

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DESARROLLO DE SERIOUS GAMES PARA TERAPIA Y
REHABILITACIÓN**

**DESARROLLO DE UN JUEGO SERIO PARA EL ENTRENAMIENTO DE
HABILIDADES DE LENGUAJE QUE PERMITA MEJORAR EL VOCABULARIO,
LA CONSTRUCCIÓN DE FRASES Y LA COMPRENSIÓN DEL LENGUAJE**

ANAHI NICOLE VÁSQUEZ PACHECO

anahi.vasquez@epn.edu.ec

DIRECTORA: PhD. MAYRA DEL CISNE CARRIÓN TORO

mayra.carrion@epn.edu.ec

DMQ, JULIO 2024

CERTIFICACIONES

Yo, ANAHÍ NICOLE VÁSQUEZ PACHECO declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

ANAHÍ NICOLE VÁSQUEZ PACHECO

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por ANAHÍ NICOLE VÁSQUEZ PACHECO, bajo mi supervisión.

PhD. MAYRA DEL CISNE CARRIÓN TORO
DIRECTORA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

ANAHÍ NICOLE VÁSQUEZ PACHECO

PhD. MAYRA DEL CISNE CARRIÓN TORO

PhD. BORIS ALFONSO ASTUDILLO ESPINOZA

PhD. MARCO OSWALDO SANTÓRUM GAIBOR

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha otorgado el amor por la vida y la fuerza diaria para seguir adelante, incluso cuando no veía luz al final del camino.

A mis padres, Martha y Vinicio, quienes han estado a mi lado incondicionalmente. De ellos continúo aprendiendo cada día. Ellos creyeron y confiaron en mí, incluso en los momentos en que yo misma no lo hacía. Su amor y apoyo fueron mi ancla en los días más oscuros.

A mis hermanas, Angelita y Brigitte, cuyo amor y comprensión me sostuvieron a través de risas y lágrimas. Gracias por escucharme, por estar a mi lado, y por enseñarme que el amor trasciende la edad y las circunstancias. Su apoyo inquebrantable me ha mostrado la verdadera esencia del amor fraternal.

A todos aquellos que, aunque sin nombre, dejaron una huella en mi vida. Su apoyo en los momentos más difíciles me enseñó que “sí se puede”. No importa el tiempo que tome alcanzar la meta, lo verdaderamente importante es disfrutar y amar cada paso del camino recorrido. Gracias por ser esos pequeños milagros que me mantuvieron aquí, permitiéndome saborear momentos como este con gratitud y alegría.

Anahí Nicole Vásquez Pacheco

AGRADECIMIENTO

A mis padres, Martha y Vinicio, quienes desde el principio vieron en mí un potencial que a veces ni yo misma lograba reconocer. Gracias por ser mis pilares, por acompañarme diariamente, y por los sacrificios que han hecho para que yo esté aquí. Gracias por ayudarme a levantarme en cada caída y empujarme nuevamente al ruedo.

A mis hermanas, Angelita y Brigitte, que incondicionalmente estuvieron a mi lado, sostuvieron mi ánimo en los momentos más difíciles y con su amor sanaron mi corazón. Gracias por enseñarme el verdadero significado del amor incondicional. Las amo con todo mi corazón.

A mis mejores amigas, Eve y Cami, gracias por enseñarme que la amistad verdadera sí existe y, si es genuina, puede perdurar por años sin marchitarse. Gracias por crecer a mi lado, por apoyarme, escucharme y acompañarme en este largo camino.

A Cris y Liz, gracias por ser mis amigos en los momentos más inesperados. Su amistad sincera y cálida ha sido como un rayo de sol en los días nublados. Sus palabras de aliento diarias son como los colores del arcoíris, simbolizando esperanza y curando mi corazón. Estoy segura de que la vida los puso en mi camino en el momento justo, y por eso les agradezco infinitamente.

A usted, Ing. Boris, sin quien nada de esto sería posible. Además de ser un excelente maestro, he encontrado en usted a un amigo. Gracias por su apoyo constante, que desde el primer día se ha sentido como un abrazo al corazón.

Agradezco a mi directora y codirector, Mayra Carrión y Marco Santórum, miembros del LudoLab. Muchas gracias por su apoyo y comprensión sincera. Gracias por apoyarme y permitirme la oportunidad de demostrarme como profesional.

A ti Nilak, que, aunque nunca entenderás estas palabras, llegaste a mi vida para darle el sentido que necesitaba. Gracias por acompañarme diariamente y por ser mi guía y luz en los momentos más oscuros.

Finalmente, gracias a Dios por darme la oportunidad de continuar aquí y disfrutar de este camino llamado vida. Gracias por enseñarme que las experiencias ocurren exactamente como deben para aprender y crecer. En medio de la oscuridad, me enseñaste que siempre hay luz y que, mientras haya esperanza, todo es posible.

Anahí Nicole Vásquez Pacheco

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivos	2
1.1.1	Objetivo general	2
1.1.2	Objetivos específicos.....	2
1.2	Alcance	2
1.3	Marco teórico.....	3
1.3.1	Juegos Serios y su Aplicación en la Terapia del Lenguaje	3
1.3.2	Etapas del Desarrollo Fonético y Fonológico	4
1.3.3	Discriminación Auditiva y Conciencia Fonémica	6
1.4	Resumen del capítulo.....	7
2	METODOLOGÍA Y DESARROLLO.....	8
2.1	Metodología	8
2.1.1	Metodología iPlus	8
2.1.2	Marco de Trabajo Scrum	10
2.1.3	Integración de iPlus con Scrum	12
2.1.4	Arquitectura, Herramientas y Recursos	13
2.2	Desarrollo.....	17
2.2.1	Caso de Estudio	17
2.2.2	Implementación de iPlus.....	17
2.2.3	Diseño de Personaje Previo al Desarrollo.....	25
2.2.4	Implementación de SCRUM	27
2.3	Resumen del Capítulo	33
3	RESULTADOS Y EVALUACIONES.....	34
3.1	Resultados	34
3.1.1	Módulos del Juego	34
3.1.2	Evaluaciones	43
3.2	Resumen del Capítulo	49
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
4.1.1	Conclusiones.....	51
4.1.2	Recomendaciones.....	52
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
6	ANEXOS	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Integración de iPlus con Scrum.....	13
Figura 2.2: Diagrama del Patrón MVC	14
Figura 2.3: Diagrama de Afinidad 1.....	19
Figura 2.4: Proceso de Creación del Personaje Guía	26
Figura 2.5: Posiciones del Personaje Guía	27
Figura 3.1: Pantalla de Selección de Modo (Terapeuta o Invitado)	35
Figura 3.2: Pantalla de Inicio de Sesión para Terapeutas	35
Figura 3.3: Pantalla de Registro de Terapeutas	35
Figura 3.4: Pantalla de Selección de Personaje para Invitados.....	36
Figura 3.5: Pantalla de Selección de Niño	36
Figura 3.6: Pantalla de Registro de Niño.....	37
Figura 3.7: Pantalla de Edición de Información de Niño.....	37
Figura 3.8: Pantalla de Transferencia de Niño a Otro Terapeuta.....	37
Figura 3.9: Ejercicio de Conciencia Fonética para Terapeutas.....	38
Figura 3.10: Menú de Vocales	39
Figura 3.11: Conciencia Fonémica de Vocales para Terapeutas.....	39
Figura 3.12: Menú de Ejercicios Fonológicos por Edades.....	41
Figura 3.13: Menú de Fonemas en Función de la Edad.....	41
Figura 3.14: Ejercicio de Fonema para Terapeuta.....	41
Figura 3.15: Ejercicio de Conciencia Fonémica con Vocales para Terapeuta	42
Figura 3.16: Ejercicio para los Tipos de Sílabas para Terapeuta.....	42
Figura 3.17: Ejercicio para las Frases para Terapeuta	42
Figura 3.18: Presentación del Contexto	46
Figura 3.19: Presentación de cuestionarios y tareas.....	46
Figura 3.20: Usuario 1 ejecutando las tareas	47
Figura 3.21: Usuario 2 ejecutando las tareas	47
Figura 3.22: Gráfica de Barras de la pregunta 1 del CSUQ.....	48
Figura 3.23: Gráfica de Barras de la pregunta 1 del cuestionario para juegos serios.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Clasificación de Fonemas por Edad	6
Tabla 2.1: Herramientas y Recursos Utilizados	15
Tabla 2.2: Participantes y Roles Identificados	18
Tabla 2.3: Objetivo General.....	19
Tabla 2.4: Objetivos Específicos	20
Tabla 2.5: Historia Consensuada	21
Tabla 2.6: Tarjeta Gameplay 1	22
Tabla 2.7: Identificación de Género.....	23
Tabla 2.8: Términos Clave	23
Tabla 2.9: Historia de Usuario Épica 1	25
Tabla 2.10: Roles Asignados en Scrum.....	27
Tabla 2.11: Detalle de la Historia de Usuario 1	28
Tabla 2.12: Detalle del Product Backlog.....	29
Tabla 2.13: Release Planing	29
Tabla 2.14: Sprint Backlog del Sprint 0.....	30
Tabla 2.15: Sprint Review del Sprint 0	31
Tabla 2.16: Sprint Retrospective del Sprint 0	31
Tabla 3.1: Identificadores de la Evaluación Funcional.....	43

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se enfoca en el desarrollo de un juego serio para el entrenamiento de habilidades de lenguaje que permita mejorar el vocabulario, la construcción de frases y la comprensión del lenguaje en niños con discapacidades cognitivas o del lenguaje. Este proyecto busca abordar los desafíos en la discriminación auditiva y los trastornos fonológicos a través de una solución interactiva y personalizada, utilizando un enfoque ágil de desarrollo.

El juego serio se ha diseñado con dos módulos principales: uno para terapeutas, que permite el seguimiento y evaluación del progreso del niño, y otro para invitados, enfocado en la práctica libre. Incluye ejercicios de discriminación auditiva, conciencia fonémica y práctica de fonemas categorizados por edades. Los ejercicios incluyen desde la repetición de sonidos básicos hasta la formación de frases complejas, proporcionando retroalimentación inmediata y manteniendo un registro del avance del usuario.

El enfoque ágil, guiado por la metodología iPlus y el marco de trabajo Scrum, ha permitido una implementación eficiente y adaptable del proyecto. La interacción lúdica y los elementos de gamificación también han sido fundamentales para motivar a los niños, facilitando un aprendizaje activo y participativo.

A través de pruebas de usabilidad y evaluaciones funcionales, el juego serio ha sido optimizado para ofrecer una herramienta terapéutica efectiva y atractiva, contribuyendo al desarrollo lingüístico y mejorando la calidad de vida de los niños con discapacidades del lenguaje.

PALABRAS CLAVE: juego serio, discriminación auditiva, trastornos fonológicos, metodología ágil, iPlus, Scrum, terapia del lenguaje, gamificación.

ABSTRACT

This thesis focuses on the development of a serious game for language skill training, aimed at improving vocabulary, sentence construction, and language comprehension in children with cognitive or language disabilities. This project seeks to address challenges in auditory discrimination and phonological disorders through an interactive and personalized solution, utilizing an agile development approach.

The serious game is designed with two main modules: one for therapists, allowing for the monitoring and evaluation of the child's progress, and another for guests, focused on free practice. It includes exercises in auditory discrimination, phonemic awareness, and phoneme practice categorized by age. The exercises range from basic sound repetition to complex sentence formation, providing immediate feedback and maintaining a record of user progress.

The agile approach, guided by the iPlus methodology and the Scrum framework, has enabled an efficient and adaptable project implementation. The playful interaction and gamification elements have also been crucial in motivating the children, facilitating active and participatory learning.

Through usability tests and functional evaluations, the serious game has been optimized to offer an effective and engaging therapeutic tool, contributing to linguistic development and improving the quality of life for children with language disabilities.

KEYWORDS: serious game, auditory discrimination, phonological disorders, agile methodology, iPlus, Scrum, speech therapy, gamification.

Capítulo 1

1 INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más conectado y centrado en la comunicación, el desarrollo de habilidades lingüísticas es crucial para el éxito personal y profesional. Muchos niños enfrentan desafíos significativos en el desarrollo del lenguaje debido a discapacidades cognitivas o del lenguaje, afectando su capacidad para interactuar y aprender eficazmente.

Los trastornos fonológicos y las dificultades en la discriminación auditiva requieren intervenciones terapéuticas especializadas. Tradicionalmente, estas intervenciones se han llevado a cabo en entornos clínicos, pero la tecnología ha abierto nuevas posibilidades para el desarrollo de herramientas terapéuticas más accesibles y efectivas.

Los juegos serios combinan elementos lúdicos con objetivos terapéuticos, ofreciendo un enfoque interactivo y envolvente para el entrenamiento del lenguaje. Estos juegos hacen que la terapia sea más atractiva y motivadora para los niños, permitiendo personalizar las actividades según sus necesidades individuales.

Este trabajo de titulación se enfoca en el desarrollo de un juego serio para el entrenamiento de habilidades de lenguaje, con el objetivo de mejorar el vocabulario, la construcción de frases y la comprensión del lenguaje en niños con discapacidades cognitivas o del lenguaje. Utilizando un enfoque ágil de desarrollo, guiado por la metodología iPlus y el marco de trabajo Scrum, se ha logrado una implementación eficiente y adaptable.

El juego serio incluye dos módulos principales: uno para terapeutas, que permite el seguimiento y evaluación del progreso del niño, y otro para invitados, enfocado en la práctica libre. Los ejercicios abarcan actividades de discriminación auditiva, conciencia fonémica y práctica de fonemas categorizados por edades. A través de la interacción lúdica y los elementos de gamificación, el juego facilita un aprendizaje activo y participativo, proporcionando retroalimentación inmediata y registrando el avance del usuario.

