ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL LEVE ADQUIRIDO

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

NICOLÁS IGNACIO ROSERO URRUTIA
nicolas.rosero@epn.edu.ec

DIRECTOR: MSc. HERNÁN DAVID ORDOÑEZ CALERO
hernan.ordonez@epn.edu.ec

CODIRECTOR: MSc. LUZ MARINA VINTIMILLA JARAMILLO
marina.vintimilla@epn.edu.ec

Quito, enero 2022

DECLARACIÓN

Yo NICOLÁS IGNACIO ROSERO URRUTIA con CI: 1713986576, declaro bajo juramento que el trabajo 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.

Sin prejuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 144 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación – COESC-, soy titular de la obra en mención y otorgo una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional. Entrego toda la información técnica pertinente, en caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente

Nicolás Ignacio Rosero Urrutia

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por Nicolás Ignacio Rosero Urrutia, bajo nuestra supervisión.

MSc. Hernán David Ordoñez Calero
DIRECTOR DE PROYECTO

MSc. Luz Marina Vintimilla Jaramillo
CODIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA

A mi madre, por su esfuerzo diario y amor incondicional.

A mi tía Rocío, por siempre apoyarme incondicionalmente.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por todo su trabajo amoroso.

A mi tía Rocío, a mi tío Erwin por su apoyo y sabiduría.

A mi primo José Salomón por su ayuda.

A mi tía Azucena y tío Ramiro por su ayuda incondicional.

A mi director y codirector de proyecto, MSc. Hernán Ordoñez y MSc. Marina Vintimilla, por su ayuda y guía brindada en la realización del presente proyecto.

Al psicorehabilitador Jhonny Gaibor por su ayuda y paciencia a lo largo del desarrollo de este proyecto.

A mi padre, desde el cielo, que me enseñó lo justo y necesario para seguir adelante.

CONTENIDO

DECLARACIÓN I
CERTIFICACIÓN II
DEDICATORIA III
AGRADECIMIENTOS IV
CONTENIDO V
ÍNDICE DE FIGURAS VI
ÍNDICE DE TABLAS IX
RESUMEN XI
ABSTRACT XII
1 INTRODUCCIÓN 1
1.1 Planteamiento del problema 1
1.2 Ambiente de la Solución 2
1.2.1 Objetivos 2
1.2.2. Alcance 2
1.3 Herramientas de desarrollo 3
1.4 Metodología de desarrollo 7
2 METODOLOGÌA 8
2.1 Arquitectura de la aplicación 8
2.2 Definición de requerimientos 9
2.3 Desarrollo de la metodología 10
2.3.1 Historias épicas de usuario 10
2.3.2 Product backlog 11
2.3.3 Planificación del Release 13
2.3.4 Sprint 0 15
2.3.5 Sprint 1 15
2.3.6 Sprint 2 27
2.3.7 Sprint 3 36
2.3.8 Sprint 4 44

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN 52
3.1 Pruebas de funcionalidad 53
3.2 Pruebas de usabilidad 66
3.3 Discusión 73
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 75
4.1 Conclusiones 75
4.2 Recomendaciones 75
5 BIBLIOGRAFIA 77
6 ANEXOS 1
6.1 Anexo I Detalle Sprint backlog 1 1
6.2 Anexo II Detalle Sprint backlog 2 5
6.3 Anexo III Detalle Sprint backlog 3 9
6.4 Anexo IV Detalle Sprint backlog 4 13
6.5 Anexo V Modelo de Encuesta de Usabilidad 16
6.6 Anexo VI Respuestas de Encuesta de Usabilidad 20
6.7 Anexo VII Entregas Realizadas 20
6.8 Anexo VIII Aplicación Final 20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de componentes de Unity [10] 4
Figura 2. Jerarquía de proyecto de juego en Unity [10] 5
Figura 3. Modelo de eventos. (*Event-driven model*) [10] 5
Figura 4. Distribución de las clases principales en Unity. [10] 6
Figura 5. Ciclo de Desarrollo de Software propuesto por Scrum 7
Figura 6. Sistema de etiquetado propuesto por KANBAN 8
Figura 7. Arquitectura de la aplicación 9
Figura 8. User Story Mapping 14
Figura 9. Cancelación, imagen de pantalla 19

Figura 10. Cancelación, imagen del juego 20
Figura 11. Cancelación de Vocales, pantalla 20
Figura 12. Cancelación de Vocales, juego 20
Figura 13. Cancelación de números, pantalla 20
Figura 14. Cancelación de números, juego 21
Figura 15. Pantalla felicitaciones 21
Figura 16. Cancelación pantalla final 21
Figura 17. Repetición por filas, pantalla 22
Figura 18. Repetición por filas, juego 22
Figura 19. Repetición por columnas, pantalla 22
Figura 20. Repetición por columnas, juego 22
Figura 21. Repetición por columnas, pantalla 23
Figura 22. Repetición por columnas, juego 23
Figura 23. Repetición por Columnas Pantalla 23
Figura 24. Repetición pantalla final 23
Figura 25. Burn Down Chart Sprint 1 26
Figura 26. Juego Recorrido, pantalla inicial 30
Figura 27. Juego Recorrido, del 1 al 5 31
Figura 28. Juego Recorrido, del 1 al 6 31
Figura 29. Juego Recorrido, del 1 al 7 31
Figura 30. Juego Recorrido, del 1 al 8 31
Figura 31. Pantalla final juego Recorrido 32
Figura 32. Primera pantalla Juego reconocimiento visual una sola tarjeta 32
Figura 33. Segunda pantalla Juego reconocimiento visual una sola tarjeta 32
Figura 34. Primera pantalla Juego reconocimiento visual dos tarjetas 33
Figura 35. Segunda pantalla Juego reconocimiento visual dos tarjetas 33
Figura 36. Pantalla Final reconocimiento visual 33
Figura 37. Burn Down Chart Sprint 2 36
Figura 38. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 1 39

Figura 39. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 2. 39
Figura 40. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 3. 39
Figura 41. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 4. 39
Figura 42. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 5. 40
Figura 43. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 6. 40
Figura 44. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 7. 40
Figura 45. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 8. 40
Figura 46. Juego Claves semánticas, pantalla 1. 41
Figura 47. Juego Claves semánticas, pantalla 2. 41
Figura 48. Juego Claves semánticas, pantalla 3. 41
Figura 49. Juego Claves semánticas, pantalla 4. 42
Figura 50. Burn Down Chart Sprint 3. 44
Figura 51. Interfaz Login de usuario. 47
Figura 52. Interfaz Registro de usuario. 47
Figura 53. Interfaz verificación correo. 47
Figura 54. Interfaz Entrenar. 48
Figura 55. Interfaz Juega. 48
Figura 56. Interfaz Perfil. 48
Figura 57. Interfaz Acerca de. 49
Figura 58. Burn Down Chart Sprint 4. 52
Figura 59. Preguntas encuesta 1, 2 y 3 16
Figura 60. Preguntas encuesta 4, 5 y 6 17
Figura 61. Preguntas encuesta 6, 7 y 8 17
Figura 62. Preguntas encuesta 9, 10 y 11 18
Figura 63. Preguntas encuesta 12, 13 y 14 18
Figura 64. Preguntas encuesta 15, 16 y 17 19
Figura 65. Preguntas encuesta 18, 19 y 20 19
Figura 66. Preguntas encuesta 21, 22 y 23 20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipo Scrum 8
Tabla 2. Requerimientos Funcionales 10
Tabla 3. Historias de usuario épicas 11
Tabla 4. Valoración de Esfuerzo Planning Poker 12
Tabla 5. Valoración Prioridad 12
Tabla 6. Valoración Prioridad 12
Tabla 7. Release Planning. 15
Tabla 8. Historia de usuario 01 Sprint 1. 16
Tabla 9. Historia de usuario 02 Sprint 1. 16
Tabla 10. Historia de usuario 03 Sprint 1. 17
Tabla 11. Historia de usuario 04 Sprint 1. 17
Tabla 12. Historia de usuario 05 Sprint 1. 18
Tabla 13. Historia de usuario 06 Sprint 1. 19
Tabla 14. Revisión de criterios de aceptación del Sprint 1. 24
Tabla 15. Historia de usuario 7 Sprint 2. 27
Tabla 16. Historia de usuario 8 Sprint 2. 28
Tabla 17. Historia de usuario 9 Sprint 2. 28
Tabla 18. Historia de usuario 10 Sprint 2. 29
Tabla 19. Historia de usuario 11 Sprint 2. 29
Tabla 20. Revisión de criterios de aceptación del Sprint 2. 34
Tabla 21. Historia de usuario 12 Sprint 3. 36
Tabla 22. Historia de usuario 13 Sprint 3. 37
Tabla 23. Historia de usuario 14 Sprint 3. 37
Tabla 24. Historia de usuario 15 Sprint 3. 38
Tabla 25. Revisión de criterios de aceptación del Sprint 3. 42
Tabla 26. Nueva historia de usuario HU18. 44
Tabla 27. Historia de usuario 16 Sprint 4. 45
Tabla 28. Historia de usuario 17 Sprint 4. 45

Tabla 29. Historia de usuario 18 Sprint 4. 46
Tabla 30. Revisión de criterios de aceptación del Sprint 4. 49
Tabla 31. Product backlog final. 51
Tabla 32. Caso de Prueba Registro. 53
Tabla 33. Caso de Prueba Juego Cancelación. 54
Tabla 34. Caso de Prueba Juego Repetición. 55
Tabla 35. Caso de Prueba Juego Recorrido. 57
Tabla 36. Caso de Prueba Juego Recorrido. 59
Tabla 37. Caso de Prueba Juego ¿Qué y Dónde?. 61
Tabla 38. Caso de Prueba Juego Claves Semánticas. 63
Tabla 39. Sprint backlog 1 HU01 y HU02. 1
Tabla 40. Sprint backlog 1 HU03 y HU04. 2
Tabla 41. Sprint backlog 1 HU05 y HU06. 3
Tabla 42. Sprint backlog 2 HU07,HU08 y HU09. 5
Tabla 43. Sprint backlog 2 HU10 y HU11. 7
Tabla 44. Sprint backlog 3 HU12. 9
Tabla 45. Sprint backlog 3 HU13. 10
Tabla 46. Sprint backlog 3 HU14. 11
Tabla 47. Sprint backlog 3 HU15. 12
Tabla 48. Sprint backlog 4 HU16. 13
Tabla 49. Sprint backlog 4 HU17. 14
Tabla 50. Sprint backlog 4 HU18. 16

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo principal desarrollar una aplicación móvil para la rehabilitación neuropsicológica de pacientes con daño cerebral leve adquirido mediante seis videojuegos, tres para ayudar en la rehabilitación en el área de atención y tres para ayudar en la rehabilitación en el área de memoria.

Junto con la ayuda del psicorehabilitador se procedió a analizar la situación actual del problema, que contempla el traslado de pacientes a su consultorio, que no suele darse regular ni satisfactoriamente por el contexto actual del Covid-19 y tampoco de manera fluida por el uso de material no digital.

Este proyecto fue desarrollado con el marco de trabajo Scrum y Kanban, lo que permitió el uso de usos artefactos para la entrega incremental iterativa del mismo.

Después de recabar los requerimientos del proyecto, el trabajo se dividió en cuatro Sprints de aproximadamente tres semanas cada uno. El producto final de este proyecto integrador fue desarrollado con Unity 2019.4.23f1 utilizando el lenguaje de programación C# y se utilizó como backend a Firebase para el manejo de autenticación de usuarios.

Finalmente, se procedió al análisis de los resultados, una vez obtenido el producto final del proyecto, para lo que se utilizaron pruebas de funcionalidad mediante casos de prueba y de usabilidad realizando encuestas a 14 personas. Con las pruebas de funcionalidad se obtuvieron resultados de 85% de cumplimiento y con las pruebas de usabilidad se obtuvo una calificación de (4.23/5) que representa a buena.

Palabras Clave: videojuego, aplicación móvil, rehabilitación neuropsicológica, scrum, metodologías ágiles.

ABSTRACT

The main objective of the present degree work is to develop a mobile application for the neuropsychological rehabilitation of patients with mild brain damage acquired, through six video games, three to help in the rehabilitation in the attention area and three to help in the rehabilitation of memory area.

Together with the help of the psych rehabilitator, we proceeded to analyze the current situation of the problem, which includes the transfer of patients to his office, which does not usually occur regularly or satisfactorily due to the current context of Covid-19 and not in a fluid way due to the use of non-digital material such as posters.

Based on the above, this project was developed with the Scrum and Kanban framework, which allowed the use of artifacts for its iterative incremental delivery.

After gathering the project requirements, the work was divided into four Sprints of approximately three weeks each. The final product of this integrator project was developed with Unity 2019.4.23f1 using the C # programming language and Firebase was used as a backend for handling user authentication.

Finally, the results were analyzed once the final product of the project had been obtained, for which function tests were used through test cases and usability through surveys of 14 people. With the functionality tests, results of 85% compliance were obtained and with the usability tests a rating of (4.23 / 5) was obtained, which represents good.

Key Words: videogame, mobile app, neuropsychological rehabilitation, scrum, agile methodologies.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El término "daño cerebral adquirido" (DCA) se refiere a una lesión de un cerebro que hasta el momento de una lesión había tenido un desarrollo normal. Esto se puede producir por diversas causas: traumatismo craneoencefálico, accidentes cerebrovasculares isquémicos o hemorrágicos, tumores cerebrales, anoxia e hipoxia, encefalitis de diversa etiología, etc. [1]

Los pacientes neurológicos que sufren DCA ven comprometidas sus habilidades previamente desarrolladas como son el sistema motor y sensorial, el funcionamiento cognitivo, las habilidades comunicativas y la habilidad para regular la conducta y las emociones. [1]

La rehabilitación neurológica [2] consiste en devolver al paciente el mayor grado de funciones e independencia tanto desde un sentido físico, como emocional y social, permitiéndole mejorar su nivel de vida. [1] [3]

La rehabilitación cognitiva tradicional consiste en una serie de actividades mediante la utilización del lápiz, el papel, los rompecabezas y las tarjetas, que involucra a uno o varios especialistas con cada paciente donde la retroalimentación no siempre es consistente. [4]

Recientemente, la aplicación de estrategias y técnicas en la rehabilitación cognitiva [5] ha sido apoyada por el uso de tecnologías. Dependiendo de las necesidades específicas de una persona, las tecnologías son aplicadas de diversas maneras, desde alarmas para hacer recordar a los individuos sobre su planificación para la administración y toma de medicamentos hasta el uso de asistentes robóticos interactivos. [4]

Durante el desarrollo de la aplicación se contó con la asesoría permanente de un profesional especialista en Psico rehabilitación, que fue parte del equipo del proyecto. Se ha realizado una entrevista al profesional, quien explicitó que, actualmente, el protocolo de rehabilitación de pacientes requiere el traslado del paciente a consultorio, e indica que los ejercicios son visualizados por el paciente mediante dibujos o láminas, presentaciones de PowerPoint o posters impresos. [6]

Frente a estas limitaciones de carácter tecnológico que se enmarcan en la rehabilitación cognitiva tradicional. La meta de este proyecto fue proporcionar al Psico rehabilitador

una herramienta que permita digitalizar todo lo que él hace en papel dentro de su consultorio como:

- Utilización de una aplicación móvil que contenga una serie de videojuegos que reemplacen lo que actualmente este profesional Psico rehabilitador hace en papel o mediante el uso de diapositivas dentro del consultorio.
- Optimizar el tiempo del paciente evitando desplazamientos continuos
- Realizar terapias a distancia sobre el proceso de rehabilitación continua.
- Establecer interacción remota.

Para dar solución a este problema de desplazamiento físico y optimización del tiempo, se propuso la creación de una aplicación móvil, que permita dar seguimiento a pacientes en su proceso de psico rehabilitación enfocada en las áreas de atención y memoria, haciendo uso de recursos multimediales (imágenes, videos, fotografías, juegos, etc). La aplicación de esta tecnología se realizó mediante un conjunto videojuegos serios y que se desarrolla mediante el motor de videojuegos Unity.

1.2 Ambiente de la Solución

1.2.1 Objetivos

Objetivo General

Desarrollar aplicación móvil para rehabilitación neuropsicológica de pacientes con daño cerebral adquirido leve.

Objetivos Específicos

- Establecer los requerimientos del psicorehabilitador (stakeholder) y planificar su acompañamiento permanente durante todas las etapas del desarrollo de producto.
- Aplicar las metodologías Scrum y Kanban al desarrollo de la aplicación móvil.
- Implementar videojuegos que permitan la rehabilitación de los pacientes en las áreas de atención y memoria.
- Probar la funcionalidad y usabilidad de la aplicación.

1.2.2. Alcance

En este proyecto integrador se desarrolló una aplicación móvil compatible con el sistema operativo *Android*, por la facilidad de uso, acceso de los participantes y su popularidad

[7]. La aplicación permitirá registrar usuarios, también permitirá desplazarse en un menú a cada uno de los seis videojuegos, divididos en tres del área atención y de tres del área memoria, con un solo nivel de dificultad. Finalmente, se realizaron pruebas de funcionalidad y de usabilidad con el Psicorehabilitador, sus colegas y tutores de pacientes.

1.3 Herramientas de desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto integrador se emplearon las siguientes herramientas:

- Marco de trabajo Unity 2019.4.23f1 de 64 bits para el desarrollo de videojuegos y aplicaciones móviles en la plataforma de Android.
- Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) Microsoft Visual Studio 2019 para la escritura de código C# compatible con Unity.
- GitHub para el control de versiones.
- Jira Software para la gestión de artefactos de Scrum y Kanban.

Unity 2019.4.23f1

Un motor de videojuegos es el núcleo central en donde se lleva a cabo el desarrollo de videojuegos [8] [9]. Proporciona las funciones y el framework principal para el desarrollo de aplicaciones y videojuegos. [10]

Unity tiene ciertas ventajas que ha ido acumulando en años previos. Entre esas tenemos que las operaciones relacionadas con su plataforma son encapsuladas en su interior, es decir las complejas relaciones entre objetos del juego son administradas por diferentes vistas o escenas. [10]

El lenguaje para codificar dentro de Unity será C#, el cuál Unity lo compilará en un archivo DLL.NET [11], por lo que la velocidad de ejecución sería unas 20 veces más rápida que el JavaScript tradicional. C# tiene una buena capacidad multiplataforma, por lo que acompañará perfectamente en el desarrollo para la plataforma de Android.

GameObjects

Cada entidad en un juego dentro de cada escena se llama GameObject [12].Un GameObject representa un objeto de juego, que tiene las características de un contenedor. Dependiendo de las necesidades dentro del juego o aplicación se van agregando componentes a un GameObject [13].

Un componente puede tomarse como una colección con un grupo de funciones

relacionadas, a las que se puede acceder a través de una interfaz. Por ejemplo, un script es un componente y su función es ofrecer una operación lógica en un objeto del juego.

Modelo de Componentes

El modelo de componentes se aplica en Unity, el cual provee una arquitectura de programación escalable. Los módulos de funciones de juego se pueden reutilizar convenientemente en este modelo de componentes [14]. Dentro de Unity existen muchos componentes predefinidos, a un GameObject se le puede agregar tantos componentes como los programadores necesiten. La Figura 1 muestra el modelo de componentes dentro de Unity.

