haber activado con anterioridad la cuenta de correo para acceder al sistema web Servidor de Juego Serio para niños(as) con problemas de Rotacismo
- Dispositivo Android con versión 4.1 o superior.

2. Procesos principales

2.1. Registro del Sistema

El registro del sistema web consta de dos vistas diferentes para el registro de estudiantes y docentes. Para los estudiantes, estos deben ir a la dirección ***http://<ip-servidor>***, en donde pulsará en la opción **Registrarse** que los redirigirá a la siguiente pantalla.



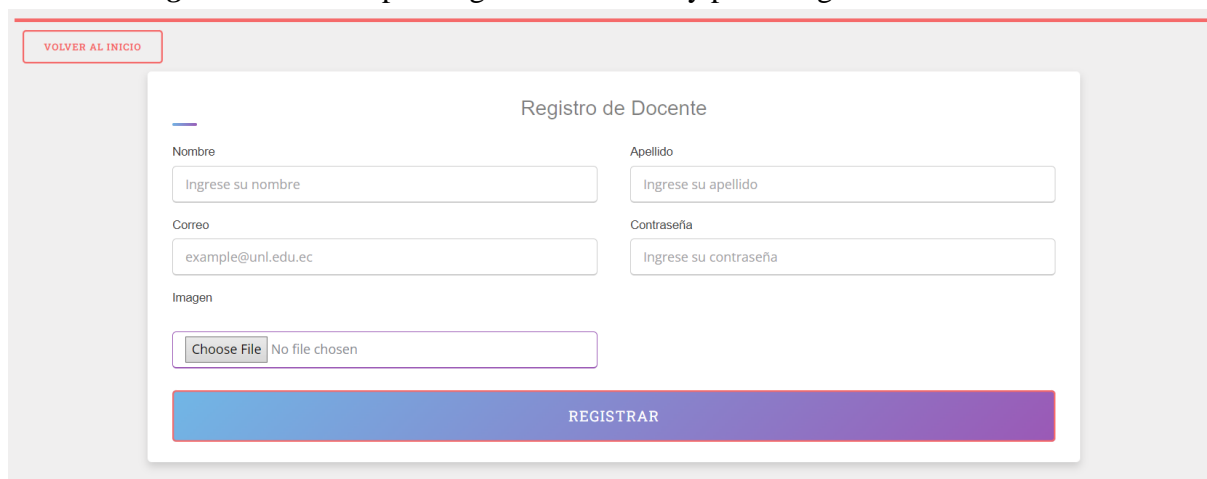
The screenshot shows a web interface for student registration. At the top left, there is a red button labeled "VOLVER AL INICIO". The main form is titled "Registro Estudiante" and contains the following fields:

- Nombre:** Input field with placeholder "Ingrese su nombre".
- Apellido:** Input field with placeholder "Ingrese su apellido".
- Correo:** Input field with placeholder "example@unl.edu.ec".
- Contraseña:** Input field with placeholder "Ingrese su contraseña".
- Ciclo:** Dropdown menu with "Quinto Ciclo" selected.
- Paralelo:** Dropdown menu with "A" selected.
- Imagen:** File upload field with a "Choose File" button and "No file chosen" text.

At the bottom of the form is a large blue and purple button labeled "REGISTRAR".

Figura A5 1 Registro de Estudiantes en el sistema web

En el caso de los docentes, ellos deben ingresar a la dirección ***http://<ip-servidor>/registro_docentes*** para registrar su cuenta y poder ingresar al servidor web.



The screenshot shows a web interface for teacher registration. At the top left, there is a red button labeled "VOLVER AL INICIO". The main form is titled "Registro de Docente" and contains the following fields:

- Nombre:** Input field with placeholder "Ingrese su nombre".
- Apellido:** Input field with placeholder "Ingrese su apellido".
- Correo:** Input field with placeholder "example@unl.edu.ec".
- Contraseña:** Input field with placeholder "Ingrese su contraseña".
- Imagen:** File upload field with a "Choose File" button and "No file chosen" text.

At the bottom of the form is a large blue and purple button labeled "REGISTRAR".

Figura A5 2 Registro de Docentes en el sistema web

Luego de ingresar los datos correspondientes, debe pulsar en el botón **Registrar** y se enviará un correo de verificación para activar su cuenta y poder acceder al sistema web.

2.2. Inicio de Sesión

Antes de poder ingresar al sistema debe activar su correo electrónico. Para ello, luego de haberse registrado debe revisar su correo electrónico que ingresó en el registro en donde se le presentará un correo como el siguiente.

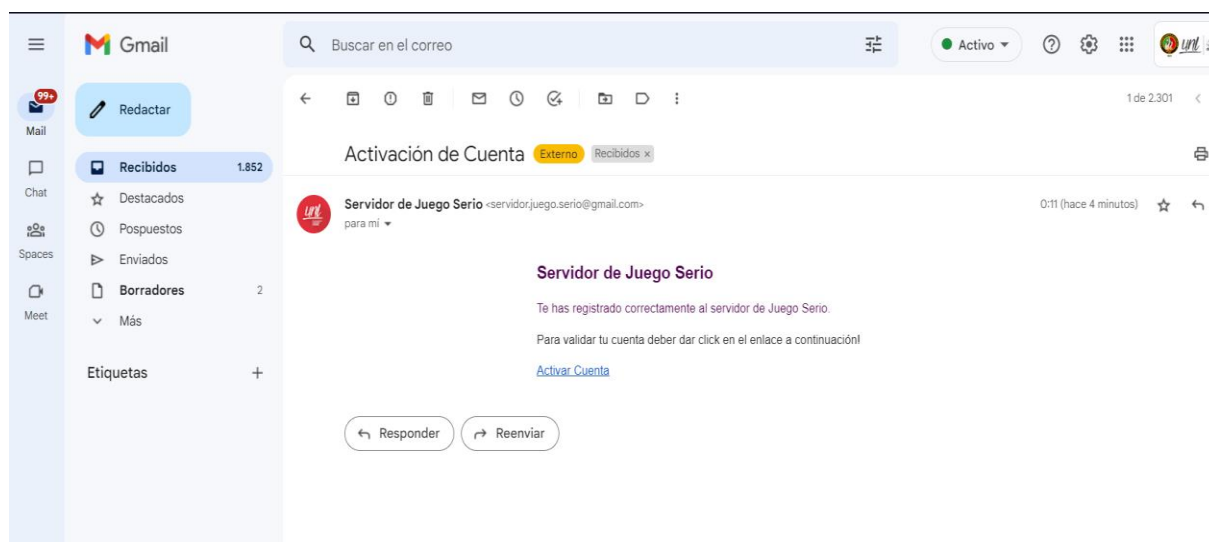


Figura A5 3 Correo electrónico para la activación de la cuenta en el servidor

Cuando ingrese al correo, presione en el enlace “**Activar Cuenta**” y lo redirigirá a la ventana principal del servidor web para que pueda ingresar.



Figura A5 4 Ventana de Inicio de Sesión del Servidor Web

Para el inicio de sesión, el usuario debe ingresar su correo institucional, así como la contraseña que ingresó durante el registro, y una vez que acceda se le presentará la siguiente interfaz.

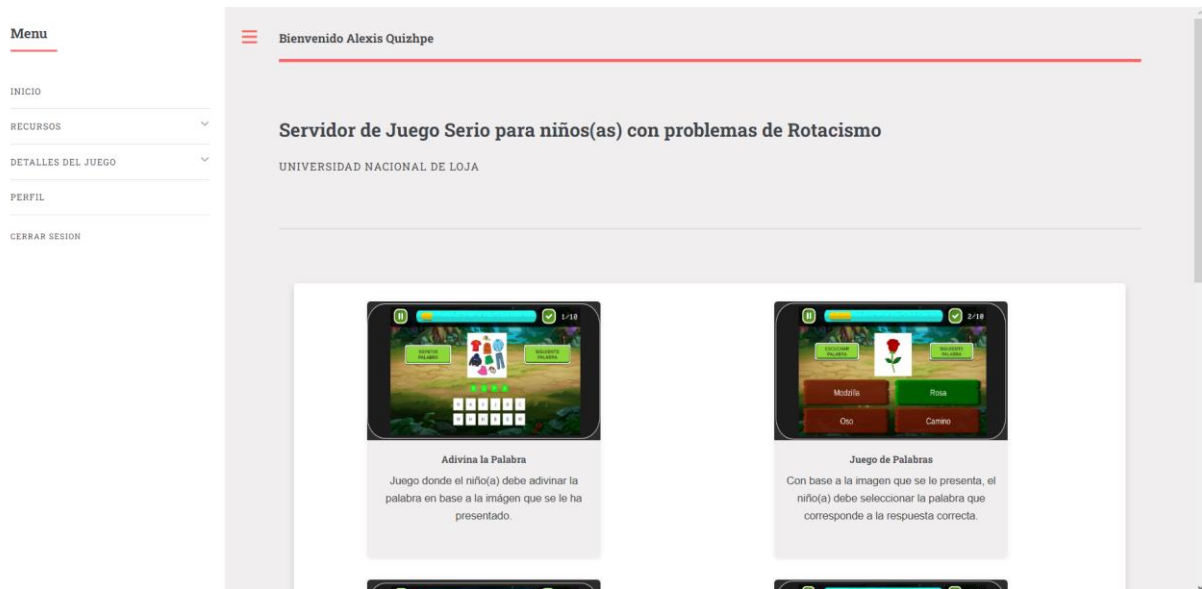


Figura A5 5 Vista Principal del Servidor Web

2.2.1. Apartado de Recuperación de Cuenta

En caso de que olvide la contraseña de su cuenta, es posible recuperarla mediante un correo electrónico dando clic en la opción “¿Olvidaste tu contraseña?” en la vista de Inicio de Sesión y lo redirigirá a la siguiente pantalla.



Figura A5 6 Vista de Solicitud para cambiar la contraseña

A continuación, procede a ingresar a su correo electrónico institucional y buscar un correo que tenga como asunto “**Cambio de contraseña**”, al abrir el correo se le presentará lo siguiente.



Figura A5 7 Correo solicitado para el cambio de contraseña

Una vez de clic sobre el enlace se le presentará la siguiente pantalla.

Figura A5 8 Ventana para realizar el cambio de contraseña

A continuación, debe ingresar su nueva contraseña y confirmar que sea la misma, luego debe presionar el botón de “**GUARDAR**” y lo redirigirá a la ventana de Inicio de Sesión.

2.3. Sección de Recursos

Una vez ingresado al sistema, puede desplegar la opción de recursos en donde se le listará las siguientes opciones:

- Palabras sin R
- Palabras con R-Inicio
- Palabras con R-Medio
- Palabras con R-Final
- Palabras con R-Inversa
- Palabras con R-Doble

- Palabras con R-Mixta

- Trabalenguas

Al seleccionar una de las opciones mencionadas, se le presentará una lista de palabras o trabalenguas con los recursos registrados en dicha vista.

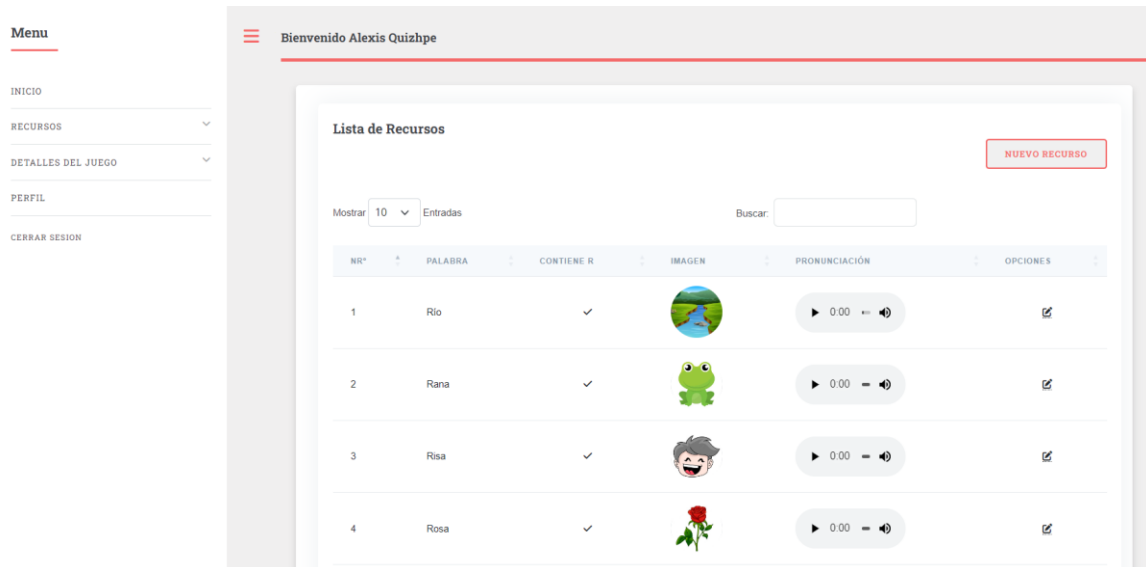


Figura A5 9 Lista de Recursos de palabras con R al inicio

Para el registro de nuevas palabras o trabalenguas, debe dar clic en el botón de la parte superior derecha “NUEVO RECURSO” y se le presentará el siguiente panel.

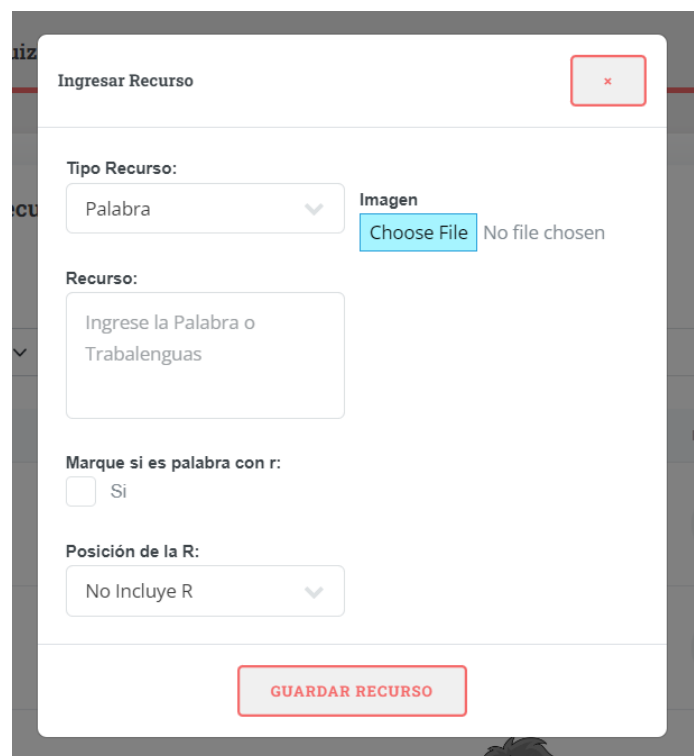


Figura A5 10 Panel para el registro de palabras y/o trabalenguas

En el panel se encuentran los siguientes elementos:

Tabla A5 I Elementos del Panel para el registro de Recursos

Etiqueta	Descripción
Tipo de Recurso	Presenta un menú de opciones en donde debe seleccionar el tipo de recurso a ingresar. (Palabra o Trabalenguas)
Recurso	Cuadro de texto en donde ingresa la palabra o trabalenguas
Casilla	Casilla que se debe marcar en caso de ingresar un palabra con la letra R
Posición de la R	Presenta un menú de opciones en donde debe seleccionar la posición en la que se encuentra la letra R en la palabra a ingresar
Dificultad Trabalenguas	Presenta un menú de opciones en donde debe seleccionar la dificultad del trabalenguas. Aparece cuando el “ Tipo de Recurso ” seleccionado es Trabalenguas.
Imagen	Debe seleccionar una imagen de su ordenador que esté relacionada con la palabra a ingresar. No es necesario subir imagen si el “ Tipo de recurso ” es un trabalenguas.
Subir Audio	Debe seleccionar un audio en formato .MP3 de su ordenador con la pronunciación de la palabra o el trabalenguas. Aparece si la “ Casilla ” está marcada, o si el “ Tipo de Recurso ” es trabalenguas.

En caso de que desee modificar el recurso ingresa, debe dar clic sobre el icono con forma de lápiz en la lista, el cual abrirá un panel y le presentará toda la información del recurso.

Figura A5 11 Panel para modificar un recurso

2.4. Sección Detalles del Juego

En la sección de detalles de Juego tenemos un listado de jugadores. En este caso, los jugadores son los niños y niñas que se han registrado en el aplicativo móvil con el correspondiente código proporcionado por los estudiantes que tienen en su perfil.



Figura A5 12 Listado de jugadores registrados en la aplicación móvil

En la sección de Detalles del Juego se encuentran los siguientes elementos:

Tabla A5 II Elementos de la Vista Detalles del Juego

Etiqueta	Descripción
1	Menú de opciones para seleccionar la cantidad de jugadores a presentar en la lista.
2	Buscador para filtrar jugadores ya sea por nombre o apellido.
3	Botón “Ver Actividades Realizadas” para observar el progreso del niño o niño con respecto a las actividades realizadas en el aplicativo móvil.