Este trabajo no solo busca desarrollar una herramienta terapéutica efectiva, sino también contribuir al bienestar y la inclusión de los niños con discapacidades del lenguaje, mejorando su calidad de vida y proporcionando una base sólida para su desarrollo personal y académico.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Desarrollar un juego serio mediante un enfoque ágil para el entrenamiento de habilidades de lenguaje que pueda ser utilizado por personas con discapacidades cognitivas o de lenguaje.

1.1.2 Objetivos específicos

- Aplicar un enfoque participativo, colaborativo con ayuda de la metodología iPlus para el análisis y diseño del proyecto.
- Aplicar el enfoque de desarrollo ágil propuesto por SCRUM para continuar con la implementación del aplicativo.
- Implementar mediante un enfoque ágil una serie de ejercicios interactivos que incluyan imágenes amigables y permitan a los usuarios mejorar su pronunciación de sonidos específicos y su habilidad para construir frases de manera efectiva.
- Evaluar el juego serio con ayuda de técnicas y/o herramientas de evaluación de usabilidad.
- Desplegar el juego serio en un entorno en línea accesible, lo que permitirá a los usuarios acceder a él desde diferentes dispositivos y ubicaciones.

1.2 Alcance

El alcance de este proyecto se centra en el desarrollo de un juego serio para el entrenamiento de habilidades de lenguaje, destinado a niños con discapacidades cognitivas o de lenguaje. Utilizando un enfoque ágil, se busca crear una solución interactiva y personalizada que mejore la pronunciación, construcción de frases y comprensión del lenguaje. Este juego se diseñará con un enfoque gamificado para asegurar que los niños se sientan motivados y comprometidos durante las sesiones de aprendizaje.

El juego incluirá actividades de discriminación auditiva, ejercicios de pronunciación y desarrollo de conciencia fonológica. Se estructurará en niveles progresivos de dificultad y se desplegará en un entorno en línea accesible desde diversos dispositivos. Además, se integrarán tanto actividades auditivas como visuales para que los niños puedan reconocer y practicar los fonemas de manera efectiva.

Para asegurar una experiencia de aprendizaje efectiva y segura, el juego deberá ser utilizado en compañía de un terapeuta. Aunque también puede ser utilizado por padres, estos deben estar previamente guiados o entrenados por el terapeuta para asegurar que las actividades se realicen correctamente y los objetivos terapéuticos se cumplan.

El proceso de desarrollo se apoyará en la metodología iPlus para la recopilación de requisitos, asegurando un enfoque participativo y colaborativo. Para la ejecución, se utilizará el marco de trabajo Scrum, permitiendo una implementación ágil y estructurada. El juego estará dirigido a niños de 3 a 6 años, según lo especificado por el diagnóstico de los terapeutas. Aunque estas edades servirán como guía, el juego no estará condicionado por la edad, permitiendo su uso flexible para satisfacer diversas necesidades de aprendizaje.

1.3 Marco teórico

1.3.1 Juegos Serios y su Aplicación en la Terapia del Lenguaje

En los últimos años, los juegos serios han cobrado relevancia en diversos campos, incluyendo la educación y la terapia del lenguaje. Los juegos serios se definen como ejercicios recreativos basados en escenarios reales, diseñados con el propósito principal de formación en lugar de entretenimiento [1]. Estos juegos combinan elementos educativos con entretenimiento, creando un entorno interactivo que facilita el aprendizaje y la práctica de habilidades específicas.

Los juegos serios aplicados a la terapia del lenguaje ofrecen varios beneficios. Primero, proporcionan una forma lúdica y motivadora de practicar habilidades del habla, lo que puede aumentar el compromiso y la motivación de los niños en comparación con los métodos tradicionales de terapia. Segundo, permiten la personalización de las actividades terapéuticas según las necesidades individuales de cada usuario, lo que mejora la efectividad de la intervención. Los estudios muestran que los juegos serios pueden ayudar a los niños con problemas del habla y de audición a practicar más de lo que podrían en un entorno clínico tradicional, ya que los niños tienden a estar más inclinados a jugar juegos que a participar en sesiones de terapia convencionales[2]. Además, se ha demostrado que los juegos serios proporcionan un entorno de aprendizaje más eficiente que las actividades en terapia, ofreciendo una combinación de entretenimiento y educación que puede ser particularmente beneficiosa en el proceso de rehabilitación de niños con trastornos del lenguaje [3].

De esa manera, se han creado algunos juegos ya con estos fines, como por ejemplo Smarty Ears, que es una colección de más de 30 aplicaciones diseñadas para ayudar a niños con trastornos de comunicación a través de juegos y actividades interactivas. Fundada por Barbara Fernandes, una patóloga del habla y el lenguaje, esta aplicación ha demostrado ser útil para pacientes con discapacidades del habla y la audición [4]. Smarty Ears ofrece una variedad de juegos que abordan diferentes aspectos del desarrollo del lenguaje, desde la articulación hasta la comprensión del lenguaje [5].

Además, como otra aplicación referente en el aprendizaje del lenguaje se encuentra Articulation Station Pro, que es una aplicación móvil diseñada específicamente para ayudar a los niños a mejorar su pronunciación y habilidades de lenguaje. Ofrece ejercicios interactivos y juegos que permiten practicar la pronunciación correcta de sonidos específicos, además de incluir imágenes amigables para los niños y una función para monitorear el progreso y compartir informes con los padres. Estas características hacen de Articulation Station una herramienta útil para niños con discapacidades del habla y la audición, proporcionando una forma lúdica y atractiva para mejorar sus habilidades de lenguaje [6].

En resumen, los juegos serios representan una herramienta innovadora y efectiva en la terapia del lenguaje. Al combinar elementos lúdicos con objetivos terapéuticos, estos juegos no solo hacen que la terapia sea más atractiva y motivadora para los niños, sino que también permiten personalizar las actividades según sus necesidades individuales, mejorando así la efectividad de la intervención terapéutica. Los ejemplos de Smarty Ears y Articulation Station Pro demuestran cómo estas aplicaciones pueden ayudar a mejorar las habilidades del lenguaje en niños con discapacidades del habla y la audición, proporcionando una base sólida para su desarrollo lingüístico.

1.3.2 Etapas del Desarrollo Fonético y Fonológico

El desarrollo fonético y fonológico en los niños es un proceso que se desarrolla en varias etapas desde el nacimiento hasta los siete años. Este proceso se caracteriza por la adquisición progresiva de sonidos y estructuras del habla, que permiten al niño comunicarse de manera efectiva. A continuación, se describen estas etapas y se explica cómo se reflejan en la clasificación de los fonemas en el juego serio diseñado para mejorar las habilidades lingüísticas de los niños.

- **Etapa 1: Prelingüística (0-12 meses)**

Durante los primeros meses de vida, los bebés emiten sonidos reflejos y vocalizaciones que incluyen llantos, risas y sonidos vegetativos. Hacia los 6 meses, comienzan a balbucear, produciendo combinaciones repetitivas de sonidos como "bababa" o "dadada". Esta etapa es crucial para el desarrollo inicial del control motor oral y la percepción auditiva, que son fundamentales para la producción del habla [7], [8].

- **Etapa 2: Primeras Palabras (12-18 meses)**

Entre los 12 y 18 meses, los niños empiezan a decir sus primeras palabras. Estas palabras suelen ser simples y consisten en combinaciones básicas de consonantes y vocales, como "mamá" y "papá". Durante esta etapa, los niños usan principalmente consonantes fáciles de producir, como las bilabiales (m, p) y las oclusivas simples (t, d) [8].

- **Etapa 3: Expansión Fonológica (18 meses - 4 años)**

A medida que los niños crecen, su repertorio de sonidos se expande significativamente. Entre los 18 meses y los 4 años, comienzan a utilizar una mayor variedad de consonantes y combinaciones de sonidos. Aunque utilizan procesos de simplificación fonológica, como la sustitución de fonemas difíciles por otros más simples, su habla se vuelve más inteligible. Durante esta etapa, los niños adquieren fonemas como m, ch, k, n, ñ, p, t, f, y, l y j, lo que les permite formar palabras más variadas [7], [8].

- **Etapa 4: Perfeccionamiento Fonológico (4-6 años)**

En esta etapa, los niños continúan perfeccionando su pronunciación y empiezan a usar fonemas más complejos. Adquieren fonemas como b, d, g, bl y pl, y son capaces de producir combinaciones de consonantes y vocales con mayor precisión. Aunque algunos errores en la pronunciación pueden persistir, la mayoría de los niños tienen una inteligibilidad alta [8].

- **Etapa 5: Complejidad Fonológica (6-7 años)**

Alrededor de los 6 años, los niños dominan fonemas complejos como rr, s, gl, fr, pr, tr y dr. En esta etapa, los procesos de simplificación fonológica casi desaparecen, y los niños son capaces de pronunciar correctamente la mayoría de los fonemas de su lengua. Este desarrollo culmina en una pronunciación casi adulta [7], [8].

En la Tabla 1.1 se presenta la clasificación que se encuentra adaptada al español latinoamericano, donde la secuencia y tiempo de adquisición de los fonemas pueden variar ligeramente respecto a otros dialectos del español. La organización del juego permite que los niños practiquen los fonemas adecuados a su edad y nivel de desarrollo, asegurando una progresión coherente y efectiva en su aprendizaje del lenguaje.

Tabla 1.1: Clasificación de Fonemas por Edad

Edad	Fonemas
Vocales	A, E, I, O, U
3 años	M, CH, K, N, Ñ. P, T, F, Y, L, J
4 años	B, D, G, BL, PL
5 años	R, FL, KL, BR, KR, GR
6 años	RR, S, GL, FR, PR, TR, DR

1.3.3 Discriminación Auditiva y Conciencia Fonémica

La discriminación auditiva y la conciencia fonémica son componentes esenciales en el desarrollo del lenguaje infantil. La discriminación auditiva hace referencia a la capacidad para diferenciar entre distintos sonidos del habla. Esta habilidad es fundamental para el desarrollo del lenguaje, ya que permite a los niños identificar y diferenciar fonemas, cruciales para la comprensión y producción del habla. Los niños con dificultades en la discriminación auditiva pueden tener problemas para distinguir entre sonidos similares, afectando su capacidad para aprender nuevas palabras y sonidos [7].

Actualmente, los terapeutas utilizan una variedad de cuadernillos y materiales didácticos que contienen ejercicios específicos para mejorar la discriminación auditiva en los niños. Estos cuadernillos incluyen actividades como escuchar y repetir sonidos, identificar sonidos en palabras y diferenciar entre sonidos similares. Ejemplos de tales recursos pueden encontrarse en blogs y páginas especializadas como "Siembra Estrellas" y "El Maravilloso Mundo de Audición y Lenguaje" [9], [10].

La conciencia fonémica, por otro lado, es la capacidad de reconocer y manipular los fonemas, los sonidos individuales del habla. Esta habilidad permite a los niños identificar y trabajar con los sonidos dentro de las palabras, fundamental para la lectura y la escritura. Los niños que desarrollan una fuerte conciencia fonémica son más capaces de comprender cómo los sonidos se combinan para formar palabras, facilitando la adquisición de habilidades de alfabetización [7]. Los cuadernillos utilizados por los terapeutas también incluyen ejercicios para mejorar la conciencia fonémica. Estos ejercicios a menudo consisten en actividades que enseñan a los niños cómo posicionar sus labios, lengua y

boca para producir fonemas específicos. Por ejemplo, el cuadernillo "Introducción Fonema B" de Monfort proporciona ilustraciones y explicaciones detalladas sobre cómo producir el fonema /b/, junto con ejercicios de práctica [11].

El juego serio diseñado para mejorar las habilidades lingüísticas de los niños integra ejercicios de discriminación auditiva y conciencia fonémica. Estos ejercicios están organizados de manera progresiva y adaptada a la edad y nivel de desarrollo de los niños, siguiendo el orden cronológico de adquisición de fonemas en el español latinoamericano. Este enfoque asegura que los niños practiquen los fonemas adecuados a su etapa de desarrollo, facilitando un aprendizaje efectivo y coherente. La adaptación de estos ejercicios en un formato de juego serio es beneficiosa, ya que combina la motivación y el entretenimiento con objetivos terapéuticos, lo que resulta en una herramienta de aprendizaje atractiva y efectiva para los niños.

1.4 Resumen del capítulo

En este capítulo se presentó el contexto y la relevancia del desarrollo de un juego serio para el entrenamiento de habilidades lingüísticas en niños con discapacidades cognitivas o del lenguaje. Se destacaron los desafíos que enfrentan estos niños y la necesidad de intervenciones terapéuticas especializadas. Además, se exploró cómo los juegos serios pueden ofrecer una solución innovadora y motivadora, combinando elementos lúdicos con objetivos terapéuticos para mejorar la pronunciación, construcción de frases y comprensión del lenguaje.

El capítulo también estableció los objetivos generales y específicos del proyecto, incluyendo la aplicación de metodologías ágiles como iPlus y Scrum para su desarrollo. Se definió el alcance del proyecto, detallando las actividades incluidas en el juego y el enfoque gamificado que aseguraría la motivación de los niños. Se explicó la importancia de la discriminación auditiva y la conciencia fonémica en el desarrollo del lenguaje, y se presentó una clasificación de fonemas por edades adaptada al español latinoamericano.

Finalmente, se revisó el marco teórico sobre juegos serios y su aplicación en la terapia del lenguaje, destacando ejemplos de aplicaciones exitosas y los beneficios de utilizar estos juegos en contextos terapéuticos.

Capítulo 2

2 METODOLOGÍA Y DESARROLLO

En este capítulo se describe el enfoque metodológico y el proceso de desarrollo utilizados para crear el juego serio destinado a mejorar las habilidades de lenguaje en niños con discapacidades cognitivas o del lenguaje. Se ha adoptado una combinación de las metodologías iPlus y Scrum para garantizar un desarrollo centrado en el usuario, colaborativo y ágil. iPlus se utilizó para la identificación de requisitos y la definición de objetivos pedagógicos, mientras que Scrum proporcionó una estructura ágil para la gestión del desarrollo técnico. Además, se detalla la arquitectura del juego, las herramientas y recursos empleados, y los procedimientos específicos para la creación y refinamiento del contenido del juego. Este enfoque asegura que el juego no solo sea educativo y efectivo, sino también accesible y atractivo para los niños y sus terapeutas.