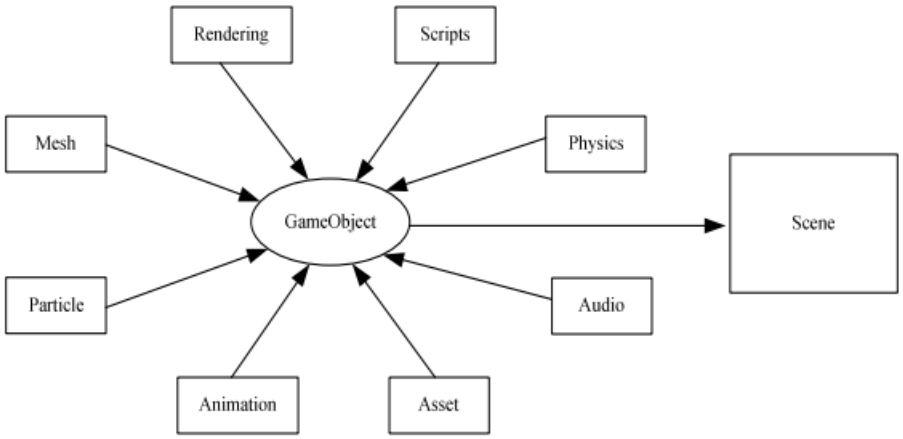

Figura 1. Modelo de componentes de Unity [10]

Jerarquía de un proyecto de videojuego dentro de Unity

Dentro de un proyecto en Unity se tienen jerarquías para la organización de objetos como muestra la Figura 2. Dentro de una escena o vista se incluyen GameObjects, estos pueden ser usados como objetos de juego o contenedores para más GameObjects. [10]

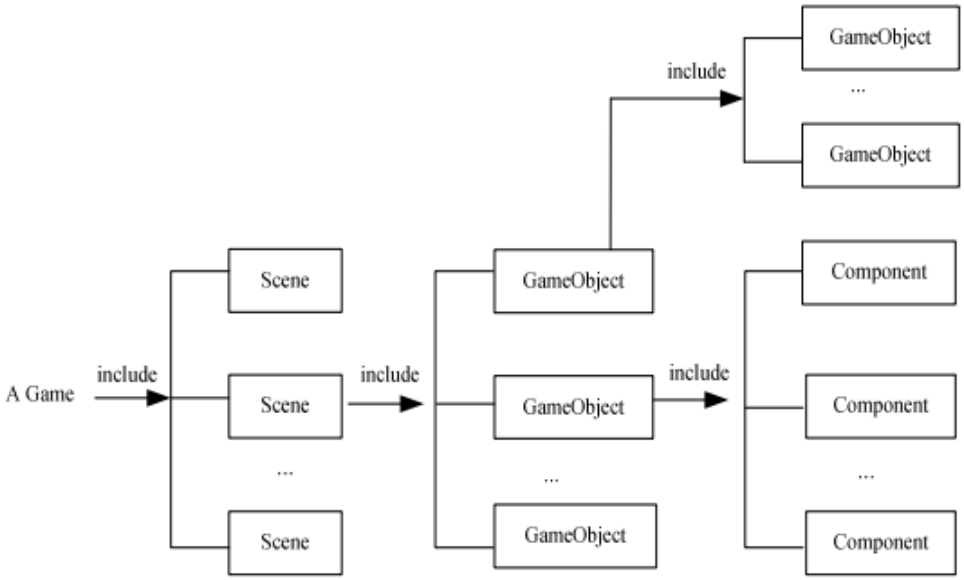

Figura 2. Jerarquía de proyecto de juego en Unity [10]

El modelo de eventos (*event-driven model*)

Un Script es una clase que controla el comportamiento de un juego. Este Script debería heredar una clase base llamada MonoBehaviour. MonoBehaviour define métodos de activación de eventos comunes. Cuando ocurre un evento predefinido, se ejecutará automáticamente un método apropiado. La Figura 3 enumera los métodos de eventos importantes en Unity3D y sus relaciones de orden de ejecución. [10]

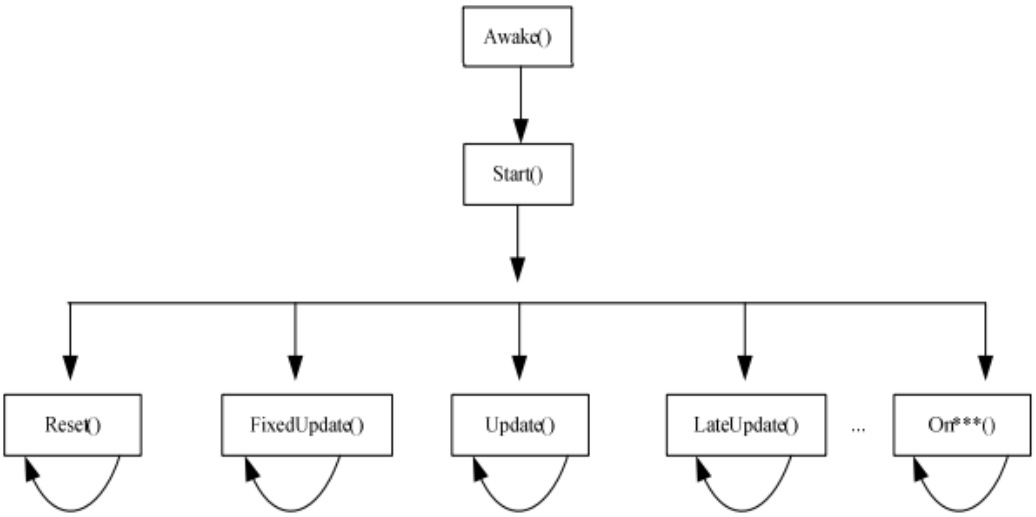

Figura 3. Modelo de eventos. (*Event-driven model*) [10]

Resumen de clases

Existen muchos sistemas de clases en Unity, las cuales son muy útiles en código. Existen dos tipos de clases. Una es clases de tiempo de ejecución (*runtime classes*) que se aplican para manejar objetos del juego, y la otra es llamada clases editor (*editor classes*) que se usan para modificar herramientas de Unity3D, como complementos y ver información. Existen cerca de 200 clases de tiempo de ejecución que son categorizadas en la Figura 4. [10]

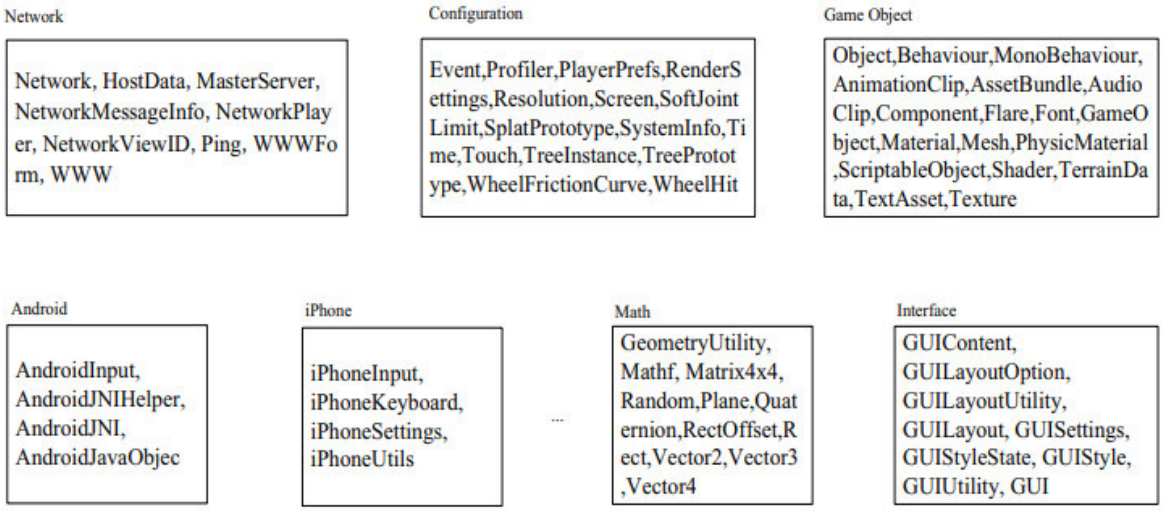

Figura 4. Distribución de las clases principales en Unity. [10]

Microsoft Visual Studio 2019

El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Visual Studio es un panel de inicio creativo que se puede usar para editar, depurar y compilar código y, después, publicar una aplicación. Un entorno de desarrollo integrado es un programa con numerosas características que se pueden usar para muchos aspectos del desarrollo de software. Más allá del editor estándar y el depurador que proporcionan la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas más características para facilitar el proceso de desarrollo de software [15]. Así como también herramientas para usarlas junto con el desarrollo de videojuegos en Unity [16].

GitHub

GitHub es una plataforma de desarrollo colaborativo que aloja sistema de control de versiones llamado Git [17]. Éste permite a los desarrolladores colaborar y realizar cambios en proyectos compartidos, a la vez que mantienen un seguimiento detallado de su progreso. [18]

Jira Software

Jira Software forma parte de una gama de productos diseñados para ayudar a equipos de todo tipo a gestionar el trabajo. En principio, Jira se diseñó como un gestor de incidencias y errores. Sin embargo, se ha convertido en una potente herramienta de gestión de trabajo para todo tipo de casos de uso, desde la gestión de requisitos y casos de prueba hasta el desarrollo de software ágil [19].

Jira permite crear, editar y manejar artefactos Scrum y Kanban como son tableros. Estos tableros ofrecen organizar de mejor manera a los equipos ágiles, llevando informes de *Sprints*, gráficos de velocidad, trabajos pendientes, trabajos completados.

1.4 Metodología de desarrollo

Para el desarrollo del proyecto, se define el ciclo de desarrollo que constará de las siguientes fases correspondientes a la metodología Scrum como lo indica la Figura 5:

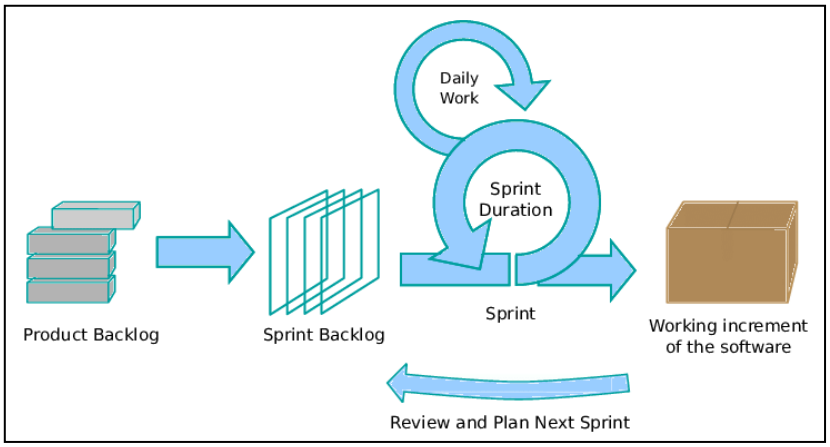

Figura 5. Ciclo de Desarrollo de Software propuesto por Scrum

Para el control del backlog y las historias de usuario se utilizará el sistema de etiquetado de Kanban, en el tablero Kanban, con las siguientes etiquetas: *To do*, *Doing*, *Done* [20] [21], como lo indica la Figura 6:

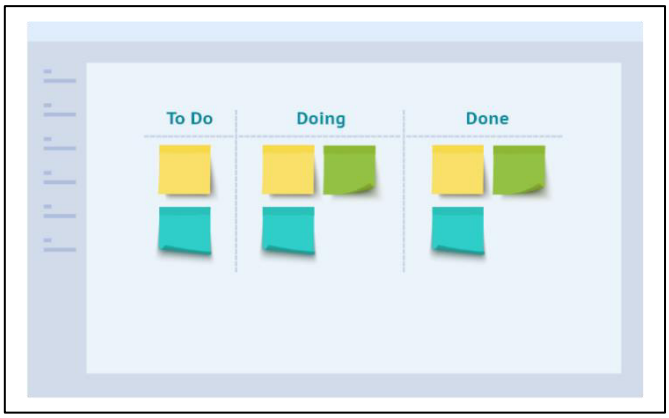

Figura 6. Sistema de etiquetado propuesto por KANBAN

La metodología Scrum facilitó ir sumando características incrementalmente basándose en el valor del negocio. Fue escogida junto a Kanban debido a que en el transcurso del desarrollo podría darse el caso de que se sufriese ciertos cambios en los requerimientos o añadir nuevas características. Es ese el caso de Scrum que deja establecidos los requerimientos al principio de cada *Sprint* y luego se trata si se necesita añadir nuevos cambios al principio de cada *Sprint* en el *Sprint Planning* [22] [23]. El producto final de este trabajo de titulación se elaboró de manera iterativa presentando un producto funcional llamado entrega o *Release*.

2 METODOLOGÌA

Scrum como metodología de desarrollo necesita establecer roles de responsabilidad a los involucrados en el presente proyecto, el equipo se conforma por:

Tabla 1. Equipo Scrum

Equipo Scrum	
Product Owner	Psicorehabilitador Jhonny Alirio Gaibor Estévez
Scrum Master	Msc. Hernán David Ordoñez Calero
Scrum Team	Desarrollador Nicolás Ignacio Rosero Urrutia

2.1 Arquitectura de la aplicación

Patrón de la arquitectura modelo-vista-controlador [24]. Dentro del presente proyecto integrador se utilizó la aplicación móvil para Android como vista para presentar datos, la

cual estuvo escrita en C# e implementada en el framework que brinda Unity. De esta forma Unity también sirve como controlador. Por otra parte, tenemos la parte del modelo de la base de datos que nos ayudará el *backend as a service* de Google llamado "Firebase" [25].

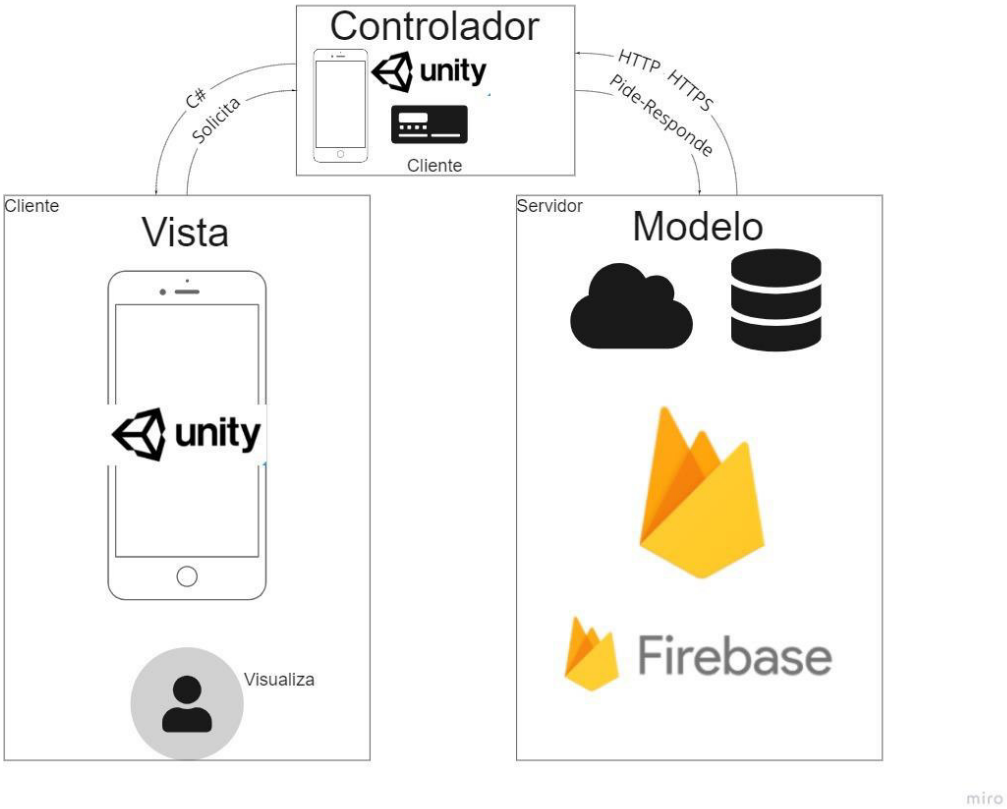

Figura 7. Arquitectura de la aplicación

2.2 Definición de requerimientos

La rehabilitación neuropsicológica de pacientes dentro del consultorio del psicorehabilitador Jhonny Gaibor se ha venido realizando mediante herramientas manuales como papeles, fichas, documentos pdf. En algunos casos estos pacientes viajan mucho para poder recibir esta terapia. Debido al contexto actual de la pandemia algunos se ven obligados a no hacer el viaje y no recibir la terapia. En otros casos, a los familiares les gustaría poder realizar esta terapia, de ser posible, todos los días.

Basándose en estas premisas y recopilando la información prestada por el *Product Owner*, está aplicación deberá como mínimo con los siguientes requerimientos funcionales como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Requerimientos Funcionales

ID	Requerimiento
RF01	La aplicación deberá tener un juego de "cancelación" de 1 nivel para el área de psicorehabilitación de atención.
RF02	La aplicación deberá tener un juego de "repetición" de 1 nivel para el área de psicorehabilitación de atención.
RF03	La aplicación deberá tener un juego de "recorrido" de 1 nivel para el área de psicorehabilitación de atención.
RF04	La aplicación deberá tener un juego de "reconocimiento visual" de 1 nivel para el área de psicorehabilitación de atención.
RF05	La aplicación deberá tener un juego de "El qué y el dónde" de 1 nivel para el área de psicorehabilitación de atención.
RF06	La aplicación deberá tener un juego de "Reconocimiento con claves semánticas." de 1 nivel para el área de psicorehabilitación de atención.
RF07	La aplicación tendrá ingreso de usuario mediante usuario y contraseña.

2.3 Desarrollo de la metodología

2.3.1 Historias épicas de usuario

En base a los requerimientos funcionales de la Tabla 2 se elaboraron las siguientes historias épicas de usuario como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Historias de usuario épicas

ID	Requerimiento
REHUE-1	Yo como: Psicorehabilitador Quiero: un videojuego de cancelación Para: la psicorehabilitación de mis pacientes en el área de atención. psicorehabilitación de atención.
REHUE-2	Yo como: Psicorehabilitador Quiero: un videojuego de repetición Para: la psicorehabilitación de mis pacientes en el área de atención.
REHUE-3	Yo como: Psicorehabilitador Quiero: un videojuego de recorridos Para: la psicorehabilitación de mis pacientes en el área de atención.
REHUE-4	Yo como: Psicorehabilitador Quiero: un videojuego de reconocimiento visual Para: la psicorehabilitación de mis pacientes en el área de memoria.
REHUE-5	Yo como: Psicorehabilitador Quiero: un videojuego de El qué y el dónde Para: la psicorehabilitación de mis pacientes en el área de memoria.
REHUE-6	Yo como: Psicorehabilitador Quiero: un videojuego de Reconocimiento Semántico Para: la psicorehabilitación de mis pacientes en el área de memoria.
REHUE-7	Yo como: Psicorehabilitador Quiero: que mis pacientes puedan entrar a la aplicación Para: que puedan navegar en la aplicación.

2.3.2 Product backlog

Las historias épicas de usuario vistas en la Tabla 3 entrega el primer paso para poder dividirlas en historias de usuario usando el artefacto *User Story Mapping.*

La técnica de *Planning Pocker* se utiliza para darle un valor de dimensión o tiempo de trabajo para cada una de las historias de usuario. Para esta estimación se ha tomado de referencia HU03 de la Tabla 6 asignándole 8 puntos de historia. En cuanto a la prioridad de dichas historias se las coloca en cuanto valor tienen para el interesado y en cuan rápido las quieren probar.

Tabla 4. Valoración de Esfuerzo Planning Poker

VALORACION	ESFUERZO
0.5	BAJO
1	BAJO
3	MEDIO
5	MEDIO
8	MEDIO
13	ALTO
20	ALTO

Tabla 5. Valoración Prioridad

VALORACION	PRIORIDAD DEL NEGOCIO
1	ALTA
2	MEDIA
3	BAJA

En la Tabla 6 se muestra el *Product backlog* inicial, donde se expone la descripción de la funcionalidad, el valor de esfuerzo que le corresponde por puntos de historia y la prioridad en cuanto el valor del negocio.

Tabla 6. Valoración Prioridad

Product Backlog				
HU Épica	**Código**	**Historia de Usuario**	**Puntos de Historia**	**Prioridad**
REHU-1	HU01	Desarrollar 3 minijuegos para el juego de cancelación	13	1
	HU02	Desarrollar interfaces para los 3 minijuegos de cancelación	8	1
REHU-2	HU03	Desarrollar primer minijuego para repetición	8	1
	HU04	Desarrollar segundo minijuego para repetición	3	1
	HU05	Desarrollar tercer minijuego para repetición	3	1
	HU06	Desarrollar interfaces para los 3 minijuegos de repetición	8	1
REHU-3	HU07		13	2

Product Backlog				
		Desarrollar 4 minijuegos para el juego de recorrido		
	HU08	Desarrollar interfaces para los 4 minijuegos de recorrido	8	2
REHU-4	HU09	Desarrollar primer minijuego para reconocimiento visual	8	2
	HU10	Desarrollar segundo minijuego para reconocimiento visual	8	2
	HU11	Desarrollar interfaces para los 2 minijuegos	8	2
REHU-5	HU12	Desarrollar el juego ¿Qué y Dónde?	13	2
	HU13	Desarrollar interfaces del juego ¿Qué y Dónde?	8	2
REHU-6	HU14	Desarrollar el juego claves semánticas	13	2
	HU15	Desarrollar interfaces para los 4 minijuegos	8	2
REHU-7	HU16	Desarrollar interfaz de login	13	2
	HU17	Desarrollar interfaz de menú navegación	13	2

2.3.3 Planificación del Release

Teniendo en cuenta que para el cumplimiento de todos los requerimientos se estimó un tiempo de 12 semanas, en las cuales están incluidas las actividades de reuniones y desarrollo. Se define que un Sprint deberá durar tres semanas, teniendo así cuatro Sprints los cuales deberán abarcar el tiempo de trabajo para realizar las historias de usuario las cuales sumadas tienen 126 puntos de esfuerzo para los cuatro Sprints, de esta forma cada sprint deberá tener un promedio de 32 puntos de esfuerzo, para esto se intenta tomar 32 puntos por sprint y equilibrar las cargas de esfuerzo para los mismos.

Se utiliza el artefacto de *Story Mapping* (Figura 8) para poder colocar las historias y en que *release* se piensa coloca de acuerdo con su prioridad. A partir de esto se tiene el Release Planning (Tabla 7).

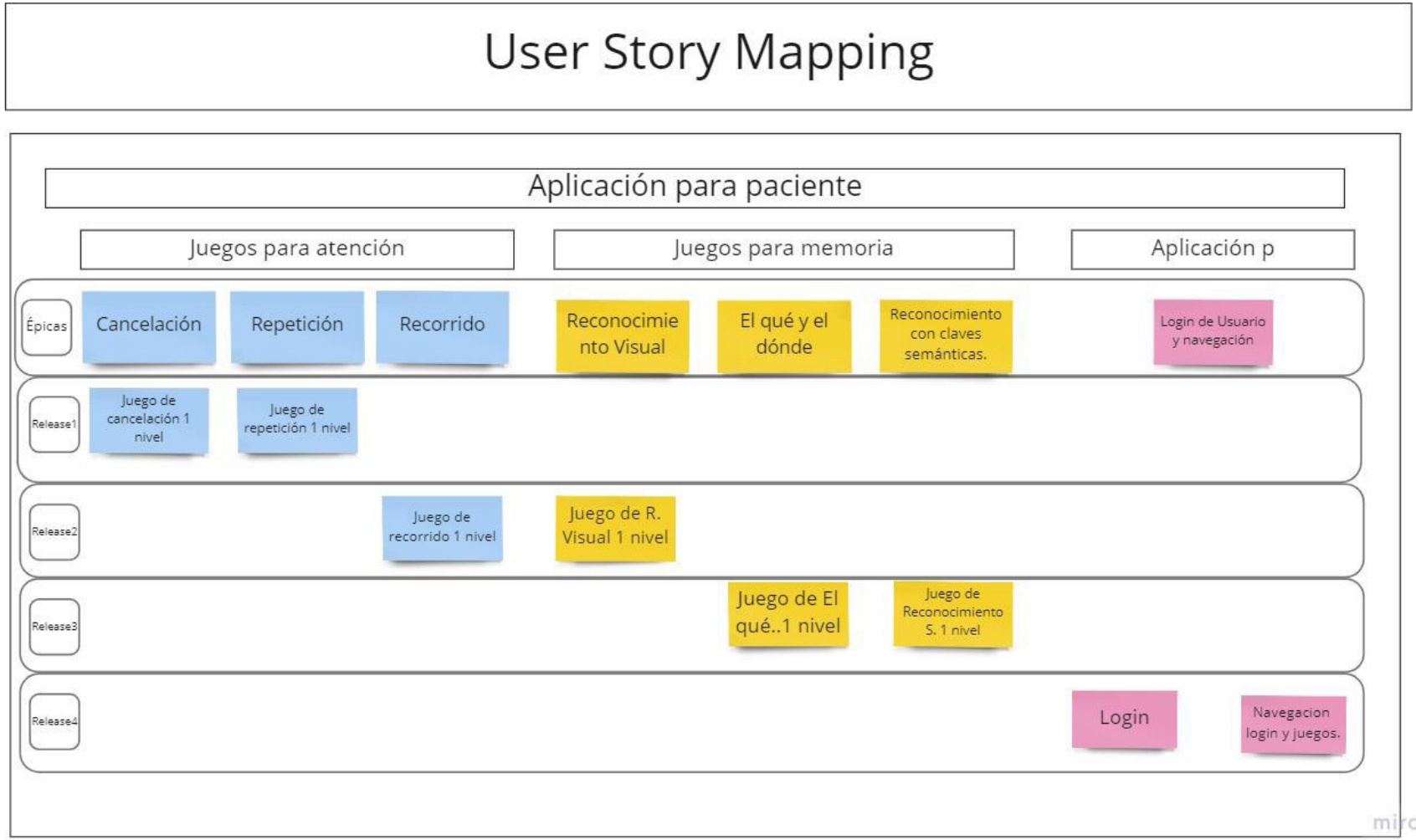

Figura 8. User Story Mapping

SPRINT 1	SPRINT 2	SPRINT 3	SPRINT 4
HU01	HU07	HU-12	HU-16
HU02	HU08	HU-13	HU-17
HU03	HU09	HU-14	
HU04	HU10	HU-15	
HU05	HU11		
HU06			

Tabla 7. Release Planning.