2.4.1. Apartado Ver Actividades Realizadas

Cuando ingrese al apartado de “**Ver Actividades Realizadas**”, se le presentará una vista resumiendo la cantidad de actividades que ha hecho, el niño o niña, en el aplicativo móvil. Podrá observar detalles como la cantidad de aciertos y errores que tuvo en el juego, y en el caso de errores podrá ver con qué palabras o trabalenguas cometió el error.

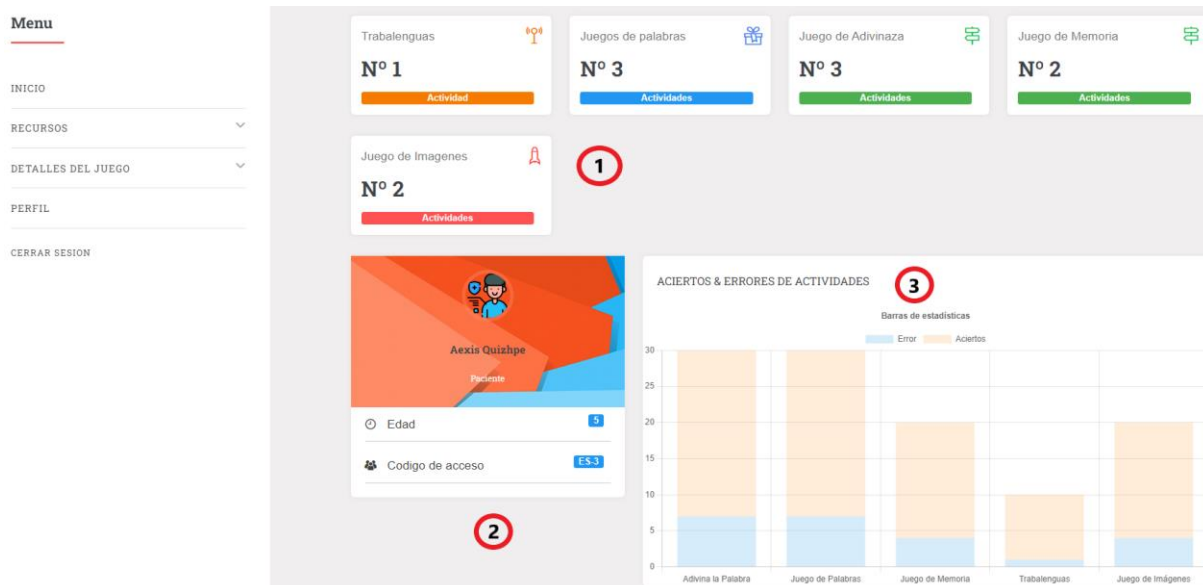


Figura A5 13 Vista Actividades realizadas por el niño o niña.

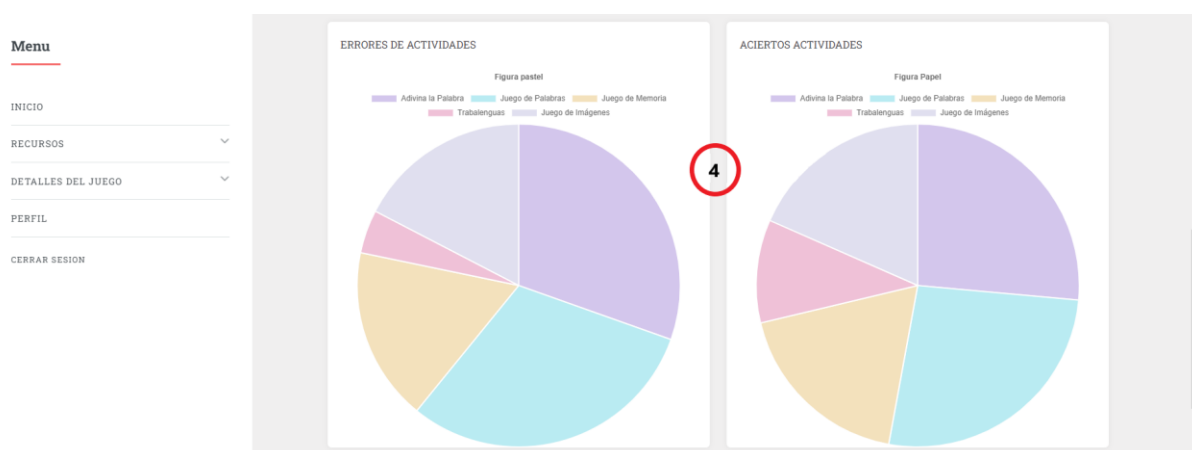


Figura A5 14 Diagrama de Pastel de los aciertos y errores

En el apartado de Actividades Realizadas se encuentran los siguientes elementos:

Tabla A5 III Elementos de la vista de actividades realizadas

Etiqueta	Descripción
1	Presenta en pequeñas tarjetas la cantidad de veces que el niño o niña ha realizado cada actividad en el aplicativo móvil.
2	Presenta la información del niño o niña en una tarjeta.
3	Presenta en un gráfico de barras el total de aciertos y errores de cada una de las actividades.
4	Diagrama de pasteles para observar de forma más distribuida la cantidad de aciertos y errores en las actividades.

En la parte inferior de los diagramas de pastel encontrará un listado de todas las actividades con los siguientes elementos.

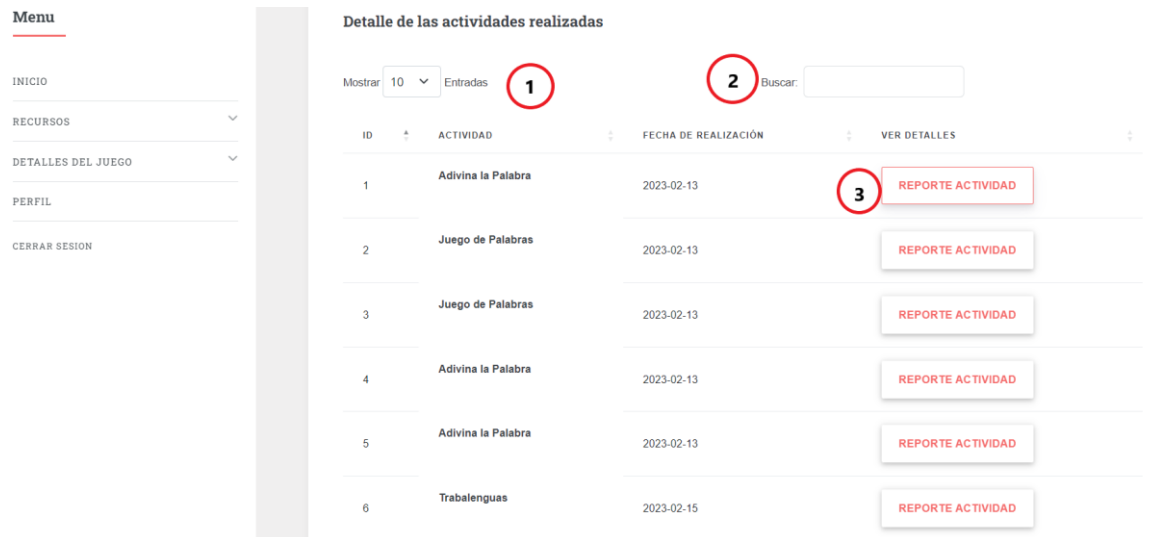


Figura A5 15 Listado de actividades realizadas

Tabla A5 IV Elementos de la Lista de Actividades Realizadas

Etiqueta	Descripción
1	Menú de opciones para seleccionar la cantidad de actividades a presentar en la lista.
2	Buscador para filtrar actividades ya sea por nombre.
3	Botón “ REPORTE ACTIVIDAD ” para observar un detalle sobre la actividad. Al presionarlo se abrirá un panel con la información como aciertos, errores y nivel de actividad.

El reporte de actividad presenta un modal como se observa a continuación.

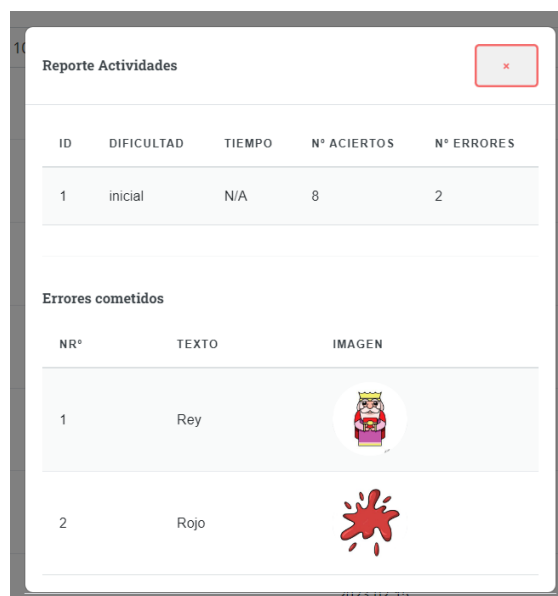


Figura A5 16 Panel con el detalle de cada actividad realizada

2.5. Sección Perfil

En la sección de perfil, se presentará la información registrada cuando creó su cuenta, además del código, que obtiene como estudiante, que debe proporcionar al niño o niña para que pueda realizar su correspondiente registro en la aplicación móvil.

Menu

- INICIO
- RECURSOS
- DETALLES DEL JUEGO
- PERFIL
- CERRAR SESION

Alexis Quizhpe

Datos Personales

Nombre de usuario: alexis.d.quizhpe@unl.edu.ec Rol: Estudiante

Nombre: Alexis Código Acceso: ES-3

Apellido: Quizhpe

Ciclo: Quinto Ciclo

Paralelo: A

Figura A5 17 Vista de Perfil del Usuario

El usuario podrá modificar su información, únicamente sus datos personales como nombre, apellido, ciclo, paralelo e imagen de perfil.

Datos Personales


Nombre de usuario: alexis.d.quizhpe@unl.edu. Rol: Estudiante

Nombre: Alexis Código Acceso: ES-3

Apellido: Quizhpe

Ciclo: Quinto Ciclo

Paralelo: A

Imagen:  Choose File No file chosen

MODIFICAR PERFIL

Figura A5 18 Panel para modificar la información del usuario

2.6. Sección Estudiantes

La sección de estudiantes solo la puede observar el docente. En esta interfaz se listan todos los estudiantes registrados en el ciclo que están realizando sus prácticas mediante el uso de la aplicación móvil.

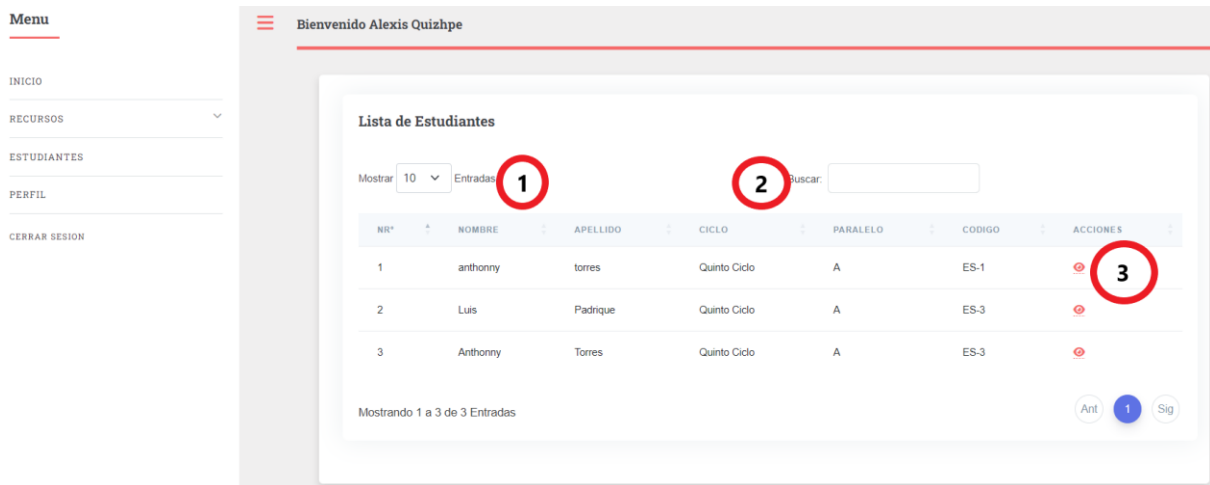


Figura A5 19 Listado de estudiantes registrados en el servidor web

Tabla A5 V Elementos de la Vista Lista de Estudiantes

Etiqueta	Descripción
1	Menú de opciones para seleccionar la cantidad de estudiantes a presentar en la lista.
2	Buscador para filtrar los estudiantes ya sea por nombre, apellido, ciclo.
3	Botón “ Ver Listado de Niños ” permite observar el listado de los niños(as) que se han registrado con el código del estudiante. También puede acceder a ver las actividades del niño.

3. Aplicativo Móvil

3.1. Registro de Niños y Niñas en el aplicativo móvil

Para realizar el registro deberán haber descargado la aplicación móvil “**Aprende Connigo. Fonema /r/**” en un dispositivo Android con versión 4.1 o superior. Al iniciar la aplicación aparecerá la siguiente pantalla.

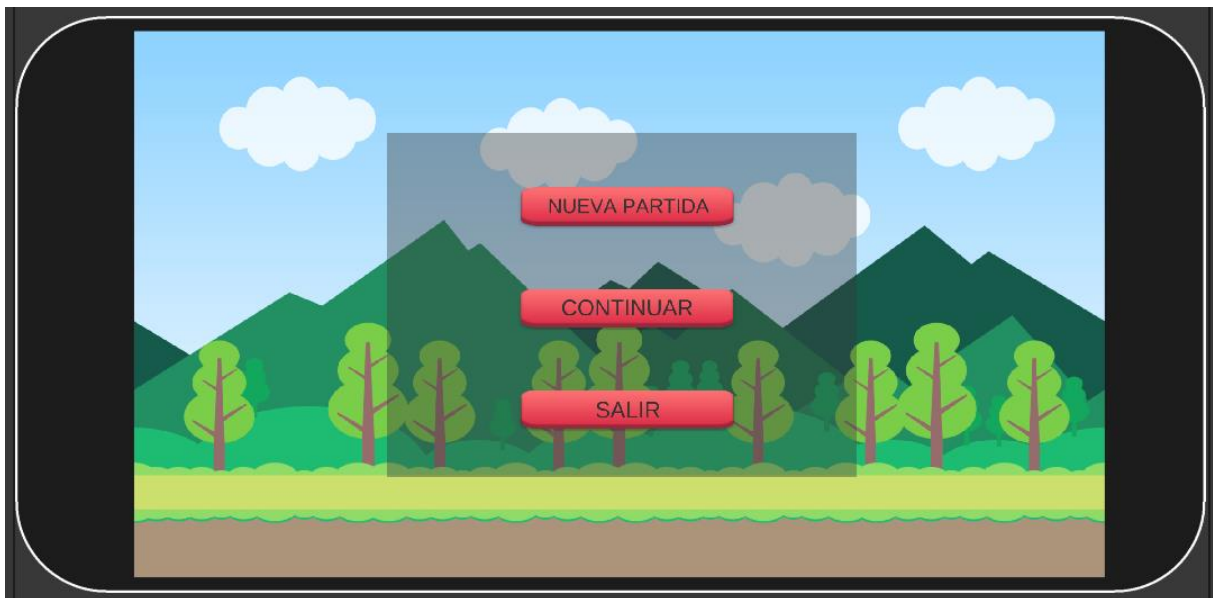


Figura A5 20 Escena de Menú Principal del Juego

En esta escena se presentan los siguientes elementos:

Tabla A5 VI Elementos del Menú Principal del Juego

Etiqueta	Descripción
Nueva Partida	Al presionar el botón Nueva Partida , lo redirigirá a un panel para su registro en donde el niño o niño debe ingresar su nombre, apellido, edad, nombre de usuario y código proporcionado por el estudiante (Ver Código en su perfil web).
Continuar	Al presionar el botón Continuar , lo redirigirá a un panel para ingresar al aplicativo móvil si ya se ha registrado anteriormente.
Salir	Al presionar el botón Salir , terminará de ejecutar la aplicación móvil.

3.1.1. Apartado de Nueva Partida

Una vez que el niño o niña presione el botón de **Nueva Partida** se le aparecerá un panel donde debe ingresar sus datos personales más el código del estudiante, y finalmente presionar el botón de **Registrar**.



Figura A5 21 Panel para el registro del niño(a)

Al final se le presentará un mensaje informando de que se registró correctamente y procederá a ingresar a la aplicación móvil.

3.1.2. Apartado de Continuar

En el caso de que el niño(a) ya se haya registrado en la aplicación móvil con anterioridad, lo que deberá hacer es ingresar su nombre de usuario y dar clic en botón **Continuar**.