2.1 Metodología

2.1.1 Metodología iPlus

La metodología iPlus es un enfoque participativo y flexible diseñado para el desarrollo de juegos serios, centrado en el usuario y basado en un trabajo cooperativo y colaborativo. Esta metodología está estructurada en cinco fases interrelacionadas que se retroalimentan entre sí: Identificación de Requisitos, Objetivos Pedagógicos, Guion Lúdico del Juego, Gameplay y Refinamiento. Cada fase incluye actividades específicas y entrega una serie de artefactos clave para el desarrollo del juego [12].

Fase 1: Identificación de Requisitos

La primera fase se centra en identificar y comprender las necesidades del usuario y los desafíos que el juego debe abordar. Las actividades principales incluyen:

- **Identificación del problema:** Reuniones iniciales con el cliente (Product Owner) para comprender sus necesidades y definir el problema general a abordar.
- **Identificación de participantes:** Identificación de los colaboradores clave que participarán en el diseño del juego serio, estableciendo comunicación con ellos.

Fase 2: Objetivos Pedagógicos

En esta fase, se definen los objetivos educativos del juego de manera colaborativa y consensuada. Las actividades incluyen:

- **Entrevista al Product Owner:** El facilitador realiza preguntas al Product Owner, mientras los participantes toman notas sobre ideas y necesidades relevantes.
- **Elaboración del diagrama de afinidad:** Agrupación de ideas expuestas por los participantes, estableciendo propósitos consensuados.
- **Definición del objetivo pedagógico general:** El experto pedagógico, con la colaboración de todos los participantes, define el objetivo pedagógico general.
- **Formulación de objetivos pedagógicos específicos:** Todos los participantes contribuyen a la definición de objetivos específicos, siguiendo la estructura "quién, qué y para qué".
- **Relación de propósitos con los objetivos pedagógicos específicos:** Relacionar los propósitos no consensuados con los objetivos específicos siempre que aporten valor.

Fase 3: Guion Lúdico del Juego

Esta fase se enfoca en la creación de la narrativa y las mecánicas del juego. Las actividades principales incluyen:

- **Descripción de la posible historia:** Cada participante elabora posibles historias para el juego.
- **Presentación de posibles historias:** Exposición de las propuestas de historia ante el grupo.
- **Selección de ideas propuestas:** Evaluación y selección de las ideas viables en colaboración con el Product Owner.
- **Creación de la historia consensuada:** Elaboración de una historia consensuada que integra las ideas seleccionadas.

Fase 4: Gameplay

En esta fase, se desarrollan las funcionalidades y acciones del juego basándose en el guion establecido. Las actividades incluyen:

- **Desarrollo de ideas funcionales:** Cada integrante contribuye al desarrollo de las funcionalidades del juego utilizando bloques GamePlay.
- **Presentación GamePlay:** Exposición y discusión de los scripts GamePlay creados por los participantes.
- **Identificación del género del videojuego:** Determinación del género del juego serio.
- **Definición de términos clave del juego serio:** Descripción de palabras clave relacionadas con el contexto del juego para facilitar su identificación.

Fase 5: Refinamiento

La última fase se centra en validar y mejorar el juego para garantizar su alineación con los requisitos y criterios de viabilidad. Las actividades incluyen:

- **Refinamiento de ideas:** Filtrado de ideas con la colaboración del Product Owner para crear historias épicas adecuadas.
- **Refinamiento GamePlay:** Eliminación de ideas redundantes o impracticables mediante un cuestionario de validación.
- **Definición de historias épicas:** Redacción de los requerimientos utilizando plantillas para historias épicas, respondiendo a las preguntas "¿Quién?", "¿Qué?", y "¿Y para qué?".

La metodología iPlus proporciona una guía paso a paso para el desarrollo de juegos serios, asegurando que cada fase esté equipada con las herramientas, procesos, actores, técnicas, recursos y artefactos necesarios para su implementación efectiva [12].

2.1.2 Marco de Trabajo Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil utilizado para gestionar el desarrollo de productos complejos, permitiendo maximizar la productividad, flexibilidad y calidad. Este enfoque es especialmente efectivo en entornos dinámicos donde la entrega temprana y continua de software funcional es crucial. Scrum se basa en un proceso iterativo e incremental, fundamentado en los principios de transparencia, inspección y adaptación para promover la mejora continua [13].

Roles en Scrum

Dentro de scrum se definen tres roles principales, los cuales son esenciales para su implementación: el Product Owner, el Scrum Master y el Equipo de Desarrollo.

- **Product Owner:** Representa la voz del cliente y se encarga de maximizar el valor del producto. Es responsable de gestionar el Product Backlog, priorizar las tareas y asegurar que el equipo de desarrollo comprenda claramente los requisitos del cliente.
- **Scrum Master:** Facilita la adopción de Scrum dentro del equipo y la organización, asegurando la adherencia a las prácticas y principios de Scrum. Elimina impedimentos y ayuda al equipo a alcanzar su máximo potencial.
- **Equipo de Desarrollo:** Es autoorganizado y multifuncional, encargado de entregar incrementos de producto en cada Sprint. Los miembros del equipo colaboran para planificar, implementar y revisar el trabajo a lo largo del Sprint.

Artefactos de Scrum

Scrum utiliza tres artefactos principales que proporcionan transparencia y una comprensión compartida del trabajo a realizar [14],[15].

- **Product Backlog:** Lista ordenada y priorizada de todas las tareas necesarias para el desarrollo del producto. Es gestionada por el Product Owner.
- **Sprint Backlog:** Subconjunto del Product Backlog que contiene los elementos seleccionados para el Sprint actual, junto con un plan de acción para entregarlos.
- **Incremento:** Resultado tangible de un Sprint, que incluye todas las tareas y funcionalidades completadas según la Definición de Hecho. Es un entregable potencialmente publicable.

Eventos de Scrum

Scrum utiliza varios eventos clave para estructurar el trabajo y la colaboración del equipo, asegurando la transparencia y el progreso constante del proyecto [14].

- **Sprint:** Es el ciclo central de Scrum, con una duración fija de uno a cuatro semanas, donde se desarrolla un incremento del producto.

- **Sprint Planning:** Reunión de planificación al inicio de cada Sprint para definir el trabajo que se realizará. El equipo discute los elementos del Product Backlog y establece un objetivo de Sprint.
- **Daily Scrum:** Reunión diaria de 15 minutos para sincronizar actividades y discutir el progreso hacia el objetivo del Sprint.
- **Sprint Review:** Reunión al final del Sprint donde el equipo presenta el trabajo completado a los stakeholders y recibe retroalimentación.
- **Sprint Retrospective:** Reunión para reflexionar sobre el Sprint y planificar mejoras para futuros Sprints.

La combinación de estos roles, artefactos y eventos en Scrum asegura un desarrollo ágil y eficiente del producto, promoviendo la colaboración continua y la adaptación a los cambios.

2.1.3 Integración de iPlus con Scrum

La integración entre la metodología iPlus y el marco de trabajo Scrum combina las fortalezas de ambos enfoques para optimizar el desarrollo de juegos serios educativos. iPlus, con su enfoque centrado en el usuario, facilita la identificación de requisitos, diseño del aplicativo y la definición de objetivos pedagógicos claros. Estas fases iniciales culminan en la generación de historias épicas que capturan las funcionalidades y objetivos del juego [12].

Scrum, por otro lado, proporciona una estructura ágil y colaborativa para la gestión del desarrollo técnico. Las historias épicas creadas durante el proceso de iPlus sirven como base para el Product Backlog de Scrum. Estas historias se desglosan en historias de usuario más específicas, que son priorizadas y seleccionadas para ser desarrolladas en Sprints [13].

El flujo de trabajo integrado comienza con la fase de identificación de requisitos y objetivos pedagógicos de iPlus, que se traducen en historias épicas. Estas historias se convierten en entradas clave para el Product Backlog de Scrum, donde se gestionan y priorizan para su desarrollo iterativo. Este enfoque asegura que el desarrollo del juego se alinee continuamente con los objetivos educativos y las necesidades del usuario final, facilitando una transición fluida desde la conceptualización y diseño hasta la implementación práctica y evaluación.

En la siguiente Figura 2.1 se ilustra cómo las historias épicas generadas por iPlus alimentan directamente el proceso de Scrum, proporcionando una base sólida para la planificación y ejecución de Sprints.

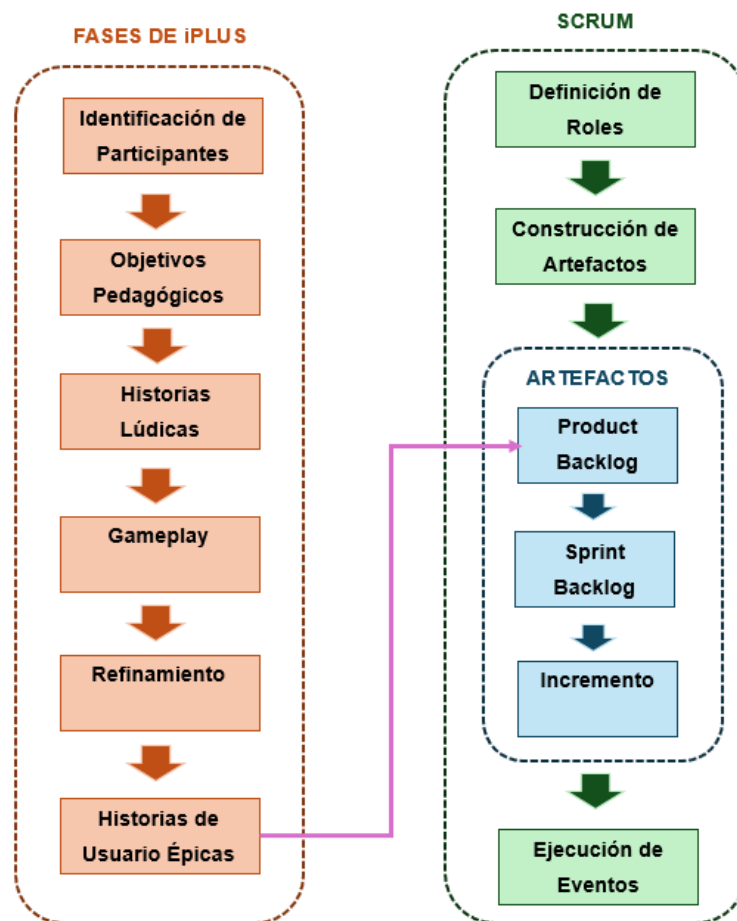


Figura 2.1: Integración de iPlus con Scrum

2.1.4 Arquitectura, Herramientas y Recursos

Patrón Modelo-Vista-Controlador

El patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) divide una aplicación interactiva en tres componentes principales: el modelo, la vista y el controlador. Este patrón fue introducido inicialmente en el entorno de programación Smalltalk-80 y ha sido ampliamente adoptado en el desarrollo de software debido a su capacidad para separar las preocupaciones de procesamiento, entrada y salida [16].

- **Modelo (Model):** El modelo contiene la funcionalidad y los datos centrales de la aplicación. Es independiente de las representaciones de salida específicas o del comportamiento de entrada. El modelo encapsula los datos y proporciona

procedimientos para realizar el procesamiento específico de la aplicación. Además, el modelo notifica a las vistas y controladores registrados sobre cualquier cambio en su estado a través de un mecanismo de propagación de cambios.

- **Vista (View):** Las vistas son responsables de presentar la información al usuario. Cada vista obtiene los datos del modelo y puede haber múltiples vistas del mismo modelo. Las vistas se actualizan automáticamente cuando el modelo cambia, gracias al mecanismo de propagación de cambios. Esto permite que diferentes vistas presenten la misma información de diversas formas, como gráficos de barras, tablas, entre otros.
- **Controlador (Controller):** Los controladores manejan la entrada del usuario, interpretando eventos como movimientos del mouse, activación de botones o entradas del teclado. Los controladores traducen estos eventos en solicitudes de servicio para el modelo o la vista. La interacción del usuario con el sistema se realiza únicamente a través de los controladores, lo que asegura una separación clara entre la lógica de entrada y la presentación.

Esta separación de responsabilidades permite una mayor flexibilidad y mantenibilidad en el desarrollo de aplicaciones. En la Figura 2.2 se puede evidenciar que, las vistas y los controladores pueden cambiar o ser reemplazados sin afectar el modelo, lo que facilita la adaptación de la interfaz de usuario a diferentes plataformas o estándares de "look and feel". Además, múltiples vistas pueden reflejar los mismos datos del modelo de manera sincronizada, proporcionando una experiencia de usuario coherente y actualizada [16], [17].