2.3.4 Sprint 0

El objetivo de este sprint es preparar el ambiente de trabajo para el desarrollo:

- Instalar Unity 2019.4 o superior.
- Dentro de Unity instalar los aditivos para el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Instalar Android SDK [26].
- Instalar el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) Microsoft Visual Studio 2019.
- Crear un repositorio en GitHub para el proyecto.
- Crear una cuenta de Google y preparar Firebase.
- Instalar emulador de celular Device Simulator versión 3.0.1 dentro de Unity.

Ejecución del Sprint 0

Se logró ejecutar con éxito las tareas para preparar el ambiente de trabajo.

2.3.5 Sprint 1

Objetivo:

- Realizar el primer videojuego de atención con la temática de cancelación.
- Realizar el segundo videojuego de atención con la temática de repetición.

Historias de usuario del sprint

El Sprint 1 cubre las historias de usuario HU01, HU02, HU03, HU04, HU05 Y HU06 las cuales suman un total de 51 puntos de esfuerzo. Este Sprint tuvo una duración de 3 semanas.

Tabla 8. Historia de usuario 01 Sprint 1.

HISTORIA DE USUARIO	HU01
Título: Desarrollar 3 minijuegos para el juego de cancelación	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga 3 minijuegos para la temática de cancelación, en donde la diferencia entre uno y otro sean el grupo de imágenes: objetos, vocales y números.	
Prioridad: 1	**Puntos de historia: 13**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • En los minijuegos un elemento se repite una o muchas veces dentro de una matriz, el mismo está entremezclado entre más elementos del mismo tipo. Al momento de tocar el elemento que se busca que puede ser una imagen, una vocal o un número, este desaparece. Al momento de encontrar todos termina el juego. • Una frase en la parte superior que me diga que objeto es el buscado. • La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de: una mariposa, un zapato, una pera, plátanos y una llave repartidos aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase superior. • La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de vocales repartidas aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase. • La aplicación tendrá un minijuego con 10 imágenes de números del 0 al 9 repartidas aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase.	

Tabla 9. Historia de usuario 02 Sprint 1.

HISTORIA DE USUARIO	HU02
Título: Desarrollar interfaces para los 3 minijuegos de cancelación	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga interfaces que conecten mis 3 minijuegos para la temática de cancelación.	
Prioridad: 1	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener:	

HISTORIA DE USUARIO	HU02
• Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego. • Un botón ok para seguir. • Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego. • Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	

Tabla 10. Historia de usuario 03 Sprint 1.

HISTORIA DE USUARIO	HU03
Título: Desarrollar primer minijuego para repetición	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga un minijuego para la temática de repetición, en donde un elemento se repite dos veces dentro de una fila y se deben encontrar ambos.	
Prioridad: 1	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas. • Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar. • La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas por fila, con un total de 5 elementos por fila y en 4 columnas.	

Tabla 11. Historia de usuario 04 Sprint 1.

HISTORIA DE USUARIO	HU04
Título: Desarrollar el segundo minijuego para repetición	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga un minijuego para la temática de repetición, en donde un elemento se repite dos veces dentro de una columna y se deben encontrar ambos.	
Prioridad: 1	**Puntos de historia: 5**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener:	

HISTORIA DE USUARIO	HU04
• La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas. • Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar. • La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas por columna, con un total de 4 elementos por columna y 5 filas.	

Tabla 12. Historia de usuario 05 Sprint 1.

HISTORIA DE USUARIO	HU05
Título: Desarrollar el tercer minijuego para repetición	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga un minijuego para la temática de repetición, en donde un elemento se repite dos veces dentro de una tabla y se deben encontrar ambos.	
Prioridad: 1	**Puntos de historia: 5**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas. • Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar. • La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas en una tabla de 3 x 3.	

Tabla 13. Historia de usuario 06 Sprint 1.

HISTORIA DE USUARIO	HU06
Título: Desarrollar interfaces para los 3 minijuegos de repetición	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga interfaces que conecten mis 3 minijuegos para la temática de repetición.	
Prioridad: 1	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: • La aplicación debe contener: Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego. • Un botón ok para seguir. • Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego. Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	

Sprint 1 Backlog

En el Anexo I, se denotan las actividades necesarias para el cumplimiento de las historias de usuario del Sprint 1 que se muestra en las Tablas 8, 9, 10,11 ,12 y 13.

Ejecución del Sprint 1

Se ejecutan las actividades presentadas en Anexo I.

Pantallas capturadas del videojuego de atención con la temática de cancelación en las Figuras 9 a 16:

- Cancelación de imágenes

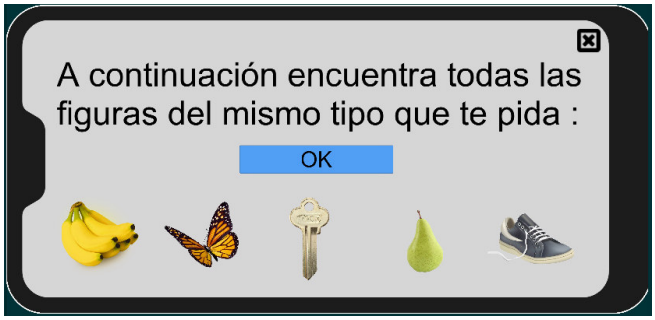

Figura 9. Cancelación, imagen de pantalla

Figura 10. Cancelación, imagen del juego

- Cancelación de vocales

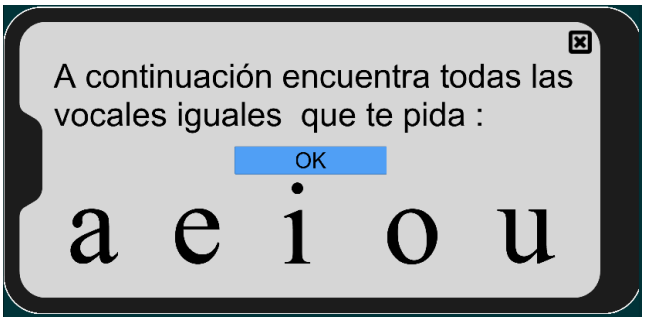

Figura 11. Cancelación de Vocales, pantalla

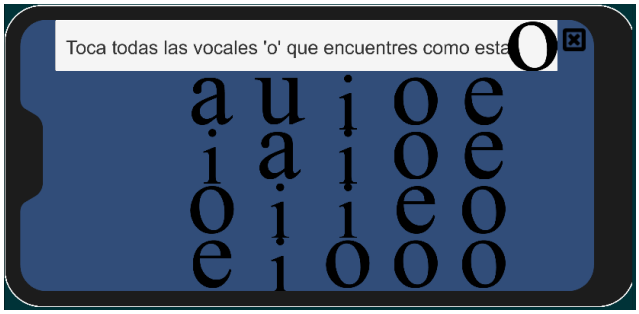

Figura 12. Cancelación de Vocales, juego

- Cancelación de números

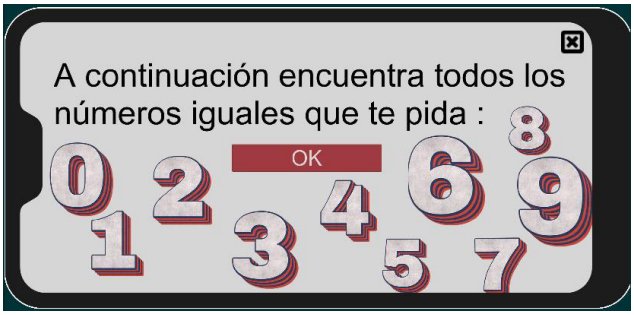

Figura 13. Cancelación de números, pantalla

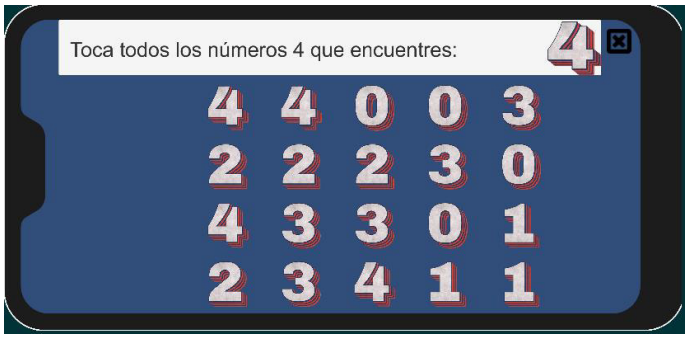

Figura 14. Cancelación de números, juego

- Pantallas de felicitaciones y última pantalla:

Figura 15. Pantalla felicitaciones

Figura 16. Cancelación pantalla final

Pantallas capturadas del videojuego atención de con la temática de repetición en las Figuras 17 a 24:

- Repetición por filas:

Figura 17. Repetición por filas, pantalla

Figura 18. Repetición por filas, juego

- Repetición por columnas:

Figura 19. Repetición por columnas, pantalla

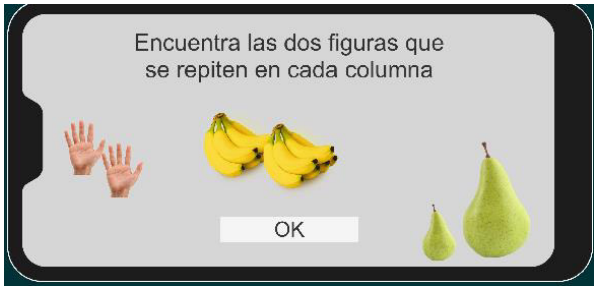

Figura 20. Repetición por columnas, juego

- Repetición por tabla:

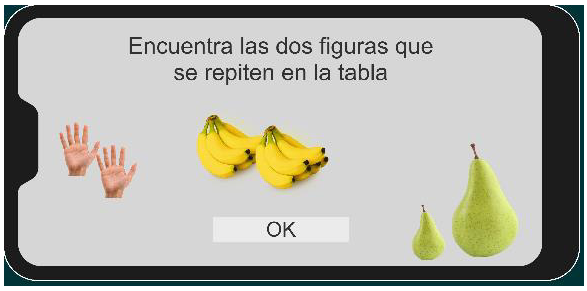

Figura 21. Repetición por columnas, pantalla

Figura 22. Repetición por columnas, juego

- Pantallas de felicitaciones y última pantalla:

Figura 23. Repetición por Columnas Pantalla

Figura 24. Repetición pantalla final

Revisión del Sprint 1

Finalmente, se puede concluir que, se alcanzó los objetivos del Sprint 1 que conllevó realizar el primer videojuego de atención con la temática de cancelación y realizar el segundo videojuego de atención con la temática de repetición.

Pruebas de aceptación

En la Tabla 14 se aprecia que todos los criterios de aceptación fueron cumplidos.

Tabla 14. Revisión de criterios de aceptación del Sprint 1.

Código	Criterio de aceptación	Completo
HU01	• En los minijuegos un elemento se repite una o muchas veces dentro de una matriz, el mismo está entremezclado entre más elementos del mismo tipo. Al momento de tocar el elemento que se busca que puede ser una imagen, una vocal o un número, este desaparece. Al momento de encontrar todos termina el juego.	SI
	• Una frase en la parte superior que me diga que objeto es el buscando.	SI
	• La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de: una mariposa, un zapato, una pera, plátanos y una llave repartidos aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase superior.	SI
	• La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de vocales repartidas aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase.	SI
	• La aplicación tendrá un minijuego con 10 imágenes de números del 0 al 9 repartidas aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase.	SI
HU02		SI

Código	Criterio de aceptación	Completo
	• Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego.	
	• Un botón ok para seguir.	SI
	• Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	SI
HU03	• La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas.	SI
	• Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	SI
	• La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas por fila, con un total de 5 elementos por fila y en 4 columnas.	SI
HU04	• La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas.	SI
	• Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	SI
	• La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas por columna, con un total de 4 elementos por columna y 5 filas.	SI
HU05	• La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas.	SI
	• Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	SI
	• La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas en una tabla de 3 x 3.	SI
HU06	• Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego.	SI

Código	Criterio de aceptación	Completo
	• Un botón ok para seguir.	SI
	• Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	SI

Adaptación del *Product Backlog*

Una vez finalizado el Sprint 1 no se encontró situaciones que requieran cambiar o añadir nuevas historias de usuario al Product Backlog y por ende tampoco al Release Planning.

Retrospectiva del Sprint 1

La Figura 25 representa el tiempo total que se ha invertido con las variaciones correspondientes para cada día durante todo el Sprint. La estimación de horas estuvo correcta dando 12 horas extras.

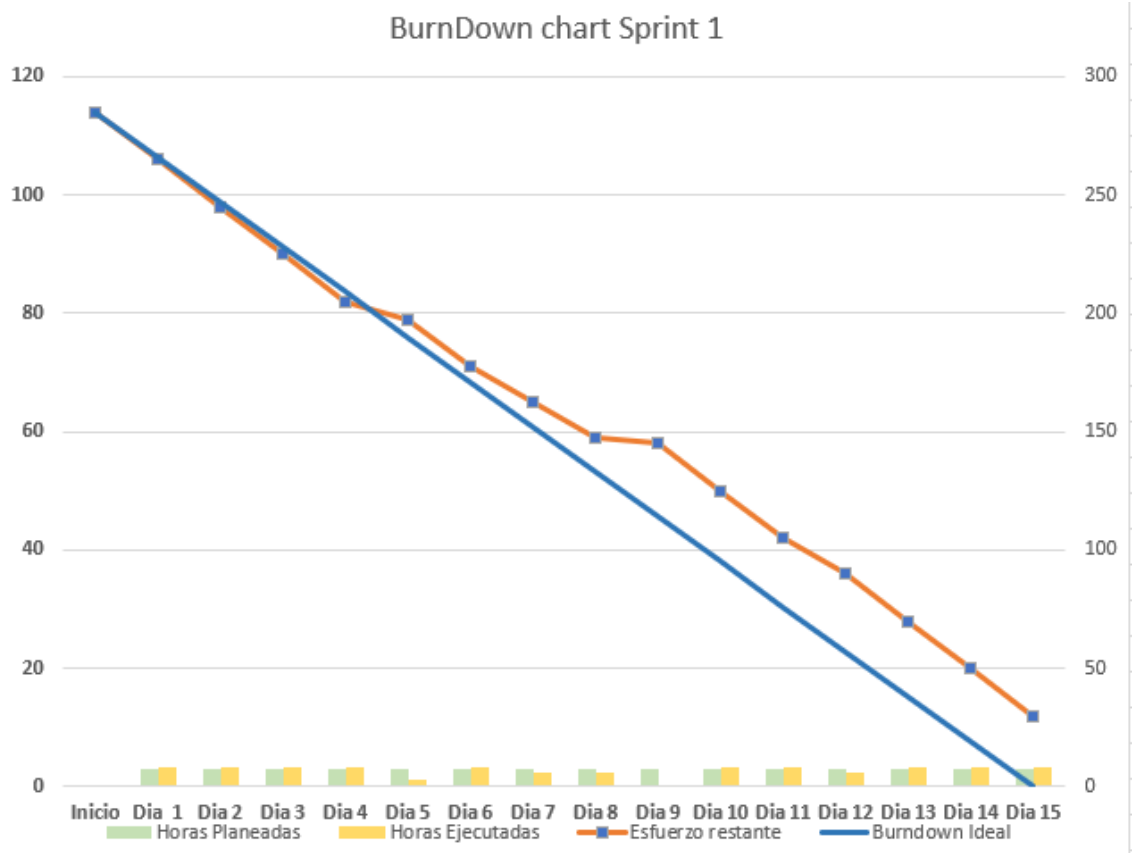

Figura 25. Burn Down Chart Sprint 1

2.3.6 Sprint 2

Objetivo:

- Realizar el tercer videojuego de atención con la temática de recorridos.
- Realizar el primer videojuego de memoria con la temática de reconocimiento visual.

Historias de usuario

El Sprint 2 cubre las historias de usuario HU07, HU08, HU09, HU10 y HU11 las cuales suman un total de 45 puntos de esfuerzo. Este Sprint tuvo una duración de 3 semanas.

Tabla 15. Historia de usuario 7 Sprint 2.

HISTORIA DE USUARIO	HU07
Título: Desarrollar 4 minijuegos para el juego de recorrido	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga 4 minijuegos para la temática de cancelación, en donde se tenga que unir números con una línea del menor al mayor.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 13**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • En los minijuegos existen elementos de números del 0 al 8. Al momento de tocar el número de menor valor se puede comenzar a dibujar y se termina de dibujar en el número que le sigue, si es el equivocado se borra la línea dibujada. Al momento de dibujar correctamente el camino se termina el juego. • Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego. • La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de números del 1 al 5. • La aplicación tendrá un minijuego con 6 imágenes de números del 1 al 6. • La aplicación tendrá un minijuego con 7 imágenes de números del 1 al 7. • La aplicación tendrá un minijuego con 8 imágenes de números del 1 al 8.	

Tabla 16. Historia de usuario 8 Sprint 2.

HISTORIA DE USUARIO	HU08
Título: Desarrollar interfaces para los 4 minijuegos de recorrido	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga interfaces que conecten mis 4 minijuegos para la temática de recorrido.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego. • Un botón ok para seguir. • Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego. • Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	

Tabla 17. Historia de usuario 9 Sprint 2.

HISTORIA DE USUARIO	HU09
Título: Desarrollar primer minijuego para reconocimiento visual	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga un minijuego para la temática de reconocimiento visual, en donde se muestra un elemento para memorizar, luego se lo muestra junto con otro elemento y debe seleccionar el primero que se mostró.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • La aplicación contará con imágenes de figuras geométricas, una luna y un sol para este minijuego las cuales deben ser 12 variadas. • Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	

HISTORIA DE USUARIO	HU09
• La aplicación contará con un minijuego en donde se indique una figura y se pida memorizarla, un botón "continuar" para seguir a seleccionar la imagen memorizada entre dos imágenes.	

Tabla 18. Historia de usuario 10 Sprint 2.

HISTORIA DE USUARIO	HU10
Título: Desarrollar segundo minijuego para reconocimiento visual	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga un minijuego para la temática de reconocimiento visual, en donde se muestran dos elementos para memorizar, luego se los muestras junto con otros dos elementos y debe seleccionar los dos primeros que se mostraron.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • La aplicación contará con imágenes de figuras geométricas, una luna y un sol para este minijuego las cuales deben ser 12 variadas. • Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar. • La aplicación contará con un minijuego en donde se indiquen dos figuras y se pida memorizarlas, un botón "continuar" para seguir a seleccionar las dos imágenes memorizadas de entre cuatro imágenes.	

Tabla 19. Historia de usuario 11 Sprint 2.

HISTORIA DE USUARIO	HU11
Título: Desarrollar interfaces para los 2 minijuegos de reconocimiento visual	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga interfaces que conecten mis 4 minijuegos para la temática de reconocimiento visual.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener:	

HISTORIA DE USUARIO	HU11
• Pantallas de manera que se repita el minijuego 1, dos veces y el minijuego 2, dos veces. • Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego. • Un botón ok para seguir. • Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego. • Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	

Sprint 2 Backlog

En el Anexo II, se denotan las actividades necesarias para el cumplimiento de las historias de usuario del Sprint 2 que se muestran en las Tablas 15, 16, 17, 18 y 19.

Ejecución del Sprint 2

Se ejecutaron las actividades presentadas en el Anexo II.