Figura A5 22 Panel para ingresar al juego si ya se encuentra registrado

Al final se le presentará un mensaje informando si su perfil se ha encontrado correctamente y procederá a ingresar al juego.

3.2. Lista de Actividades del Juego

Una vez que ha ingresado al juego se le presentará una escena con 5 tipos de actividades con las que el niño puede interactuar.

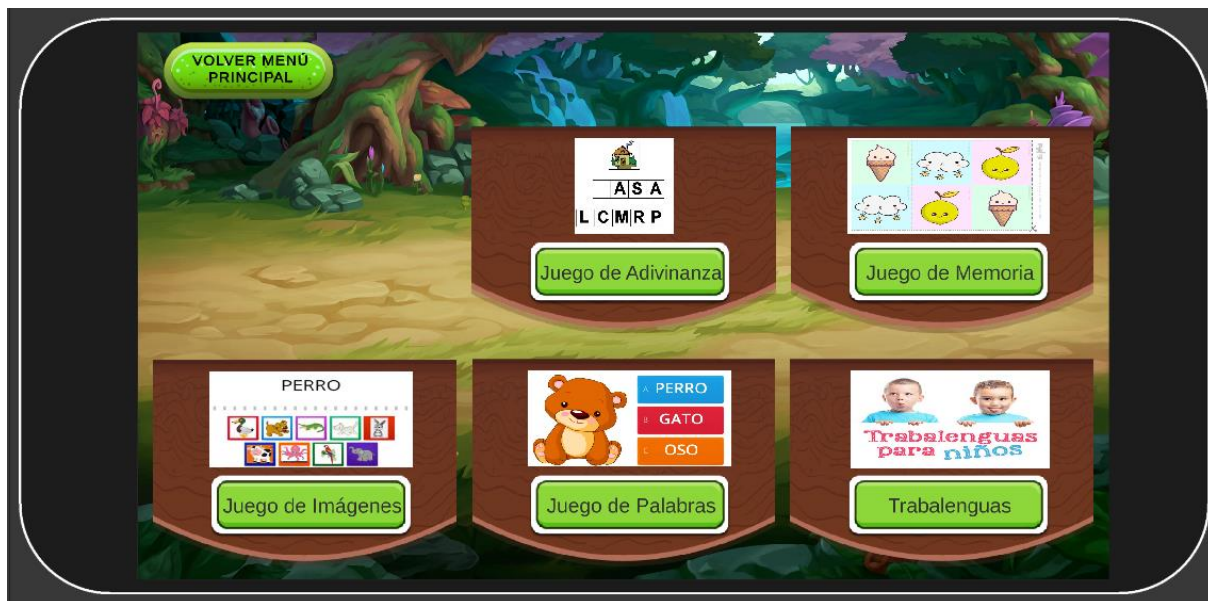


Figura A5 23 Escena principal del juego con las actividades

En el caso de que el niño(a) seleccione **Juego de Adivinanza**, **Juego de Imágenes**, **Juego de Palabras** o **Juego de Memoria**, se abrirá un panel preguntando sobre la posición de la R que va a practicar en las palabras, como muestra la Figura A5 24. Además, en el **Juego de Memoria**, luego de seleccionar la posición de la R, aparecerá otro panel preguntado sobre la cantidad de imágenes a presentar en la matriz para dicho juego, tal como se ve en la Figura A5 25.



Figura A5 24 Panel para seleccionar la posición de la R



Figura A5 25 Panel para seleccionar la cantidad de imágenes en el juego

En caso de que el niño(a) seleccione la opción de **Trabalenguas**, se le aparecerá un panel con diferentes dificultades para el desarrollo de dicha actividad, como se en la Figura A5 26.



Figura A5 26 Panel para seleccionar la dificultad de los trabalenguas

Si desea regresar al **Menú Principal**, debe hacer clic en el botón de la parte superior izquierda y se le aparecerá un panel de confirmación.



Figura A5 27 Panel de confirmación para regresar al menú principal

3.3. Juego de Adivinanza

En esta actividad el niño(a) deberá completar la palabra a la que hace referencia la imagen que se le presenta.

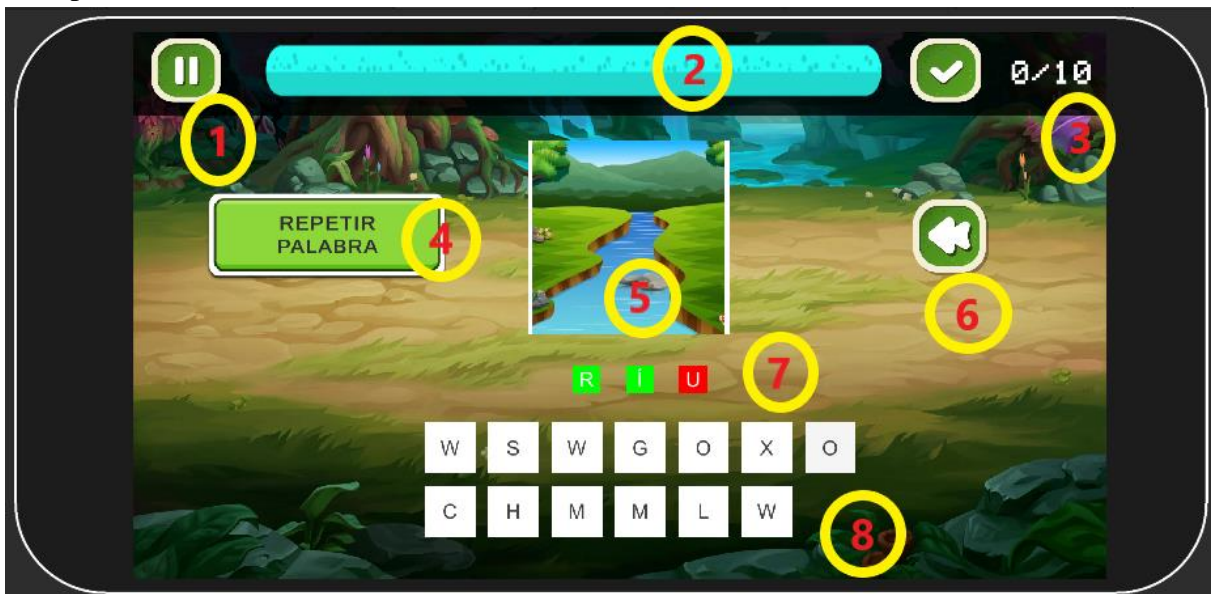


Figura A5 28 Escena del Juego de Adivinanza

Los elementos que componen esta actividad son:

Tabla A5 VII Elementos de la escena Juego de Adivinanza

Etiqueta	Descripción
1	Botón para abrir el panel de Pausa. En ese panel el jugador podrá escoger reiniciar la actividad, volver al menú de actividades o continuar jugando.
2	Barra de progreso que se va llenando conforme el niño va realizando la actividad.
3	Marcador que muestra el número de palabras que ha realizado durante la actividad. Son un total de 10.

4	Botón que permite al jugador escuchar la pronunciación de la palabra para que practique su habla.
5	Imagen que tiene relación con la palabra a adivinar.
6	Botón que le permite eliminar una letra seleccionada para escoger otra. Cuando la palabra es formada correctamente aparece un botón para pasar a la siguiente palabra.
7	Muestra las casillas que han sido seleccionadas para formar la palabra. Si la respuesta es incorrecta se marcarán de rojo las casillas que no pertenezcan a esa posición, caso contrario todas las casillas serán verdes.
8	Casillas de opciones que debe seleccionar el jugador para formar la palabra que busca.

3.4. Juego de Palabras

En esta actividad, el niño(a) deberá escoger la palabra que haga referencia a la imagen que se le presenta sobre las opciones.

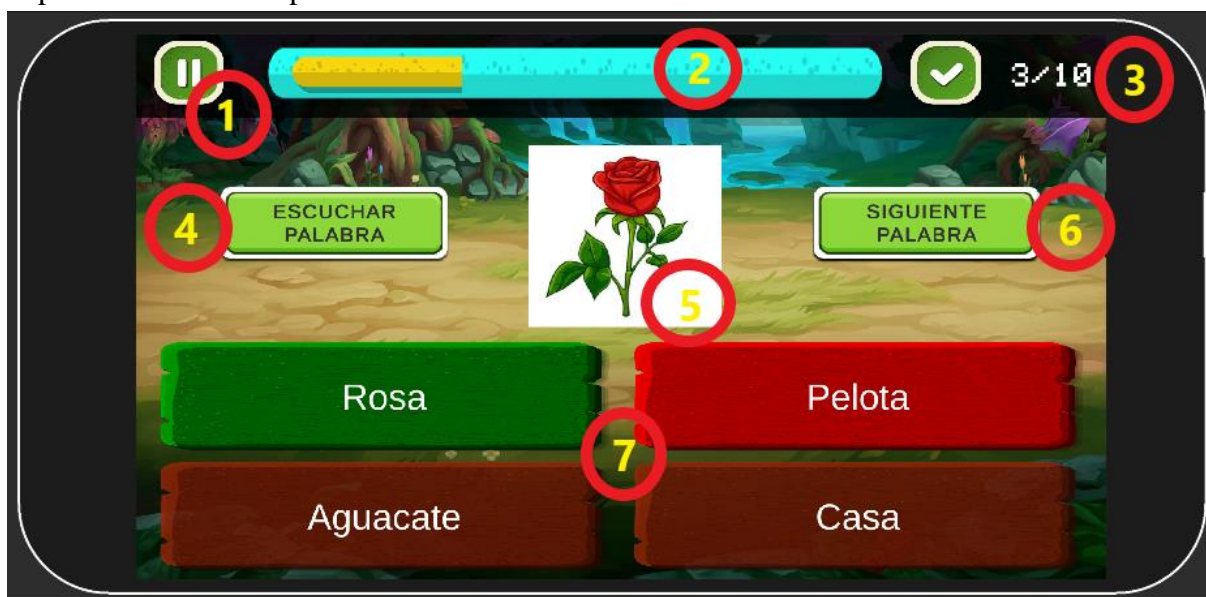


Figura A5 29 Escena de Juego de Palabras

Los elementos que componen esta actividad son:

Tabla A5 VIII Elementos de la escena Juego de Palabras

Etiqueta	Descripción
1	Botón para abrir el panel de Pausa. En ese panel el jugador podrá escoger reiniciar la actividad, volver al menú de actividades o continuar jugando.
2	Barra de progreso que se va llenando conforme el niño va realizando la actividad.
3	Marcador que muestra el número de palabras que ha realizado durante la actividad. Son

	un total de 10.
4	Botón que permite al jugador escuchar la pronunciación de la palabra para que practique su habla.
5	Imagen que tiene relación con la palabra a seleccionar en la parte inferior.
6	Botón con el que pasará a la siguiente palabra luego de haber seleccionado una de las opciones presentadas.
7	Presenta las opciones y escoger la que tenga relación con la imagen. Si la opción es incorrecta se pondrá de color rojo, y la opción correcta de color verde.

3.5. Juego de Imágenes

En esta actividad, el niño(a) deberá escoger la imagen que haga referencia a la palabra que se le presenta en el centro de la escena.

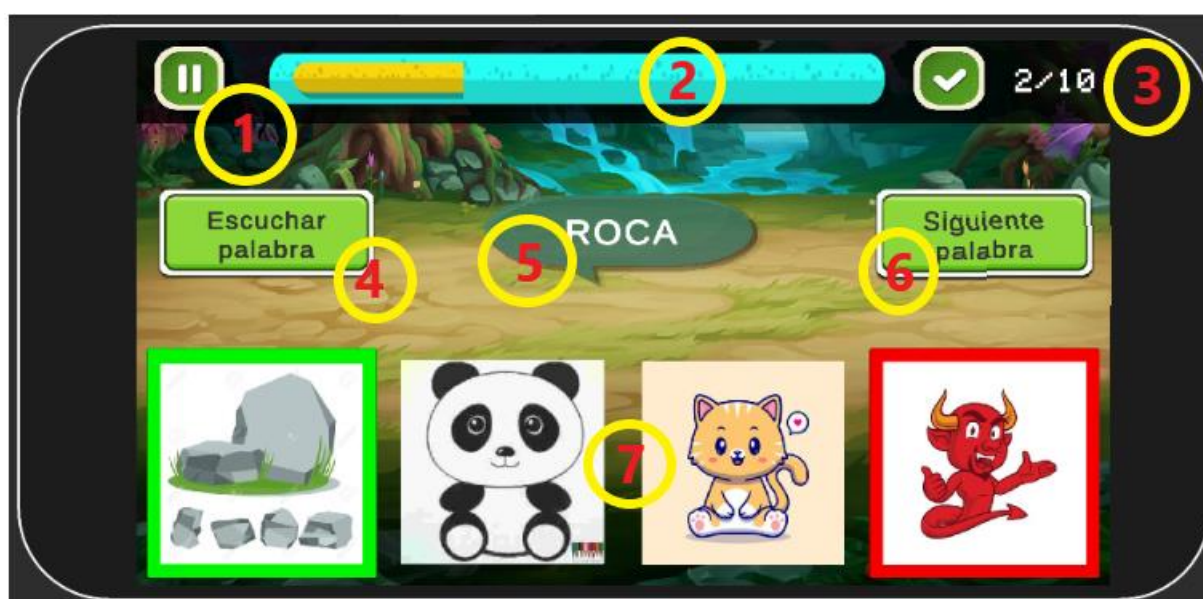


Figura A5 30 Escena del Juego de Imágenes

Los elementos que componen esta actividad son:

Tabla A5 IX Elementos de la escena Juego de Imágenes

Etiqueta	Descripción
1	Botón para abrir el panel de Pausa. En ese panel el jugador podrá escoger reiniciar la actividad, volver al menú de actividades o continuar jugando.
2	Barra de progreso que se va llenando conforme el niño va realizando la actividad.
3	Marcador que muestra el número de palabras que ha realizado durante la actividad. Son un total de 10.
4	Botón que permite al jugador escuchar la pronunciación de la palabra para que practique

	su habla.
5	Palabra que tiene relación con la imagen a seleccionar en la parte inferior.
6	Botón con el que pasará a la siguiente palabra luego de haber seleccionado una de las opciones presentadas.
7	Presenta las opciones y debe escoger la imagen que tenga relación con la palabra. Si la opción es incorrecta se pondrá de color rojo, y la opción correcta de color verde.

3.6. Juego de Memoria

En esta actividad, el niño(a) debe formar parejas hasta que no quede ninguna en la pantalla.

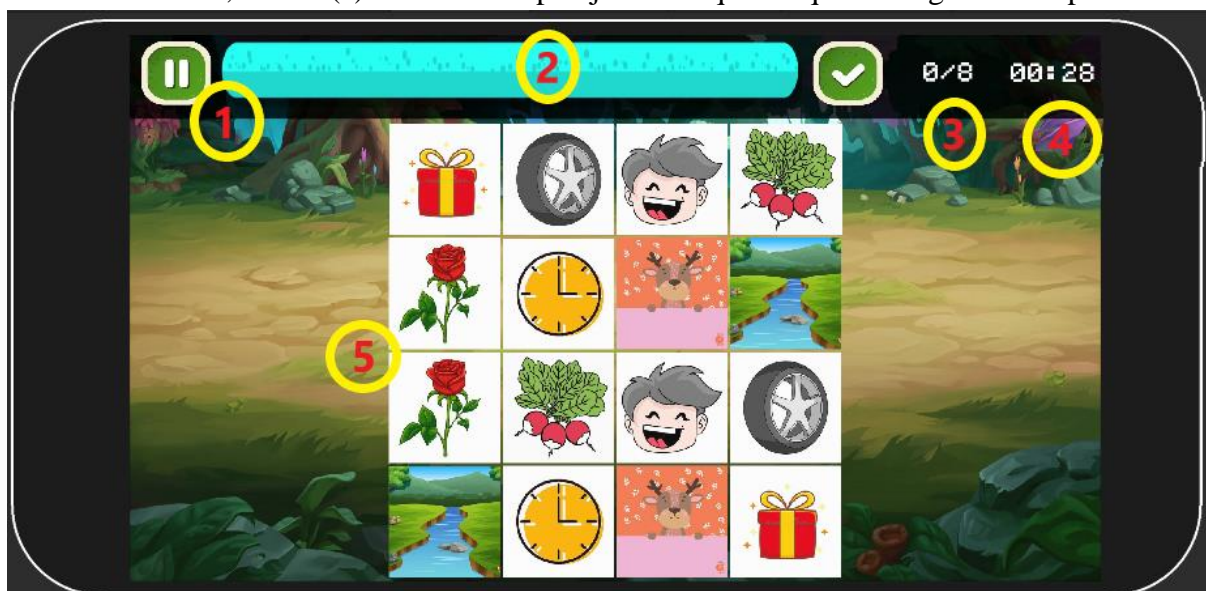


Figura A5 31Escena Juego de Memoria

Los elementos que componen esta actividad son:

Tabla A5 X Elementos de la escena Juego de Memoria

Etiqueta	Descripción
1	Botón para abrir el panel de Pausa. En ese panel el jugador podrá escoger reiniciar la actividad, volver al menú de actividades o continuar jugando.
2	Barra de progreso que se va llenando conforme el niño va realizando la actividad.
3	Marcador que muestra la cantidad de pares que ha formado durante la actividad. Según la dificultad la cantidad va a disminuir o aumentar.
4	Reloj que marca el tiempo que le toma al jugador realizar la actividad. Empieza con un tiempo de 30 segundos para que el jugador memorice las posiciones antes de intentarlo.
5	Se muestran las imágenes y posiciones de cada una de ellas, durante 30 segundos, antes de ocultarlas para que el jugador empiece a buscar y formar pares.

