

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DESARROLLO DE UN JUEGO SERIO EDUCATIVO PARA
TRABAJAR LA HABILIDAD COGNITIVA ORIENTACIÓN
ESPACIO TEMPORAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

LUIS DAVID YÁNEZ VENEGAS

luis.yanez@epn.edu.ec

DIRECTORA: PhD. MAYRA DEL CISNE CARRIÓN TORO

mayra.carrion@epn.edu.ec

CODIRECTOR: PhD. MARCO OSWALDO SANTÓRUM GAIBOR

marco.santorum@epn.edu.ec

Quito, enero 2023

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Como directora del trabajo de titulación “DESARROLLO DE UN JUEGO SERIO EDUCATIVO PARA TRABAJAR LA HABILIDAD COGNITIVA ORIENTACIÓN ESPACIO TEMPORAL” desarrollado por Luis David Yáñez Venegas, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.



MSc. Mayra Carrión Toro.

DIRECTORA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Luis David Yáñez Venegas, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis David Yáñez Venegas', with a stylized flourish below the name.

Luis David Yáñez Venegas

DEDICATORIA

Este proyecto de titulación va dedicado a mis padres Yolanda Venegas y Luis Yáñez, que a lo largo del camino de estudios siempre han sido mi apoyo y mi fortaleza para continuar, pese a las adversidades y problemas que se pudieron presentar hemos podido seguir adelante juntos.

David Y.

AGRADECIMIENTO

Agradezco A Dios por darme salud y vida durante todo este tiempo para poder alcanzar esta etapa es mi vida, a mis padres Yolanda Venegas y Luis Yáñez por darme la educación, apoyo y las herramientas para poder culminar esta etapa.

Agradezco a mi directora de tesis Msc. Mayra Carrión, a mí codirector Dr. Marco Santórum y Psic. Verónica Maldonado por su tiempo empleado compartiéndome de su conocimiento y experiencia para ayudarme al desarrollo de este proyecto cuyo fin es ayudar a la sociedad.

David Y.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PAROBACÓN DEL DIRECOTR	II
DECLARACIÓN DE AUTORIA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT.....	XII
1. CAPÍTULO 1: INTRODCCIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.1.1 Problemática.....	2
1.1.2 Objetivos.....	3
1.1.3 Propuesta y Alcance	3
1.2 Marco Teórico.....	3
1.2.1 Juegos Serios	3
1.2.2 Juegos Serios para la Salud	4
1.2.3 Habilidades Cognitivas.....	5
1.2.4 Habilidad cognitiva orientación espacio temporal.....	6
1.3 Resumen del capítulo	7
2 CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA Y DESARROLLO	7
2.1 Metodología	7
2.1.1 Metodología iPlus	8
2.1.2 Metodología SCRUM	11
2.1.3 Integración de iPlus con Scrum.....	17
2.2 Arquitectura, Herramientas y recursos usados.....	18
2.2.1 Patrón Modelo Vista Controlador - MVC	18
2.2.2 Motor de Videojuegos	19
2.2.3 Herramientas y Recursos.....	20