Pantallas capturadas del videojuego de atención con la temática de recorrido en las Figuras 26 a 31:

- Recorrido:

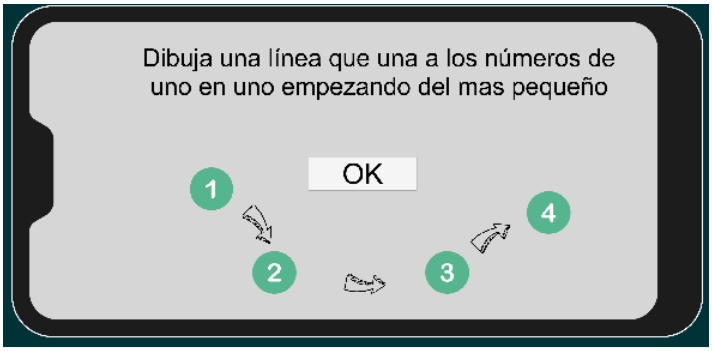

Figura 26. Juego Recorrido, pantalla inicial

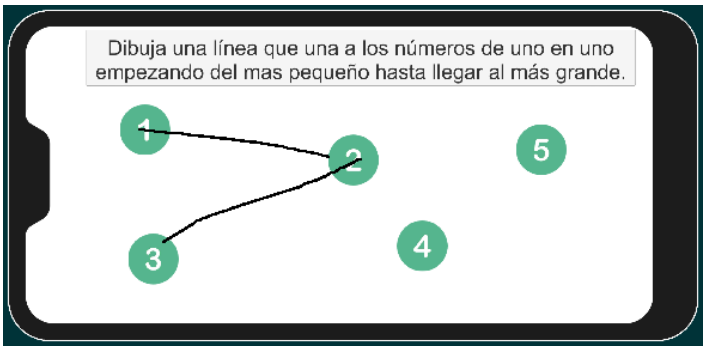

Figura 27. Juego Recorrido, del 1 al 5

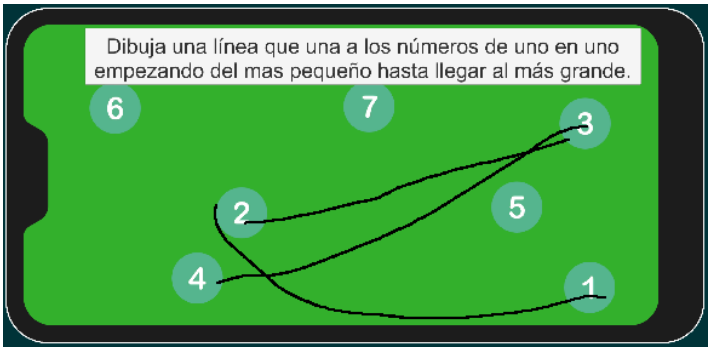

Figura 28. Juego Recorrido, del 1 al 6

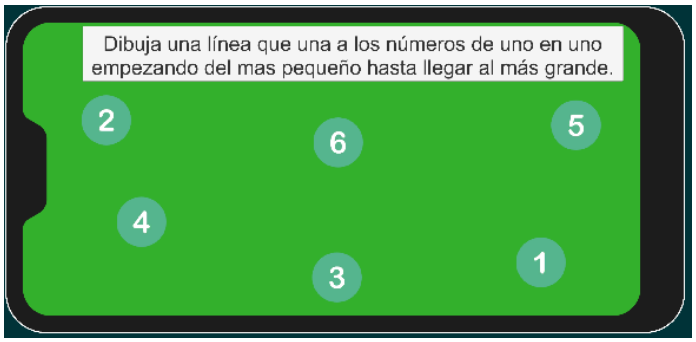

Figura 29. Juego Recorrido, del 1 al 7

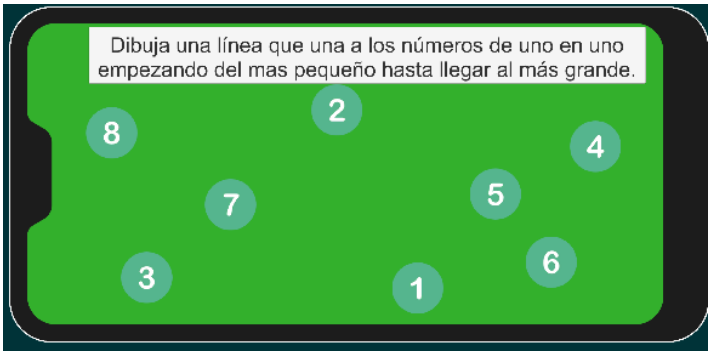

Figura 30. Juego Recorrido, del 1 al 8

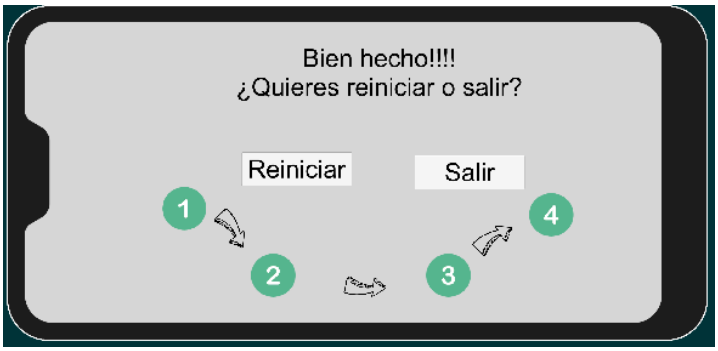

Figura 31. Pantalla final juego Recorrido

Pantallas capturadas del videojuego de memoria con la temática de reconocimiento visual las Figuras 26 – 31:

- Reconocimiento Visual una sola tarjeta:

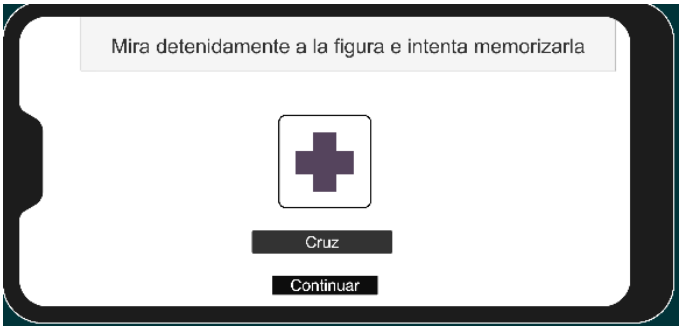

Figura 32. Primera pantalla Juego reconocimiento visual una sola tarjeta

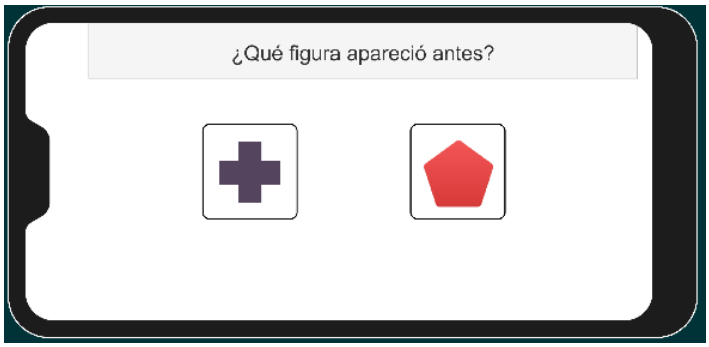

Figura 33. Segunda pantalla Juego reconocimiento visual una sola tarjeta

- Reconocimiento Visual dos tarjetas:

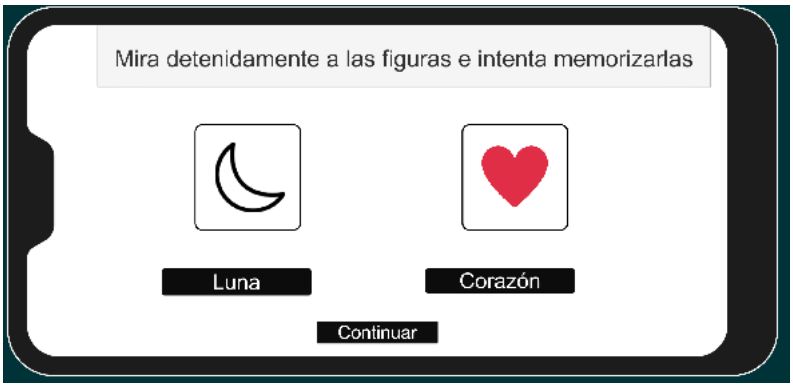

Figura 34. Primera pantalla Juego reconocimiento visual dos tarjetas

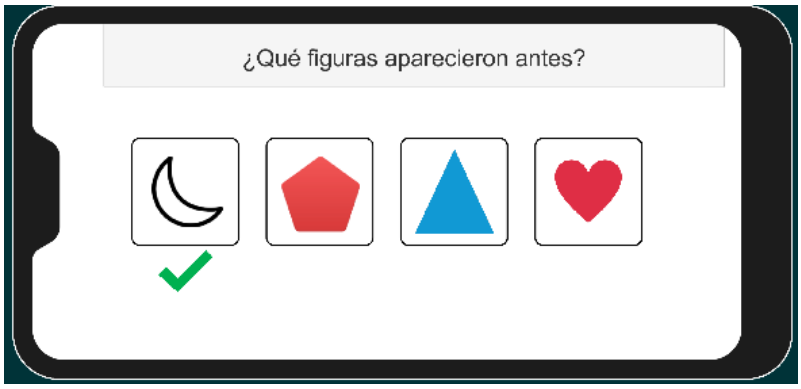

Figura 35. Segunda pantalla Juego reconocimiento visual dos tarjetas

Figura 36. Pantalla Final reconocimiento visual

Revisión del Sprint 2

Finalmente, se puede concluir que, se alcanzó los objetivos del Sprint 2 que conllevó realizar el tercer videojuego de atención con la temática de recorrido y realizar el primer videojuego de memoria con la temática de reconocimiento visual.

Pruebas de aceptación

En la Tabla 20 se muestra que todos los criterios de aceptación fueron cumplidos.

Tabla 20. Revisión de criterios de aceptación del Sprint 2.

Código	Criterio de aceptación	Completo
HU07	• En los minijuegos existen elementos de números del 0 al 8. Al momento de tocar el número de menor valor se puede comenzar a dibujar y se termina de dibujar en el número que le sigue, si es el equivocado se borra la línea dibujada. Al momento de dibujar correctamente el camino se termina el juego.	SI
	• Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego.	SI
	• La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de números del 1 al 5.	SI
	• La aplicación tendrá un minijuego con 6 imágenes de números del 1 al 6.	SI
	• La aplicación tendrá un minijuego con 7 imágenes de números del 1 al 7.	SI
	• La aplicación tendrá un minijuego con 8 imágenes de números del 1 al 8.	SI
HU08	• La aplicación contará con una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego.	SI
	• La aplicación contará con un botón ok para seguir.	SI
	• La aplicación contará con una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	SI
HU09	• La aplicación contará con imágenes de figuras geométricas, una luna y un sol para este minijuego cuales ser deben ser 12 variadas.	SI
	• Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	SI
	• La aplicación contará con un minijuego en donde se indique una figura y se pida memorizarla, un botón "continuar" para	SI

Código	Criterio de aceptación	Completo
	seguir a seleccionar la imagen memorizada entre dos imágenes.	
HU10	• La aplicación contará con imágenes de figuras geométricas, una luna y un sol para este minijuego cuales deben ser 12 variadas.	SI
	• La aplicación contará con una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	SI
	• La aplicación contará con un minijuego en donde se indiquen dos figuras y se pida memorizarlas, un botón "continuar" para seguir a seleccionar las dos imágenes memorizadas de entre cuatro imágenes.	SI
HU11	• La aplicación contará con pantallas de manera que se repita el minijuego 1, dos veces y el minijuego 2, dos veces.	SI
	• La aplicación contará con una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego.	SI
	• La aplicación contará con un botón ok para seguir.	SI
	• La aplicación contará con una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	SI

Adaptación del *Product Backlog*

Una vez finalizado el Sprint 2 no se encontró situaciones que requieran cambiar o añadir nuevas historias de usuario al Product Backlog y por ende tampoco al Release Planning.

Retrospectiva del Sprint 2

La Figura 37 representa el tiempo total que se ha invertido con las variaciones correspondientes para cada día durante todo el Sprint.

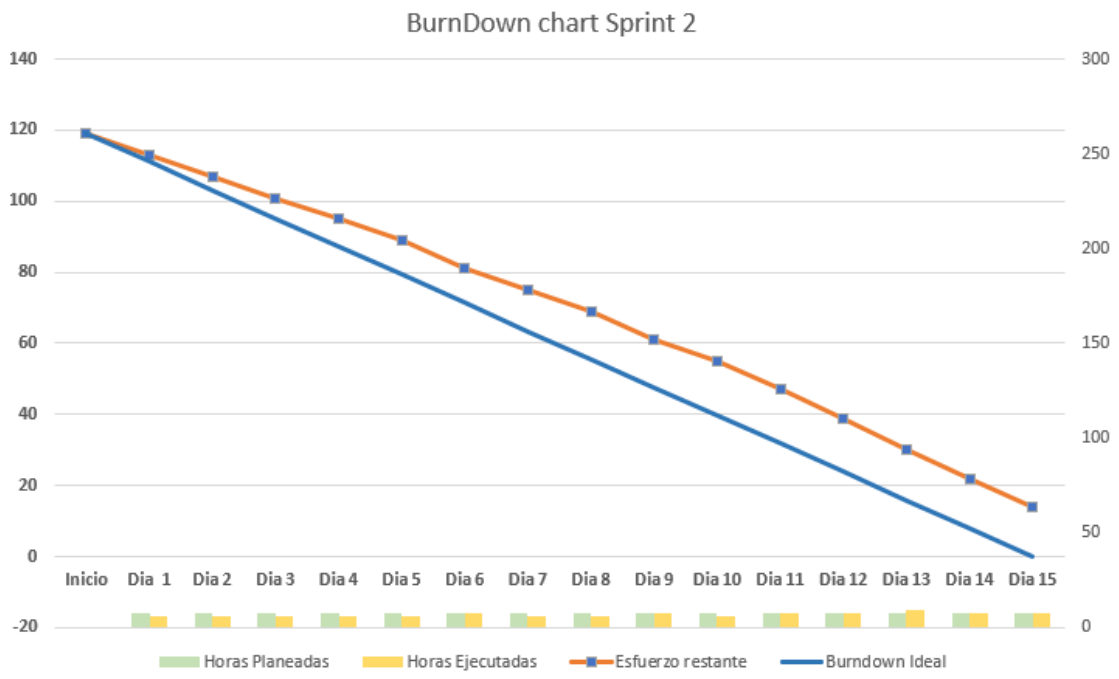

Figura 37. Burn Down Chart Sprint 2

2.3.7 Sprint 3

Objetivo:

- Realizar el segundo videojuego de memoria con la temática de ¿Qué y Dónde?.
- Realizar el tercer videojuego de memoria con la temática de Claves Semánticas.

Historias de usuario

El Sprint 3 cubre las historias de usuario HU12, HU13, HU14, y HU15 las cuales suman un total de 42 puntos de esfuerzo. Este Sprint tendrá una duración de 3 semanas.

Tabla 21. Historia de usuario 12 Sprint 3.

HISTORIA DE USUARIO	HU12
Título: Desarrollar juego ¿Qué y Dónde?	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga un juego para la temática de ¿Qué y Dónde?, en donde se tenga que recordar la posición de una tarjeta con una imagen, luego presentar el nombre de tarjeta y arrastrarlo a la posición donde se encontraba la imagen.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 13**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener:	

• En el juego deben existir 5 tarjetas, una tarjeta se compone por imagen y el nombre de la imagen, las 5 imágenes deben ser: árbol, conejo, zapato, vaso y pájaro. Al principio se muestran 3 tarjetas en 3 posiciones diferentes, 2 vacías y una llena. Se debe hacer memorizar la posición y qué tarjeta era. Luego aparecen 3 nombres de tarjetas, se debe arrastrar la correcta a la posición donde se mostraba la imagen anteriormente. • Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego. • La aplicación tendrá un juego de ¿Qué y Dónde? que se repetirá 3 veces.

Tabla 22. Historia de usuario 13 Sprint 3.

HISTORIA DE USUARIO	HU13
Título: Desarrollar interfaces del juego ¿Qué y Dónde?	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga interfaces que conecten mis 3 repeticiones para la temática de ¿Qué y Dónde?.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • Un botón "siguiente" avanzar en los juegos. • Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego. • Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	

Tabla 23. Historia de usuario 14 Sprint 3.

HISTORIA DE USUARIO	HU14
Título: Desarrollar juego de claves semánticas	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga un juego para la temática de claves semánticas, en donde se tenga que recordar el nombre de un objeto y a que grupo pertenece, luego presentar el nombre del objeto junto con otro de su grupo y seleccionar el correcto junto con otros tres objetos y grupos.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 13**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego. • La aplicación tendrá un juego de claves semánticas. En el juego deben existir 11 grupos cada grupo con 3 objetos. Al principio del	

juego se presentan 3 grupos con 3 nombres de objetos, luego se presentan el nombre del objeto junto con otro que no es el que apareció antes, pero si del mismo grupo. Selecciona 3 respuestas para que aparezca el botón siguiente. Aparece si estuvo correcto o no.

Tabla 24. Historia de usuario 15 Sprint 3.

HISTORIA DE USUARIO	HU15
Título: Desarrollar interfaces para el juego claves semánticas	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga interfaces que conecten mis 3 repeticiones para la temática de claves semánticas.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 8**
Criterios de aceptación: La aplicación debe contener: • Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego. • Un botón "ok" para seguir. • Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego. • Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar. • Interfaces que conecten mis 3 repeticiones para la temática de claves semánticas.	

Sprint 3 Backlog

En el Anexo III, se denotan las actividades necesarias para el cumplimiento de las historias de usuario del Sprint 3 que se muestra en las Tablas 21, 22, 23 y 24.

Ejecución del Sprint 3

Se ejecutaron las actividades presentadas en el Anexo III.

- Pantallas capturadas del videojuego de atención con la temática de ¿Qué y Dónde? en las Figuras 38 a 44:

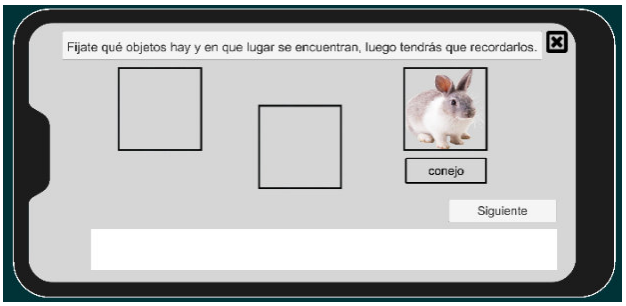

Figura 38. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 1

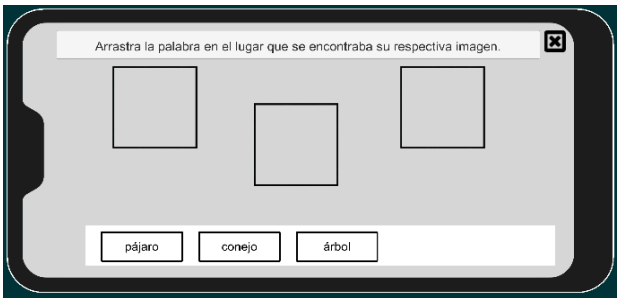

Figura 39. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 2.

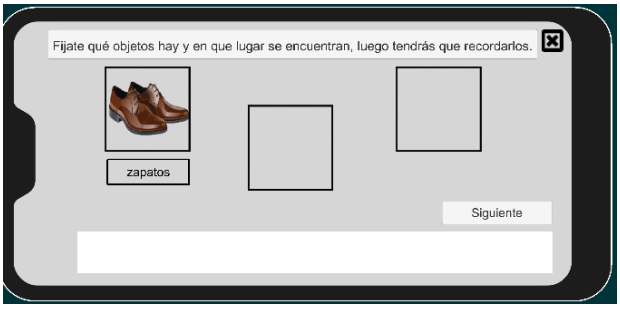

Figura 40. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 3.

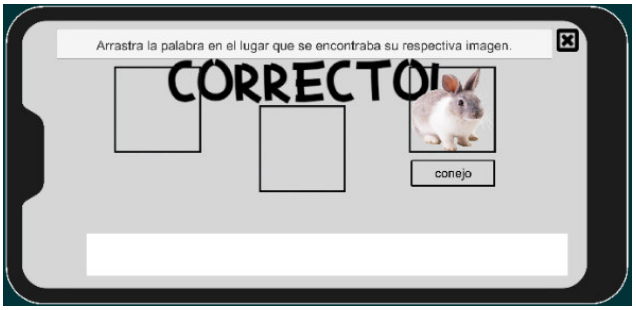

Figura 41. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 4.

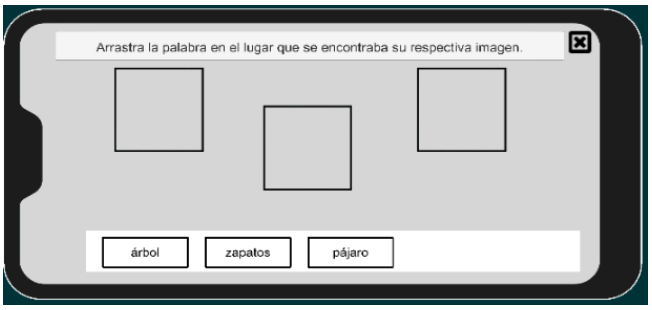

Figura 42. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 5.

Figura 43. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 6.

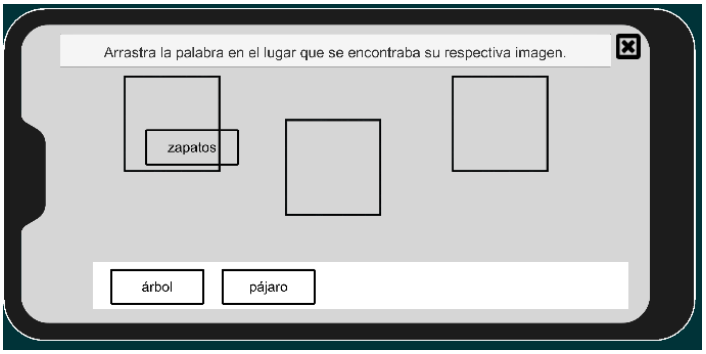

Figura 44. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 7.

Figura 45. Juego ¿Qué y Dónde?, pantalla 8.

Pantallas capturadas del videojuego de memoria con la temática de Claves semánticas en las Figuras 46 a 49:

- Claves semánticas:

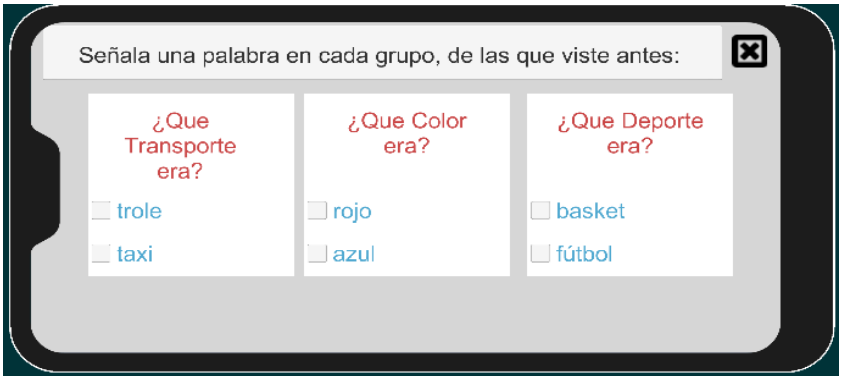

Figura 46. Juego Claves semánticas, pantalla 1.

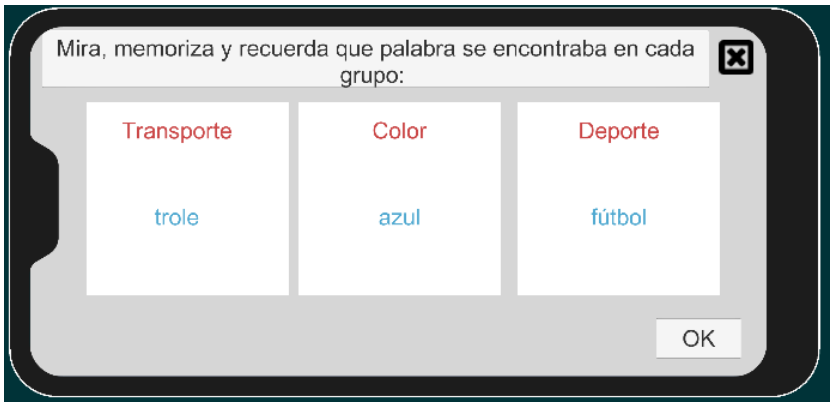

Figura 47. Juego Claves semánticas, pantalla 2.