3.7. Trabalenguas

En esta actividad, el niño(a) debe escuchar el trabalenguas y luego mediante el micrófono repetir lo que escucho para controlar su pronunciación.



Figura A5 32 Escena del Trabalenguas

Los elementos que componen esta actividad son:

Tabla A5 XI Elementos de la escena Trabalenguas

Etiqueta	Descripción
1	Botón para abrir el panel de Pausa. En ese panel el jugador podrá escoger reiniciar la actividad, volver al menú de actividades o continuar jugando.
2	Barra de progreso que se va llenando conforme el niño va realizando la actividad.
3	Marcador que muestra el número de palabras que ha realizado durante la actividad. Son un total de 10.
4	Botón que permite al jugador escuchar la pronunciación del trabalenguas para que practique su habla.
5	Presenta el trabalenguas que debe practicar.
6	Botón con el que pasará al siguiente trabalenguas luego de hacer la comprobación de su pronunciación.
7	Espacio en donde se presenta lo que el jugador dijo a través del micrófono.
8	Botón para activar el micrófono y recibir todo lo que diga el jugador.
9	Botón para realizar una comparación entre el trabalenguas presentado y lo que ingresó por el micrófono del dispositivo del jugador.

Anexo 5: Certificado de la Carrera de Educación Especial

Certificado docente de la Carrera de Educación Especial



Loja 7 de Marzo del 2023

Mgs. Licet Jomarrón Moreira

Docente de la Carrera de Educación Especial

Certifico

Que los Señores Egresados de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, **Alexis David Quizhpe Mendoza** con cédula de identidad **1104105414**, y **Anthony Paúl Torres Carpio** con cédula de identidad **1150573440**, realizaron las pruebas de la aplicación web y aplicación móvil del proyecto de trabajo de grado denominado **“Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de Educación Especial de la UNL”**, por lo que se da fe de la realización de las pruebas, el cual concluyo que cumple con los requerimientos del usuario y hay la aceptación satisfactoria de la solución informática.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Mgs. Licet Jomarrón Moreira

Docente de la Carrera de Educación Especial

C.I. 1757091127

“Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de Educación Especial de la UNL”

Manual de Instalación Web

1. Introducción

Este documento presenta la información respecto a las herramientas y procesos que se deben de seguir para realizar una correcta instalación del sistema web desarrollado en el presente TT en los diferentes entornos, ya sea en producción o desarrollo.

2. Objetivo

El propósito de este documento es especificar los pasos necesarios a seguir para una correcta instalación del sistema web “Servidor de Juego Serio para niño(as) con problemas de Rotacismo”, en un entorno de producción o bien en un entorno de desarrollo para distintos sistemas operativos como Windows o Ubuntu.

3. Alcance

Este documento es diseñado para los integrantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación de la Universidad Nacional de Loja, tanto administrativos como docentes o estudiantes, de modo que puedan instalar y ejecutar correctamente el “Servidor de Juego Serio para niño(as) con problemas de Rotacismo”.

4. Requisitos Previos

Requisitos para el entorno de desarrollo:

- Haber instalado MongoDB
- Haber instalado Node.js

Requisitos para el entorno de producción y desarrollo:

- Tener acceso al repositorio del BackEnd.
- Tener instalado un editor de código.
- Tener instalado la herramienta Git.
- Tener instalado herramientas para el uso de SSH

5. Restricciones

- No podrá actualizar cambios al repositorio si no es un usuario autorizado.
- Las versiones antiguas de Node.js pueden no ser compatibles con las dependencias del proyecto. Se recomienda revisar las versiones antes de ejecutar.

6. Instalación y Configuración del Software

En este apartado se presenta los pasos a realizar para la instalación del sistema web en distintos entornos junto con cada una de sus configuraciones y puesto en marcha.

6.1. Entorno de Desarrollo

6.1.1. Instalación de Dependencias en Windows

Debe ingresar a la consola de Windows (CMD) y dirigirse a la carpeta en donde va a clonar el repositorio de GitHub. Para ello debe ejecutar en consola el siguiente comando:

```
git clone https://github.com/Computacion-UNL/dislalia_
```

Una vez termine de clonar el repositorio debe ingresar a la carpeta y ejecutar el siguiente comando:

```
>npm install_
```

6.1.2. Instalación de Dependencias en Ubuntu

Para instalar el sistema web en Ubuntu, debe ingresar a la terminal y dirigirse a la carpeta en la cual va a clonar el repositorio de GitHub. Primero debe ejecutar el siguiente comando:

```
apt-get update_
```

Una vez actualizados todos los paquetes, procede a clonar el repositorio con el siguiente comando:

```
git clone https://github.com/Computacion-UNL/dislalia_
```

Una vez termine de clonar el repositorio, entrará a la carpeta del proyecto y ejecutará el siguiente comando:

```
>npm install
```

6.1.3. Configuración

Una vez instaladas las dependencias en ambos proyectos, se procede a abrir mediante un editor de código el proyecto de back-end y en el directorio raíz, crear un archivo llamado `.env`, donde se agregará el siguiente código:

```
.env
1 MONGODB_URI = <URI de la BD de MongoDB>
2 SERVER_URL = <URI o Dominio del Servidor para microservicios>
```

Adicionalmente, en el directorio raíz del backend se debe crear una carpeta llamada imágenes y audios.

6.1.4. Ejecución del proyecto

Una vez realizadas las respectivas configuraciones e instalado el sistema web, debe entrar a la carpeta del proyecto y ejecutar el siguiente comando:

- `./node_modules/nodemon/bin/nodemon.js`

```
(base) [cis@cis dislalia]$ ./node_modules/nodemon/bin/nodemon.js
[nodemon] 2.0.21
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching path(s): *.*
[nodemon] watching extensions: js,mjs,json
[nodemon] starting `node ./bin/www`
Server running at http://localhost:3000/
Base de Datos Conectada
```

Para la ejecución de pruebas unitarias que desee realizar, ingrese el siguiente comando:

- `npm test`

```
(base) [cis@cis dislalia]$ npm test
> game-project@0.0.0 test
> mocha ./test/api.test.js --exit

/ Get Microservicio
  ✔ Responde con json los datos que contiene un solo usuario
  ✔ Responde con json los datos que contiene un solo usuario no existe
  ✔ Responde con json los datos de los resultados de la actividad que realizo el niño
  ✔ Responde con json los datos de los resultados de la actividad que no realizo el niño
  ✔ Responde con json los datos del resultado de cada actividad para graficas estadisticas
  ✔ Responde con json los datos que no dan resultado de cada actividad para graficas estadisticas
  ✔ Responde con json los datos del resultado de actividad para graficas estadisticas
  ✔ Responde con json los datos que no dan resultado de cada actividad para graficas estadisticas
  ✔ Responde con json con el reporte de los errores cometidos por niños en actividades
  ✔ Responde con json los datos que no dan resultado de reporte de actividad

POST Microservicio
  ✔ respond with 201 created
  ✔ respond with 400 on bad request

12 passing (169ms)
(base) [cis@cis dislalia]$
```

Anexo 7: Encuesta de satisfacción



UNL

Universidad
Nacional
de Loja



Pruebas de Aceptación

Universidad Nacional de Loja

Facultad de Energía, las Industrias y de los Recursos Naturales no Renovables

Nombre del Proyecto: "Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (Rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de educación especial de la UNL"

Nombre de los desarrolladores: Alexis David Quizhpe Mendoza
/Anthony Torres

Producto a evaluar: Aplicación Móvil y Web

Parámetros a Evaluar

Nro.	Actividad	Cumple	No Cumple
1	La aplicación móvil es fácil de entender y usar		
2	Las interfaces del aplicativo móvil son amigables		
3	Los módulos del sistema cumplen con los requerimientos establecidos		
4	El tiempo de respuesta del sistema web es bueno		
5	El aplicativo móvil permite gestionar el tratamiento de la dislalia(rotacismo)		
6	Cree usted que el sistema cumple con el objetivo de Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (Rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de educación especial de la UNL		
7	Posee alguna sugerencia acerca del sistema web y Móvil		

Anexo 8: Encuestas de la prueba de aceptación

Resultados de las encuestas de las pruebas de aceptación

https://drive.google.com/file/d/1-ot8-LSyxrailaKXUCUEPJuvf62dYGE8m/view?usp=share_link

“Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de Educación Especial de la UNL”

Documento de Arquitectura de Software

1. Introducción

Este documento proporciona una visión general de la arquitectura del sistema, a través del uso de una serie de vistas arquitectónicas que permiten representar diferentes aspectos del sistema. El objetivo que tienen estas vistas es capturar y transmitir las decisiones arquitectónicas importantes que se han tomado en el sistema.

1.1. Propósito

El propósito de este documento es detallar el diseño arquitectónico general creado utilizando patrones arquitectónicos: en Capas y Basados en componentes, detallando la lógica y el comportamiento del sistema en el entorno web y permitiendo entender las perspectivas y diferentes opiniones de todas las partes. Interesado.

1.2. Alcance

Este documento proporciona una descripción general de la arquitectura del sistema basada en Capas y Componentes, cubriendo así aspectos esenciales del modelo y omitiendo algunas partes que no son esenciales para el sistema. Específicamente, las vistas incluidas son: Vista conceptual, Vista de módulos, Vistas código, Vistas de ejecución

1.3. Organización del Documento

La documentación está organizada de acuerdo a una plantilla creada para artefactos de *Documentación de Arquitectura de Software* (SAD) basada en patrones arquitectónicos propuesto por Robert L. Nord [21]

A lo largo del documento, se desarrolla cada vista del modelo, desde la vista de escena hasta la vista de diseño. Los diagramas desarrollados en cada vista se incluyen en la descripción introductoria para garantizar una comprensión completa de la arquitectura del sistema, cómo se ensambla y cómo funciona.

1.4. Referencias

Referencia	Título del documento o sección
Modelo	La arquitectura de software en aplicaciones industriales[21].
Modelo	Arquitectura de Software para Juegos Serios con Aspectos Culturales: Caso de Estudio en un Videojuego para Formulas Temperatura. [21]

Modelo	Documentando la arquitectura de software [22]
Requisitos	Especificación de Requisitos de software (Véase la Tabla 11 Y Tabla 12)

2. Representación de la Arquitectura

Este documento presenta la arquitectura como una serie de vistas construidas sobre un modelo base de Lenguaje de modelado unificado (UML), incluidas las 4 vistas anteriores:

Vista	Artefactos	Descripción
Vista conceptual	Diagrama de clases	Se describe el juego en términos de cada elemento principal de diseño y las diferentes relaciones entre estos
Vista de módulos	Diagrama de Paquetes	Se describe una separación funcional y también las capas del sistema. “El sistema del juego se descompone en subsistemas, módulos y unidades abstractas
Vistas código	Diagrama de componentes	En esta vista se organiza el código fuente presentado y se visualiza la estructura y organización del prototipo de los componentes en cada una de las capas
Vistas de ejecución	Diagrama de despliegue	En esta vista se describe la estructura dinámica del juego serio con sus respectivos elementos para su correcta ejecución

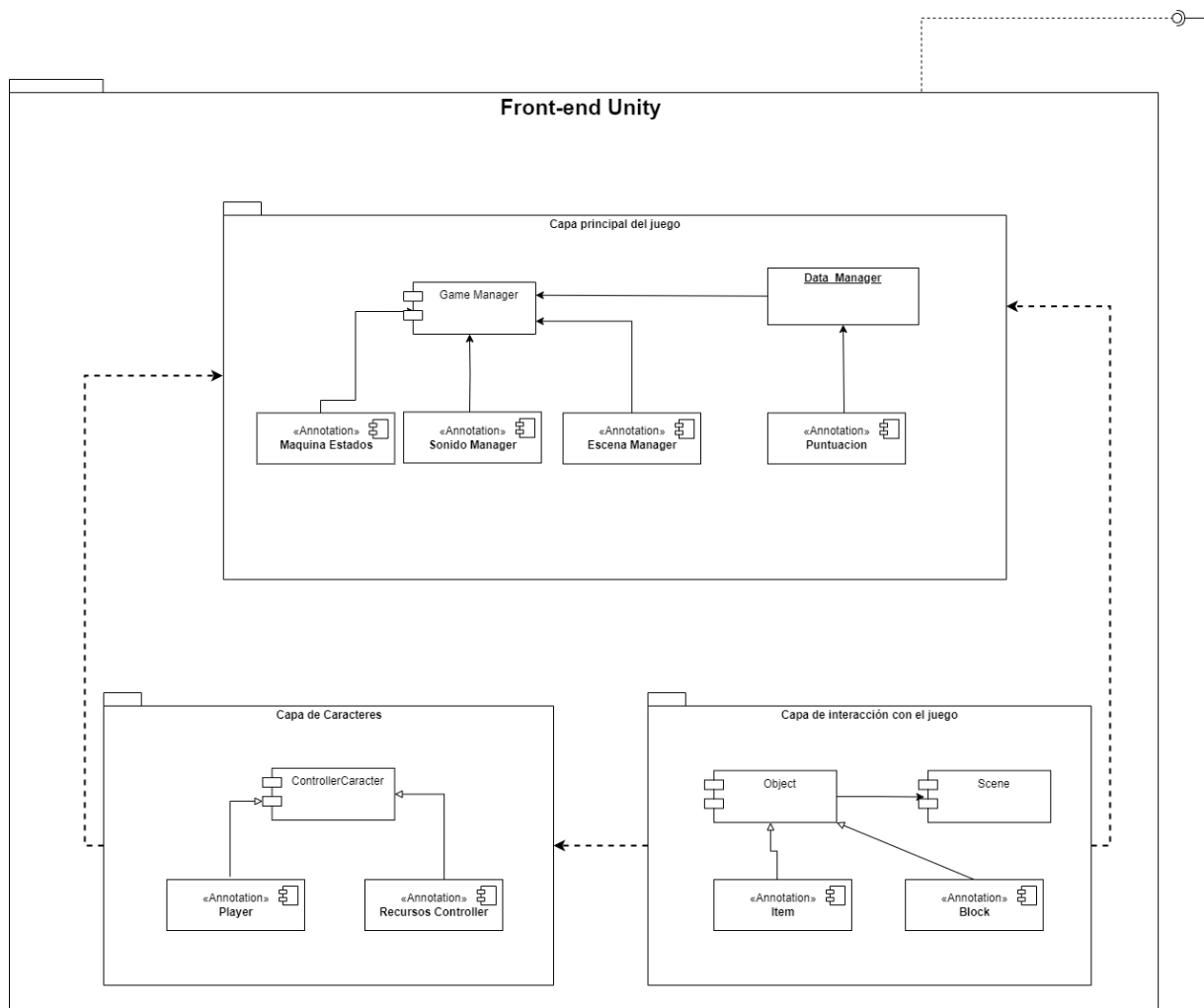
3. Objetivos y Restricciones

El sistema deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- La arquitectura del producto debe ser desarrollada para que este se pueda usar en multiplataforma (Android, Windows, Linux).
- Las prestaciones de hardware dependen de los requerimientos no funcionales de los productos que se desarrollen utilizando la arquitectura propuesta
- Usar el motor de video juegos Unity.

4. Capas de componentes

En el desarrollo de la Arquitectura de Software (AS) se consideró los patrones arquitectónicos: en Capas y Basados en componentes, estructurando los elementos que componen al juego. Los componentes que tiene cada Capa interactúan con diferentes capas simultáneamente por medio de interfaces definidas o instancias de clases (las clases se comunican con el Game Manager que posee los recursos para que las demás clases de la capa Principal interactúen entre sí). En la Figura A9 1 se observa la distribución de las capas presentes en la arquitectura propuesta estructurada en 5 capas.