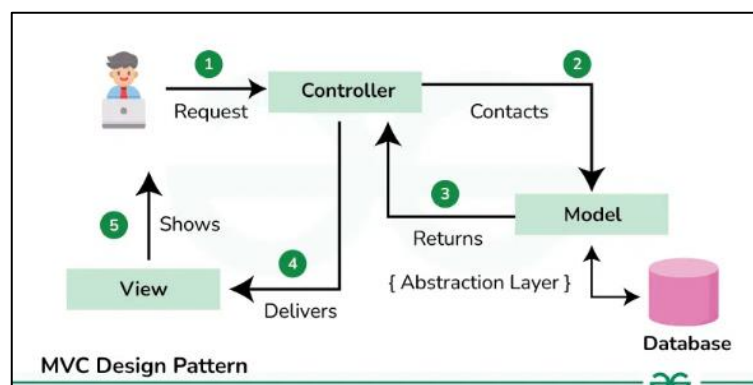



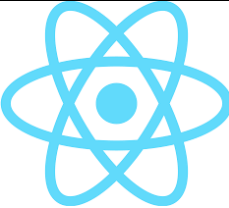


Figura 2.2: Diagrama del Patrón MVC

Herramientas y Recursos

Para abordar la problemática de mejorar las habilidades lingüísticas en niños mediante un juego serio, se seleccionaron herramientas y recursos específicos que facilitan el desarrollo de una solución interactiva y efectiva. Visual Studio Code se utilizó como el IDE principal para escribir y editar el código, mientras que Git y GitHub Desktop facilitaron la gestión del control de versiones y la colaboración en equipo. React y Node.js, junto con Express.js, fueron fundamentales para construir la interfaz de usuario y el backend del juego, asegurando una experiencia fluida y escalable. Firebase proporcionó servicios robustos para la autenticación de usuarios y el almacenamiento en tiempo real, esenciales para mantener el progreso y la personalización de los ejercicios. Además, herramientas como DALL-E 3 y la SpeechSynthesis API enriquecieron el contenido visual y auditivo del juego, haciendo que los ejercicios fueran más atractivos y dinámicos para los niños. En la Tabla 2.1 se detallan todas las herramientas utilizadas, su versión y una breve descripción de su función en el proyecto.

Tabla 2.1: Herramientas y Recursos Utilizados

Nombre	Versión	Descripción	Logo
Visual Studio Code	v1.91.1	Entorno de desarrollo integrado (IDE) para escribir y editar código. Disponible en Linux, macOS y Windows[18].	
Git	v2.45.2	Sistema de control de versiones distribuido para gestionar cambios en el código fuente y colaborar en proyectos[19].	
GitHub	v3.4.2	Aplicación de escritorio que facilita el uso de GitHub y Git, permitiendo gestionar repositorios y realizar commits[20].	
React	v18.2.0	Biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario basadas en componentes reutilizables y declarativos[21].	

FontAwesome	v6.5.2	Biblioteca de iconos para interfaces de usuario web, integrada mediante clases CSS[22].	
Node.js	v20.11.1	Entorno de ejecución de JavaScript del lado del servidor, utilizado para desarrollar aplicaciones escalables y rápidas[23].	
Express.js	v4.18.3	Framework de Node.js para construir aplicaciones web y APIs de manera sencilla y eficiente[24].	
Firebase Authentication	v10.12.2	Servicio de autenticación de Firebase para gestionar usuarios y proteger el acceso a aplicaciones web y móviles[25].	 Firebase Authentication
Firebase Firestore	v10.12.2	Base de datos NoSQL en tiempo real de Firebase para almacenar y sincronizar datos entre aplicaciones[26].	 Cloud Firestore
Firebase Storage	v10.12.2	Servicio de Firebase para almacenar y servir contenido generado por el usuario, como imágenes y videos[27].	 Firebase Storage
DALL-E 3	v3.0.0	Herramienta de generación de imágenes mediante inteligencia artificial para crear contenido visual[28].	
SpeechSynthesis API	No requiere instalación	Interfaz del navegador para la síntesis de voz y reproducción de mensajes	

		de audio en aplicaciones web[29].	SpeechSynthesis API
--	--	-----------------------------------	---------------------

2.2 Desarrollo

2.2.1 Caso de Estudio

El proyecto se centra en desarrollar un juego serio para el entrenamiento de habilidades de lenguaje en niños con discapacidades cognitivas o del lenguaje. La iniciativa busca abordar el desafío de mejorar el vocabulario, la construcción de frases y la comprensión del lenguaje mediante una solución interactiva y atractiva. Este juego serio está diseñado para ser utilizado tanto por terapeutas del lenguaje como por los padres, permitiendo una experiencia de aprendizaje personalizada y guiada.

El juego incluye módulos específicos para ejercicios de discriminación auditiva, conciencia fonémica y práctica de fonemas, categorizados según la edad de los niños. Al aprovechar la tecnología web y las herramientas modernas de desarrollo, el juego ofrece una plataforma accesible y escalable que facilita la práctica constante y la monitorización del progreso del niño. Se espera que esta iniciativa contribuya significativamente al desarrollo lingüístico de los niños, proporcionando una herramienta complementaria a la terapia tradicional y mejorando la calidad de vida de los usuarios. La implementación ágil del proyecto, guiada por las metodologías iPlus y Scrum, asegura una respuesta eficiente a las necesidades y feedback de los usuarios, garantizando así su efectividad y aceptación.

2.2.2 Implementación de iPlus

La metodología iPlus fue aplicada en este proyecto para asegurar un desarrollo estructurado y centrado en las necesidades educativas de los niños con dificultades de lenguaje. A continuación, se describen las cinco fases de iPlus y cómo fueron aplicadas:

Fase 1: Identificación de Requisitos

En la primera fase de la metodología iPlus, se centró en identificar y comprender las necesidades del cliente y los desafíos que el juego debía abordar. Esta fase incluyó las siguientes actividades:

- **Identificación del problema:** La problemática identificada se centró en los niños con trastornos fonológicos. El cliente, tenía la necesidad específica de proporcionar

una terapia de lenguaje que mejorara las habilidades fonológicas de estos niños y promoviera su desarrollo del lenguaje de manera efectiva. Buscaban una solución que abordara las dificultades en la discriminación auditiva, reconocimiento de fonemas y otros aspectos fonológicos en los niños. Además, era crucial que esta solución fuera atractiva y motivadora para los niños, lo cual se planteó mediante un enfoque de juego serio o una aplicación informática interactiva. El objetivo era que esta herramienta pudiera ser utilizada tanto en el entorno del centro de terapia de lenguaje como en el hogar, bajo la supervisión del terapeuta y con la colaboración de los padres.

- **Identificación de participantes:** Se identificaron los colaboradores clave que participarían en el diseño del juego serio, asegurando una comunicación efectiva con cada uno de ellos. En la Tabla 2.2 proveniente del Anexo I Formulario de Identificación de Participantes, se indica que entre los participantes incluyeron expertos en terapia de lenguaje, diseñadores de juegos serios, desarrolladores y expertos en usabilidad.

Tabla 2.2: Participantes y Roles Identificados

Rol Participante	Nombres completos	e-mail contacto	Teléfono contacto
Experto (Terapista)	Soledad Vallejo	soledadvallejo@gmail.com	0983004005
Usuario final (Terapista o encargado)	Soledad Vallejo	soledadvallejo@gmail.com	0983004005
Programador	Anahí Vásquez	anahi.vasquez@epn.edu.ec	0983132578
Diseñadora de Juegos Serios / Facilitadora	Dra. Mayra Carrion	mayra.carrion@epn.edu.ec	0996760102
Product Owner	Dr. Marco Santórum	marco.santorum@epn.edu.ec	0983004005
Expertos en Usabilidad	Dra. María Perez	maria.perez@epn.edu.ec	0979173721
	Dr. Julián Galindo	julian.galindo@epn.edu.ec	0988250395

Fase 2: Objetivos Pedagógicos

En la segunda fase de la metodología iPlus, se establecieron los objetivos pedagógicos del juego de manera colaborativa y consensuada. Esta fase incluyó diversas actividades orientadas a definir los propósitos educativos y a estructurar las metas del proyecto.

- **Entrevista al Product Owner:** Se llevó a cabo una entrevista detallada con el Product Owner, Dr. Marco Santórum, para profundizar en la problemática y las

necesidades del proyecto. Durante la entrevista, se discutieron aspectos clave como la mejora de la discriminación auditiva, la pronunciación precisa y la conciencia fonológica en niños con trastornos del lenguaje. En el Anexo II Entrevista al Product Owner se puede evidenciar que la entrevista proporcionó una visión clara de los objetivos pedagógicos a alcanzar.

- **Elaboración del diagrama de afinidad:** A partir de las ideas generadas durante la entrevista, y una lluvia de ideas, se crearon diagramas de afinidad para agrupar y organizar los propósitos consensuados. En la Figura 2.3 proveniente del Anexo III Formulario de Objetivos Pedagógicos, se observa que esta actividad permitió identificar y priorizar las áreas de enfoque del proyecto.

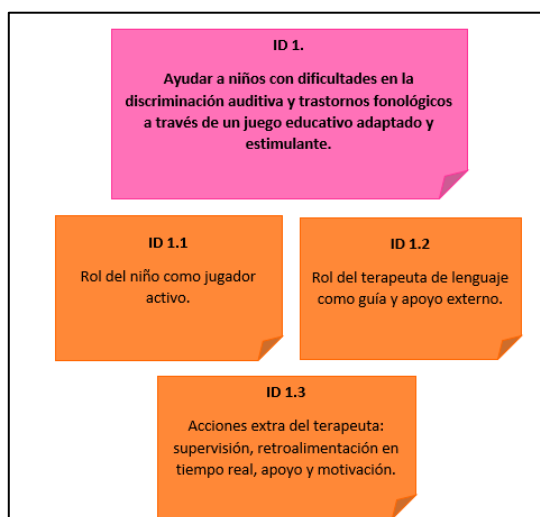


Figura 2.3: Diagrama de Afinidad 1

- **Definición del objetivo pedagógico general:** El objetivo pedagógico general se definió con la colaboración de todos los participantes, integrando las ideas y necesidades discutidas previamente. En la Tabla 2.3 proveniente del Anexo III Formulario de Objetivos Pedagógicos se define que el objetivo se centra en desarrollar un juego educativo interactivo que fortalezca las habilidades fonológicas en niños con trastornos del lenguaje, proporcionando un entorno lúdico y motivador para el aprendizaje del lenguaje.

Tabla 2.3: Objetivo General

OBJETIVO GENERAL
Desarrollar un juego educativo interactivo y adaptativo que contribuya al fortalecimiento de las habilidades fonológicas en niños con trastornos fonológicos y dificultades en la discriminación auditiva, proporcionando un ambiente lúdico y estimulante que favorezca el aprendizaje efectivo del lenguaje. A través de ejercicios interactivos y actividades diseñadas para mejorar la discriminación auditiva, la

pronunciación precisa y la conciencia fonológica, el juego tiene como objetivo principal mejorar la comunicación, la autoconfianza y la calidad de vida de los usuarios, así como proporcionar una herramienta útil y flexible para terapeutas del lenguaje y padres en su labor de apoyo y enseñanza.

Identificación P.R:

1_2_4_5

- **Formulación de objetivos pedagógicos específicos:** En la Tabla 2.4 proveniente del Anexo III Formulario de Objetivos Pedagógicos se definieron varios objetivos específicos que detallan las metas del juego en áreas como la discriminación auditiva, la pronunciación precisa y la conciencia fonológica.

Tabla 2.4: Objetivos Específicos

N.º	Objetivo Específico
1	Adaptación Específica para Niños con Dificultades
2	Mejora Continua de Habilidades de Lenguaje
3	Acceso en Diferentes Entornos
4	Interacción Significativa y Seguimiento
5	Adaptación a Etapas de Desarrollo
6	Mejora Continua y Elementos Distintivos
7	Medición Efectiva del Progreso
8	Adaptabilidad y Flexibilidad

Fase 3: Guion Lúdico del Juego


En la tercera fase de la metodología iPlus, se enfocó en la creación de la narrativa y las mecánicas del juego. Esta fase incluyó varias actividades que ayudaron a estructurar la historia del juego y a definir los elementos clave que lo compondrán.

- **Descripción de la posible historia:** Cada participante elaboró posibles historias para el juego, basadas en los objetivos pedagógicos definidos anteriormente. Se discutieron diversas ideas que buscaban hacer el juego educativo y atractivo para los niños. Esta actividad se documenta en el Anexo IV Gamescript, donde se pueden encontrar seis propuestas de historias diferentes.
- **Presentación de posibles historias:** Los participantes presentaron sus propuestas de historia ante el grupo, explicando los detalles y justificaciones detrás de cada idea. Esta presentación permitió evaluar las distintas opciones y seleccionar las más adecuadas para los objetivos del proyecto.

- **Selección de ideas propuestas:** En colaboración con el Product Owner, se evaluaron y seleccionaron las ideas más viables y efectivas. Se descartaron aquellas que no se alineaban con los objetivos educativos del juego. Esta selección se documenta en el Anexo IV Gamescript, destacando las ideas clave que se integraron en la historia final.
- **Creación de la historia consensuada:** Con la participación de todos los involucrados, se elaboró una historia consensuada, indicada en la Tabla 2.5 que se documenta en el Anexo IV Gamescript, que integra las ideas seleccionadas.

Tabla 2.5: Historia Consensuada

Elemento	Descripción
Rol	Experto en Videojuegos
Historia	Aventuras Lingüísticas en la Granja
Contenido del Aprendizaje	<p>En "Aventuras Lingüísticas en la Granja", los niños aprenderán sobre la discriminación auditiva, los sonidos del lenguaje y la formación de palabras y frases. Explorarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discriminación Auditiva: Mejorar la capacidad para escuchar y diferenciar los sonidos del habla. • El Abecedario Fonémico: Explorar el abecedario y descubrir los sonidos de las letras. • Actividades Fonéticas: Practicar con los sonidos y aprender cómo se pronuncian. • Palabras Mágicas: Practicar palabras combinando sonidos. • Frases Encantadas: Practicar frases y oraciones con las palabras aprendidas.
Personajes	<p>Héroes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nica la Cerdita: El personaje guía que proporciona instrucciones y retroalimentación. • Animales de la Granja: Personajes seleccionables por los niños para representarlos en el juego. <p>Villanos</p> <p>No habrá villanos en esta historia, ya que el enfoque estará en la colaboración con el explorador Tom para poder practicar los sonidos.</p>

Mundos de Juego:	La granja está llena de paisajes encantadores y temáticas rurales. Hay campos de letras, establos de sonidos y huertos de palabras. Cada rincón de la granja es una oportunidad para aprender y explorar.
¿Cómo se gana el juego?	Para ganar el juego, los jugadores deben ayudar a Nica y a los otros animales de la granja completando con éxito las actividades de discriminación auditiva, explorando el abecedario, practicando sonidos, palabras y frases, y finalmente, desvelando una historia mágica.
Objetos Multimedia	Imágenes Vibrantes, Música Encantadora, Sonidos Divertidos
Técnicas de Gamificación	

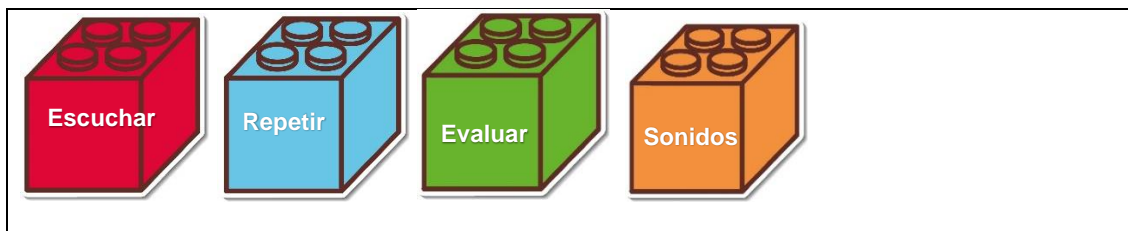
Fase 4: Gameplay

En la cuarta fase de la metodología iPlus, se enfocó en el desarrollo de las funcionalidades y acciones del juego, basándose en el guion establecido. Esta fase incluyó varias actividades clave que ayudaron a definir cómo se llevará a cabo la jugabilidad del juego.