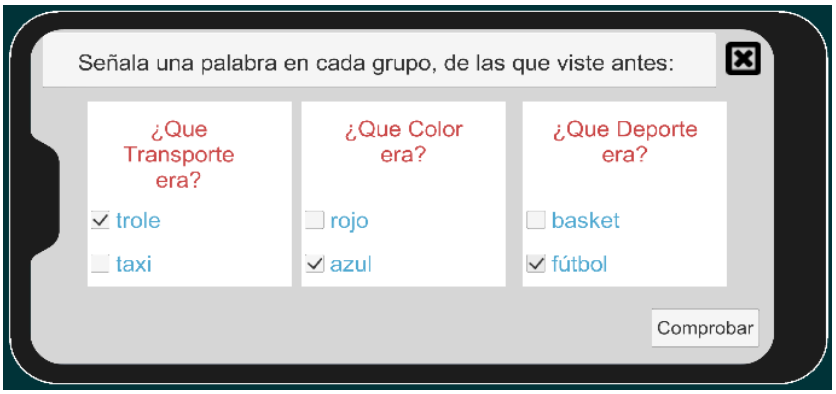

Figura 48. Juego Claves semánticas, pantalla 3.

Figura 49. Juego Claves semánticas, pantalla 4.

Revisión del Sprint 3

Finalmente, se puede concluir que, se alcanzó los objetivos del Sprint 3 que conllevó realizar el segundo videojuego de memoria con la temática de ¿Qué y Dónde? y realizar el tercer videojuego de memoria con la temática de Claves semánticas.

Pruebas de aceptación

En la Tabla 25 se muestra que todos los criterios de aceptación fueron cumplidos.

Tabla 25. Revisión de criterios de aceptación del Sprint 3.

Código	Criterio de aceptación	Completo
HU12	• En el juego deben existir 5 tarjetas, una tarjeta se compone por imagen y el nombre de la imagen, las 5 imágenes deben ser: árbol, conejo, zapato, vaso y pájaro. • Al principio se muestran 3 tarjetas en 3 posiciones diferentes, 2 vacías y una llena. Se debe hacer memorizar la posición y qué tarjeta era. Luego aparecen 3 nombres de tarjetas, se debe arrastrar la correcta a la posición donde se mostraba la imagen anteriormente.	SI
	• Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego.	SI
	• La aplicación tendrá un juego de ¿Qué y Dónde? que se repetirá 3 veces.	SI
HU13	• Un botón "siguiente" para avanzar en los juegos.	SI
	• Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego.	SI
	• Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	SI
HU14	• Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego.	SI
	• La aplicación tendrá un juego de claves semánticas. En el juego deben existir 11 grupos cada grupo con 3 objetos. Al principio del juego se presentan 3 grupos con 3 nombres de objetos, luego se presentan el nombre del objeto junto con otro que no es el que apareció antes, pero si del mismo grupo. Selecciona 3 respuestas para que aparezca el botón siguiente. Aparece si estuvo correcto o no.	SI
HU15	• Un botón "ok" para avanzar en los juegos.	SI
	• Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego.	SI
	• Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	SI

Adaptación del *Product Backlog*

Una vez finalizado el Sprint 3 fue solicitado por el *Product Owner* dos requerimientos nuevos para ser agregados al Product Backlog. Se unieron ambos como una sola historia como muestra la Tabla 26.

Tabla 26. Nueva historia de usuario HU18.

Código	Historia de Usuario	Puntos de Historia	Prioridad
HU18	Agregar Sonido de felicitaciones con aplausos e incono de equis para salir en todos los juegos.	13	2

Al no tener tantos puntos de historia para el sprint 4, la Historia de usuario HU18 se agregó sin ningún problema.

Retrospectiva del Sprint 3

La Figura 50 representa el tiempo total que se ha invertido con las variaciones correspondientes para cada día durante todo el Sprint.

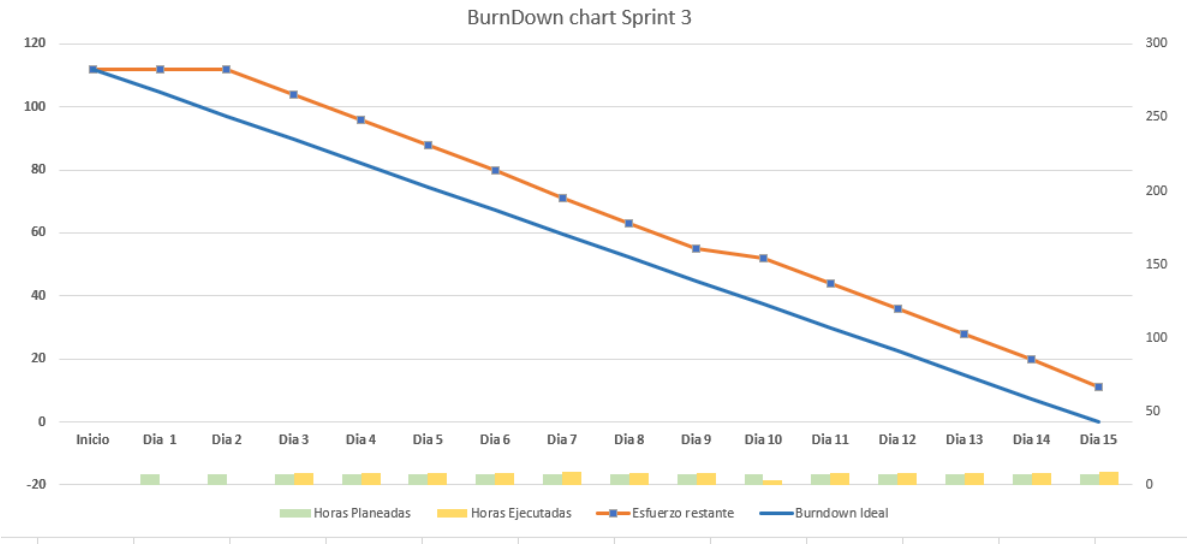

Figura 50. Burn Down Chart Sprint 3.

2.3.8 Sprint 4

Objetivo:

- Desarrollar la interfaz de login.
- Desarrollar la interfaz menú de navegación.

- Agregar sonidos de aplausos, agregar elemento equis para salir de cualquier juego al menú principal.

Historias de usuario

El Sprint 4 cubre las historias de usuario HU16, HU17 y HU18 las cuales suman un total de 39 puntos de esfuerzo. Este Sprint tendrá una duración de 3 semanas.

Tabla 27. Historia de usuario 16 Sprint 4.

HISTORIA DE USUARIO	HU16
Título: Desarrollar interfaz de login	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga una interfaz de inicio de sesión para que mis pacientes puedan ingresar a la aplicación.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 13**
Criterios de aceptación:	
La aplicación debe contener: • Interfaz de login: Ingreso de email Ingreso de contraseña Botón Ingresar Botón Registrarse • Interfaz de registrarse: Registro con: Usuario Correo electrónico Contraseña Confirmar contraseña Botón registrarse. Botón regresar. • Interfaz Verificar correo: Se muestra una vez se ha registrado, indica que se ha enviado el link de confirmación al correo electrónico. Botón ok para regresar a la interfaz de login.	

Tabla 28. Historia de usuario 17 Sprint 4.

HISTORIA DE USUARIO	HU17
Título: Desarrollar interfaz de menú navegación	**Usuario:** Psicorehabilitador

Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación contenga una interfaz de menú navegación para que mis pacientes puedan seleccionar los diferentes juegos de la aplicación.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 13**
Criterios de aceptación:	
La aplicación debe contener: • Interfaz de menú de navegación: Panel de navegación con cuatro botones: Entrenar, Juega, Perfil y Acerca de. Este panel se presenta en todas las interfaces del menú navegación. • Interfaz entrenar: Muestra a los juegos divididos en habilidades de atención y memoria. Un botón para cada videojuego: Atención: Cancelación, Repetición, Recorrido Repetición: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, Claves semánticas • Interfaz jugar: Muestra los 6 videojuegos con una imagen para cada uno. Un botón para cada videojuego con una imagen: Atención: Cancelación, Repetición, Recorrido Repetición: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, Claves semánticas • Interfaz perfil: Muestra usuario Muestra email. • Interfaz Acerca de: Muestra información cuando se da clic en los botones: Sobre la App, Atención, Memoria.	

Tabla 29. Historia de usuario 18 Sprint 4.

HISTORIA DE USUARIO	HU18
Título: Agregar Sonido de felicitaciones con aplausos e incono de equis para salir en todos los juegos.	**Usuario:** Psicorehabilitador
Descripción: Yo como psicorehabilitador requiero que mi aplicación tenga sonidos de aplausos cada vez que hacen bien un juego.	
Prioridad: 2	**Puntos de historia: 13**
Criterios de aceptación:	
La aplicación debe contener: • En cada uno de los juegos y minijuegos añadir sonido de aplausos cada vez que salga la imagen de felicitaciones o al acabar el juego.	

• En cada uno de los juegos y minijuegos añadir un botón con una imagen de equis que dirija al menú principal.

Sprint 4 Backlog

En el Anexo IV, se denotan las actividades necesarias para el cumplimiento de las historias de usuario del Sprint 4 que se muestra en las Tablas 27, 28 y 29.

Ejecución del Sprint 4

Se ejecutaron las actividades presentadas en el Anexo IV.

Pantallas capturadas las interfaces de Login 51, 52 y 53:

Figura 51. Interfaz Login de usuario.

Figura 52. Interfaz Registro de usuario.

Figura 53. Interfaz verificación correo.

Pantallas capturadas las interfaces de Menú Navegación Figuras 54, 55, 56 y 57:

Figura 54. Interfaz Entrenar.

Figura 55. Interfaz Juega.

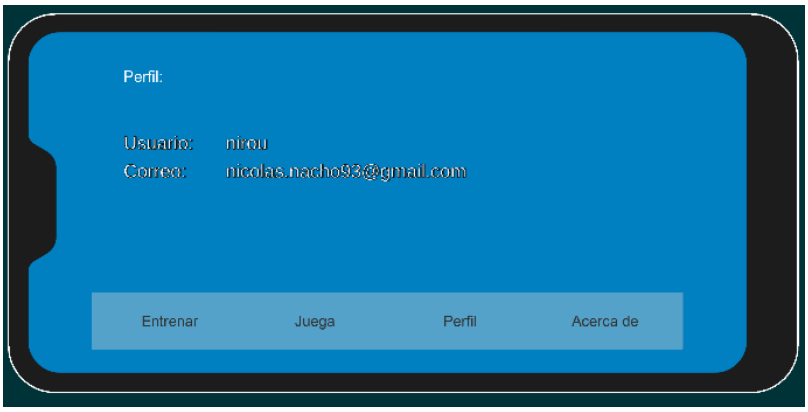

Figura 56. Interfaz Perfil.

Figura 57. Interfaz Acerca de.

Revisión del Sprint 4

Finalmente, se puede concluir que, se alcanzó los objetivos del Sprint 4 que conllevó realizar desarrollar la interfaz de login, desarrollar la interfaz menú de navegación, agregar sonidos de aplausos y agregar elemento equis para salir de cualquier juego al menú principal.

Pruebas de aceptación

En la Tabla 30 se muestra que todos los criterios de aceptación fueron cumplidos.

Tabla 30. Revisión de criterios de aceptación del Sprint 4.

Código	Criterio de aceptación	Completo
HU16	Interfaz de login: • Ingreso de email • Ingreso de contraseña • Botón Ingresar • Botón Registrarse	SI
	Interfaz de registrarse: Registro con: • Usuario • Correo electrónico • Contraseña • Confirmar contraseña • Botón registrarse. • Botón regresar.	SI
	Interfaz entrenar: • Muestra a los juegos divididos en habilidades de atención y memoria. • Un botón para cada videojuego:	SI

Código	Criterio de aceptación	Completo
	Atención: Cancelación, Repetición, Recorrido Repetición: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, Claves semánticas	
HU17	Interfaz de menú de navegación: • Panel de navegación con cuatro botones: Entrenar, Juega, Perfil y Acerca de. Este panel se presenta en todas las interfaces del menú navegación.	SI
	Interfaz entrenar: • Muestra a los juegos divididos en habilidades de atención y memoria. • Un botón para cada videojuego: Atención: Cancelación, Repetición, Recorrido Repetición: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, Claves semánticas	SI
	Interfaz jugar: • Muestra los 6 videojuegos con una imagen para cada uno. • Un botón para cada videojuego con una imagen: Atención: Cancelación, Repetición, Recorrido Repetición: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, Claves semánticas	SI
	Interfaz perfil: • Muestra usuario • Muestra email.	SI
	Interfaz Acerca de: • Muestra información cuando se da clic en los botones: Sobre la App, Atención, Memoria.	SI
HU18	• En cada uno de los juegos y minijuegos añadir sonido de aplausos cada vez que	SI

Código	Criterio de aceptación	Completo
	salga la imagen de felicitaciones o al acabar el juego.	
	• En cada uno de los juegos y minijuegos añadir un botón con una imagen de equis que dirija al menú principal.	SI

Adaptación del *Product Backlog*

En la Tabla 31 se puede observar cómo se cumplieron todas las actividades planteadas de acuerdo con cada uno de los Sprints planeados.

Tabla 31. Product backlog final.

Product Backlog					
HU Épica	**Código**	**Historia de Usuario**	**Puntos de Historia**	**Prioridad**	**Estado**
REHU-1	HU01	Desarrollar 3 minijuegos para el juego de cancelación	13	1	Terminado
	HU02	Desarrollar interfaces para los 3 minijuegos de cancelación	8	1	Terminado
REHU-2	HU03	Desarrollar primer minijuego para repetición	8	1	Terminado
	HU04	Desarrollar segundo minijuego para repetición	3	1	Terminado
	HU05	Desarrollar tercer minijuego para repetición	3	1	Terminado
	HU06	Desarrollar interfaces para los 3 minijuegos de repetición	8	1	Terminado
REHU-3	HU07	Desarrollar 4 minijuegos para el juego de recorrido	13	2	Terminado
	HU08	Desarrollar interfaces para los 4 minijuegos de recorrido	8	2	Terminado
REHU-4	HU09	Desarrollar primer minijuego para reconocimiento visual	8	2	Terminado
	HU10	Desarrollar segundo minijuego para reconocimiento visual	8	2	Terminado
	HU11	Desarrollar interfaces para los 2 minijuegos	8	2	Terminado
REHU-5	HU12	Desarrollar el juego ¿Qué y Dónde?	13	2	Terminado

Product Backlog					
	HU13	Desarrollar interfaces del juego ¿Qué y Dónde?	8	2	Terminado
REHU-6	HU14	Desarrollar el juego claves semánticas	13	2	Terminado
	HU15	Desarrollar interfaces para el juego claves semánticas	8	2	Terminado
REHU-7	HU16	Desarrollar interfaz de login	13	2	Terminado
	HU17	Desarrollar interfaz de menú navegación	13	2	Terminado
	HU18	Agregar Sonido de felicitaciones con aplausos e incono de equis para salir en todos los juegos	13	2	Terminado

Retrospectiva del Sprint 4

La Figura 58 representa el tiempo total que se ha invertido con las variaciones correspondientes para cada día durante todo el *Sprint*.

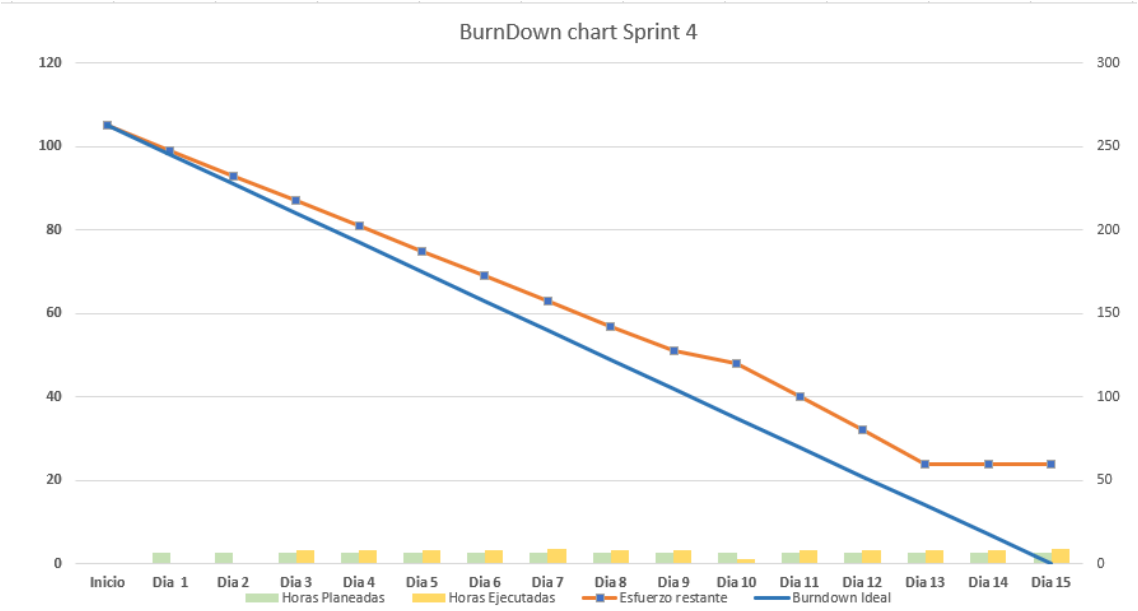

Figura 58. Burn Down Chart Sprint 4.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el propósito de determinar si el producto final de este proyecto cumplió con sus objetivos, se evaluó mediante pruebas de funcionalidad y de usabilidad las

características de calidad y conformidad de la aplicación. Estos resultados son expuestos y discutidos en esta sección.

3.1 Pruebas de funcionalidad

Estas pruebas están dirigidas para asegurarse de que la aplicación realiza correctamente todas las funciones que se han detallado en las historias de usuario. [27]

Caso de prueba Registrarse

Tabla 32. Caso de Prueba Registro.

Caso de Prueba - Registrarse		
Funcionalidad	Registrarse en la aplicación.	
Rol	Paciente	
Descripción	El paciente deberá registrarse en la aplicación	
Entradas	**Datos de Registro**	
	Usuario	
	Correo electrónico	
	Contraseña	
	Confirmar contraseña	
	1. Ingresar a la aplicación Xinli.	
	2. Seleccionar "Registrarse"	
	3. Colocar datos de registro	
	4.Seleccionar botón "Registrarse"	
	5. Revisar el correo de confirmación, dar clic en él.	
	6. En la pantalla de verificación de email seleccionar “Ok”.	
	7. En la pantalla login, llenar correo y contraseña, dar en "Ingresar".	

Resultado Esperado	**Resultado Obtenido**		
	SI	**NO**	**Parcialmente**
Al seleccionar "Registrarse" se mostró la pantalla de registro.	✓		
Al llenar los datos en pantalla de registro y presionar “Registrarse" se mostró la una pantalla con mensaje "Email de Verificación Enviado a tu Correo {_email} Por favor ábrelo y da clic en el link de verificación ".	✓		
Al seleccionar "Ok" me dirige a la pantalla de login.	✓		

Caso de Prueba - Registrarse			
Al dar clic en el link enviado al correo aparece: "Your email has been verified. You can now sign in with your new account"	✓		
Al ingresar a la aplicación llenar correo y contraseña, luego dar clic en "Ingresar" me dirige al menú principal.	✓		

Caso de prueba Juego Cancelación

Tabla 33. Caso de Prueba Juego Cancelación.

Caso de Prueba - Juego Cancelación			
Funcionalidad	Juego de Cancelación.		
Rol	Paciente		
Descripción	El paciente deberá probar el juego de Cancelación.		
Entradas	**Datos de Registro**		
	Correo electrónico		
	Contraseña		
	1. Ingresar a la aplicación Xinli.		
	2. Seleccionar "Ingresar"		
	3. Ir a pestaña "Entrenar", Tapear en "Cancelación"		
	4.Seleccionar "Ok".		
	5. Tocar todas las figuras iguales a las de la frase.		
	6.Seleccionar "Ok".		
	7. Tocar todas las vocales iguales a las de la frase.		
	8.Seleccionar "Ok".		
	9. Tocar todos números iguales a los de la frase.		
	10. Seleccionar "Salir".		
Resultado Esperado	**Resultado Obtenido**		
	SI	**NO**	**Parcialmente**
Al ingresar a la aplicación apareció el menú principal.	✓		
Al seleccionar "Entrenar" -> "Cancelación", se mostró la pantalla de inicio de cancelación con la frase "A continuación encuentra todos los números iguales que te pida:".	✓		
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga que figura es la buscada.	✓		

Caso de Prueba - Juego Cancelación			
Un elemento buscado que se repite una o muchas veces dentro de una matriz. Al tocar todos los elementos, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego.	✓		
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga que vocal es la buscada.	✓		
Un elemento buscado que se repite una o muchas veces dentro de una matriz. Al tocar todos los elementos, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego.	✓		
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga que número es el buscado.	✓		
Un elemento buscado que se repite una o muchas veces dentro de una matriz. Al tocar todos los elementos, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla con botones "Reiniciar" y "Salir".	✓		
Al seleccionar "Salir" regreso al menú principal.	✓		

Tabla 34. Caso de Prueba Juego Repetición.

Caso de Prueba - Juego Repetición		
Funcionalidad	Juego de Repetición.	
Rol	Paciente	
Descripción	El paciente deberá probar el juego de Repetición.	
Entradas	**Datos de Registro**	
	Correo electrónico	
	Contraseña	
	1. Ingresar a la aplicación Xinli.	
	2. Seleccionar "Ingresar"	
	3. Ir a pestaña "Entrenar", Tapear en "Repetición"	
	4.Seleccionar "Ok".	
	5. Tocar las dos figuras iguales en cada fila.	
	6.Seleccionar "Ok".	
	7. Tocar las dos figuras iguales en cada columna.	

Caso de Prueba - Juego Repetición			
	8.Seleccionar "Ok".		
	9. Tocar las dos figuras iguales en la tabla.		
	10. Seleccionar "Salir".		
Resultado Esperado	**Resultado Obtenido**		
	SI	**NO**	**Parcialmente**
Al ingresar a la aplicación apareció el menú principal.	✓		
Al seleccionar "Entrenar" -> "Repetición", se mostró la pantalla de inicio de Repetición con la frase "Encuentra las dos figuras que se repiten en cada fila:"	✓		
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga "Encuentra las dos figuras que se repiten en cada fila".	✓		
Un elemento buscado que se repite dos veces dentro de cada fila. Al tocar todos los dos elementos de todas las filas, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego.	✓		
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga "Encuentra las dos figuras que se repiten en cada columna".	✓		
Un elemento buscado que se repite dos veces dentro de cada columna. Al tocar todos los dos elementos de todas las columnas, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego.	✓		
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga "Encuentra las dos figuras que se repiten en la tabla".	✓		
Un elemento buscado que se repite dos veces dentro de una tabla. Al tocar los dos elementos, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla con botones "Reiniciar" y "Salir".	✓		
Al seleccionar "Salir" regreso al menú principal.	✓		

Caso de Prueba - Juego Repetición			

Caso de prueba Juego Recorrido

Tabla 35. Caso de Prueba Juego Recorrido.