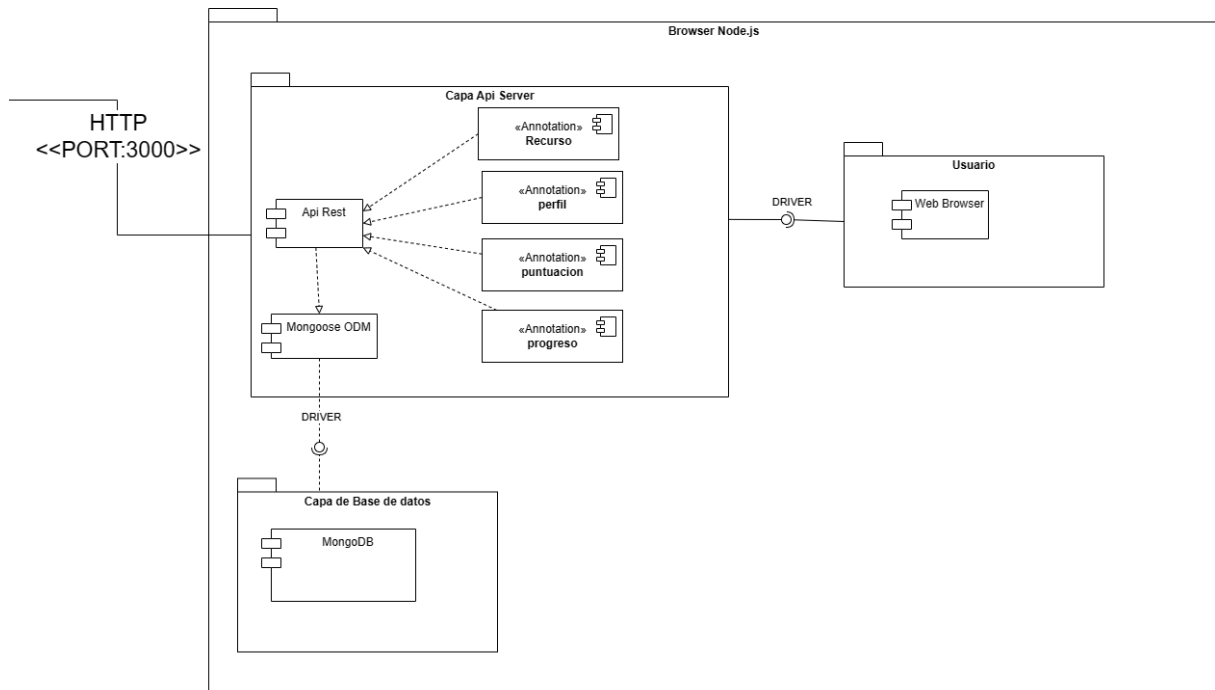


Figura A9 1 Arquitectura de software base para el desarrollo de videojuegos

Según [21], [22], se debe tener un punto de vista orientado a objetos. Cada script en la AS propuesta se define como un componente que está conectado a un servidor para obtener los recursos de las actividades de cada juego planteado. Para cada uno de los componentes de la AS se definen las clases (Atributos y Operaciones). Cada clase que está en un componente se debe elaborar por completo para que incluya todos los métodos y acciones relevantes para la implementación. Cada componente se construyó en base a la reutilización, involucrando las interfaces, las funciones que realizan, así como la comunicación y colaboración al servidor para obtener todos los recursos.

Las Capas se componen en:

Capa Principal del Juego: Está conformada por Game Manager, máquina de estados, sonido, datos, escenas y puntuación.

- **Game Manager:** Es el controlador principal del sistema. Se implementa como una GameObject de Unity que se encuentra en todas las escenas del videojuego. Tiene asociados el resto de los managers. almacenando una instancia de cada uno de ellos. En caso de obtener los recursos del servidor o se necesite usar puntuaciones para el videojuego, los datos se guardan a través del servidor, el cual se encarga de asociar datos con valores y que pueden ser usados en la AS propuesta para almacenar grandes cantidades de información y si se desea acceder al controlador principal del juego se usa un patrón de diseño singleton que se implementó en el mismo.

- **Máquina de estados:** Guarda los estados del juego en una variable enum para tener un control de las últimas acciones que estuvo realizando el jugador.
- **Sonido Manager:** Controla el sonido que sea efectuado por la interacción del jugador con cada elemento o acción que lo active. Almacenará los sonidos recibidos desde el servidor que contienen la pronunciación de las palabras, además se encargará de recibir un Audio por micrófono el cual después de comparar si es similar a los tipos de audios obtenidos desde el servidor del juego.
- **Data Manager:** Su objetivo es guardar o cargar la información del juego, ya sea este el estado o la puntuación.
- **Escena Manager:** Controla las interacciones de las escenas y cambios entre ellas.
- **Puntuación:** Maneja la puntuación que obtiene el jugador durante la ejecución del juego.
- **Capa de Caracteres:** En esta capa se encuentran los caracteres (ControladorPersonaje), donde el player selecciona el personaje que tenga el cual aparecerá en las diferentes escenas. También se tiene los recursos de las diferentes actividades que se cargaran las Game Manager.
- **Capa de Interacción con el juego:** Se presentan los escenarios y los objetos que se encuentran dentro de ella o que pueden modificar el juego.
- **Capa Api Server:** En esta capa se muestra la conexión que tendrá del Game Manager para obtener todos los recursos de las diferentes actividades que posteriormente se utilizará en las demás capas
- **Capa Base de Datos:** En esta capa se muestra donde se almacenarán los datos de la capa Data Manager por medio del servidor.

5. Vistas arquitectónicas

Para tener una mejor descripción de la arquitectura de software propuesta se utilizará “La arquitectura de software en aplicaciones industriales” de Robert L. Nord [21] para el desarrollo del videojuego:

- Vista conceptual
- Vista de módulos
- Vistas código
- Vistas de ejecución

5.1. Vista conceptual

Se describe el juego en términos de cada elemento principal de diseño y las diferentes relaciones entre estos, como se puede observar en la Figura 14.

5.2. Vista de Módulos

En esta vista se intenta una separación funcional y también las capas del sistema. “El sistema del juego se descompone en subsistemas, módulos y unidades abstractas. Cada capa representa las distintas interfaces de comunicación permitidas entre los módulos” [38].

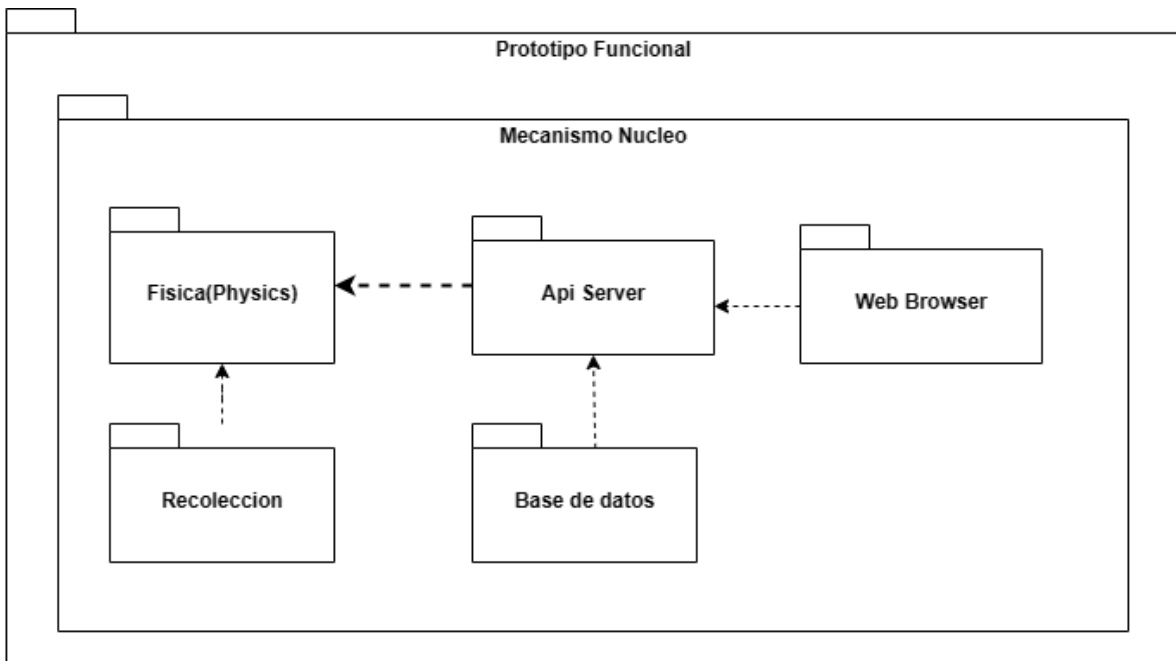


Figura A9 2 Diagrama de paquetes de la solución propuesta.

Para las diferentes interacciones de las funcionalidades de la solución se utilizará los diagramas de transición de estados para hacer una representación de comportamiento entre objetos, los cuales se relacionan en tiempo real por los procesos que ejecutan, así como se muestra en la Figura A9 2.

5.3. Vistas de código

En esta vista se organiza el código fuente presentado y se visualiza la estructura y organización del prototipo de los componentes en cada una de las capas.

En la Figura A9 3 se tiene un punto de vista más cercano al código y como el prototipo funcional se dividió en diferentes componentes.

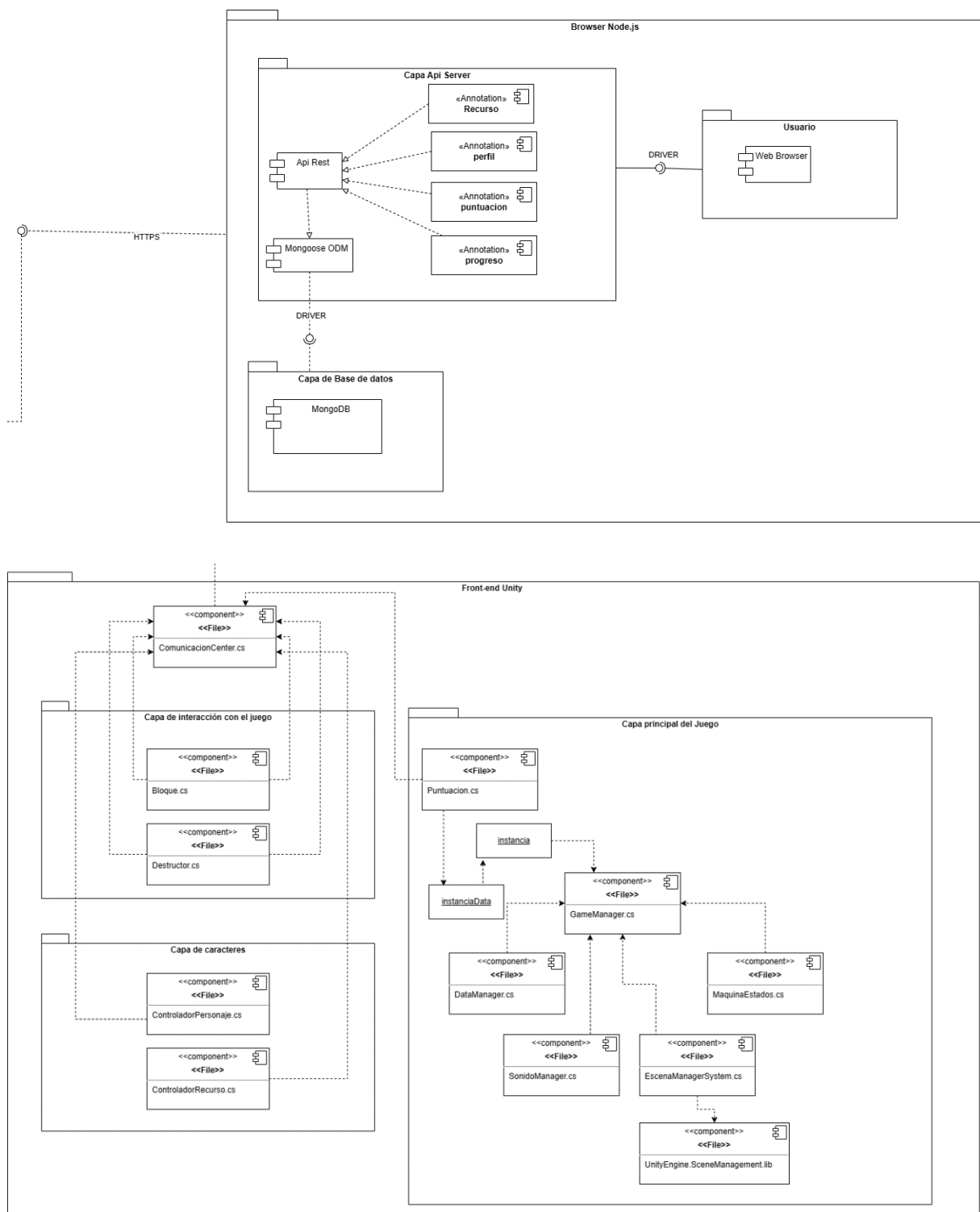


Figura A9 3 Diagrama de componentes de la solución propuesta

5.4.Vista de ejecución

En esta vista se describe la estructura dinámica del juego serio con sus respectivos elementos para su correcta ejecución, tal y como se muestra en la Figura A9 4.

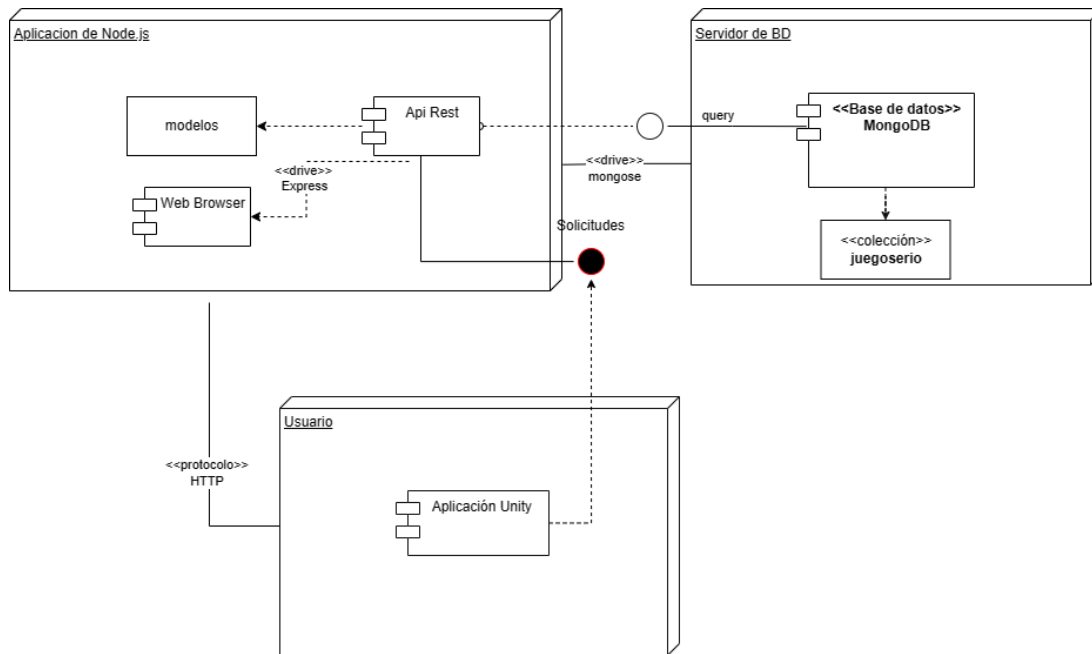


Figura A9 4 Diagrama de despliegue

Anexo 10: Interfaces gráficas de la implementación de la solución informática.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el diseño de las escenas del juego serio utilizando el motor de videojuegos Unity, y el servidor web de la aplicación.

1. Servidor Web de la aplicación



The screenshot shows a login page with a red header containing the text "Inicia Sesión". Below the header, there are two input fields: the first is labeled "Correo Institucional" with a person icon, and the second is labeled "Contraseña" with a lock icon. Below the password field, there is a link that says "¿Olvidaste tu contraseña?". At the bottom of the form area, there is a red button labeled "INGRESAR".

Figura A10 1 Inicio de Sesión



The screenshot shows a password change page with a red header containing the text "Cambiar Contraseña". Below the header, there is a text prompt: "Ingresa tu correo para recibir un enlace y crear una nueva contraseña:". Below this prompt is an input field with a person icon and the text "example@unl.edu.ec". At the bottom of the form area, there is a red button labeled "ENVIAR LINK".

Figura A10 2 Interfaz Gráfica de Cambiar Contraseña

[VOLVER AL INICIO](#)

Registro Estudiante

Nombre

Apellido

Correo

Contraseña

Ciclo

Paralelo

Imagen

REGISTRAR

Figura A10 3 Registro de Estudiantes en el sistema web

[VOLVER AL INICIO](#)

Registro de Docente

Nombre

Apellido

Correo

Contraseña

Imagen

REGISTRAR

Figura A10 4 Registro de Docentes en el sistema web

Menu

- INICIO
- RECURSOS
- DETALLES DEL JUEGO
- PERFIL
- CERRAR SESION

Bienvenido Alexis Quizhpe

Servidor de Juego Serio para niños(as) con problemas de Rotacismo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Adivina la Palabra
Juego donde el niño(a) debe adivinar la palabra en base a la imagen que se le ha presentado.