2.3	Desarrollo del Juego Serio	21
2.3.1	Caso de estudio	21
2.3.2	Aplicación Metodología iPlus	22
2.3.3	Aplicación de la Metodología SCRUM	39
2.3.4	Ejecución de Sprints en Scrum	43
2.4	Resumen del Capítulo.....	48
3	CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN Y RESULTADOS	48
3.1	Pruebas de Funcionalidad.....	48
3.1.1	Escena Principal del Juego	49
3.1.2	Escena Selección de Cuadrados	49
3.1.3	Escena Unión con líneas	50
3.1.4	Escena ordenar secuencia lógica.....	51
3.1.5	Escena colorear flechas.....	53
3.1.6	Escena comprensión de instrucciones	54
3.2	Evaluación de Usabilidad	55
3.2.1	Fase 1: Selección de Participantes	56
3.2.2	Fase 2: Ejecución de la Evaluación.....	56
3.2.3	Fase 3: Presentación de Resultados.....	58
3.2.4	Fase 4: Discusión de Resultados	59
3.3	Resumen del Capitulo.....	62
4	CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
4.1	Conclusiones	63
4.2	Recomendaciones	64
	REFERENCIAS.....	65
	ANEXOS.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo de Scrum para un Sprint [9].....	11
Figura 2. Integración iPlus con Scrum.....	17
Figura 3. Arquitectura en capas de un motor de videojuegos [4]	19
Figura 4. Diagrama de afinidad	27
Figura 5. Tarjeta de Relato Gameplay 1.....	35
Figura 6. Tarjeta de Relato Gameplay 12.....	35
Figura 7. Ideas Filtradas.....	36
Figura 8. Relatos Gameplay Filtradas	37
Figura 9. Burndown chart del Sprint 0	44
Figura 10. Evidencias del incremento del Sprint 1	46
Figura 11. Burndown chart del Sprint 1	47
Figura 12. Respuestas obtenidas a la encuesta.....	58
Figura 13. Promedio de las respuestas	59
Figura 14. Resultados de las preguntas de la 1 a la 6.....	60
Figura 15. Resultados de las preguntas de la 7 a la 12.....	61
Figura 16. Resultado de las preguntas de la 13 a la 16.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen procesos Scrum [2].	16
Tabla 2. Participantes y roles identificados.	22
Tabla 3. Resultados entrevista iPlus	26
Tabla 4. Objetivo pedagógico general	28
Tabla 5. Objetivos Pedagógicos Específicos	28
Tabla 6. Objetivo Pedagógico Específico N.º 1	29
Tabla 7. Objetivo Pedagógico Específico N.º 2	29
Tabla 8. Objetivo Pedagógico Específico N.º 3	30
Tabla 9. Objetivo Pedagógico Específico N.º 4	30
Tabla 10. Objetivo Pedagógico Específico N.º 5	31
Tabla 11. Objetivo Pedagógico Específico N.º 6	31
Tabla 12. Objetivo Pedagógico Específico N.º 7	32
Tabla 13. Ideas Seleccionadas para la historia	33
Tabla 14. Historia General	34
Tabla 15. Votación del Género del Juego Serio	35
Tabla 16. Términos Clave	36
Tabla 17. Historia de Usuario Épica N 1	37
Tabla 18. Historia de Usuario Épica N 2	38
Tabla 19. Historia de Usuario Épica N 3	39
Tabla 20. Roles SCRUM	39
Tabla 21. Historia de Usuario HU01-01	40
Tabla 22. Historia de Usuario HU02-01	41
Tabla 23. Historia de Usuario HU03-01	41
Tabla 24. Product Backlog	42
Tabla 25. Release Planning	42
Tabla 26. Srint Backlog Srpint 0	43
Tabla 27. Revisión criterios de aceptación Sprint 0	43
Tabla 28. Srint Backlog Srpint 1	45
Tabla 29. Revisión criterios de aceptación Sprint 1	47
Tabla 30. Casos de prueba escena principal del juego	49
Tabla 31. Casos de prueba escena selección de cuadrados	50
Tabla 32. Casos de prueba escena unión con líneas	51

Tabla 33. Casos de prueba escena ordenar secuencia lógica.....	52
Tabla 34. Casos de prueba escena colorear flechas.....	54
Tabla 35. Casos de prueba escena comprensión de instrucciones.....	55
Tabla 36. Lista de tareas para la evaluación de usabilidad.....	57
Tabla 37. Cuestionario para evaluar la usabilidad CSUQ.....	58

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se enfoca en el desarrollo de una aplicación gamificada que permita desarrollar y trabajar las habilidades cognitivas de orientación espacio temporal a través de un juego serio con diferentes actividades divertidas y educativas enfocados al trabajo de estas habilidades. El juego serio que es un aplicativo web fue diseñado y desarrollado utilizando un enfoque de metodologías ágiles como la metodología iPlus y el framework SCRUM.

Se comenzó por abordar la problemática, estableciendo el alcance, los objetivos y el marco teórico que son importantes para el entender y motivar el desarrollo de la aplicación gamificada.