Caso de Prueba - Juego Recorrido		
Funcionalidad	Juego de Recorrido.	
Rol	Paciente	
Descripción	El paciente deberá probar el juego de Recorrido.	
Entradas	**Datos de Registro**	
	Correo electrónico	
	Contraseña	
	1. Ingresar a la aplicación Xinli.	
	2. Seleccionar "Ingresar"	
	3. Ir a pestaña "Entrenar", Tapear en "Recorrido"	
	4.Seleccionar "Ok".	
	5. Arrastrar el dedo desde el número menor al mayor consecutivamente de uno en uno del 1 al 5.	
	6.Seleccionar "Ok".	
	7. Arrastrar el dedo desde el número menor al mayor consecutivamente de uno en uno del 1 al 6.	
	8.Seleccionar "Ok".	
	9. Arrastrar el dedo desde el número menor al mayor consecutivamente de uno en uno del 1 al 7.	
	10.Seleccionar "Ok".	
	11. Arrastrar el dedo desde el número menor al mayor consecutivamente de uno en uno del 1 al 8.	
	12. Seleccionar "Salir".	

Resultado Esperado	**Resultado Obtenido**		
	SI	**NO**	**Parcialmente**
Al ingresar a la aplicación apareció el menú principal.	✓		
Al seleccionar "Entrenar" -> "Recorrido", se mostró la pantalla de inicio de Recorrido con la frase "Dibuja una línea que una a los números de uno en uno empezando por el más pequeño"	✓		
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga "Dibuja una línea que una a los	✓		

Caso de Prueba - Juego Recorrido			
números de uno en uno empezando del más pequeño hasta llegar al más grande.".			
Se muestran elementos del 1 al 5, al unir todos, de uno en uno, con una línea, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego.			✓
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga "Dibuja una línea que una a los números de uno en uno empezando del más pequeño hasta llegar al más grande.".	✓		
Se muestran elementos del 1 al 6, al unir todos, de uno en uno, con una línea, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego.	✓		
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga "Dibuja una línea que una a los números de uno en uno empezando del más pequeño hasta llegar al más grande.".	✓		
Se muestran elementos del 1 al 7, al unir todos, de uno en uno, con una línea, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego.			✓
Al seleccionar "Ok" se muestra una frase en la parte superior que me diga "Dibuja una línea que una a los números de uno en uno empezando del más pequeño hasta llegar al más grande.".	✓		

Caso de Prueba - Juego Recorrido			
Se muestran elementos del 1 al 8, al unir todos, de uno en uno, con una línea, aparece imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla con botones "Reiniciar" y "Salir".			✓
Al seleccionar "Salir" regreso al menú principal.	✓		

Caso de prueba Juego Reconocimiento Visual

Tabla 36. Caso de Prueba Juego Recorrido.

Caso de Prueba - Juego Reconocimiento Visual			
Funcionalidad	Juego de Reconocimiento Visual.		
Rol	Paciente		
Descripción	El paciente deberá probar el juego de Reconocimiento Visual.		
Entradas	**Datos de Registro**		
	Correo electrónico		
	Contraseña		
	1. Ingresar a la aplicación Xinli.		
	2. Seleccionar "Ingresar"		
	3. Ir a pestaña "Entrenar", Tapear en " Reconocimiento Visual"		
	4.Seleccionar "Continuar".		
	5. Tocar la figura que apareció en la pantalla anterior.		
	6.Seleccionar "Continuar".		
	7. Tocar la figura que apareció en la pantalla anterior.		
	8. Seleccionar "Continuar".		
	9. Tocar las dos figuras que aparecieron en la pantalla anterior.		
	10. Seleccionar "Continuar".		
	11. Tocar las dos figuras que aparecieron en la pantalla anterior.		
	12. Seleccionar "Salir".		
Resultado Esperado	**Resultado Obtenido**		
	SI	**NO**	**Parcialmente**
Al ingresar a la aplicación apareció el menú principal.	✓		
Al seleccionar "Entrenar" -> "Reconocimiento Visual", se mostró la pantalla de inicio de Reconocimiento Visual con la frase "Mira	✓		

Caso de Prueba - Juego Reconocimiento Visual			
detenidamente a la figura e intenta memorizarla" junto con la figura.			
Al seleccionar "Ok" se mostró una frase en la parte superior que decía "¿Qué figura aparecieron antes?" junto con dos figuras.	✓		
Se mostró dos figuras, la que aparecieron antes y una más, al seleccionar la imagen anterior, apareció imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego con frase "Mira detenidamente a la figura e intenta memorizarla" junto con la figura.	✓		
Al seleccionar "Ok" se mostró una frase en la parte superior que decía "¿Qué figura aparecieron antes?" junto con dos figuras.	✓		
Se mostró dos figuras, la que aparecieron antes y una más, al seleccionar la imagen anterior, apareció imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego con frase "Mira detenidamente a las figuras e intenta memorizarlas" junto con las dos figuras.	✓		
Al seleccionar "Ok" se mostró una frase en la parte superior que me diga "¿Qué figuras aparecieron antes?" junto con cuatro figuras.	✓		
Se mostró cuatro figuras, las que aparecieron antes y dos más, al seleccionar las figuras anteriores, apareció imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla de nuevo minijuego con frase "Mira detenidamente a las figuras e intenta memorizarlas" junto con las dos figuras.	✓		
Se mostró dos figuras, las que aparecieron antes y dos más, al seleccionar las figuras anteriores, apareció imagen de felicitaciones con sonido de aplausos y luego pantalla con botones "Reiniciar" y "Salir".	✓		

Caso de Prueba - Juego Reconocimiento Visual			
Al seleccionar "Salir" regreso al menú principal.	✓		

Caso de prueba Juego ¿Qué y Dónde?

Tabla 37. Caso de Prueba Juego ¿Qué y Dónde?.

Caso de Prueba - Juego ¿Qué y Dónde?			
Funcionalidad	Juego de ¿Qué y Dónde?.		
Rol	Paciente		
Descripción	El paciente deberá probar el juego de ¿Qué y Dónde?.		
Entradas	**Datos de Registro**		
	Correo electrónico		
	Contraseña		
	1. Ingresar a la aplicación Xinli.		
	2. Seleccionar "Ingresar".		
	3. Ir a pestaña "Entrenar", Tapear en " ¿Qué y Dónde?".		
	4.Seleccionar "Siguiente".		
	5. Arrastrar la palabra anterior a la posición correcta.		
	6. Seleccionar "Siguiente".		
	7. Arrastrar la palabra anterior a la posición correcta.		
	8. Seleccionar "Siguiente".		
	9. Arrastrar la palabra anterior a la posición correcta.		
	10. Seleccionar "Salir".		
Resultado Esperado	**Resultado Obtenido**		
	SI	**NO**	**Parcialmente**
Al ingresar a la aplicación apareció el menú principal.	✓		
Al seleccionar "Entrenar" -> "¿Qué y Dónde?.", se mostró la pantalla de inicio de ¿Qué y Dónde? con la frase "Fíjate qué objetos hay y en qué lugar se encuentran, luego tendrás que recordarlos." junto con la tarjeta de una figura y su nombre en cierta posición.	✓		
Al seleccionar "Siguiente" se mostró una frase en la parte superior que decía "Arrastra la palabra en el	✓		

Caso de Prueba - Juego ¿Qué y Dónde?			
lugar que se encontraba su respectiva imagen." junto con tres nombres de figuras.			
Al arrastrar el nombre correcto a la posición correcta se mostró en la posición de la tarjeta su figura, junto con un letrero de Correcto y sonido de aplausos. Se mostró la pantalla de ¿Qué y Dónde? con la frase "Fíjate qué objetos hay y en qué lugar se encuentran, luego tendrás que recordarlos." junto con una tarjeta.	✓		
Al seleccionar "Siguiente" se mostró una frase en la parte superior que decía "Arrastra la palabra en el lugar que se encontraba su respectiva imagen." junto con tres nombres de figuras.	✓		
Al arrastrar el nombre correcto a la posición correcta se mostró en la posición de la tarjeta su figura, junto con un letrero de Correcto y sonido de aplausos. Se mostró la pantalla de ¿Qué y Dónde? con la frase "Fíjate qué objetos hay y en qué lugar se encuentran, luego tendrás que recordarlos." junto con una tarjeta.	✓		
Al seleccionar "Siguiente" se mostró una frase en la parte superior que decía "Arrastra la palabra en el lugar que se encontraba su respectiva imagen." junto con tres nombres de figuras.	✓		
Al arrastrar el nombre correcto a la posición correcta se mostró en la posición de la tarjeta su figura, junto con un letrero de Correcto y sonido de aplausos. Se mostró la pantalla felicitaciones con botones "Reiniciar" y "Salir".	✓		
Al seleccionar "Salir" regreso al menú principal.	✓		

Caso de Prueba - Juego ¿Qué y Dónde?			

Caso de prueba Juego Claves Semánticas

Tabla 38. Caso de Prueba Juego Claves Semánticas.

Caso de Prueba - Claves Semánticas		
Funcionalidad	Juego de Claves Semánticas.	
Rol	Paciente	
Descripción	El paciente deberá probar el juego de Claves Semánticas.	
Entradas	**Datos de Registro**	
	Correo electrónico	
	Contraseña	
	1. Ingresar a la aplicación Xinli.	
	2. Seleccionar "Ingresar".	
	3. Ir a pestaña "Entrenar", Tapear en " Claves Semánticas".	
	4.Seleccionar "Ok".	
	5. Seleccionar un objeto de cada uno de los tres grupos que aparecieron antes.	
	6. Seleccionar "Comprobar".	
	7.Seleccionar "Ok".	
	8. Seleccionar un objeto de cada uno de los tres grupos que aparecieron antes.	
	9. Seleccionar "Comprobar".	
	10.Seleccionar "Ok".	
	11. Seleccionar un objeto de cada uno de los tres grupos que aparecieron antes.	
	12. Seleccionar "Comprobar".	
	13. Seleccionar "Salir".	

Resultado Esperado	**Resultado Obtenido**		
	SI	**NO**	**Parcialmente**
Al ingresar a la aplicación apareció el menú principal.	✓		
Al seleccionar "Entrenar" -> "Claves Semánticas", se mostró la pantalla de inicio de “¿Qué y Dónde?” con la frase "Mira, memoriza y recuerda que palabra se encontraba en cada grupo: " junto con tres grupos y un objeto perteneciente a cada grupo.	✓		
Al seleccionar "Ok" se mostró una frase en la parte superior que decía "Señala una palabra en	✓		

Caso de Prueba - Claves Semánticas			
cada grupo, de las que viste antes: " junto con tres grupos con la frase de su grupo "Que objeto era?" y dos objetos a seleccionar, el que se mostró antes y uno nuevo.			
Al seleccionar el objeto correcto de cada uno de los tres grupos, apareció el botón "Comprobar".	✓		
Al seleccionar "Comprobar" se mostró los objetos en su puesto correcto, una imagen felicitaciones y reprodujo sonido de aplausos. Luego se mostró la pantalla de inicio de ¿Qué y Dónde? con la frase "Mira, memoriza y recuerda que palabra se encontraba en cada grupo: " junto con tres grupos y un objeto perteneciente a cada grupo.	✓		
Al seleccionar "Ok" se mostró una frase en la parte superior que decía "Señala una palabra en cada grupo, de las que viste antes: " junto con tres grupos con la frase de su grupo "Que objeto era?" y dos objetos a seleccionar, el que se mostró antes y uno nuevo.	✓		
Al seleccionar el objeto correcto de cada uno de los tres grupos, apareció el botón "Comprobar".	✓		
Al seleccionar "Comprobar" se mostró los objetos en su puesto correcto, una imagen felicitaciones y reprodujo sonido de aplausos. Luego se mostró la pantalla de inicio de ¿Qué y Dónde? con la frase "Mira, memoriza y recuerda que palabra se encontraba en cada grupo: " junto con tres grupos y un objeto perteneciente a cada grupo.	✓		
Al seleccionar "Ok" se mostró una frase en la parte superior que decía "Señala una palabra en cada grupo, de las que viste antes: " junto con tres grupos con la frase de su grupo "Que objeto era?" y dos objetos a seleccionar, el que se mostró antes y uno nuevo.	✓		

Caso de Prueba - Claves Semánticas			
Al seleccionar el objeto correcto de cada uno de los tres grupos, apareció el botón "Comprobar".	✓		
Al seleccionar "Comprobar" se mostró los objetos en su puesto correcto, una imagen felicitaciones y reprodujo sonido de aplausos. Luego se mostró la pantalla felicitaciones con botones "Reiniciar" y "Salir”.	✓		
Al seleccionar "Salir" regreso al menú principal.	✓		

3.2 Pruebas de usabilidad

Esta encuesta se realizó para poder corroborar que la aplicación Xinli y cada uno de sus seis videojuegos cumple con los objetivos del proyecto, así como también los requerimientos del stakeholder con el producto final de este proyecto.

Esta encuesta estuvo dirigida a un total de 14 personas: al stakeholder del proyecto, a sus colegas (8) y a los tutores de los pacientes (5) con la finalidad de conocer la medida de facilidad de uso y entendimiento del objetivo de los juegos.

Esta encuesta se elaboró de tal forma que se consulta: el rango etario de la persona, cómo considera la aplicación, cómo considera la dificultad de sus juegos en un rango del 1 al 5 (donde 1 es difícil y 5 es fácil). Además, se pregunta si se considera que el videojuego cumple su objetivo de ayudar al área de atención y de memoria.

El detalle de las 23 preguntas de la encuesta se encuentra en el Anexo I, y el detalle completo de las respuestas de esta en el Anexo II.

- Pregunta 1: Seleccione el rango de edad al que pertenece.

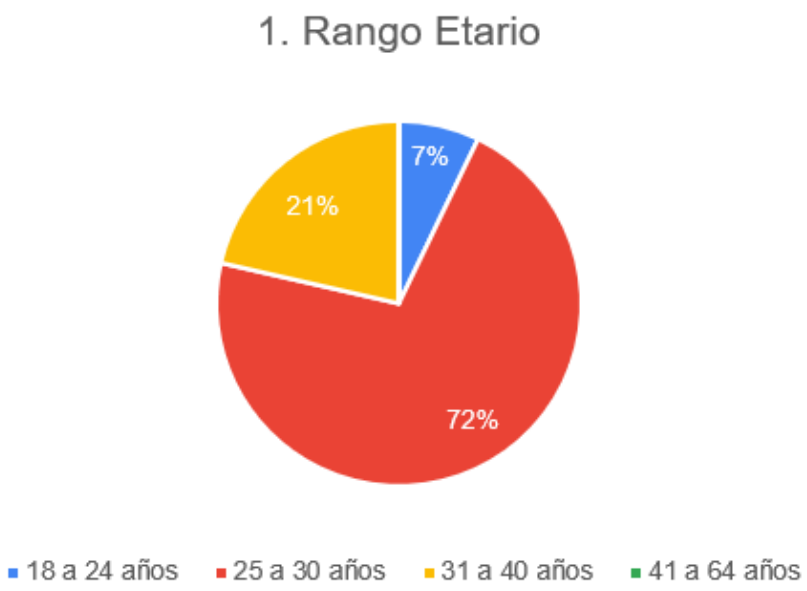

Figura 56 Resultado Pregunta 1 Encuesta Usabilidad

Como se ve en la Figura 56, del total de encuestados que utilizaron la aplicación, la mayoría de las personas con un 72% se encuentran en el rango de 25 a 30 años, seguido del 21% en el rango de 31 a 40 años, un 7% tienen entre 18 y 24 años y por último no se encuentran personas de 41 a 64 años.

- Pregunta 2: ¿Cómo considera el inicio de sesión para la aplicación Xinli?

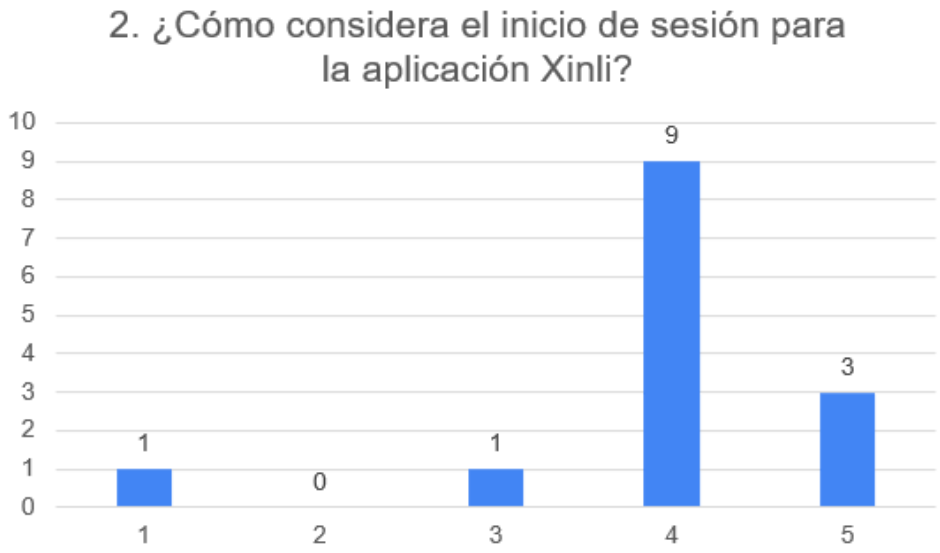

Figura 57 Resultado Pregunta 2 Encuesta Usabilidad

Como se puede ver en la Figura 57 se preguntó: ¿Como considera el inicio de sesión para la aplicación Xinli? en un rango del 1 al 5, siendo 1 difícil y 5 fácil. El resultado da una calificación promedio de 3.93 de facilidad de uso para el inicio de sesión.

- Pregunta 3 y pregunta 4: Al principio y al final del juego Cancelación, ¿se sintió perdido?

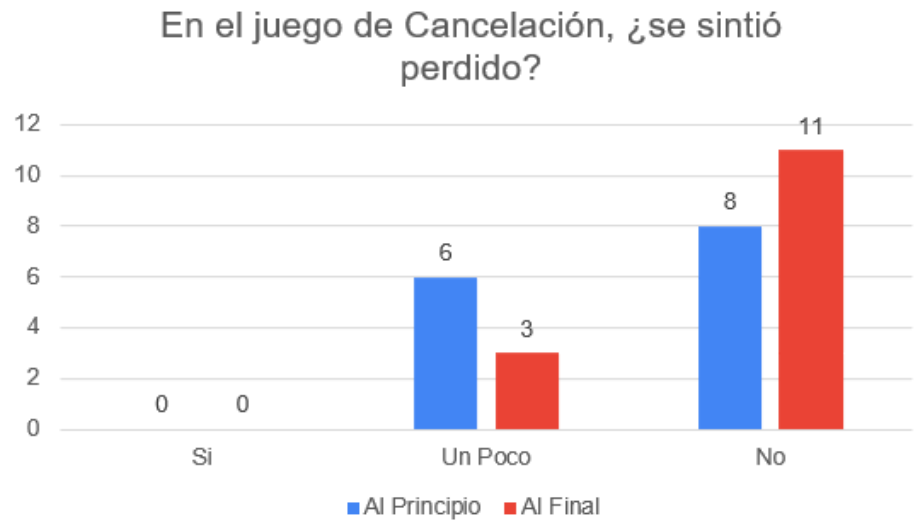

Figura 58 Resultado Pregunta 3 y 4 Encuesta Usabilidad

En la Figura 58 se puede observar que al principio de probar el juego de cancelación el 43% de las personas encuestadas se sintió un poco perdida y que, en contraste, al final este valor bajó al 21%. El 80% de las personas consideró que no es difícil reconocer como se procede en el juego de Cancelación después de jugarlo una vez.

- Pregunta 5 y pregunta 6: Al principio y al final del juego Repetición, ¿se sintió perdido?

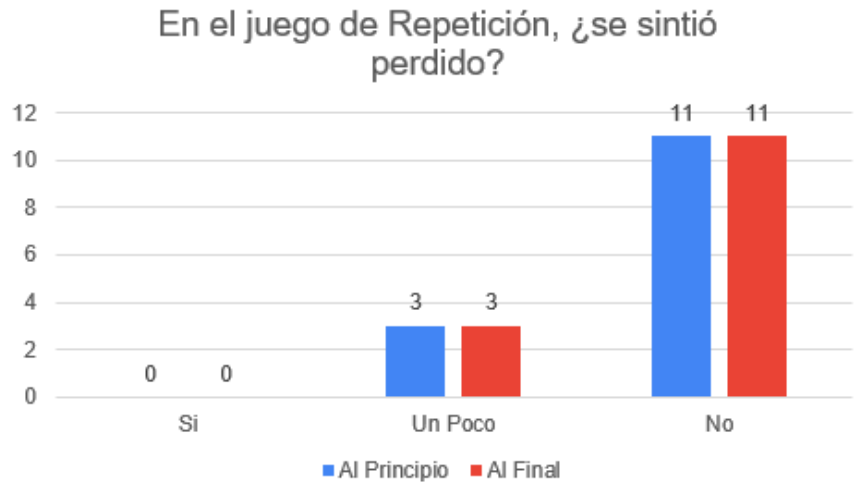

Figura 59 Resultado Pregunta 5 y 6 Encuesta Usabilidad

En la Figura 59 se puede observar que al principio y al final del juego de Repetición se obtiene el mismo resultado del 21% de personas se siente un poco confundido y del 79% que no lo estuvieron.

- Pregunta 7 y pregunta 8: Al principio y al final del juego Recorrido, ¿se sintió perdido?

Figura 60 Resultado Pregunta 7 y 8 Encuesta Usabilidad

En la Figura 60 se puede observar que al final del juego de Recorrido el 79% de encuestados no estuvieron confundidos, y el 21% de encuestados sí estuvieron un poco confundidos y confundidos.

- Pregunta 9 y pregunta 10: Al principio y al final del juego Reconocimiento Visual, ¿se sintió perdido?