Juego de Palabras
Con base a la imagen que se le presenta, el niño(a) debe seleccionar la palabra que corresponde a la respuesta correcta.

Figura A10 5 Interfaz Gráfica de la Página Principal

Menu

INICIO

RECURSOS

DETALLES DEL JUEGO

PERFIL

CERRAR SESION

Bienvenido Alexis Quizhpe

Lista de Recursos

NUEVO RECURSO

Mostrar 10 Entradas





NR*	PALABRA	CONTIENE R	IMAGEN	PRONUNCIACIÓN	OPCIONES
1	Rio	✓		<input type="button" value="▶ 0:00"/> <input type="button" value="⏪"/> <input type="button" value="⏩"/>	<input type="button" value="✎"/>
2	Rana	✓		<input type="button" value="▶ 0:00"/> <input type="button" value="⏪"/> <input type="button" value="⏩"/>	<input type="button" value="✎"/>
3	Risa	✓		<input type="button" value="▶ 0:00"/> <input type="button" value="⏪"/> <input type="button" value="⏩"/>	<input type="button" value="✎"/>
4	Rosa	✓		<input type="button" value="▶ 0:00"/> <input type="button" value="⏪"/> <input type="button" value="⏩"/>	<input type="button" value="✎"/>

Figura A10 6 Interfaz Gráfica de los Recursos

Ingresar Recurso

Tipo Recurso:
 No file chosen

Recurso:

Marque si es palabra con r:
 Si

Posición de la R:

Figura A10 7 Interfaz Gráfica para Registrar Recursos

- Menu**
- INICIO
- RECURSOS
- ESTUDIANTES
- PERFIL
- CERRAR SESION

Bienvenido Alexis Quizhpe

Lista de Estudiantes

Mostrar 10 Entradas

NR*	NOMBRE	APELLIDO	CICLO	PARALELO	CODIGO	ACCIONES
1	anthony	torres	Quinto Ciclo	A	ES-1	
2	Luis	Padriqu	Quinto Ciclo	A	ES-3	
3	Anthony	Torres	Quinto Ciclo	A	ES-3	

Mostrando 1 a 3 de 3 Entradas Ant 1 Sig

Figura A10 8 Interfaz Gráfica del Listado de Estudiantes

- Menu**
- INICIO
- RECURSOS
- DETALLES DEL JUEGO
- LISTA DE NIÑOS(A)
- PERFIL
- CERRAR SESION

Bienvenido Luis Padriqu

Lista de Niños(as) registrados

Mostrar 10 Entradas

NR*	NOMBRE	APELLIDO	EDAD	CODIGO ACCESO	ACCIONES
1	Aexis	Quizhpe	5	ES-3	

Mostrando 1 a 1 de 1 Entradas Ant 1 Sig

Figura A10 9 Interfaz Gráfica del Listado de Niños Registrados

- Menu**
- INICIO
- RECURSOS
- ESTUDIANTES
- PERFIL
- CERRAR SESION

1859

Alexis Quizhpe

Datos Personales

Nombre de usuario: alexis.d.quizhpe@unl.edu.ec Rol: Fonologo

Nombre: Alexis Codigo Acceso:

Apellido: Quizhpe

[MODIFICAR](#)

Figura A10 10 Interfaz Gráfica del Perfil de Usuario

2. Interfaces de la aplicación móvil

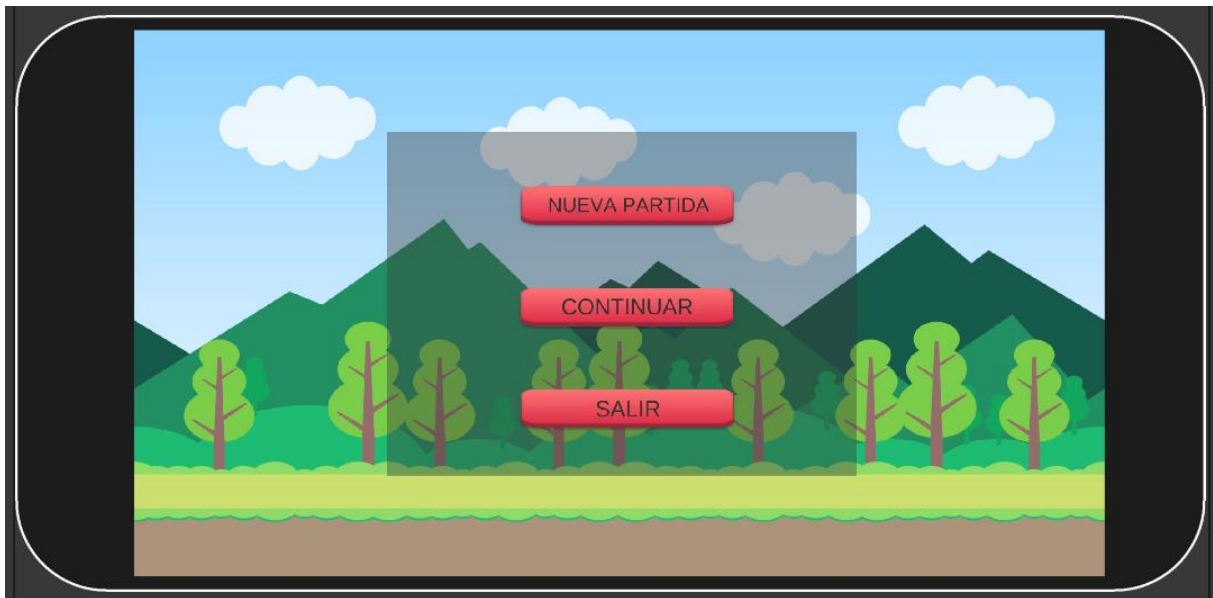


Figura A10 11 Interfaz Gráfica del Menú del Juego



Figura A10 12 Interfaz Gráfica del Registro del Juego

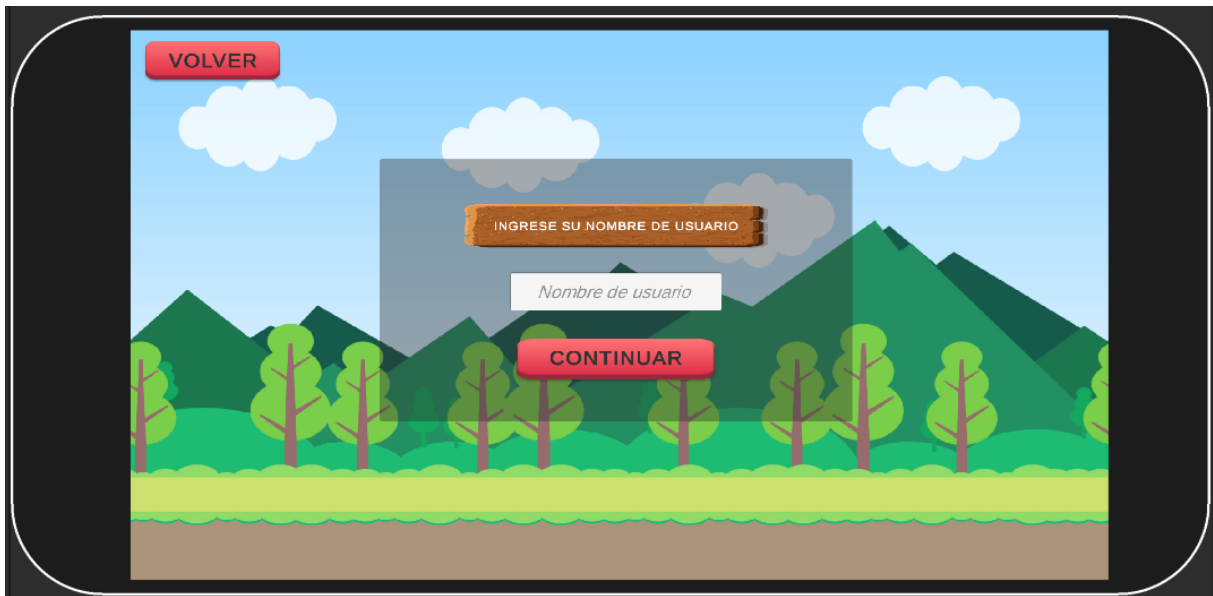


Figura A10 13 Interfaz Gráfica para Buscar Perfil Registrado

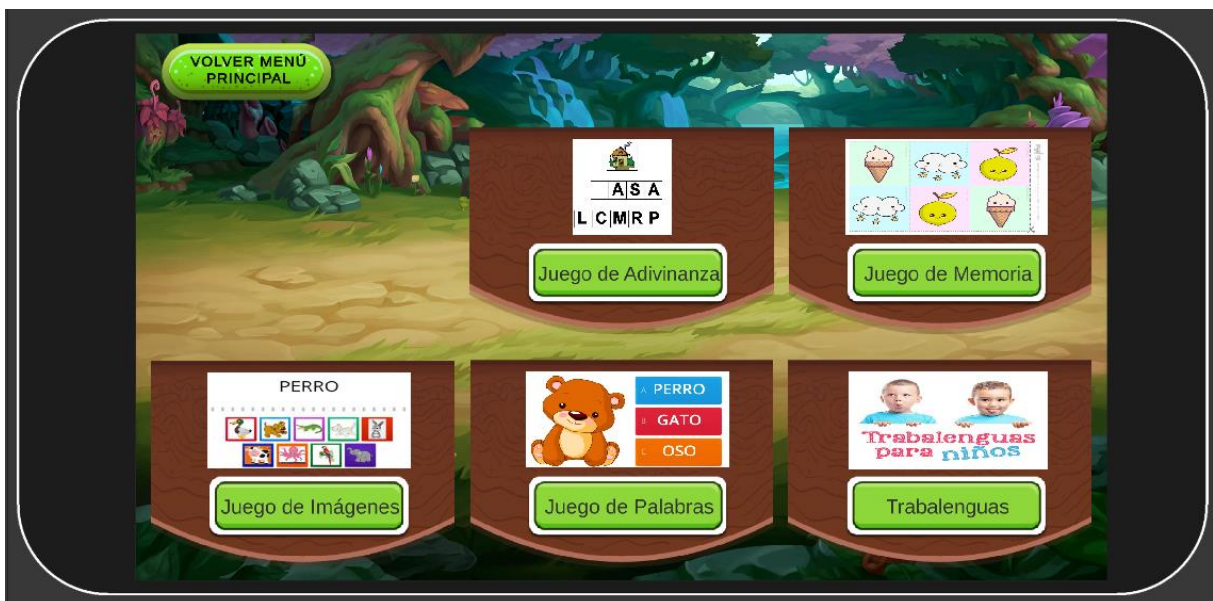


Figura A10 14 Interfaz Gráfica del Menú de Actividades



Figura A10 15 Interfaz Gráfica de los niveles de las actividades

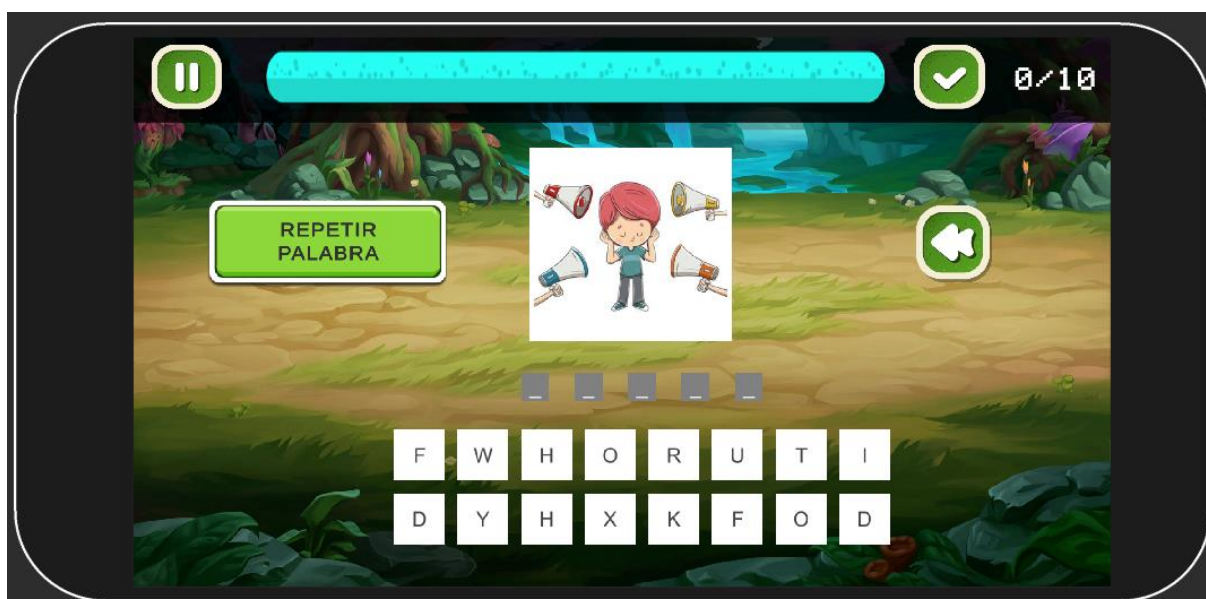


Figura A10 16 Interfaz Gráfica de la actividad Juego de Adivinanza



Figura A10 17 Interfaz Gráfica de la actividad Juego de Palabras

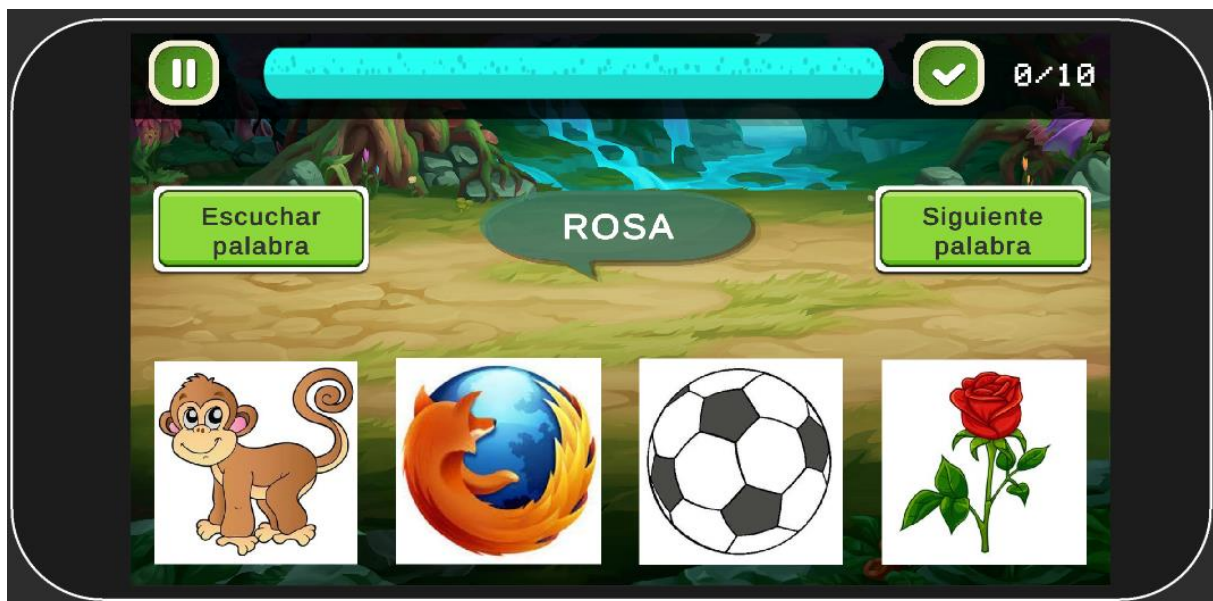


Figura A10 18 Interfaz Gráfica de la actividad Juego de Imágenes



Figura A10 19 Interfaz Gráfica de la actividad Trabalenguas



Figura A10 20 Interfaz Gráfica de la actividad Juego de Memoria

Anexo 11: Plan de Pruebas

1. Actividad 1: Consolidación del comité del proyecto

Para iniciar la primera fase del proyecto, era importante conformar un comité de planificación que participará directa o indirectamente en el proceso y se encargará de probar las funciones de la herramienta desarrollada.

Tabla A11 I Participantes que conforman el proyecto

Actor	Cargo	Rol
Director TT	Individual	Supervisar el trabajo técnico realizado
Autores TT	Grupal	Realizar el levantamiento de la herramienta desarrollada junto con sus respectivas configuraciones
Estudiantes	Grupal	Comprobar el correcto funcionamiento de cada sección del software desarrollado y emitir comentarios al respecto
Docentes	Grupal	Comprobar el correcto funcionamiento de cada sección de la herramienta desarrollada y emitir comentarios al respecto

2. Actividad 2. Establecimiento de Cronograma

Para la realización de la primera etapa, se diseñó un cronograma para establecer los tiempos límite en una de las actividades que serán llevadas a cabo durante el presente objetivo, en la Tabla A11 2 se describe lo establecido para el cronograma.