- **Desarrollo de ideas funcionales:** Cada integrante del equipo contribuyó al desarrollo de las funcionalidades del juego utilizando bloques GamePlay. Estas ideas funcionales se discutieron y organizaron en tarjetas, que documentan las mecánicas de jugabilidad propuestas. Estas tarjetas se encuentran en el Anexo V Tarjetas Gameplay. La primera Tarjeta se encuentra en la Tabla 2.6 obtenida también del Anexo V Tarjetas Gameplay.

Tabla 2.6: Tarjeta Gameplay 1

Descripción: Los niños escucharán un sonido común (por ejemplo, un perro, un gato, una ambulancia, o un piano) y deberán repetirlo. El terapeuta definirá si la pronunciación es correcta o incorrecta.
Bloques Seleccionados:



- **Presentación GamePlay:** Las tarjetas GamePlay creadas fueron presentadas y discutidas por los participantes. Esta actividad permitió refinar las ideas y asegurarse de que las mecánicas de juego fueran efectivas y alineadas con los objetivos pedagógicos.
- **Identificación del género del videojuego:** Basándose en los resultados de las actividades anteriores, se determinó el género del videojuego. En la Tabla 2.7 proveniente del Anexo V Tarjetas Gameplay se muestra que el género seleccionado fue Aventura, con la mayoría de los votos a favor de esta opción.

Tabla 2.7: Identificación de Género

GÉNERO	VOTACIÓN
RAZONAMIENTO	1
AVENTURA	3
ESTRATEGIA	1

- **Definición de términos clave del juego serio:** Cada miembro del equipo describió entre tres y cinco palabras clave relacionadas con el contexto del juego serio. Estos términos clave son fundamentales para la identificación de elementos esenciales y para la posterior denominación del juego. En la Tabla 2.8 proveniente del Anexo V Tarjetas Gameplay se detallan los términos clave seleccionados.

Tabla 2.8: Términos Clave

N°	Término Clave
1	Discriminación Auditiva
2	Fonemas
3	Conciencia Fonológica
4	Pronunciación Precisa
5	Evaluación del Terapeuta
6	Retroalimentación Inmediata

7	Imágenes y Audios Generados
8	Niveles
9	Progreso y Puntos
10	Adaptabilidad
11	Práctica Continua

Fase 5: Refinamiento

La última fase de la metodología iPlus se centra en validar y mejorar el juego para garantizar su alineación con los requisitos y criterios de viabilidad. Las actividades realizadas durante esta fase incluyen el refinamiento de ideas, la validación de las mecánicas de juego, y la definición de historias épicas que guiarán el desarrollo del juego en el marco de trabajo Scrum.

- **Refinamiento de ideas:** Durante esta actividad, se llevó a cabo un proceso de filtrado y refinamiento de las ideas iniciales con la colaboración del Product Owner. Utilizando la matriz de refinamiento detallada en el Anexo VI Matriz de Refinamiento, se identificaron y eliminaron aquellas ideas que no se alineaban con los objetivos del juego o que resultaban inviables.
- **Refinamiento Gameplay:** Siguiendo las propuestas de mecánicas de jugabilidad presentadas anteriormente, se procedió a refinar y validar estas mecánicas mediante un cuestionario de validación. Las ideas redundantes o impracticables fueron eliminadas, asegurando que las mecánicas seleccionadas proporcionen una experiencia educativa y lúdica óptima para los usuarios. Los detalles de este refinamiento se pueden consultar en el Anexo VI referente a la Matriz de Refinamiento.
- **Definición de historias épicas:** Finalmente, después de refinar completamente las ideas y las mecánicas de juego, se avanzó hacia la definición de las historias épicas del juego serio. Estas historias épicas fueron redactadas utilizando plantillas específicas, respondiendo a las preguntas "¿Quién?", "¿Qué?", y "¿Y para qué?". Estas historias servirán como base para desglosarse en historias de usuario más detalladas, que a su vez serán la entrada al marco de trabajo Scrum para el desarrollo de la aplicación. La Tabla 2.9 muestra la primera de las historias épicas

que guiarán el proceso de desarrollo. El resto de las historias de usuario épicas se encuentran en el Anexo VII.

Tabla 2.9: Historia de Usuario Épica 1

HISTORIAS DE USUARIO	
Identificador: CL 001	Rol: Jugador
Título Historia: Adaptación Específica para Niños con Dificultades	
Prioridad: Alta	
Descripción: Yo, como jugador, requiero de un juego educativo que ofrezca actividades y ejercicios adaptados para niños con dificultades en la discriminación auditiva y trastornos fonológicos. Esto es esencial para mejorar sus habilidades de lenguaje de manera efectiva.	
<p>Conversación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El juego debe incluir actividades específicas que se enfoquen en la discriminación auditiva. • Debe ofrecer ejercicios adaptados que se ajusten a las necesidades individuales de los niños. • Los niños con trastornos fonológicos deben experimentar mejoras en la pronunciación precisa. 	
<p>Post-Its:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="background-color: #f4a460; padding: 10px; border-radius: 10px; width: 25%;"> <p style="text-align: center;">ID 1.1</p> <p style="text-align: center;">Rol del niño como jugador activo.</p> </div> <div style="background-color: #f4a460; padding: 10px; border-radius: 10px; width: 25%;"> <p style="text-align: center;">ID 1.2</p> <p style="text-align: center;">Rol del terapeuta de lenguaje como guía y apoyo externo.</p> </div> <div style="background-color: #f4a460; padding: 10px; border-radius: 10px; width: 25%;"> <p style="text-align: center;">ID 1.3</p> <p style="text-align: center;">Acciones extra del terapeuta: supervisión, retroalimentación en tiempo real, apoyo y</p> </div> </div>	
<p>Gameplay:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los niños deberán escuchar un sonido de habla (de animales o objetos comunes) y reproducirlo. El terapeuta definirá si es correcto o incorrecto. • Los niños verán un video de conciencia fonémica para reproducir el fonema. El terapeuta definirá si es correcto o incorrecto. 	

2.2.3 Diseño de Personaje Previo al Desarrollo

Desarrollo del Personaje Guía

Para conectar efectivamente con el público objetivo, que en su mayoría son niños entre 3 a 6 años, se decidió crear un personaje guía que sea amigable y atractivo para los jugadores. En base a la temática del juego, centrada en una granja, se eligió a una cerdita llamada Nica como personaje principal. La elección de Nica se basó en la familiaridad y el encanto que los niños asocian con los cerdos, además de su capacidad para integrarse

perfectamente en el entorno rural del juego. El diseño de Nica fue cuidadosamente desarrollado para ser accesible y motivador, utilizando colores brillantes y un estilo amigable que atraiga a los niños y les brinde una experiencia lúdica y educativa.

El proceso de creación del personaje guía, Nica, involucró varias fases. En primer lugar, se definió un boceto utilizando figuras geométricas y líneas básicas para establecer la estructura del personaje. Este paso inicial permitió dar forma a la silueta y las proporciones generales de Nica. Posteriormente, se seleccionó una paleta de colores que estuviera en armonía con el resto del juego, asegurando una coherencia visual. Después, se procedió con el lineart, donde se renderizaron las líneas principales del dibujo para darle definición y claridad al personaje. Finalmente, se añadieron los detalles finales, incluyendo brillos, sombras, luces y accesorios, para dotar a Nica de personalidad y vivacidad. Este proceso completo se ilustra en la Figura 2.4.



Figura 2.4: Proceso de Creación del Personaje Guía

Una vez que se creó el personaje base, se definieron tres posiciones adicionales para Nica. Estas posiciones se diseñaron para diferentes interacciones dentro del juego. La primera posición muestra a Nica señalando a la derecha, que se utilizará para dar indicaciones a los jugadores. La posición básica es la que se utilizará normalmente durante el juego. La tercera posición presenta a Nica pensando, que se empleará cuando el jugador cometa un error, proporcionando retroalimentación visual. Finalmente, la posición en la que Nica alza los brazos expresa felicidad y se utilizará para celebrar cuando el jugador realice correctamente una actividad o ejercicio. Estas posiciones adicionales se detallan en la Figura 2.5.



Figura 2.5: Posiciones del Personaje Guía

2.2.4 Implementación de SCRUM

Roles

En la aplicación del marco de trabajo Scrum para el desarrollo del juego serio, se asignaron roles específicos que permiten una gestión eficiente del proyecto. Estos roles son fundamentales para la implementación adecuada de Scrum, facilitando la colaboración y el cumplimiento de los objetivos del proyecto. La Tabla 2.10 detalla los roles asignados y sus respectivos encargados.

Tabla 2.10: Roles Asignados en Scrum

Rol	Encargado
Product Owner	PhD. Mayra Carrión
Scrum Master	Anahí Vásquez
Equipo de Desarrollo	Anahí Vásquez

Artefactos

La implementación de Scrum se sustentó en varios artefactos esenciales que estructuraron el trabajo del equipo. Entre estos artefactos destacan las Historias de Usuario refinadas, el Product Backlog y el Release Planning.

- **Historias de Usuario Refinadas**

Las Historias de Usuario épicas obtenidas de la metodología iPlus fueron ajustadas en historias más pequeñas y manejables, siguiendo estas consideraciones:

- **Criterios de Aceptación:** Se definieron criterios claros para cada historia de usuario, permitiendo verificar si la historia está completa.
- **División de Historias:** Las historias épicas se dividieron en historias más pequeñas para facilitar su implementación en los Sprints.
- **Estimación de Esfuerzo:** Durante las reuniones de planificación de Sprint, se estimó el esfuerzo necesario para cada historia de usuario utilizando técnicas como Planning Poker.
- **Conversiones de Puntos a Horas:** Se estableció una relación de 1 punto \approx 5 horas, basada en una estimación estándar.

Como ejemplo, se presenta la primera Historia de Usuario en la Tabla 2.11. Las demás historias se encuentran en el Anexo VIII Historias de Usuario Refinadas.

Tabla 2.11: Detalle de la Historia de Usuario 1

Historia de Usuario 1	
Identificador: HU 001	Derivada de: CL 001
Rol: Jugador	
Prioridad: Alta	Estimación: 8 puntos / 40 horas
Título: Adaptación Específica para Niños con Dificultades	
Descripción: Yo, como jugador, quiero un juego educativo que ofrezca actividades y ejercicios adaptados para niños con dificultades en la discriminación auditiva y trastornos fonológicos, para mejorar mis habilidades de lenguaje de manera efectiva.	
Criterios de Aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • El juego debe incluir actividades específicas enfocadas en la discriminación auditiva. • Los ejercicios deben ser adaptados a las necesidades individuales de los niños. • Los niños con trastornos fonológicos deben experimentar mejoras en la pronunciación precisa. 	
Notas: <ul style="list-style-type: none"> • Implementar ejercicios de fonemas y sílabas específicas. • Incluir retroalimentación del terapeuta. • Los niños deberán escuchar un sonido de habla y reproducirlo. El terapeuta definirá si es correcto o incorrecto. • Los niños verán un video de conciencia fonémica para reproducir el fonema. El terapeuta definirá si es correcto o incorrecto. 	

- **Product Backlog**

El Product Backlog incluye todas las historias de usuario que se desarrollarán durante el proyecto, priorizadas y estimadas. La Tabla 2.12 muestra el detalle del Product Backlog.

Tabla 2.12: Detalle del Product Backlog

Identificador	Historia de Usuario	Prioridad	Estimación (Horas)	Derivada de
HU 001	Adaptación Específica para Niños con Dificultades	Alta	40	CL 001
HU 002	Mejora Continua de Habilidades de Lenguaje	Alta	40	CL 002
HU 003	Acceso en Diferentes Entornos	Alta	25	CL 003
HU 004	Interacción Significativa y Seguimiento	Alta	40	CL 004
HU 005	Adaptación a Etapas de Desarrollo	Alta	40	CL 005
HU 006	Experiencia de Usuario Atractiva y Motivadora	Media	25	CL 001
HU 007	Supervisión y Retroalimentación en Tiempo Real	Alta	40	CL 004
HU 008	Progreso y Logros	Media	25	CL 004
HU 009	Selección de Personajes	Baja	15	CL 003
HU 010	Modo Invitado	Alta	25	CL 003

- **Release Planning**

El plan de lanzamiento se organizó en 5 Sprints, con una planificación detallada que abarca desde la preparación del ambiente de desarrollo hasta la implementación completa de las funcionalidades clave del juego. La Tabla 2.13 presenta el detalle del Release Planning.