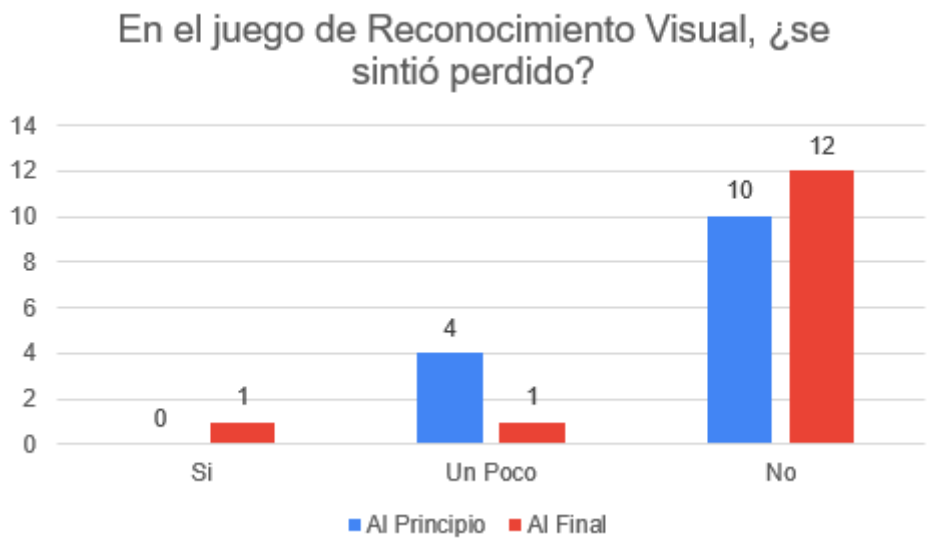

Figura 61 Resultado Pregunta 9 y 10 Encuesta Usabilidad

En la Figura 61 se puede observar que al principio del juego de Reconocimiento Visual el 29% de personas entendieron un poco el juego, al final esto cambio con un 7% de personas que se perdieron y 7% que se sintieron un poco perdidas. El 85% de personas no se sintieron perdidas.

- Pregunta 11 y pregunta 12: Al principio y al final del juego ¿Qué y Dónde?, ¿se sintió perdido?

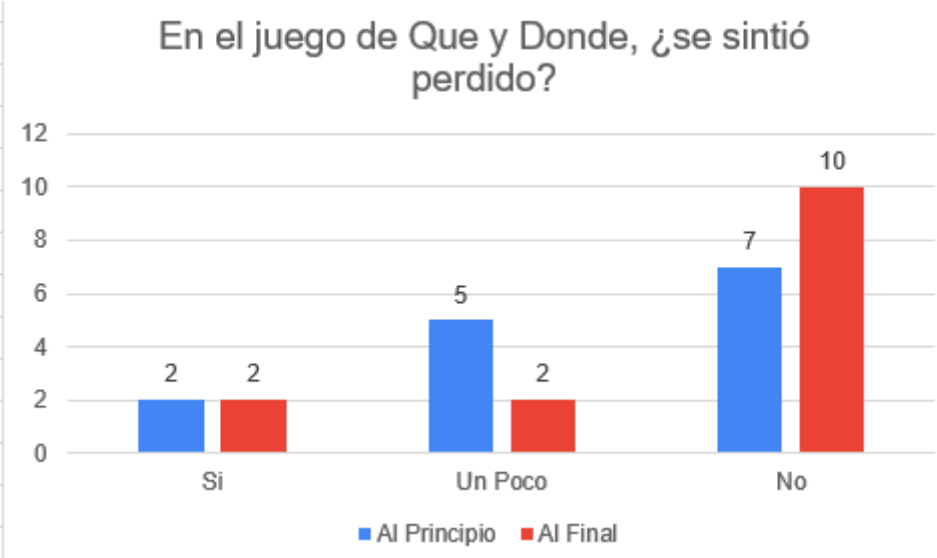

Figura 62 Resultado Pregunta 11 y 12 Encuesta Usabilidad

En la Figura 62 se puede observar que al principio del juego ¿Qué y Dónde? el 50% de personas no entendieron y entendieron un poco el juego, esto cambio al final con un 71% de personas que no se sintieron perdidas, un 14% que si se sintieron perdidos y un 14% que se sintieron un poco perdidos.

- Pregunta 13 y pregunta 14: Al principio y al final del juego Claves Semánticas, ¿se sintió perdido?

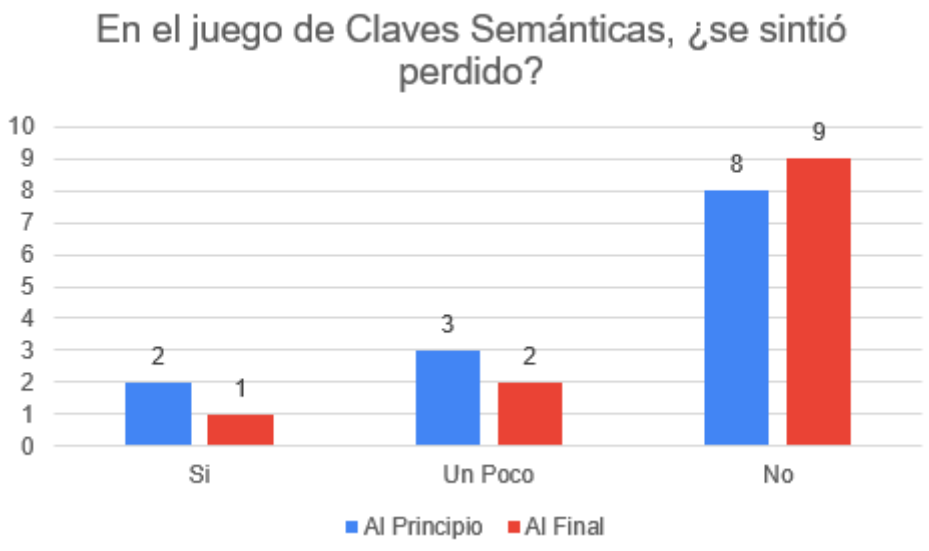

Figura 63 Resultado Pregunta 13 y 14 Encuesta Usabilidad

En la Figura 63 se puede observar que al principio del juego Claves Semánticas el 57% de personas no se sintieron confundidos, esto cambio al final con un 64% de personas que se no se sintieron confundidos, un 14% que si se sintieron un poco perdidos y un 7% que si sintieron perdidos.

- Pregunta de 15 a 20: Cree que el juego cumple con su objetivo como juego de atención o memoria según corresponde?

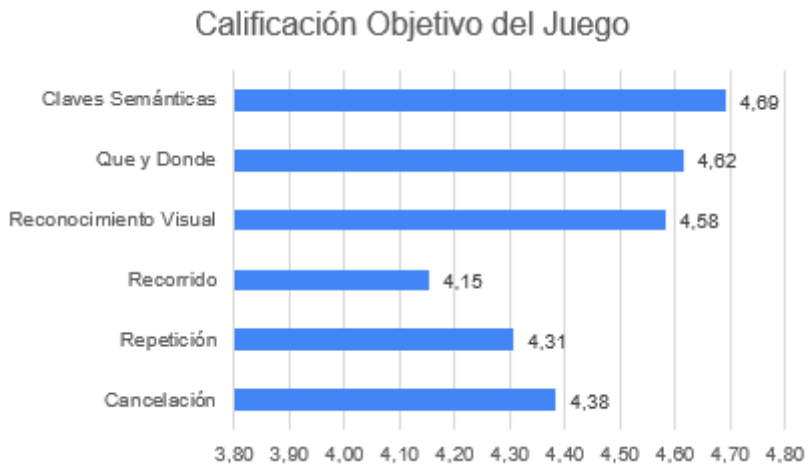

Figura 64 Resultado Calificación del Objetivo del Juego

En la Figura 64 se puede observar la calificación promedio, que los encuestados han dado, del objetivo de cada juego sobre 5 (donde 5 es buena y 1 es mala). La calificación promedio de si cumple su objetivo el juego de todos los videojuegos fue de 4.46.

- Pregunta 21: ¿Cómo considera la presentación de la aplicación?

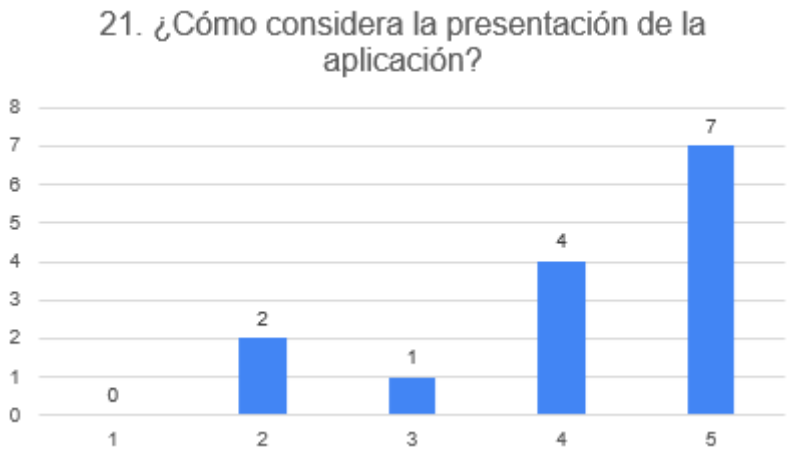

Figura 65 Resultado Calificación presentación de la aplicación

En la Figura 65 se pudo observar la calificación promedio, que los encuestados han dado, de la presentación sobre 5 (donde 1 es mala y 5 es buena). La calificación promedio de la presentación de la aplicación fue de 4.15.

- Pregunta 22: ¿Como considera el uso de la aplicación?

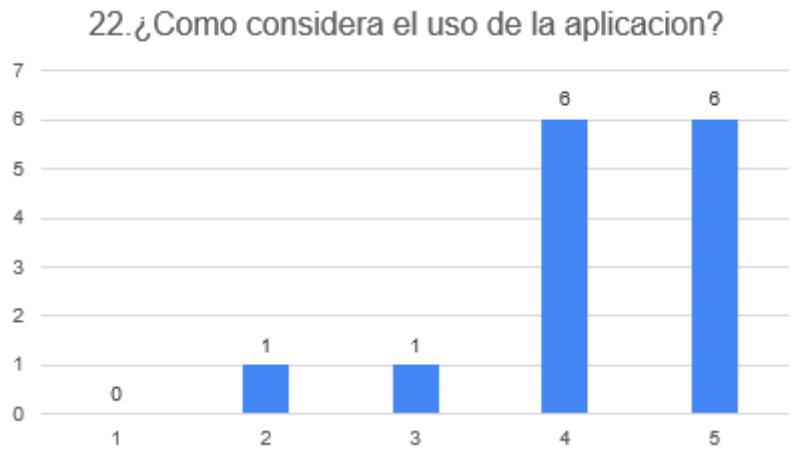

Figura 66 Resultado Calificación facilidad de uso de la aplicación

En la Figura 66 se pudo observar la calificación promedio, que los encuestados han dado, de la facilidad de uso de la aplicación sobre 5 (donde 1 es mala y 5 es buena). La calificación promedio de la facilidad de uso de la aplicación fue de 4.23.

- Pregunta 23: ¿Cree que la aplicación cumple su propósito de rehabilitación neuropsicológica para pacientes con daño cerebral leve adquirido?

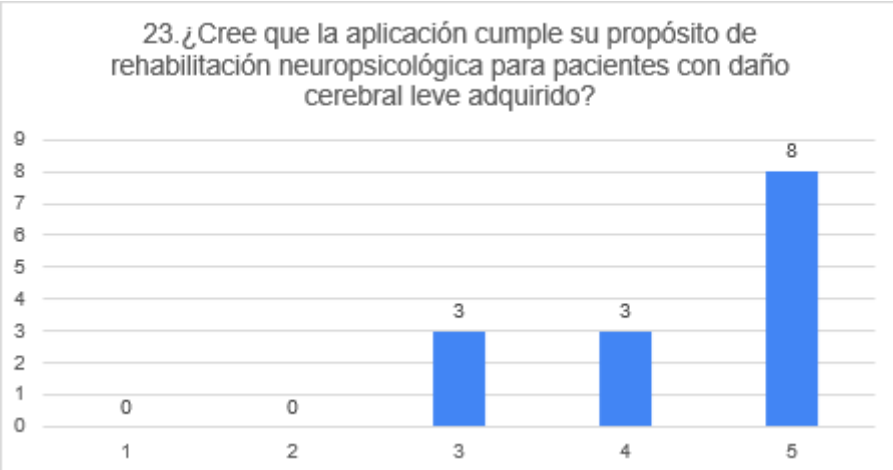

Figura 67 Resultado Calificación del propósito de la aplicación

En la Figura 67 se pudo observar la calificación promedio, que los encuestados han dado, del objetivo de la aplicación sobre 5 (donde 1 es para nada y 5 es si lo cumple). La calificación promedio del propósito de la aplicación fue de 4.38.

3.3 Discusión

Según los resultados que se recabaron en las pruebas funcionales que se fueron realizando, al final de cada sprint y al final del proyecto, se pudo observar que la aplicación cumple funcionalmente con un 85% de lo esperado. El 15% restante se debe al cumplimiento parcial encontrado en el juego de recorrido que interrumpe el dibujo del recorrido dependiendo de qué teléfono se utilice.

Como se pudo apreciar en la Figura 57 se obtiene un resultado de (3.93/5) en la encuesta de facilidad de inicio de sesión de la aplicación calificándolo como fácil. Se comentó que se necesita de guía en la aplicación para saber cuándo ir a abrir el enlace de verificación.

De todos los seis juegos, según las preguntas de la 3 a la 14, se pudo determinar que en general son bastante intuitivos una vez que se los completa por primera vez con un 76% de promedio de respuestas de los 6 juegos que no son confusos.

De los 6 juegos el más confuso fue el del “qué y dónde”, en el cual, el 21% de participantes aún sentían confusión al terminar por primera vez el juego. Se conversó con los participantes y algunos comentaron que no se entendía bien el enunciado y lo

que hacía el juego, recomendaron un video o cambiar el enunciado para entenderlo más rápido.

El objetivo de los videojuegos se percibió de acuerdo con las preguntas 15 a 20, con una calificación general promedio buena de (4.46/5) lo que evidencia que, cumplen con el objetivo de rehabilitación para las áreas de atención y memoria. Por otro lado, en la pregunta 23, se pregunta si se percibió que la aplicación cumple con el propósito de rehabilitación neuropsicológica para pecientes con daño cerebral leve adquirido, y se recibe una respuesta promedio de calificación que si lo cumple aceptable de (4.38/5).

La pregunta 22 consultó sobre la facilidad de uso de la aplicación y obtuvo un promedio bastante bueno de (4.23/5). Lo que muestra que si es fácil de usar para los usuarios.

Tomando en cuenta las calificaciones de: facilidad de uso de inicio de sesión (3.93/5), el cumplimiento de objetivos de los seis videojuegos (4.46/5), el cumplimiento del objetivo de la aplicación (4.38/5) y la facilidad de uso de la aplicación (4.23/5), se puede decir que la aplicación cuenta con una calificación de usabilidad final de (4.23/5) que representa un estado de bueno.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se obtuvieron requerimientos funcionales y no funcionales mediante el uso de Scrum. De esta manera, Scrum también permitió ir refinando dichos requerimientos a lo largo de cada iteración.
- Se ha desarrollado un aplicativo móvil para sistemas operativos Android aplicando metodologías ágiles de Scrum y Kanban. Se aplicó Scrum para el desarrollo de la aplicación, utilizando artefactos Scrum como: *Backlog, Sprint Backlog, Sprint Planning, Sprint Review*. Esto permitió hacer entregas incrementales funcionales y facilitar la gestión del proyecto. También se aplicó Kanban, utilizando el artefacto tablero Kanban, que ayudó a visualizar el trabajo por hacer para el equipo Scrum dentro de cada Sprint.
- Se implementó tres videojuegos para el área de atención: Cancelación, Repetición y Recorrido, y tres videojuegos para el área de memoria: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, y Claves Semánticas de manera satisfactoria. Los juegos han sido calificados como exitosos por el psicorehabilitador porque se logra realizar la terapia de manera remota y de forma digital dando la facilidad al paciente de hacerlas desde casa.
- El resultado final del proyecto integrador ha sido evaluado mediante pruebas de funcionalidad y de usabilidad que se han efectuado satisfactoriamente mediante casos de prueba y encuestas. Con las pruebas de funcionalidad se obtuvieron resultados de 85% de cumplimiento y con las pruebas de usabilidad se obtuvo una calificación de (4.23/5) correspondiente a buena. Por tanto se puede concluir que se ha logrado cumplir con todos los objetivos del proyecto.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda utilizar el tablero Kanban junto con Scrum cuando se necesite visualizar el avance de las tareas de manera que se le facilite el trabajo al equipo Scrum.
- Se recomienda tener un tutor o ayuda previa que guie al paciente en el uso de la aplicación por primera vez y cuando se considere necesario.

- Se recomienda el uso de software de control de versiones Git, ya que este ayudó a recuperar versiones funcionales de código cuando hubo actualizaciones del entorno de desarrollo no deseadas.
- En las interfaces tener en cuenta el comunicar al usuario en que parte del menú está para la correcta experiencia de usuario.
- Para futuras implementaciones o mejoras se recomienda agregar el factor tiempo a los videojuegos para que así se pueda ir agregando dificultad cambiando el tiempo dado para completarlos.
- Para futuras versiones se recomienda desarrollar para otras plataformas como IOS.
- Debido al estado actual por el Covid-19 no se ha podido realizar pruebas directamente con los pacientes, por esto, se recomienda hacerlas con los pacientes para que se pueda obtener retroalimentación más efectiva con el verdadero usuario final.

5 BIBLIOGRAFIA

[1] D. De Noreña, «Efectividad de la rehabilitación neuropsicolígica en el daño cerebral adquirido (I): atencion, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje.,» *Rev Neurol,* pp. 51: 687-98, 2010.

[2] A. Moroz, «Manual MSD,» 2017. [En línea]. Available: https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/fundamentos/rehabilitaci%C3%B3n/rehabilitaci%C3%B3n-despu%C3%A9s-de-una-lesi%C3%B3n-cerebral#. [Último acceso: 02 12 2021].

[3] M. Cuervo y M. Quijano, «Las alteraciones de la atención y su rehabilitación,» *Pensamiento Psicológico,* vol. 4, nº 11, pp. 167-182, 2008.

[4] J. Leyva y I. Céspedes, «Los juegos serios en el entrenamiento y la rehabilitación cognitiva,» *Revista Cubana de Informática Médica,* p. 140, 2019.

[5] F. DACER, «dacer.org,» 2020. [En línea]. Available: https://www.dacer.org/rehabilitacion-cognitiva-tecnicas-mas-comunes/. [Último acceso: 3 11 2021].

[6] J. A. Gaibor Estévez, Interviewee, *Primera Entrevista con profesional de la salud especialista en psicorehabilitacion..* [Entrevista]. 28 04 2020.

[7] M. O. S. M. S. Ecuador, «statcounter.com,» 23 11 2021. [En línea]. Available: https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/ecuador. [Último acceso: 23 11 2021].

[8] M. Liu, S. Su, J. Harron, S. Liu, C. Fickert y B. Sherman, Exploring 3D Immersive and Interactive Technology for Designing Educational Learning Experiences, Austin Texas: IGI Global, 2016.

[9] A. Ramirez, *Diseño e implementación de un juego para plataforma Android: Jim Adventure,* Cataluña: Universitat Oberta de Catalunya, 2015, p. 37.

[10] J. XIE, «Research on Key Technologies Base Unity3D Game,» *Research on Key Technologies Base Unity3D Game,* pp. 695-699, The 7th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2012).

[11] H. Deland, «docs.microsoft,» 23 09 2021. [En línea]. Available: https://docs.microsoft.com/es-es/troubleshoot/windows-client/deployment/dynamic-link-library. [Último acceso: 02 12 2021].

[12] M. Geig, Unity 2018 Game Development in 24 Hours, Sams Teach Yourself, Indianapolis: Pearson, 2018, pp. 26-33.

[13] U. Documentation, «docs.unity3d.com,» 2019. [En línea]. Available: https://docs.unity3d.com/es/2018.4/Manual/class-GameObject.html. [Último acceso: 23 11 2021].

[14] U. Technologies, «docs.unity3d,» 2016. [En línea]. Available: https://docs.unity3d.com/es/530/Manual/Components.html. [Último acceso: 02 12 2021].

[15] T. G. Lee, «docs.microsoft.com,» microsoft, 29 06 2021. [En línea]. Available: https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019. [Último acceso: 06 08 2021].

[16] J. Martens, J. Miller y H. Arya, «docs.microsoft,» 28 12 2021. [En línea]. Available: https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/gamedev/unity/get-started/using-visual-studio-tools-for-unity?pivots=windows. [Último acceso: 01 01 2022].

[17] J. Loeliger y M. MacCullougb, Version Control with Git, 2da ed., California: O´Reilly Media, 2012, pp. 1-7.

[18] Hostinger, «Hostinger,» [En línea]. Available: https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-github. [Último acceso: 2021 08 06].

[19] atlassian, «atlassian.com,» 06 08 2021. [En línea]. Available: https://www.atlassian.com/es/software/jira/guides/use-cases/what-is-jira-used-for#Jira-for-requirements-&-test-case-management. [Último acceso: 06 08 2021].

[20] S. K.S., La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego, C4Media, 2013.

[21] P. Letelier, «Una actividad para enseñar el uso de tableros kanban y diagramas de flujo acumulado,» de *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) - JENUI 2015*, Cataluña, 2015.

[22] A. S., «Agile Modeling,» 2005. [En línea]. Available: http://agilemodeling.com/essays/changeManagement.htm. [Último acceso: 23 11 2022].

[23] K. Schwaber y M. Beedle, Agile Software Development with Scrum, Pearson, 2001.

[24] «Universidad de Alicante,» 1996-2021. [En línea]. Available: https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html. [Último acceso: 03 12 2021].

[25] A. Hegedüs, «SouthEastern Oklahoma State University,» 19 09 2016. [En línea]. Available: https://www.se.edu/msu/firebase-mobile-backend-as-a-service/. [Último acceso: 03 12 2021].

[26] A. Kharisma, «A Developer´s First Look At Android,» *Linux for you,* pp. 48-50, 2008.

[27] I. Sommerville, Ingenieria del Software, 7ma ed., Madrid: PEARSON EDUCACIÓN S.A., 2005, pp. 505,506.

[28] K. Tool, «kanbantool.com,» 18 07 2020. [En línea]. Available: https://kanbantool.com/es/metodologia-kanban. [Último acceso: 18 07 2020].