Tabla A11 II Cronograma de Actividades

Actividades	Actores	Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
E1. AC1. Identificación y mitigación de posibles riesgos.	Director TT y Autores de TT	■	■																			
E2. AC1. Carga de Datos en un entorno de desarrollo y Configuraciones.	Director TT y Autores de TT			■	■																	
E3. AC1. Carga de Datos en un entorno de producción y Configuraciones.	Director TT y Autores de TT					■																
E3. AC2. Documentación de manual de usuario del sistema web.	Director TT y Autores de TT						■	■	■	■	■											
E3. AC3. Pruebas del sistema web en un entorno de producción.	Autores de TT, Docente de la Educación Especial y Estudiantes.											■	■	■	■	■						
E3. AC4. Elaboración y aplicación de una encuesta de satisfacción.	Autores de TT y Estudiantes.											■	■	■	■	■						
E3. AC5. Aplicación de Acta de Validación del sistema web.	Autores de TT y Docentes.																■	■	■	■	■	■

3. Actividad 3. Mitigación de riesgos

La tercera actividad resume brevemente los problemas que pueden surgir durante la implementación del sistema web desarrollado. Se dividen en: categorías técnicas (errores de hardware) o categorías funcionales (errores de usuario).

Tabla A11 III Riesgos en la implementación del sistema web

Descripción	Tipo	Impacto	Probabilidad	Mitigación
Implementar el sistema web en un entorno incompatible con la tecnología utilizada en este TT.	Técnico	Alto	Baja	Analice previamente las características del servidor para escoger una tecnología que pueda ser compatible con el mismo.
La instalación web falló debido a versiones incompatibles de tecnología.	Técnico	Alto	Media	Actualice a versiones más nuevas de todas las tecnologías utilizadas en su servidor.
Poca información de cómo usar correctamente el servidor web y la aplicación móvil.	Funcional	Bajo	Bajo	Elabora manuales de usuario integrando ayudas interactivas

Consideraciones

Impacto

Alto: El sistema informático no puede ejecutarse.

Medio: El sistema informático se ejecuta, pero marcando errores y es posible que deje de ejecutarse.

Bajo: El sistema informático se ejecuta, pero marca errores leves que no interrumpen la ejecución del sistema

Probabilidad

Alta: El riesgo previsto siempre llega a suceder.

Media: El riesgo previsto en ocasiones llega a suceder.

Baja: El riesgo casi nunca llega a suceder.

4. Etapa 2. Análisis Funcional

4.1. Resumen de Requisitos Funcionales

En esta actividad, se lleva a cabo un resumen de los requisitos funcionales y no funcionales del juego serio. Sin embargo, ya se lo realizó en el desarrollo del primer objetivo, dando por hecho que esta actividad ya queda cubierta. Puede ver la **Tabla 10** para conocer más sobre los requisitos del sistema.

5. Etapa 3. Diseño Conceptual

5.1. Modelo Funcional

A partir de la tercera fase de desarrollo, el método propone ejecutar un modelo funcional basado en los requisitos funcionales definidos anteriormente. Sin embargo, en el primer objetivo en base a la metodología empleada se utilizaron los requisitos del sistema de acuerdo a los diferentes puntos de vista, por lo que se cubre esta actividad. Puede ver la **sección 6.2.5.2** para saber más sobre estos patrones.

5.2. Diseño de Interfaces

Continuando con esta etapa de desarrollo, se propone la creación de una interfaz gráfica del sistema para garantizar una comprensión más clara de la funcionalidad de la herramienta. Sin embargo, al igual que con la etapa anterior, estos prototipos se generaron durante el desarrollo del segundo objetivo, por lo que esta etapa está cubierta. Para visualizar el prototipo, **ver la Sección 6.2.5.3 y Sección 6.2.5.4.**

6. Etapa 4. Construcción

6.1. Carga de Datos y Configuraciones

Acompañando a esta actividad está la instalación y configuración de las tecnologías y herramientas apropiadas utilizadas en el entorno de desarrollo, así como la definición de los datos que se cargarán una vez que el servidor comience a ejecutarse. Además, se ha elaborado una guía para la correcta instalación y configuración del software en entornos de producción y desarrollo. Para ver esta guía, ver el **Anexo 6: Manual de Instalación.**

6.2. Pruebas en entorno de desarrollo

Luego de haber culminado las tareas correspondientes a las actividades anteriores, se empezó a probar el sistema en el entorno de desarrollo, iniciando con la creación de varias cuentas que representan a los participantes en el tablero del proyecto, evaluando la funcionalidad del sistema antes ser ejecutada en un entorno de producción.

Adicionalmente, se realizaron pruebas unitarias y de integración, se usaron las herramientas Mocha y SuperTest. En la Figura A11 1 se muestra todas las pruebas que fueron efectuadas. En ella se detallan 12 pruebas individuales agrupadas en 1 suites, de las cuales el 100% se ejecutaron correctamente en un tiempo aproximado de 0.319 segundos.

```
POST Microservicio
  ✓ respond with 201 created
  ✓ respond with 400 on bad request

12 passing (319ms)
```

Figura A11 1 Pruebas individuales realizadas al sistema

7. Etapa 5. Preparación Final y Arranque del Sistema

7.1.Carga de Datos en Entorno de Producción

En esta fase, se implementan los procesos y configuraciones apropiados para cargar herramientas desde un entorno local o de desarrollo a un entorno de nube. De esta forma, los miembros preestablecidos en el tablero del proyecto pueden realizar la prueba del sistema web.

Relacionado con la idea anterior, todas las operaciones realizadas en la base de datos en la fecha de prueba dada (ver Figura A11 2) fueron recopiladas desde el propio clúster MongoDB utilizando su servicio Atlas.

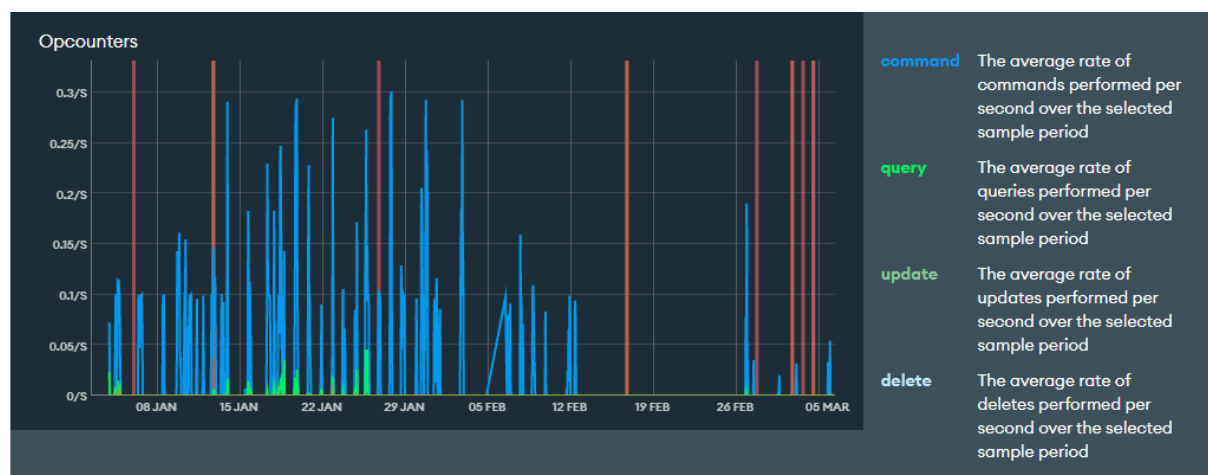


Figura A11 2 Registro de operaciones realizadas a las bases de datos

7.2.Pruebas

Para ello, se realizan pruebas unitarias y de integración prefabricadas en el entorno de producción para garantizar que el servidor funciona correctamente. Al igual que en la fase

anterior, los resultados de las pruebas realizadas se muestran en la Figura A11 3, donde se realizaron 12 pruebas separadas, de las cuales el 100% se pasaron correctamente en unos 12 segundos.

```
(base) [cis@cis dislalia]$ npm test
> game-project@0.0.0 test
> mocha ./test/api.test.js --exit

/ Get Microservicio
  ✓ Responde con json los datos que contiene un solo usuario
  ✓ Responde con json los datos que contiene un solo usuario no existe
  ✓ Responde con json los datos de los resultados de la actividad que realizo el niño
  ✓ Responde con json los datos de los resultados de la actividad que no realizo el niño
  ✓ Responde con json los datos del reusltado de cada actividad para graficas estadisticas
  ✓ Responde con json los datos que no dan reusltado de cada actividad para graficas estadisticas
  ✓ Responde con json los datos del reusltado de actividad para graficas estadisticas
  ✓ Responde con json los datos que no dan reusltado de cada actividad para graficas estadisticas
  ✓ Responde con json con el reporte de los errores cometidos por niños en actividades
  ✓ Responde con json los datos que no dan reusltado de reporte de actividad

POST Microservicio
  ✓ respond with 201 created
  ✓ respond with 400 on bad request

12 passing (169ms)

(base) [cis@cis dislalia]$
```

Figura A11 3 Pruebas unitarias y de integración en producción

Luego de estas pruebas, se organizó una reunión con estudiantes de la carrera de educación especial para conocer su opinión y aceptación del estudio. Para ello se elaboró una encuesta (véase Anexo: Modelo de Encuesta de Satisfacción) y tras su aplicación se resumieron los resultados obtenidos (ver el Anexo: Resultados de Encuesta de Satisfacción). Vale la pena señalar que hubo algunos errores en la prueba de aceptación con los estudiantes, pero estos se corrigieron rápidamente a medida que avanzaba la prueba. Además, hay algunas sugerencias de los estudiantes, la mayoría de las cuales se están implementando a medida que se corrigen. Cabe señalar que todas las recomendaciones fueron incluidas en el sistema, como el mejoramiento del módulo de trabalenguas y mejoramiento de la interfaz del juego, la mayoría de ellas quedaron dentro del alcance del proyecto. Todos estos datos se resumen en las Tabla 15, Tabla 16 y Tabla A11 4

Tabla A11 IV Mejoras realizadas en base a las recomendaciones dadas por los estudiantes

Nro.	Descripción de implementación	Estado	Nivel	Responsable
1	Mejoramamiento en el diseño de las escenas del juego	Resuelto	Bajo	Alexis Quziphe
2	Mejoramamiento del plugin de trabalenguas	Resuelto	Alto	Alexis Quziphe

Luego de realizar la Encuesta de Satisfacción, se puede apreciar que el sistema desde el punto de vista de los estudiantes y docente cumple en su mayoría con todos los parámetros

establecidos y los requisitos necesarios para gestionar adecuadamente los procesos relacionados con un juego serio para la dislalia (rotacismo), por lo que se ubica entre octubre de 2022 y marzo de 2023 dan la aceptación del sistema web y móvil.

8. Actividad 3. Documentación

El último paso es elaborar un manual de usuario del sistema que describa la gestión de aplicaciones de los distintos roles del sistema a nivel general y en cada proyecto generado. Para obtener el manual de usuario (**Anexo 4: Manual de Usuario**), manual de instalación (**Anexo 6: Manual de Instalación**) y Manual del programador (**Anexo 13: Manual del Programador**)

Anexo 12: Certificado de Traducción

English Speak Up Center


Nosotros "*English Speak Up Center*"

CERTIFICAMOS que

La traducción del resumen de Trabajo de Titulación titulado "DESARROLLO DE UN JUEGO SERIO PARA EL TRATAMIENTO DE LA DISLALIA (ROTACISMO) COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN ESPECIAL DE LA UNL." documento adjunto solicitado por los señores Alexis David Quizhpe Mendoza con cédula de ciudadanía número 1104105414 y el señor Anthony Paul Torres Carpio 1150573440 con cédula de ciudadanía número ha sido realizada por el Centro Particular de Enseñanza de Idiomas "*English Speak Up Center*"

Esta es una traducción textual del documento adjunto. El traductor es competente y autorizado para realizar traducciones.

Loja, 29 de agosto de 2023


Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo
DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECCION: SUCRE 207-45 ENTRE AZUAY Y MIGUEL RIOFRIO

TELÉFONO: 099 5263 264

“Desarrollo de un Juego Serio para el tratamiento de la dislalia (rotacismo) como herramienta didáctica de la carrera de Educación Especial de la UNL”

Manual del programador

1. Introducción

Este documento presenta la información respecto a las herramientas y procesos que se deben de seguir para realizar una correcta revisión de los modelos, librerías y controladores que se utilizaron para el desarrollo del sistema web “Servidor de Juego Serio para niño(as) con problemas de Rotacismo”.

2. Objetivo

El propósito de este documento es especificar los modelos, librerías y controladores del sistema web “Servidor de Juego Serio para niño(as) con problemas de Rotacismo”, en un entorno de desarrollo

3. Requisitos

Para que la aplicación pueda ser levantada, se necesita que el ordenador cumpla con los siguientes

requerimientos:

- Base de datos MongoDB 5.13.2 o superior
- Servidor apache 2.0 o superior
- Nodejs v14.21.2 o superior

4. Diccionario de datos

Nombre del Modelo	Actividad	Fecha de creación	26
Descripción	Es el modelo que contiene los datos de las cuentas para acceder al sistema.		
_id	texto	100	Id de la actividad
nombre_actividad	texto	100	Nombre de la actividad realizada
recurso	Array	10	Array con los recursos obtenidos para realizar la actividad
info	Array	10	Array con texto de la actividad trabalenguas realizada
nivel_juego	texto	100	Id del nivel de juego con el que se identifica
jugador	texto	100	Id del jugador que está realizando la actividad
Relaciones		Campos Clave	
Jugador con el campo jugador		_id, jugador, nivel_juego	
Nivel de juego con el campo nivel_juego			

Nombre del Modelo	Cuenta	Fecha de creación	26
Descripción	Es el modelo que contiene los datos de las actividades realizadas por los niños		
_id	texto	100	Id de la actividad
correo	texto	100	Correo electrónico de la universidad
password	texto	100	Clave personal de la cuenta
emailVerified	Boolean	100	Estado que verifica si el email existe
Relaciones		Campos Clave	
		_id	

Nombre del Modelo	Estudiante	Fecha de creación	26
Descripción	Es el modelo que contiene los datos de los alumnos de la carrera de Educación Especial		
_id	texto	100	Id de la actividad
nombre	texto	100	Nombre del estudiante
apellido	texto	100	Apellido del estudiante
ciclo	texto	10	Ciclo estudiantil que se encuentra el estudiante
paralelo	texto	10	Paralelo en el que se encuentra el estudiante
codigo_acceso	texto	10	Código de acceso para asignar a los niños al estudiante
rol	texto	50	El rol asignado para el estudiante
foto	texto	100	Se guarda el nombre de la foto de perfil
cuenta	texto	100	Id de la cuenta que esta relacionado con el estudiante

Relaciones	Campos Clave
Cuenta con el campo cuenta	_id, cuenta

Nombre del Modelo	Jugador	Fecha de creación	26
Descripción	Es el modelo que contiene los datos de los jugadores de cada estudiante		
_id	texto	100	Id de la actividad
nombre	texto	100	Nombre del estudiante
apellido	texto	10100	Apellido del estudiante
edad	Number	2	Edad del niño
codigo_acceso	texto	100	Código de acceso de cada estudiante
usuario	texto	100	Id del usuario que está realizando al jugador
Relaciones	Campos Clave		
Usuario con el campo usuario	_id, usuario, codigo_acceso		
Codigo de acceso con el campo codigo_acceso			

Nombre del Modelo	Nivel_juego	Fecha de creación	26
Descripción	Es el modelo que contiene los datos del nivel de juego de cada actividad		
_id	texto	100	Id de la actividad
dificultad	texto	100	Nombre del estudiante
puntuación	texto	100	Id de la puntuación que está realizando al nivel de juego
Relaciones	Campos Clave		
Puntuación con el campo usuario	_id, puntuación		

Nombre del Modelo	Jugador	Fecha de creación	26
Descripción	Es el modelo que contiene los datos de los jugadores de cada estudiante		
_id	texto	100	Id de la actividad
nombre	texto	100	Nombre del estudiante
apellido	texto	10100	Apellido del estudiante
edad	Number	2	Edad del niño
codigo_acceso	texto	100	Código de acceso de cada estudiante
usuario	texto	100	Id del usuario que está realizando al jugador
Relaciones	Campos Clave		
Usuario con el campo usuario	_id, usuario, codigo_acceso		

5. Api de la Aplicación

5.1. Descripción de librerías utilizadas

Recurso	Descripción	Función
Ejs	Es un motor de plantillas	Se utilizo para el desarrollo de los fragmentos de la página web