Tabla 2.13: Release Planing

Sprint	Historias de Usuario	Duración	Estimación Total (horas)
0	Preparación del ambiente de desarrollo	1 semana	20
1	HU 001, HU 003	2 semanas	42
2	HU 002, HU 004	2 semanas	48
3	HU 005, HU 006	2 semanas	50

4	HU 007, HU 008	2 semanas	50
5	HU 009, HU 010	2 semanas	51

Eventos

La implementación de Scrum en este proyecto incluyó la organización y ejecución de varios eventos clave, cada uno de los cuales desempeñó un papel fundamental en la estructura y el progreso del desarrollo. Estos eventos incluyeron la planificación de los sprints, la creación del sprint backlog, la revisión de los sprints y la retrospectiva de los sprints. A continuación, se detalla la resolución del Sprint 0, mientras que la documentación completa de los Sprints 1 a 5 se encuentra en el Anexo IX Resolución de Sprints.

- **Sprint 0**

- **Objetivo del Sprint 0**

El objetivo del Sprint 0 fue establecer y preparar el entorno de desarrollo necesario para el proyecto. Esto incluyó la instalación y configuración de las herramientas y tecnologías esenciales, asegurando que todo estuviera listo para el desarrollo del producto.

- **Sprint Planning**

Durante la reunión de planificación del Sprint 0, se definieron las tareas necesarias para preparar el entorno de desarrollo. Estas tareas incluyeron la instalación de herramientas, la configuración de repositorios y la verificación de la conectividad y el funcionamiento de todos los componentes del entorno de desarrollo.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog del Sprint 0, detallado en la Tabla 2.14, incluyó todas las tareas necesarias para alcanzar los objetivos establecidos en la planificación.

Tabla 2.14: Sprint Backlog del Sprint 0

Tarea	Descripción	Estimación (horas)
Instalación de Visual Studio Code	Instalar y configurar el IDE principal para el desarrollo	3
Configuración de Git y GitHub	Configurar el control de versiones y repositorio remoto	4
Instalación de Node.js	Instalar el entorno de ejecución de JavaScript	2

Instalación de dependencias de npm	Instalar las dependencias del proyecto (React, Express, etc.)	4
Configuración de Firebase	Configurar servicios de Firebase (Authentication, Firestore, Storage)	5
Instalación y configuración de DALL-E 3	Configurar la herramienta de generación de imágenes	2
Instalación y configuración de SpeechSynthesis API	Configurar la API para la síntesis de voz	2
Configuración inicial del proyecto en GitHub	Crear el repositorio y hacer el primer commit	2
Verificación de conectividad y funcionamiento	Asegurar que todas las herramientas y servicios están correctamente conectados	3

- **Sprint Review**

En la Sprint Review se verificó que todos los criterios de aceptación definidos para el Sprint 0 se cumplieran satisfactoriamente, como se detalla en la Tabla 2.15.

Tabla 2.15: Sprint Review del Sprint 0

Criterio de Aceptación	Cumplimiento
Visual Studio Code instalado y configurado	Sí
Git y GitHub configurados y funcionando	Sí
Node.js instalado y funcionando	Sí
Dependencias de npm instaladas y funcionando	Sí
Servicios de Firebase configurados y funcionando	Sí
DALL-E 3 instalado y configurado	Sí
SpeechSynthesis API configurada y funcionando	Sí
Repositorio de GitHub creado y primer commit realizado	Sí
Conectividad y funcionamiento de todas las herramientas verificado	Sí

- **Sprint Retrospective**

En la Sprint Retrospective se identificaron los aspectos que salieron bien y aquellos que necesitan mejorar, así como las acciones a tomar para futuros sprints. Estos aspectos se detallan en la Tabla 2.16.

Tabla 2.16: Sprint Retrospective del Sprint 0

Aspecto	Descripción	Acción para Mejorar
Lo que salió bien	Todas las herramientas y servicios se instalaron y configuraron correctamente. La configuración del entorno se completó dentro del tiempo estimado.	N/A

Lo que no salió tan bien	Algunos problemas menores con la configuración de Firebase que se resolvieron rápidamente.	Revisar guías oficiales y documentación antes de iniciar la configuración para evitar problemas.
Acciones para mejorar	Asegurarse de revisar guías oficiales y documentación antes de iniciar la configuración para evitar problemas.	Crear una lista de verificación más detallada para futuras configuraciones de entorno.

- **Sprint 1**

En el Sprint 1, se implementaron las funcionalidades básicas del juego, permitiendo a los usuarios autenticarse, registrarse y acceder a las opciones iniciales del juego. Además, se aseguró que la aplicación fuera accesible en diferentes entornos para garantizar su versatilidad. Los detalles completos de la planificación, el backlog, la revisión y la retrospectiva de este sprint se encuentran en el Anexo IX Resolución de Sprints.

- **Sprint 2**

El objetivo del Sprint 2 fue implementar ejercicios de conciencia fonémica y fonológica para mejorar continuamente las habilidades de lenguaje de los niños. Se desarrollaron páginas de ejercicios específicos y se implementó un sistema de seguimiento de progreso y retroalimentación en tiempo real. La documentación completa de este sprint, incluyendo las tablas y los detalles de los eventos, se encuentra en el Anexo IX Resolución de Sprints.

- **Sprint 3**

En el Sprint 3, se completaron los ejercicios fonéticos de fonemas y sílabas, asegurando que el sistema se adaptara a diversas etapas del desarrollo fonético y fonológico. También se integraron recursos multimedia para enriquecer los ejercicios. La planificación, el backlog, la revisión y la retrospectiva de este sprint se encuentran detallados en el Anexo IX Resolución de Sprints.

- **Sprint 4**

El Sprint 4 se centró en implementar módulos de ejercicios de frases y sílabas, proporcionando retroalimentación inmediata y representando los resultados en puntos y estrellas. Esto motivó a los niños y facilitó el seguimiento de su progreso. Los detalles completos de este sprint se pueden consultar en el Anexo IX Resolución de Sprints.

- **Sprint 5**

En el Sprint 5, se finalizó la implementación del sistema de seguimiento de progreso y la funcionalidad de supervisión y retroalimentación por parte del terapeuta. Se crearon interfaces para que los terapeutas pudieran ver y analizar el progreso de los niños y proporcionar retroalimentación en tiempo real. La documentación completa de este sprint está disponible en el Anexo IX Resolución de Sprints.

2.3 Resumen del Capítulo

En el Capítulo 2 se describió el enfoque metodológico y el proceso de desarrollo utilizados para crear el juego serio destinado a mejorar las habilidades de lenguaje en niños con discapacidades cognitivas o del lenguaje. Se adoptaron las metodologías iPlus y Scrum para garantizar un desarrollo centrado en el usuario, colaborativo y ágil. iPlus se utilizó para la identificación de requisitos y la definición de objetivos pedagógicos, mientras que Scrum proporcionó una estructura ágil para la gestión del desarrollo técnico. Se detallaron la arquitectura del juego, las herramientas y recursos empleados, y los procedimientos específicos para la creación y refinamiento del contenido del juego.

El proyecto se centró en desarrollar un juego serio accesible y escalable, diseñado para ser utilizado tanto por terapeutas del lenguaje como por padres, permitiendo una experiencia de aprendizaje personalizada y guiada. La implementación ágil del proyecto, guiada por las metodologías iPlus y Scrum, aseguró una respuesta eficiente a las necesidades y feedback de los usuarios, garantizando así su efectividad y aceptación. Se integraron herramientas modernas como Visual Studio Code, Git, GitHub, React, Node.js, Firebase, DALL-E 3 y la SpeechSynthesis API para facilitar el desarrollo del juego, asegurando una experiencia fluida y atractiva para los usuarios.

Capítulo 3

3 RESULTADOS Y EVALUACIONES

3.1 Resultados

3.1.1 Módulos del Juego

Como resultado de la implementación de las metodologías iPlus y Scrum, se desarrollaron diversos módulos funcionales del juego serio. Estos módulos fueron diseñados para abordar las necesidades específicas de los niños con trastornos fonológicos y asegurar una experiencia de usuario coherente y efectiva tanto para los terapeutas como para los usuarios invitados. En el Anexo X Video Demostrativo se puede observar el video de demostración del juego, simulando que un terapeuta se encuentra navegando por las distintas interfaces.

Módulo de Autenticación y Acceso de Terapeuta

El Módulo de Autenticación y Acceso de Terapeuta gestiona todo lo relacionado con el inicio de sesión, registro y acceso de los terapeutas y usuarios invitados. Este módulo garantiza que solo usuarios autenticados (terapeutas registrados) puedan acceder a las funcionalidades principales de la aplicación, mientras que los usuarios invitados pueden explorar el contenido con funcionalidades limitadas y sin persistencia de datos.

Las funcionalidades de este módulo incluyen el manejo del login, permitiendo la autenticación de los terapeutas para acceder a sus cuentas; el registro de nuevos terapeutas, facilitando la creación de cuentas; y la gestión del acceso para usuarios invitados, permitiendo explorar la aplicación sin necesidad de registro. En la Figura 3.1 se muestra la pantalla de selección de modo (terapeuta o invitado), mientras que la Figura 3.2 ilustra la pantalla de inicio de sesión para terapeutas. Además, la Figura 3.3 presenta la pantalla de registro de terapeutas, y la Figura 3.4 muestra la pantalla de selección de personaje para invitados.



Figura 3.1: Pantalla de Selección de Modo (Terapeuta o Invitado)



Figura 3.2: Pantalla de Inicio de Sesión para Terapeutas



Figura 3.3: Pantalla de Registro de Terapeutas



Figura 3.4: Pantalla de Selección de Personaje para Invitados

Módulo de Gestión de Niños

El Módulo de Gestión de Niños se encarga de todo lo relacionado con la administración de los niños dentro del juego. Este módulo permite a los terapeutas seleccionar y transferir niños entre diferentes cuentas de terapeutas, asegurando una gestión eficiente y organizada de los usuarios. Cabe destacar que esta funcionalidad está disponible únicamente para los terapeutas registrados y no se aplica al modo invitado.

Las funcionalidades de este módulo incluyen el manejo del Contexto del Niño (ChildContext), que permite gestionar el estado global del niño seleccionado, facilitando una transición fluida entre las diferentes páginas y funcionalidades del juego. Además, se ofrece la capacidad de seleccionar y transferir niños a diferentes terapeutas, optimizando así la colaboración y el seguimiento del progreso de cada niño.

En la Figura 3.5 se muestra la pantalla para seleccionar un niño, mientras que en la Figura 3.6 se presenta la pantalla para registrar un nuevo niño. La Figura 3.7 ilustra la opción de editar la información de un niño, y la Figura 3.8 muestra la funcionalidad para transferir un niño a otro terapeuta.



Figura 3.5: Pantalla de Selección de Niño

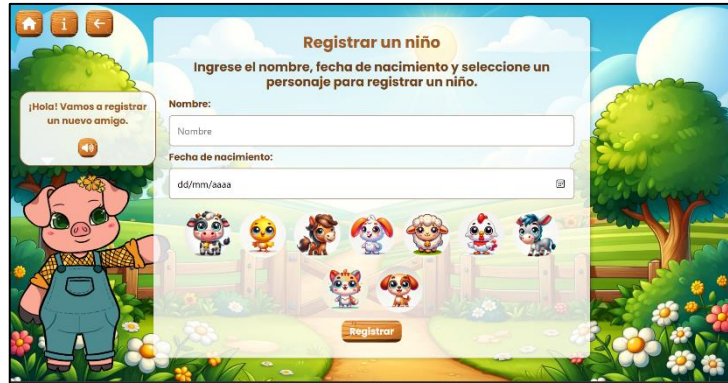


Figura 3.6: Pantalla de Registro de Niño



Figura 3.7: Pantalla de Edición de Información de Niño



Figura 3.8: Pantalla de Transferencia de Niño a Otro Terapeuta

Módulo de Ejercicios de Conciencia Fonética

El Módulo de Ejercicios de Conciencia Fonética proporciona actividades que ayudan a los niños a mejorar su capacidad para identificar y diferenciar sonidos comunes y fonemas. Este módulo incluye ejercicios auditivos en los que los niños deben reproducir sonidos de animales, objetos comunes y fonemas, recibiendo retroalimentación inmediata del terapeuta. Es importante destacar que los botones de correcto e incorrecto solo se presentan cuando el usuario está registrado como terapeuta. Además, el módulo consta de un solo ejercicio dinámico que cambia cada vez que el jugador ingresa. Actualmente, los sonidos disponibles son los de un perro, un piano, una ambulancia y un gato.

En la Figura 3.9 se muestra un ejemplo del ejercicio de conciencia fonética para terapeutas, donde el niño interactúa con la actividad auditiva y recibe retroalimentación inmediata. Para el caso del modo invitado se aplica la misma pantalla de la Figura 3.9 sin la opción de retroalimentación.



Figura 3.9: Ejercicio de Conciencia Fonética para Terapeutas

Módulo de Ejercicios de Vocales

El Módulo de Ejercicios de Vocales proporciona una serie de actividades y ejercicios diseñados para mejorar la conciencia fonológica de los niños a través del aprendizaje de las vocales. Este módulo adapta los ejercicios para usuarios invitados, asegurando que no se guarden los puntajes y que no se registre si es correcto o incorrecto.

Las funcionalidades de este módulo incluyen:

- **Menú de Vocales:** Permite la selección de diferentes vocales para iniciar los ejercicios. Ver Figura 3.10.

- **Ejercicios de Conciencia Fonémica de Vocales:** Proporciona una actividad específica para cada vocal, en este caso, un video con el ejercicio de conciencia fonémica para cada vocal. Ver Figura 3.11.
- **Ajustes para Modo Invitado:** Asegura que los ejercicios no guarden los puntajes ni permitan la retroalimentación de correcto o incorrecto cuando se usa el modo invitado. En este caso se presenta la misma Figura 3.11 sin la opción de retroalimentación.