6 ANEXOS

6.1 Anexo I Detalle Sprint backlog 1

Tabla 39. Sprint backlog 1 HU01 y HU02.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU01	Desarrollar 3 minijuegos para el juego de cancelación	En los minijuegos un elemento se repite una o muchas veces dentro de una matriz, el mismo está entremezclado entre más elementos del mismo tipo. Al momento de tocar el elemento que se busca que puede ser una imagen, una vocal o un número, este desaparece. Al momento de encontrar todos termina el juego.	Diseñar el guion del juego.
		Una frase en la parte superior que me diga que objeto es el buscando.	Implementar un texto en la parte superior "Toca todas los ___ que encuentres como este ___".
		La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de: una mariposa, un zapato, una pera, plátanos y una llave repartidos aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase superior.	Buscar imágenes de libre uso de una mariposa, un zapato, una pera, plátanos y una llave. Implementar un método que permita crear una matriz 5x4 con al menos un objeto que es el buscado. Implementar un método que permita terminar el juego cuando encuentre todos los buscados.
		La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de vocales repartidas aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase.	Buscar imágenes de libre uso de vocales. Reutilizar los métodos anteriores pero que usen esta vez vocales.

		La aplicación tendrá un minijuego con 10 imágenes de números del 0 al 9 repartidas aleatoriamente en una matriz de 5 x 4 en la que al menos existirá una imagen del objeto buscado en la frase.	Buscar imágenes de libre uso de números del 0 al 9. Reutilizar los métodos anteriores pero que usen esta vez números.
HU02	Desarrollar interfaces para los 3 minijuegos de cancelación	Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego.	Implementar una pantalla para el inicio de cada minijuego con una frase.
		Un botón ok para seguir.	Implementar método en cada botón "ok" para seguir los minijuegos de acuerdo con el guion.
		Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	Implementar la pantalla de felicitaciones al finalizar cada minijuego. Implementar la pantalla de "fin" al finalizar todos los minijuegos. Implementar método de reiniciar y salir para los botones de la pantalla de fin.

Tabla 40. Sprint backlog 1 HU03 y HU04.

ID	**Historia de Usuario**	**Criterios de Aceptación**	**Actividades**
HU03	Desarrollar primer minijuego para repetición	La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas.	Buscar imágenes de libre uso de números del 0 al 9. Reutilizar algunas del anterior juego.
		Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	Implementar una pantalla en la parte superior.
		La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas por fila, con un total de 5 elementos por fila y en 4 columnas.	Implementar un método que permita colocar dos imágenes repetidas por fila, y además un total de

			5 elementos por fila y en 4 columnas. Implementar un método que permita terminar el minijuego cuando se encuentren las dos imágenes iguales.
HU04	Desarrollar segundo minijuego para repetición	La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas.	Diseñar el guion del juego. Buscar imágenes de libre uso de números del 0 al 9. Reutilizar algunas del anterior juego.
		Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	Implementar una pantalla en la parte superior.
		La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas por columna, con un total de 4 elementos por columna y 5 filas.	Implementar un método que permita colocar dos imágenes repetidas por columna, y además un total de 4 elementos por columna y 5 filas Implementar un método que permita terminar el minijuego cuando se encuentren las dos imágenes iguales.

Tabla 41. Sprint backlog 1 HU05 y HU06.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU05	Desarrollar tercer minijuego para repetición	La aplicación contará con imágenes para este minijuego las cuales ser deben ser 9 variadas.	Buscar imágenes de libre uso de números del 0 al 9. Reutilizar algunas del anterior juego.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
		Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	Implementar una pantalla en la parte superior.
		La aplicación contará con un minijuego en donde se coloquen dos imágenes repetidas en una tabla de 3 x3.	Implementar un método que permita colocar dos imágenes dentro de una tabla de 3x3. Implementar un método que permita terminar el minijuego cuando se encuentren las dos imágenes iguales.
HU06	Desarrollar interfaces para los 3 minijuegos de repetición	Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego.	Implementar una pantalla para el inicio de cada minijuego con una frase.
		Un botón ok para seguir.	Implementar método en cada botón "ok" para seguir los minijuegos de acuerdo con el guion.
		Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	Implementar la pantalla de felicitaciones al finalizar cada minijuego. Implementar la pantalla de "fin" al finalizar todos los minijuegos. Implementar método de reiniciar y salir para los botones de la pantalla de fin.

6.2 Anexo II Detalle Sprint backlog 2

Tabla 42. Sprint backlog 2 HU07,HU08 y HU09.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU07	Desarrollar 4 minijuegos para el juego de recorrido	En los minijuegos existen elementos de números del 0 al 8. Al momento de tocar el número de menor valor se puede comenzar a dibujar y se termina de dibujar en el número que le sigue, si es el equivocado se borra la línea dibujada. Al momento de dibujar correctamente el camino se termina el juego.	Diseñar el guion del juego.
		Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego.	Implementar un texto en la parte superior "Dibuja una línea que una a los números de uno en uno empezando del más pequeño hasta llegar al más grande.".
		La aplicación tendrá un minijuego con 5 imágenes de números del 1 al 5.	Implementar un vector con las posiciones de los 5 objetos. Implementar un método para ubicar a los 5 objetos en las posiciones. Implementar un método para dibujar la línea. Implementar un método para que la línea comience a dibujar únicamente en el número menor y termine de dibujar en su inmediato mayor. Si es correcto, la línea permanece si es incorrecto la se

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
			borra. Implementar un método para que cuando dibuje todos los caminos de menor a mayor se termine el minijuego.
		La aplicación tendrá un minijuego con 6 imágenes de números del 1 al 6.	Implementar un vector con las posiciones de los 6 objetos. Reutilizar los métodos de la actividad anterior
		La aplicación tendrá un minijuego con 7 imágenes de números del 1 al 7.	Implementar un vector con las posiciones de los 7 objetos. Reutilizar los métodos de la actividad anterior
		La aplicación tendrá un minijuego con 8 imágenes de números del 1 al 8.	Implementar un vector con las posiciones de los 8 objetos. Reutilizar los métodos de la actividad anterior.
HU08	Desarrollar interfaces para los 4 minijuegos de recorrido	Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego.	Implementar una pantalla para el inicio de cada minijuego con una frase.
		Un botón ok para seguir.	Implementar método en cada botón "ok" para seguir los minijuegos de acuerdo con el guion.
		Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	Implementar la pantalla de felicitaciones al finalizar cada minijuego.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
			Implementar la pantalla de "fin" al finalizar todos los minijuegos. Implementar método de reiniciar y salir para los botones de la pantalla de fin.
HU09	Desarrollar primer minijuego para reconocimiento visual	La aplicación contará con imágenes de figuras geométricas, una luna y un sol para este minijuego cuales ser deben ser 12 variadas.	Buscar imágenes de libre uso de figuras geométricas, una luna y un sol para este minijuego las cuales deben ser 12 variadas
		Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	Implementar una pantalla en la parte superior.
		La aplicación contará con un minijuego en donde se indique una figura y se pida memorizarla, un botón "continuar" para seguir a seleccionar la imagen memorizada entre dos imágenes.	Implementar un método que permita colocar una imagen de manera randómica. Implementar un método que permita colocar dos imágenes, una que sea la randómica a buscar de la primera parte y otra randómica más, que no sea igual a la primera. Implementar un método que permita terminar el minijuego cuando se encuentren la imagen a memorizar.

Tabla 43. Sprint backlog 2 HU10 y HU11.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU10	Desarrollar segundo minijuego para reconocimiento visual	La aplicación contará con imágenes de figuras geométricas, una luna y un sol para este minijuego cuales ser deben ser 12 variadas.	Reutilizar imágenes de la actividad anterior HU09.
		Una frase en la parte superior que me diga que es lo que se debe buscar.	Implementar una pantalla en la parte superior.
		La aplicación contará con un minijuego en donde se indiquen dos figuras y se pida memorizarlas, un botón "continuar" para seguir a seleccionar las dos imágenes memorizadas de entre cuatro imágenes.	Implementar un método que permita colocar dos imágenes de manera randómica. Implementar un método que permita colocar cuatro imágenes, dos que sean la randómicas a buscar de la primera parte y otras dos randómicas más que no sean iguales a las dos primeras. Implementar un método que permita terminar el minijuego cuando se encuentren las dos imágenes a memorizar.
HU11	Desarrollar interfaces para los 2 minijuegos de repetición	La aplicación contará con pantallas de manera que se repita el minijuego 1, dos veces y el minijuego 2, dos veces.	Implementar cuatro pantallas para el inicio de cada minijuego (el minijuego 1, dos veces y el minijuego 2, dos veces).
		Una pantalla al comienzo de cada minijuego con una frase que me diga que debo hacer en el juego.	Implementar una pantalla para el inicio de cada minijuego con una frase.
		Un botón ok para seguir.	

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
			Implementar método en cada botón "ok" para seguir los minijuegos de acuerdo con el guion.
		Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	Implementar la pantalla de felicitaciones al finalizar cada minijuego. Implementar la pantalla de "fin" al finalizar todos los minijuegos. Implementar método de reiniciar y salir para los botones de la pantalla de fin.

6.3 Anexo III Detalle Sprint backlog 3

Tabla 44. Sprint backlog 3 HU12.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU12	Desarrollar juego ¿Qué y Dónde?	En el juego deben existir 5 tarjetas, una tarjeta se compone por imagen y el nombre de la imagen, las 5 imágenes deben ser: árbol, conejo, zapato, vaso y pájaro. Al principio se muestran 3 tarjetas en 3 posiciones diferentes, 2 vacías y una llena. Se debe hacer memorizar la posición y qué tarjeta era. Luego aparecen 3 nombres de tarjetas, se debe arrastrar la correcta a la posición donde se mostraba la imagen anteriormente.	Diseñar el guion del juego. Buscar imágenes libres de: árbol, conejo, zapato, vaso y pájaro. Implementar un método para instanciar tarjetas con una imagen y una palabra. Implementar un método para que la tarjeta seleccionada al azar aparezca en una posición al azar

			de entre las 3 posiciones. Implementar un método que guarde 3 palabras en una sección , una de las cuales es la seleccionada previamente al azar. Implementar un método que permita arrastrar las palaras y valide que sea o no la posición y la palabra correspondiente a la mostrada al azar previamente.
		Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego.	Implementar un texto en la parte superior "Fíjate qué objetos hay y en qué lugar se encuentran, luego tendrás que recordarlos.". Implementar un texto en la parte superior "Arrastra la palabra en el lugar que se encontraba su respectiva imagen.".
		La aplicación tendrá un juego de ¿Qué y Dónde? que se repetirá 3 veces.	Implementar un método que permita repetir el juego 3 veces.

Tabla 45. Sprint backlog 3 HU13.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU13	Desarrollar interfaces del juego ¿Qué y Dónde?	Un botón "siguiente" para avanzar en los juegos.	Implementar un método que permita avanzar en el botón “siguiente".

		Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego.	• Implementar la pantalla de felicitaciones al finalizar cada minijuego.
		Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	Implementar la pantalla de "fin" al finalizar todos los minijuegos. • Implementar método de reiniciar y salir para los botones de la pantalla de fin.

Tabla 46. Sprint backlog 3 HU14.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU14	Desarrollar interfaces para el juego claves semánticas	Una frase en la parte superior que me diga que cuál es el objetivo del juego.	Implementar un texto en la parte superior "Mira, memoriza y recuerda que palabra se encontraba en cada grupo: ". Implementar un texto en la parte superior "Señala una palabra en cada grupo, de las que viste antes: ".
		La aplicación tendrá un juego de claves semánticas. En el juego deben existir 11 grupos cada grupo con 3 objetos. Al principio del juego se presentan 3 grupos con 3 nombres de objetos, luego se presentan el nombre del objeto junto con otro que no es el que apareció antes, pero si del mismo grupo. Selecciona 3 respuestas para que aparezca el botón siguiente. Aparece si estuvo correcto o no. Los grupos serán los siguientes: Bebidas: agua, leche, gaseosa	Implementar arrays para cada grupo. Implementar una lista de array añadiendo todos los grupos a la lista Implementar un método que permita mostrar 3 grupos al azar con una palabra del grupo al que pertenece al azar.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
		Ropa: chaqueta, pantalón, camisa Animal: perro, gato, caballo Mueble: armario, silla, mesa Comida: sopa, ensalada, pizza Deporte: fútbol, basket, ciclismo Fruta: pera, manzana, piña Transporte: trole, taxi, bicicleta Color: rojo, azul, amarillo Herramienta: martillo, serrucho, destornillador Cuerpo : cabeza, brazos, piernas	Implementar un método que muestre dos objetos a seleccionar dentro de un grupo donde uno de los cuales era el previamente mostrado al azar. Implementar prender un botón "comprobar" una vez que las respuestas de los 3 grupos están seleccionadas y mostrar las respuestas correctas y las incorrectas. Implementar un método que permita terminar el juego 3 veces después de dar respuestas correctas.

Tabla 47. Sprint backlog 3 HU15.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU15	Desarrollar interfaces del juego claves semánticas	Un botón "ok" para seguir y avanzar en el juego.	Implementar un método que permita avanzar con el botón "ok".
		Una imagen de felicitaciones al terminar cada minijuego.	Implementar la pantalla de felicitaciones al

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
			finalizar cada minijuego.
		Una pantalla al finalizar todos los minijuegos con dos botones, uno de salir y otro de reiniciar.	Implementar la pantalla de "fin" al finalizar todos los minijuegos. Implementar método de reiniciar y salir para los botones de la pantalla de fin.

6.4 Anexo IV Detalle Sprint backlog 4

Tabla 48. Sprint backlog 4 HU16.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU16	Desarrollar interfaz de login	•Interfaz de login: Ingreso de email Ingreso de contraseña Botón Ingresar Botón Registrarse	Implementar una interfaz de login donde se ingrese email y contraseña. Implementar un método para el botón ingresar que valide e ingrese a la ampliación si digita correctamente sus credenciales. Implementar un método para el botón registrarse para que se dirija a la interfaz de registrarse
		Interfaz de registrarse: Registro con: Usuario Correo electrónico Contraseña Confirmar contraseña Botón registrarse. Botón regresar.	Implementar un método que verifique que el mail es correcto, que verifique que la contraseña tenga al menos 6 caracteres, que verifique que las contraseñas sean iguales.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
			Implementar un método para el botón registrarse que envié los datos para registrarse y que envíe a la interfaz de verificar email en caso de que todos los datos sean correctos. Implementar un método para el botón regresar que envié de regreso a la interfaz de login.
		Interfaz Verificar correo: Se muestra una vez se ha registrado con los datos correctos, indica que se ha enviado el enlace de confirmación al correo electrónico. Botón verificado para regresar a la interfaz de login.	Muestra un mensaje de que se ha registrado y se ha enviado el correo de confirmación a su correo electrónico. Implementar un método para al dar clic en el botón verificado me envíe a la pantalla de login.

Tabla 49. Sprint backlog 4 HU17.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU17	Desarrollar interfaz de menú navegación	Interfaz de menú de navegación: Panel de navegación con cuatro botones: Entrenar, Juega, Perfil y Acerca de. Este panel se presenta en todas las interfaces del menú navegación.	Implementar un menú de navegación en forma de panel en la parte inferior que contenga cuatro botones. Implementar un método para que el botón Entrenar al hacer clic dirija a la interfaz entrenar. Implementar un método para que el botón Juega al hacer clic dirija a la interfaz juega.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
			Implementar un método para que el botón Acerca de al hacer clic dirija a la interfaz Acerca de.
		Interfaz entrenar: Muestra a los juegos divididos en habilidades de atención y memoria. Un botón para cada videojuego: Atención: Cancelación, Repetición, Recorrido Repetición: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, Claves semánticas	Implementar una interfaz que tenga 6 botones para ingresar a los juegos divididos en categorías de la siguiente forma: Atención: Cancelación, Repetición, Recorrido Repetición: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, Claves semánticas Reutilizar el método de cambio de escena para que cada botón redirija a su respectivo juego.
		Interfaz jugar: Muestra los 6 videojuegos con una imagen para cada uno. Un botón para cada videojuego con una imagen: Atención: Cancelación, Repetición, Recorrido Repetición: Reconocimiento Visual, ¿Qué y Dónde?, Claves semánticas	Implementar una interfaz con 6 botones, en donde cada uno tendrá una imagen de su respectivo juego. Reutilizar el método de cambio de escena para que cada botón redirija a su respectivo juego.
		Interfaz perfil: Muestra usuario Muestra email.	Implementar una interfaz que muestre el nombre de usuario y su email.
		Interfaz Acerca de: Muestra información cuando se da clic en los botones: Sobre la App, Atención, Memoria.	Implementar una interfaz que muestre un panel con 3 botones: Sobre la App, Atención, Memoria. Al dar clic sobre cada botón muestra información referente al botón.

Tabla 50. Sprint backlog 4 HU18.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Actividades
HU18	Agregar Sonido de felicitaciones con aplausos e incono de equis para salir en todos los juegos.	En cada uno de los juegos y minijuegos añadir sonido de aplausos cada vez que salga la imagen de felicitaciones o al acabar el juego.	Buscar un sonido de aplausos libre. Implementar junto con cada imagen de felicidades un sonido de aplausos.
		En cada uno de los juegos y minijuegos añadir un botón con una imagen de equis que dirija al menú principal.	Buscar una imagen de equis libre. Implementar un botón con la imagen de equis que al dar clic me regrese al menú de navegación.

6.5 Anexo V Modelo de Encuesta de Usabilidad

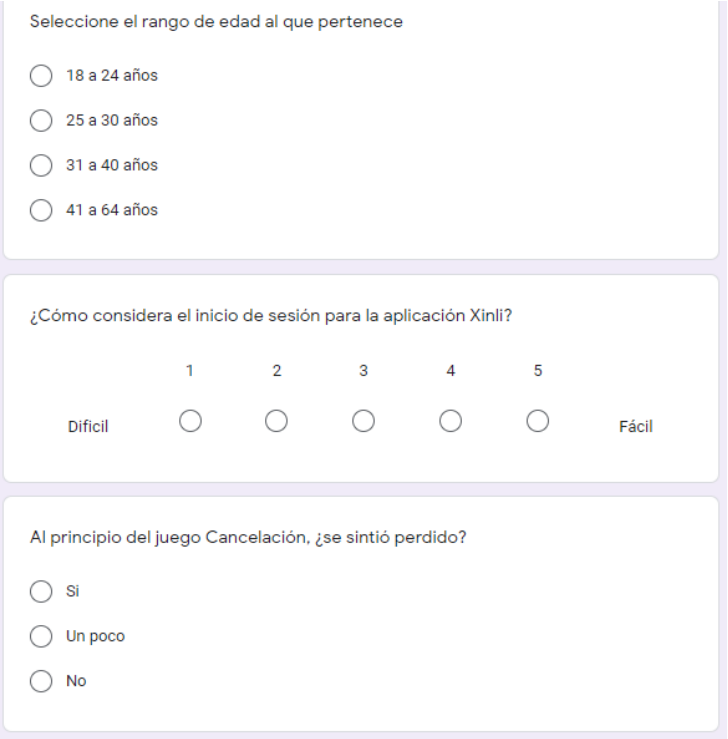

Figura 59. Preguntas encuesta 1, 2 y 3

Al final del juego Cancelación, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Al principio del juego Repetición, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Al final del juego Repetición, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Figura 60. Preguntas encuesta 4, 5 y 6

Al final del juego Repetición, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Al principio del juego Recorrido, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Al final del juego Recorrido, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Figura 61. Preguntas encuesta 6, 7 y 8

Al principio del juego Reconocimiento Visual, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Al final del juego Reconocimiento Visual, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Al principio del juego Que y Donde, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Figura 62. Preguntas encuesta 9, 10 y 11

Al final del juego Que y Donde, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Al principio del juego Claves Semánticas, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Al final del juego Claves Semánticas, ¿se sintió perdido?

- Si
- Un poco
- No

Figura 63. Preguntas encuesta 12, 13 y 14

Cree que el juego de Cancelación cumple con su objetivo como juego de atención?

	1	2	3	4	5	
No	○	○	○	○	○	Si

Cree que el juego de Repetición cumple con su objetivo como juego de atención?

	1	2	3	4	5	
No	○	○	○	○	○	Si

Cree que el juego de Recorrido cumple con su objetivo como juego de atención?

	1	2	3	4	5	
No	○	○	○	○	○	Si

Figura 64. Preguntas encuesta 15, 16 y 17

Cree que el juego de Reconocimiento Visual cumple con su objetivo como juego de memoria?

	1	2	3	4	5	
No	○	○	○	○	○	Si

Cree que el juego de Que y Donde cumple con su objetivo como juego de memoria?

	1	2	3	4	5	
No	○	○	○	○	○	Si

Cree que el juego de Claves semánticas cumple con su objetivo como juego de memoria?

	1	2	3	4	5	
No	○	○	○	○	○	Si

Figura 65. Preguntas encuesta 18, 19 y 20

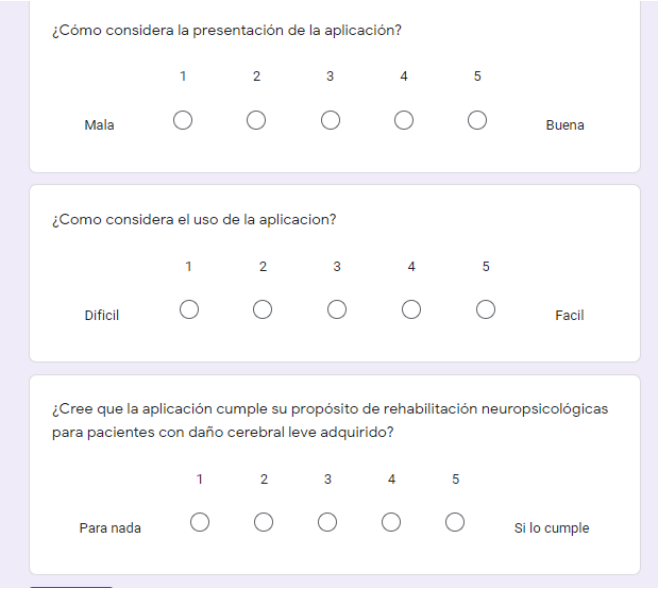

Figura 66. Preguntas encuesta 21, 22 y 23

6.6 Anexo VI Respuestas de Encuesta de Usabilidad

Enlace Documento Digital:

https://drive.google.com/file/d/1ahFl0-2pjwy5T4uboYl4vVy-dVjFfL42/view?usp=sharing

6.7 Anexo VII Entregas Realizadas

Se suman un total de cuatro entregas usables del producto, un *Release* por cada Sprint, se encuentran en el siguiente enlace:

https://mega.nz/folder/XNE2lbaB#E0UOs4R4NfbgcwZxq8lHIQ

6.8 Anexo VIII Aplicación Final

Se presenta el producto final de este proyecto que se encuentra en el siguiente enlace:

https://mega.nz/folder/mM8UWLiY#Rjva6orgmJo5F7ut97m5pw