Captura

```

<% if (admin != undefined) { %>
<label for="" class="logo"><strong>Bienvenido <%= admin %></strong></label>
<!-- <ul class="icons">
<li><a href="#" class="icon brands fa-twitter"><span class="Label">Twitter</span></a>
<li><a href="#" class="icon brands fa-facebook-f"><span class="Label">Facebook</span></a>
<li><a href="#" class="icon brands fa-snapchat-ghost"><span class="Label">Snapchat</span></a>
<li><a href="#" class="icon brands fa-instagram"><span class="Label">Instagram</span></a>
<li><a href="#" class="icon brands fa-medium-m"><span class="Label">Medium</span></a>
</ul> -->
</header>
<!-- Banner FRAGMENTO -->
<% if (typeof msg.info != 'undefined' && msg.info.length > 0) { %>
<div class="alert alert-success alert-dismissible fade show" role="alert">
<%= msg.info %>
<button type="button" class="close_tuto" data-dismiss="alert" aria-label="Close">
<span aria-hidden="true">&times;</span>
</button>
</div>
<% } else if (typeof msg.error != 'undefined' && msg.error.length > 0) { %>
<div class="alert alert-danger alert-dismissible fade show" role="alert">
<%= msg.error %>
<button type="button" class="close_tuto" data-dismiss="alert" aria-label="Close">
<span aria-hidden="true">&times;</span>
</button>
</div>
<% } %>

```

Recurso	Descripción	Función
Bcrypt	Es una librería que permite encriptar contraseñas	Se utilizó para encriptar la contraseña del administrador

Captura

```
const encrypt = async (textPlain) => {
  const hash = await bcrypt.hash(textPlain, 10);
  return hash;
}
```

Recurso	Descripción	Función
Bcrypt-compare	Es un middleware que permite iniciar sesión y guardar los datos obtenidos al iniciar sesión de manera local	Se lo utilizó para iniciar sesión y para cerrar sesión

Captura

```
const compare = async (textPlain, hashPassword) => {
  return await bcrypt.compare(textPlain, hashPassword);
}
```

Recurso	Descripción	Función
Chart.js	Es una librería que la creación de graficas estadísticas	Se utilizó para generar las gráficas de los puntajes de las actividades realizadas

Captura

```
const labels = ['Adivina la Palabra', 'Juego de Palabras', 'Juego de Memoria', 'Trabalenguas', 'Juego de Imágenes'];
const data = {
  labels: labels,
  datasets: [
    {
      label: 'Error',
      data: totalError,
      backgroundColor: 'rgba(54, 162, 235, 0.2)',
      stack: 'Stack 0',
    },
    {
      label: 'Aciertos',
      data: totalAciertos,
      backgroundColor: 'rgba(255, 159, 64, 0.2)',
      stack: 'Stack 0',
    },
  ]
};
const config = {
  type: 'bar',
  data: data,
  options: {
    plugins: {
      title: {
        display: true,
        text: 'Barras de estadísticas'
      },
    },
    responsive: true,
    interaction: {
      intersect: false,
    },
    scales: {
      x: {
        stacked: true,
      },
      y: {
        stacked: true
      }
    }
  }
};
new Chart('modelsChart', config);
```

Recurso	Descripción	Función
---------	-------------	---------

Formidable	Permite obtener todos los archivos que se hayan subido en un formulario	Se lo utilizó para obtener las imágenes y los archivos de audio
------------	---	---

Captura

```

var form = new formidable.IncomingForm();
form.parse(req, async function (err, fields, files) {
  try {
    if (err) {
      throw new Error('Error al subir archivo' + err);
    }
    var contiene = false;
    var datoBox = fields.sicontiene;
    if (datoBox == 'true') {
      contiene = true;
    }
    var texto = fields.texto;
    var tipo_texto = fields.tipo;
    var nivel_juego = fields.dificultad;
    if (tipo_texto == "trabalenguas") {
      url = "trabalenguas/lista";
    } else {
      url = nivel_juego;
    }
    var audio_extencion = files.audio.originalFilename.split(".").pop().toLowerCase();
    var nombre_audio = tipo_texto + "_" + files.audio.newFilename + '.' + audio_extencion;
    var archivo_extencion = files.archivo.originalFilename.split(".").pop().toLowerCase();
    var nombre_archivo = tipo_texto + "_" + files.archivo.newFilename + '.' + archivo_extencion;
    if (audio_extencion === "") {
      nombre_audio = "default.mp3";
      audio_extencion = "mp3";
    }
    if (tipo_texto === "trabalenguas") {
      nombre_archivo = "default.jpg";
      archivo_extencion = "jpg";
    }
    if (tipo_texto === "palabra" && archivo_extencion === "") {
      nombre_archivo = "default.jpg";
      archivo_extencion = "jpg";
    }
  }
}

```

Recurso	Descripción	Función
mongoose	Permite obtener todos los archivos que se hayan subido en un formulario	Se lo utilizó para obtener las imágenes y los archivos de audio

Captura

```

const mongoose = require('mongoose');
// const URI = process.env.MONGODB_URI || 'mongodb://localhost/juegosdatos';
const URI = process.env.MONGODB_URI || 'mongodb+srv://admin:skillest12@cluster0.fvywrfy.mongodb.net/?retryWrites=true&w=majority';
mongoose.connect(URI, {
  useNewUrlParser: true,
  useUnifiedTopology: true,
  useFindAndModify: false
})
.then(() => console.log('📦 Base de Datos Conectada'))
.catch(e => console.log(e));

```

5.2. Descripción general de las clases del Modelo.

Modelos	
Modelo	Descripción
Actividad	Contiene todas las actividades realizadas por los niños en el juego

Cuenta	Contiene el correo y calve de los usuarios (Estudiantes y Docentes)
Estudiantes	Contiene los datos personales de los estudiantes con su código de acceso al juego
Jugador	Contiene los datos personales de los niños asignados a un estudiante
Nivel_Juego	Contiene el nivel de juego y puntuación de la actividad realizada por el niño
Persona	Contiene los datos personales del docente con su código de acceso al juego
Puntuación	Contiene los aciertos y errores que cometió el niño al realizar la actividad
Recurso	Contiene los datos de las actividades que subo el estudiante o docente al servidor

5.3. Descripción detallada de las clases con sus métodos

Class:

cuentaController

cuentaController()

`new cuentaController()`

Source: [cuenta.controller.js, line 14](#)

Methods

`(async) cambio_password(req, res)`

Método para cambiar contraseña

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para crear object cuenta y realizar el camvio de contraseña
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión

Source: [cuenta.controller.js, line 428](#)

`cambio_password_vista(req, res)`

Método para solicitar el cambio de contraseña

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para destruir variable de sesión

Home

Classes

EstudianteController
JugadorController
MultimediaController
ProgresoController
cuentaController

Global

compare
eliminarFoto
eliminarRecurso
encrypt

Name	Type	Description
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión

Source: [cuenta.controller.js, line 412](#)

`cerrar_sesion(req, res)`

Método para cerrar sesión

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para destruir variable de sesión
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión

Source: [cuenta.controller.js, line 401](#)

`(async) confirmar_cuenta(req, res)`

Método para confirmar correo

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para destruir cuenta
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión

Source: [cuenta.controller.js, line 364](#)

`iniciar_sesion(req, res)`

Método para Iniciar sesión

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para destruir variable de sesión
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión

Source: [cuenta.controller.js, line 305](#)

(async) `modificar_perfil(req, res)`

Método para modificar los datos personales del usuario

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener el id de la persona, y modificar los distintos datos del usuario
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana Perfil en el caso de que exista algún error, o de que todo se haya completado correctamente

Source: [cuenta.controller.js, line 634](#)

(async) `nueva_password(req, res)`

Método para cambiar contraseña

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Permite realizar el cambio de contraseña de la cuenta dl usuario
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión

Source: [cuenta.controller.js, line 560](#)

(async) nueva_password_vista(req, res)

Método para ingresar a vista de nueva contraseña

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para destruir crear variable cuenta y verificar si existe el usuario
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión

Source: [cuenta.controller.js, line 528](#)

perfil(req, res)

Permite visualizar la ventana Perfil, de cada usuario para revisar sus datos

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Permite saber la información de cada usuario, obtener el rol del usuario y su id, y presentar los mensajes de información o error
res	res	Permite redireccionar la respectiva ventana, en el caso de que se haya iniciado sesión

Source: [cuenta.controller.js, line 593](#)

registrar(req, res)

Método para guardar los datos de un nuevo usuario. En esta tabla se relacionan las tablas de

Persona y Docentes, ya que se guardará información

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener los datos todos los datos necesarios para registrar un nuevo usuario, y para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para presentarle al usuario la ventana de Administración de Usuarios

Source: [cuenta.controller.js, line 24](#)

registro_estudiantes(req, res)

Método para guardar los datos de un nuevo usuario. En esta tabla se relacionan las tablas de Estudiante , ya que se guardará información

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener los datos todos los datos necesarios para registrar un nuevo usuario, y para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para presentarle al usuario la ventana de Administración de Usuarios

Source: [cuenta.controller.js, line 162](#)

Documentation generated by [JSDoc 4.0.2](#) on Fri Mar 10 2023 00:39:14 GMT-0500 (hora de Ecuador)

Class:

EstudianteController

EstudianteController()

```
new EstudianteController()
```

Source: [estudiante.controller.js, line 3](#)

Methods

```
listar_estudiantes(req, res)
```

Método para obtener todos los estudiantes registrados

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener a todos los estudiantes, y también presentar la información o error
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana listar_Estudiatnes en el caso de que exista algún error, o de que todo se haya completado correctamente

Source: [estudiante.controller.js, line 12](#)

[Home](#)

Classes

[EstudianteController](#)
[JugadorController](#)
[MultimediaController](#)
[ProgresoController](#)
[cuentaController](#)

Global

[compare](#)
[eliminarFoto](#)
[eliminarRecurso](#)
[encrypt](#)

Documentation generated by [JSDoc 4.0.2](#) on Fri Mar 10 2023 00:39:14 GMT-0500 (hora de Ecuador)

Class:

JugadorController

JugadorController()

`new JugadorController()`

Source: [jugador.controller.js, line 8](#)

Methods

`buscarProgresoJugador(req, res)`

Método para obtener el progreso de cada jugador

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener los datos todos los datos necesarios de cada actividad que realizo el jugador, y para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar un error con status

Source: [jugador.controller.js, line 58](#)

`detalleActividad(req, res)`

Método que permite visulizar la ventana ProgresoPlayer , en la cuál el usuario podrá ver

Home

Classes

EstudianteController
JugadorController
MultimediaController
ProgresoController
cuentaController

Global

compare
eliminarFoto
eliminarRecurso
encrypt

todos sus datos de las diferentes actividades realizadas por los jugadores

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [jugador.controller.js, line 179](#)

(async) detalleGraficas(req, res)

Método que permite generar graficas estadísticas de cada actividad

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [jugador.controller.js, line 236](#)

detalleReporteActividad(req, res)

Método que permite visualizar los resultados de cada actividad por separado

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información

Name	Type	Description
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [jugador.controller.js, line 201](#)

listar_jugadores(req, res)

Método que permite visulizar la ventana HomeProgreso , en la cuál el usuario podrá ver todos sus datos al momento de registrarse de los estudiantes

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [jugador.controller.js, line 81](#)

listar_jugadores_docente(req, res)

Método que permite visulizar la ventana HomeProgreso , en la cuál el usuario podrá ver todos sus datos al momento de registrarse de los jugadores

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el

Name	Type	Description
		caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [jugador.controller.js, line 106](#)

listar_progreso_jugador(req, res)

Método que permite visulizar la ventana HomeProgreso , en la cuál el usuario podrá ver todos sus datos al momento de registrarse de los jugadores

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [jugador.controller.js, line 128](#)

progreso_count(req, res)

Método que permite contar todas las actividades realizadas por los jugadores

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [jugador.controller.js, line 158](#)

registrarJugador(req, res)

Método para guardar los datos de los jugadores. En esta tabla se relacionan las tablas de jugar y estudiantes, ya que se guardará información de los tres al mismo tiempo

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener los datos todos los datos necesarios para registrar un nuevo jugador, y para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión en el caso de que el jugador se registre correctamente, y en el caso de error lo devolverá a la ventana de registro

Source: [jugador.controller.js, line 18](#)

Documentation generated by JSDoc 4.0.2 on Fri Mar 10 2023 00:39:14 GMT-0500 (hora de Ecuador)

Class:

MultimediaController

MultimediaController()

```
new MultimediaController()
```

Source: [multimedia.controller.js, line 14](#)

Methods

`buscar_recurso(req, res)`

Método que permite buscar recursos

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana Actividades , y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [multimedia.controller.js, line 192](#)

`(async) guardar_recurso(req, res)`

Método para guardar los datos de un nuevo recursos. En esta tabla se relacionan las tablas de

[Home](#)

[Classes](#)

[EstudianteController](#)

[JugadorController](#)

[MultimediaController](#)

[ProgresoController](#)

[cuentaController](#)

[Global](#)

[compare](#)

[eliminarFoto](#)

[eliminarRecurso](#)

[encrypt](#)

Recurso, estudiante y docente, ya que se guardará información de los tres al mismo tiempo

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener los datos todos los datos necesarios para registrar un nuevo Recurso, y para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana de inicio de sesión en el caso de que el usuario se registre correctamente, y en el caso de error lo devolverá a la ventana de registro

Source: [multimedia.controller.js, line 61](#)

listar_recursos(req, res)

Método que permite visulizar la ventana HomeProgreso , en la cuál el usuario podrá ver todos sus datos de los jugadores

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [multimedia.controller.js, line 23](#)

(async) modificar_recuso(req, res)

Método para modificar los datos de un recurso

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener el id del recurso , y los diferentes campos a modificar
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana Perfil en el caso de que exista algún error, o de que todo se haya completado correctamente

Source: [multimedia.controller.js, line 209](#)

trabalenguas_recurso(req, res)

Método que permite visulizar la ventana HomeProgreso , la actividad trabalenguas

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana HomeProgreso, y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [multimedia.controller.js, line 41](#)

Class:

ProgresoController

ProgresoController()

`new ProgresoController()`

Source: [progreso.controller.js, line 14](#)

Methods

`guardar_puntuacion(req, res)`

Método para guardar los datos de puntuacion . En esta tabla se relacionan las tablas de Jugador, Actividad, Nivel y Puntuacion , ya que se guardará información de los cuatro al mismo tiempo

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener los datos todos los datos necesarios para registrar un nuevo usuario, y para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar a la ventan principal del juego en caso de guardar correctamente, y en el caso de error lo devolverá

Source: [progreso.controller.js, line 24](#)

`optener_puntuacion(req, res)`

Home

Classes

EstudianteController
JugadorController
MultimediaController
ProgresoController
cuentaController

Global

compare
eliminarFoto
eliminarRecurso
encrypt

Método que permite datos de la puntuación obtenida por los jugadores

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar , y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [progreso.controller.js, line 126](#)

`ver_actividades(req, res)`

Método para obtener actividades

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener los datos todos las actividades realizadas por el jugador, y para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar, y en el caso de error lo devolverá a la ventana de registro

Source: [progreso.controller.js, line 83](#)

`ver_coins(req, res)`

Método que permite visualizar puntuación, en la cual el usuario podrá ver todas las puntuaciones

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para presentar los mensajes de error o de información
res	res	Sirve para redireccionar , y en el caso de que exista un error, redireccione a la ventana principal

Source: [progreso.controller.js, line 96](#)

Documentation generated by [JSDoc 4.0.2](#) on Fri Mar 10 2023 00:39:14 GMT-0500 (hora de Ecuador)

Global

Methods

(async) compare(textPlain, hashPassword)

Método para desencriptar contraseñas

Parameters:

Name	Type	Description
textPlain	*	
hashPassword	*	

Source: [helper.controller.js, line 18](#)

Returns:

eliminarFoto(req, res)

Método para eliminar las fotos de perfil del usuario

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener la dirección de la imagen y eliminarla
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana Perfil en el caso de que exista algún error, o de que todo se haya completado correctamente

Source: [cuenta.controller.js, line 798](#)

Home

Classes

EstudianteController
JugadorController
MultimediaController
ProgresoController
cuentaController

Global

compare
eliminarFoto
eliminarRecurso
encrypt

eliminarRecurso(req, res)

Método para eliminar las fotos de perfil del usuario

Parameters:

Name	Type	Description
req	req	Sirve para obtener la dirección de la imagen y eliminarla
res	res	Sirve para redireccionar a la ventana Perfil en el caso de que exista algún error, o de que todo se haya completado correctamente

Source: [multimedia.controller.js, line 380](#)

(async) encrypt(textPlain)

Método para encriptar

Parameters:

Name	Type	Description
textPlain	*	

Source: [helper.controller.js, line 8](#)

Returns:

Documentation generated by [JSDoc 4.0.2](#) on Fri Mar 10 2023 00:39:14 GMT-0500 (hora de Ecuador)