En la Figura 3.10 se muestra el menú de vocales, donde los niños pueden seleccionar la vocal con la que desean trabajar. La Figura 3.11 presenta un ejercicio de conciencia fonémica de vocales para terapeutas, donde se incluye la retroalimentación dependiendo de si es correcto o incorrecto.



Figura 3.10: Menú de Vocales



Figura 3.11: Conciencia Fonémica de Vocales para Terapeutas

Módulo de Ejercicios Fonológicos

El Módulo de Ejercicios Fonológicos ofrece una variedad de actividades para ayudar a los niños a mejorar su conocimiento fonológico a través de ejercicios que incluyen fonemas, sílabas y frases. Este módulo también adapta los ejercicios para usuarios invitados, asegurando que no se guarden los puntajes.

Las funcionalidades de este módulo incluyen:

- **Menú de Ejercicios Fonológicos por Edades:** Permite la selección de diferentes grupos de fonemas en función de la edad del niño. Ver Figura 3.12.
- **Menú por Edades:** En esta pantalla se observan los fonemas correspondientes a esa edad, permitiendo seleccionar el fonema del cual deseen realizar los ejercicios. Ver Figura 3.13.
- **Ejercicio de Fonema:** Proporciona un ejercicio donde los niños escuchan un fonema de la vida cotidiana del fonema/letra seleccionada previamente. Ver Figura 3.14.
- **Ejercicios de Conciencia Fonológica:** Ofrece videos de conciencia fonémica para mejorar la pronunciación con cada una de las vocales. Ver Figura 3.15.
- **Ejercicios de Sílabas:** Facilita ejercicios centrados en el reconocimiento de cada una de las sílabas en función de su tipo (inicial, final, media, inversa). No todos los fonemas tienen todos los tipos de sílabas. Ver Figura 3.16.
- **Ejercicios de Frases:** Proporciona la actividad para poder pronunciar una frase completa. Ver Figura 3.17.
- **Ajustes para Modo Invitado:** Asegura que los ejercicios no guarden los puntajes ni permitan la retroalimentación de correcto o incorrecto cuando se usa el modo invitado. Esto se aplica para todos los ejercicios fonológicos.

En la Figura 3.12 se muestra el menú de ejercicios fonológicos por edades, y en la Figura 3.13 se presenta el menú de fonemas en función de la edad. La Figura 3.14 ilustra los ejercicios de fonema para terapeutas, respectivamente. Los ejercicios de conciencia fonémica con vocales para terapeutas se muestran en la Figura 3.15. Los ejercicios para los tipos de sílabas para terapeutas e invitados se presentan en la Figura 3.16. Finalmente, la Figura 3.17 ilustra los ejercicios de frases para terapeutas e invitados.



Figura 3.12: Menú de Ejercicios Fonológicos por Edades



Figura 3.13: Menú de Fonemas en Función de la Edad



Figura 3.14: Ejercicio de Fonema para Terapeuta



Figura 3.15: Ejercicio de Conciencia Fonémica con Vocales para Terapeuta



Figura 3.16: Ejercicio para los Tipos de Sílabas para Terapeuta



Figura 3.17: Ejercicio para las Frases para Terapeuta

3.1.2 Evaluaciones

Evaluación de Funcionalidad

Para asegurar la calidad y el correcto funcionamiento de cada módulo desarrollado en el juego serio, se realizaron diversas pruebas de funcionalidad. Estas pruebas se llevaron a cabo siguiendo una nomenclatura específica para identificar claramente cada módulo y sus respectivas pruebas. A continuación, se presenta un resumen de las evaluaciones realizadas para cada módulo, destacando que todas las pruebas detalladas se encuentran en el Anexo XI Evaluación de Funcionalidad.

Cada prueba se identificó con un código siguiendo el formato MOD-XX, donde MOD es el identificador del módulo y XX es el número secuencial de la prueba dentro de ese módulo. La siguiente Tabla 3.1 resume los identificadores de los módulos:

Tabla 3.1: Identificadores de la Evaluación Funcional

Identificador	Justificación	Módulo
AUT	Authentication	Módulo de Autenticación y Acceso de Terapeuta
CHD	Child	Módulo de Gestión de Niños
PHE	Phonetic Exercises	Módulo de Ejercicios de Conciencia Fonética
VOW	Vowels	Módulo de Ejercicios de Vocales
PHO	Phonological Exercises	Módulo de Ejercicios Fonológicos

- **Módulo de Autenticación y Acceso de Terapeuta**

El Módulo de Autenticación y Acceso de Terapeuta se sometió a diversas pruebas para garantizar que las funcionalidades de inicio de sesión, registro y acceso de invitados funcionaran correctamente. Las pruebas incluyeron la autenticación de terapeutas, la creación de cuentas nuevas y el acceso como invitado, entre otras. Los resultados demostraron que todas las funcionalidades operan conforme a lo esperado, proporcionando una experiencia segura y fluida para los usuarios. Los detalles de las pruebas se encuentran en el Anexo XI Evaluación de Funcionalidad.

- **Módulo de Gestión de Niños**

El Módulo de Gestión de Niños fue evaluado mediante pruebas que verificaron la capacidad de seleccionar, registrar, editar y transferir niños entre terapeutas. Cada

funcionalidad fue probada para asegurar su correcto funcionamiento. Los resultados mostraron que todas las funcionalidades cumplen con los criterios establecidos, permitiendo una gestión eficiente y efectiva de los niños dentro de la aplicación. Los detalles de estas pruebas también se encuentran en el Anexo XI Evaluación de Funcionalidad.

- **Módulo de Ejercicios de Conciencia Fonética**

El Módulo de Ejercicios de Conciencia Fonética fue evaluado para garantizar que los ejercicios auditivos y la retroalimentación del terapeuta funcionaran adecuadamente. Las pruebas incluyeron actividades donde los niños reproducen sonidos y la capacidad del terapeuta para proporcionar retroalimentación inmediata. Los resultados confirmaron que el módulo cumple con todos los requisitos funcionales y ofrece una experiencia interactiva y educativa para los niños. Los detalles de estas pruebas se pueden consultar en el Anexo XI Evaluación de Funcionalidad.

- **Módulo de Ejercicios de Vocales**

El Módulo de Ejercicios de Vocales fue sometido a pruebas que verificaron la selección de vocales, la presentación de ejercicios de conciencia fonémica y la retroalimentación del terapeuta. Las pruebas aseguraron que los ejercicios funcionaran correctamente tanto para usuarios registrados como para invitados. Los resultados mostraron que todas las funcionalidades operan conforme a lo esperado, proporcionando una experiencia educativa coherente y efectiva. Los detalles de estas pruebas se encuentran en el Anexo XI Evaluación de Funcionalidad.

- **Módulo de Ejercicios Fonológicos**

El Módulo de Ejercicios Fonológicos fue evaluado mediante pruebas que abarcaron una variedad de actividades fonológicas, incluyendo fonemas, sílabas y frases. Se verificó que los ejercicios funcionaran correctamente y que la retroalimentación del terapeuta se proporcionara adecuadamente. Además, se aseguraron los ajustes para el modo invitado. Los resultados demostraron que todas las funcionalidades cumplen con los criterios establecidos, proporcionando una experiencia educativa integral y adaptativa. Los detalles de estas pruebas se encuentran en el Anexo XI Evaluación de Funcionalidad.

Evaluación de Usabilidad

La evaluación de usabilidad es fundamental para asegurar que el juego serio desarrollado sea efectivo y fácil de usar para los usuarios finales, en este caso, terapeutas y niños. Para realizar esta evaluación, se utilizaron dos cuestionarios: el Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos (CSUQ) y un cuestionario específico para evaluar la usabilidad de juegos serios. La usabilidad se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden utilizar un sistema para alcanzar sus objetivos de manera efectiva, eficiente y satisfactoria. El CSUQ es un instrumento utilizado para evaluar la percepción de los usuarios sobre la usabilidad de un sistema informático y se compone de 16 ítems agrupados en tres factores: calidad del sistema, calidad de la información y calidad de la interfaz [30], [31].

- **Objetivos de las Evaluaciones de Usabilidad**

El objetivo de la evaluación de usabilidad fue medir la satisfacción de los usuarios, la facilidad de uso y la efectividad del juego serio. Se utilizaron dos formularios para evaluar distintos aspectos de la usabilidad:

- **Cuestionario CSUQ:** Evaluar la satisfacción general del usuario con el sistema.
- **Cuestionario de Usabilidad para Juegos Serios:** Evaluar aspectos específicos de la usabilidad del juego, incluyendo relevancia del contenido, claridad de la relación entre el contenido y los objetivos de aprendizaje, y la calidad de la interfaz.

- **Preparación**

- **Preparación de las Encuestas:**

Se diseñaron dos encuestas, el cuestionario CSUQ y el cuestionario de usabilidad para juegos serios, con preguntas específicas para evaluar distintos aspectos del juego. Las preguntas de ambos cuestionarios se encuentran detalladas en el Anexo XII Evaluaciones de Usabilidad.

- **Lista de Actividades:**

Se definieron una serie de actividades que los usuarios debían realizar para evaluar la usabilidad del juego. Estas actividades, descritas en el Anexo XIII Lista de Actividades para Evaluar Usabilidad, incluyen el registro e inicio de sesión como terapeuta, el registro de un niño, y la ejecución de diversos ejercicios fonéticos y fonológicos.

- **Selección de Participantes:**

Se seleccionaron 26 participantes, de los cuales 20 eran estudiantes de ingeniería de la Escuela Politécnica Nacional (entre 20 y 24 años) y 6 eran padres de familia (entre 30 y 40 años).

- **Ejecución**

- **Presentación del Contexto del Juego:**

Antes de comenzar las pruebas, se presentó a los participantes el contexto del juego. En la Figura 3.18 se muestra la presentación utilizada.



Figura 3.18: Presentación del Contexto

- **Explicación de los Cuestionarios y Tareas:**

Se explicó a los participantes el formato de las pruebas de usabilidad y los cuestionarios que debían completar. La Figura 3.19 muestra la presentación de los cuestionarios y las tareas.

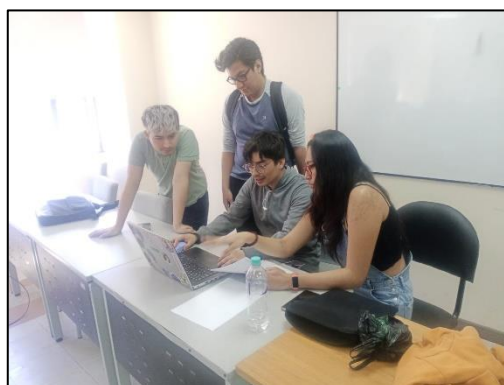


Figura 3.19: Presentación de cuestionarios y tareas

- **Ejecución de las Tareas:**

Cada participante realizó las tareas de manera individual para asegurar que todos tuvieran la oportunidad de interactuar con el juego. Las Figuras 3.20 y 3.21 muestran a diferentes usuarios ejecutando las tareas.



Figura 3.20: Usuario 1 ejecutando las tareas



Figura 3.21: Usuario 2 ejecutando las tareas

- **Resultados**

- **Análisis de los Resultados del CSUQ:**

Se calcularon los promedios de las respuestas en la escala de Likert (1 a 7). Por ejemplo, para la primera pregunta del CSUQ, se obtuvo un promedio de 6.35 sobre 7, lo que indica una alta satisfacción con la facilidad de uso del sistema. En términos generales, la evaluación del CSUQ arrojó un porcentaje total de satisfacción del 88.56%. Este resultado se desglosa en tres factores: calidad del sistema con un 88.93%, calidad de la información con un 86.13% y calidad de la interfaz con un 90%. Estos resultados reflejan que los usuarios perciben el sistema como altamente funcional, informativo y fácil de usar,

proporcionando una experiencia positiva en su interacción con el juego. Estos resultados se encuentran en el Anexo XIV Resultados del Cuestionario CSUQ y se presentan en gráficos de barras en el Anexo XV Gráficos de los Resultados de las Evaluaciones de Usabilidad. La Figura 3.22 muestra la gráfica de barras de la pregunta 1 del CSUQ.

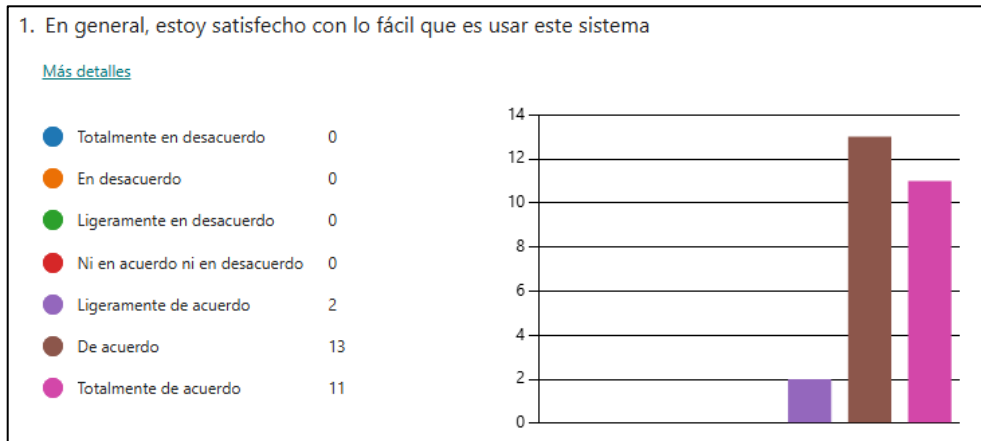


Figura 3.22: Gráfica de Barras de la pregunta 1 del CSUQ

- **Análisis de los Resultados del Cuestionario de Usabilidad para Juegos Serios:**

Para este cuestionario, la escala utilizada fue de 1 a 5. Por ejemplo, para la primera pregunta se obtuvo un promedio de 4.27, indicando que los participantes encontraron el contenido del juego relevante para sus intereses. El promedio total de todas las preguntas fue de 4.11/5, lo que corresponde a un 82.16%. Este alto porcentaje sugiere que los participantes consideraron el juego como relevante, útil y fácil de usar. Estos resultados se encuentran en el Anexo XVI Resultados de la Evaluación de Usabilidad para Juegos y se presentan en gráficos de barras en el Anexo XV Gráficos de los Resultados de las Evaluaciones de Usabilidad. La Figura 3.23 muestra la gráfica de barras de la pregunta 1 del cuestionario de usabilidad para juegos serios.

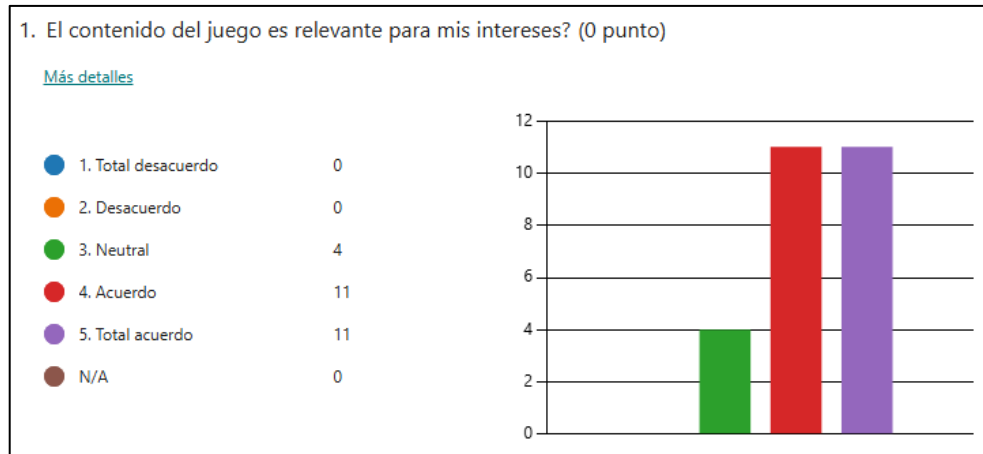


Figura 3.23: Gráfica de Barras de la pregunta 1 del cuestionario para juegos serios

De esta manera se puede observar que los resultados de las evaluaciones de usabilidad indican que el juego serio es intuitivo y fácil de usar. Además, los participantes mostraron una alta satisfacción con la interfaz y las funcionalidades del juego, lo que sugiere que el juego puede ser una herramienta efectiva para mejorar las habilidades de lenguaje en niños.

3.2 Resumen del Capítulo

En el Capítulo 3 se presentaron los resultados y evaluaciones del juego serio desarrollado para mejorar las habilidades de lenguaje en niños con discapacidades cognitivas o del lenguaje. Se describieron los diversos módulos funcionales del juego, como el Módulo de Autenticación y Acceso de Terapeuta, el Módulo de Gestión de Niños, el Módulo de Ejercicios de Conciencia Fonética, el Módulo de Ejercicios de Vocales y el Módulo de Ejercicios Fonológicos. Cada módulo fue diseñado para abordar necesidades específicas, asegurando una experiencia coherente y efectiva tanto para los terapeutas como para los usuarios invitados. Las funcionalidades incluyeron autenticación y registro de terapeutas, gestión de niños, y una variedad de ejercicios fonéticos y fonológicos con retroalimentación en tiempo real.

La evaluación de los módulos se realizó a través de pruebas de funcionalidad y usabilidad. Las pruebas de funcionalidad verificaron que cada módulo operara conforme a lo esperado, proporcionando una experiencia segura y fluida para los usuarios. La evaluación de usabilidad se llevó a cabo mediante cuestionarios CSUQ y específicos para juegos serios, aplicados a 26 participantes. Los resultados del cuestionario CSUQ mostraron un porcentaje total de satisfacción del 88.56%, desglosado en calidad del sistema (88.93%), calidad de la información (86.13%) y calidad de la interfaz (90%). Para el cuestionario de

usabilidad para juegos serios, se obtuvo un promedio total de 82.16%. Estos resultados indican una alta satisfacción con la facilidad de uso, la relevancia del contenido y la calidad de la interfaz del juego, sugiriendo que el juego serio es una herramienta efectiva e intuitiva para mejorar las habilidades de lenguaje en niños, ofreciendo una solución educativa y motivadora tanto para los terapeutas como para los padres.

Capítulo 4

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.1 Conclusiones

El desarrollo del juego serio para el entrenamiento de habilidades de lenguaje, utilizando un enfoque ágil, ha demostrado ser una solución efectiva y accesible para personas con discapacidades cognitivas o de lenguaje. A continuación, se presentan las conclusiones más relevantes del proyecto:

- La aplicación de la metodología iPlus permitió un análisis y diseño detallado del proyecto a través de un enfoque participativo y colaborativo. Este enfoque aseguró que todas las necesidades y expectativas de los usuarios fueran consideradas desde el inicio del proyecto. La colaboración con terapeutas y expertos en educación durante el análisis y diseño resultó en un juego serio bien adaptado a las necesidades específicas de los usuarios.
- La implementación del juego mediante la metodología SCRUM facilitó un desarrollo estructurado y ágil. La división del trabajo en Sprints y la continua retroalimentación permitieron ajustarse rápidamente a los cambios y mejoras necesarias. Esta flexibilidad fue crucial para asegurar la calidad y efectividad del juego en cada etapa de desarrollo.
- Se implementaron una serie de ejercicios interactivos que incluyen imágenes amigables y actividades diseñadas específicamente para mejorar la pronunciación de sonidos y la construcción de frases. Estos ejercicios fueron bien recibidos por los usuarios, quienes demostraron mejoras significativas en sus habilidades de lenguaje. La retroalimentación de los terapeutas también confirmó la eficacia de estos ejercicios.
- La evaluación de usabilidad utilizando el Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos (CSUQ) y un cuestionario específico para juegos serios mostró resultados positivos. Los participantes reportaron una alta satisfacción con la facilidad de uso, efectividad y la interfaz del juego. Estas evaluaciones confirmaron que el juego es intuitivo y accesible, cumpliendo con los estándares de usabilidad esperados.

- El despliegue del juego en un entorno en línea accesible permitió que los usuarios accedan al juego desde diferentes dispositivos y ubicaciones. Esta accesibilidad es crucial para asegurar que el juego pueda ser utilizado por un mayor número de usuarios, proporcionando una herramienta flexible y adaptable para el aprendizaje de habilidades de lenguaje.

4.1.2 Recomendaciones

A partir de las conclusiones obtenidas, se sugieren las siguientes recomendaciones para futuras mejoras y desarrollos:

- Es recomendable continuar con la mejora del juego mediante la incorporación de nuevos ejercicios y actividades basadas en la retroalimentación continua de los usuarios y terapeutas. La inclusión de más escenarios y personajes podría aumentar la motivación y el interés de los niños.
- Ampliar la evaluación de usabilidad para incluir una muestra más diversa de usuarios y terapeutas. Esto permitirá obtener una visión más completa sobre la efectividad y áreas de mejora del juego. Además, considerar evaluaciones periódicas para asegurar que el juego se mantenga actualizado y relevante.
- Incorporar funcionalidades avanzadas como el seguimiento del progreso en tiempo real y la personalización de ejercicios según el nivel de habilidad de cada usuario. Esto puede hacer que el juego sea aún más adaptativo y efectivo para cada usuario individual.
- Proporcionar formación y apoyo continuo a los terapeutas y padres para maximizar el uso efectivo del juego. Esto puede incluir tutoriales en línea, sesiones de capacitación y materiales de apoyo que faciliten la integración del juego en el contexto educativo y terapéutico.
- Continuar con la investigación y el desarrollo para explorar nuevas tecnologías y métodos que puedan ser integrados en el juego. Esto incluye el uso de inteligencia artificial para personalizar aún más las actividades y mejorar la experiencia de aprendizaje.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] U. Ritterfeld, M. Cody, and P. Vorderer, "Serious games: Mechanisms and effects," *Serious Games: Mechanisms and Effects*, pp. 1–530, Aug. 2009, doi: 10.4324/9780203891650.
- [2] M. Cagatay, P. Ege, G. Tokdemir, and N. E. Cagiltay, "A serious game for speech disorder children therapy," *2012 7th International Symposium on Health Informatics and Bioinformatics, HIBIT 2012*, pp. 18–23, 2012, doi: 10.1109/HIBIT.2012.6209036.
- [3] N. Nasiri, S. Shirmohammadi, and A. Rashed, "A serious game for children with speech disorders and hearing problems," *2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health, SeGAH 2017*, Jun. 2017, doi: 10.1109/SEGAH.2017.7939296.
- [4] "The Company -." Accessed: Jul. 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.smartyearsapps.com/the-company/>
- [5] "Smarty Ears Online." Accessed: Jul. 14, 2024. [Online]. Available: <https://smartyearslearning.com/>
- [6] "Articulation Station Español app for iPad & iPhone by Little Bee Speech | Español." Accessed: Jul. 14, 2024. [Online]. Available: https://articulationapp.com/articulation_station_spanish_es.php
- [7] F. Susaníbar Chavez, O. H. Condori, and A. Dioses Chocano, "ADQUISICIÓN FONÉTICA-FONOLÓGICA PHONETICS-PHONOLOGICAL ACQUISITION," *Rev. digit. EOS Perú Instituto Psicopedagógico EOS Perú ISSN Electrónica*, vol. 1, no. 1, p. 2013, 2013.
- [8] M. Gortázar Díaz, "DESARROLLO FONOLÓGICO: ETAPAS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES ETAPA CARACTERÍSTICAS FONOLÓGICAS GENERALES," *Trastornos del desarrollo del lenguaje (TELD)*, pp. 1–4.
- [9] "Siembra Estrellas: 'TE CUENTO COMO SUENAN LAS BOQUITAS': CUADERNILLOS PARA LA COORDINACIÓN CON LA FAMILIA." Accessed: Jul. 14, 2024. [Online]. Available: <https://siembraestrellas.blogspot.com/2019/12/te-cuento-como-suenan-las-boquitas.html>
- [10] "EL MARAVILLOSO MUNDO DE AUDICIÓN Y LENGUAJE: COMUNICAR-NOS." Accessed: Jul. 14, 2024. [Online]. Available: <https://elmaravillosomundoaudicionylenguaje.blogspot.com/p/comunicar-nos.html>
- [11] "INTRODUCCIÓN Fonema B MONFORT PDF grande.pdf - Google Drive." Accessed: Jul. 14, 2024. [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1EGkYzOfiz03Uii1xG5IJ5RRGUT-7rk-V/view>
- [12] M. del C. Carrión Toro, "iPlus una Metodología Centrada en el Usuario para el Diseño de Juegos Serios," Dec. 2022. Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23495>
- [13] K. Schwaber, J. Sutherland, and L. G. Definitiva, "La Guía Scrum," 2020.

- [14] “Una guía para el CUERPO DE CONOCIMIENTO DE SCRUM (Guía SBOK™) 3ra Edición Una guía integral para la entrega de proyectos utilizando Scrum,” 2017, Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: www.scrumstudy.com
- [15] M. Palacio, “Scrum Master,” *Version 4.0*, pp. 21–44, May 2024.
- [16] Architectural Patterns, “Model-View-Controller,” *The Model-View-Controller architectural pattern (MVC)*, pp. 125–140.
- [17] “MVC Design Pattern - GeeksforGeeks.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/mvc-design-pattern/>
- [18] “Visual Studio Code - Code Editing. Redefined.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://code.visualstudio.com/>
- [19] “Git - git Documentation.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://git-scm.com/docs/git/es>
- [20] “GitHub: Let’s build from here · GitHub.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://github.com/>
- [21] “React – Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://es.legacy.reactjs.org/>
- [22] “Font Awesome.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://fontawesome.com/>
- [23] “Node.js — Run JavaScript Everywhere.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://nodejs.org/en>
- [24] “Express - Infraestructura de aplicaciones web Node.js.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://expressjs.com/es/>
- [25] “Firebase Authentication.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es>
- [26] “Firestore | Firebase.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es>
- [27] “Almacenamiento en la nube para Firebase | Cloud Storage for Firebase.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/storage?hl=es>
- [28] “DALL·E 3 | OpenAI.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://openai.com/index/dall-e-3/>
- [29] “SpeechSynthesis - Web APIs | MDN.” Accessed: Jul. 17, 2024. [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/SpeechSynthesis#specifications>
- [30] M. I. Hedlefs Aguilar, A. De la Garza González, M. P. Sánchez Miranda, and A. A. Garza Villegas, “Adaptación al español del Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos CSUQ / Spanish language adaptation of the Computer Systems Usability Questionnaire CSUQ,” *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática*, vol. 4, no. 8, p. 84, Jan. 2016.
- [31] J. César and S. González, “Métodos de Evaluación de Usabilidad para Sistemas de Información Web: Una revisión”.

6 ANEXOS

ANEXO I: F1 IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES

ANEXO II: F2 ENTREVISTA

ANEXO III: F3 FORMULARIO DE OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

ANEXO IV: F4 GAMESCRIPT

ANEXO V: F5 TARJETAS GAMEPLAY

ANEXO VI: F6 MATRIZ DE REFINAMIENTO

ANEXO VII: F7 HISTORIAS DE USUARIO ÉPICAS

ANEXO VIII: HISTORIAS DE USUARIO REFINADAS

ANEXO IX: RESOLUCIÓN DE SPRINTS

ANEXO X: VIDEO DEMOSTRATIVO

ANEXO XI: EVALUACIÓN DE FUNCIONALIDAD

ANEXO XII: EVALUACIONES DE USABILIDAD

ANEXO XIII: LISTA DE ACTIVIDADES PARA EVALUAR USABILIDAD

ANEXO XIV: RESULTADOS CUESTIONARIO CSUQ

ANEXO XV: GRÁFICOS DE LOS RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE USABILIDAD

ANEXO XVI: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN USABILIDAD PARA JUEGOS SERIOS