Posteriormente para el diseño de la aplicación se utilizó la metodología de desarrollo ágil iPlus permitiendo conocer las necesidades del cliente y usuarios mediante la obtención de elementos lúdicos e historias de usuarios. El desarrollo del aplicativo se realizó mediante el framework SCRUM teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la anterior metodología, este desarrollo se lo realizó mediante iteraciones conocidas como Sprints.

Finalmente se realizaron pruebas de software, la funcionalidad de la aplicación se evaluó mediante casos de uso que permiten verificar los requerimientos funcionales y la usabilidad se evaluó mediante participantes que realizaron tareas previamente elaboradas y para finalizar se respondió un cuestionario para conocer el porcentaje de usabilidad que tiene la aplicación gamificada.

Palabras Clave: Aplicación gamificada, orientación espacio temporal, iPlus, Scrum, Juego serio, Habilidades cognitivas.

ABSTRACT

This degree work focuses on the development of a gamified application that allows developing and working on cognitive skills of space-time orientation through a serious game with different fun and educational activities focused on working on these skills. The serious game that is a web application was designed and developed using an agile methodologies approach such as the iPlus methodology and the SCRUM framework.

It began by addressing the problem, establishing the scope, objectives and theoretical framework that are important to understand and motivate the development of the gamified application.

Subsequently, for the design of the application, the agile development methodology iPlus was used, allowing to know the needs of the client and users by obtaining playful elements and user stories. The development of the application was carried out through the SCRUM framework considering the results obtained with the previous methodology, this development was carried out through iterations known as Sprints.

Finally, software tests were carried out, the functionality of the application was evaluated through use cases that allow to verify the functional requirements and the usability was evaluated by participants who carried out previously elaborated tasks and finally, a questionnaire was answered to know the percentage of usability that It has the gamified application.

Keywords: Gamified application, space-time orientation, iPlus, Scrum, Serious game, Cognitive skill

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La educación se encuentra en un constante cambio y adaptación todo el tiempo debido a los cambios sociales que surgen y al desarrollo de nuevas tecnologías de la información que facilita el aprendizaje de casi cualquier cosa por medio de un dispositivo inteligente y una conexión a internet. Las nuevas tecnologías de la información dan cabida a nuevas formas de investigación, enseñanza, aprendizaje, innovación, inclusión, entre otras formas de desarrollo para el ser humano. Se debe tener una serie de comportamientos frente a las nuevas tecnologías como autodisciplina, autoevaluación y autoaprendizaje, para poder superar el mal uso que se pueda tener frente estas herramientas tecnológicas como ocio y distracción impidiendo el buen aprendizaje [1].

Los video juegos presentan interés para las personas de toda edad ya sea niños, jóvenes y adultos, permitiendo captar la atención y mostrar un universo completamente diferente con lenguaje, historia y cultura propia, permitiendo a los jugadores asumir un rol dentro de ese universo y de esta manera se puede crear un entorno virtual que permita la enseñanza sobre cualquier tema a los jugadores [2]. Los juegos serios se presentan como una herramienta de aprendizaje y apoyo que ayudan a las personas en su día a día al momento de adquirir conocimiento, pero esto no significa que los juegos serios no puedan ser divertidos y agradables. Los juegos serios están bien pensados y son una buena opción para el aprendizaje, trabajo y refuerzo de distintas habilidades cognitivas como la habilidad de orientación espacio temporal.

Las habilidades cognitivas son todas las capacidades que permiten al individuo ser competente e interactuar con el medio ambiente que le rodea. Las habilidades cognitivas tienen un proceso de aprendizaje y cambio a lo largo de la vida produciendo comportamientos y acciones en las personas debido al deterioro o refuerzo de estas habilidades cognitivas [3]. La orientación es una habilidad cognitiva muy importante que permite a un individuo la coordinación de los sistemas sensoriales con el movimiento del cuerpo, por ende, es la

relación del individuo con los objetos que lo rodean a él y a otros individuos, el espacio es percibido por la visión, el oído y el tacto. La percepción espacial va de la mano con la percepción temporal ya que los movimientos y acciones se dan en un tiempo determinado. Se debe conocer la hora o el momento en el que nos encontramos como puede ser día, tarde y noche o el lugar como la casa, el trabajo o sitio de estudio [4].

1.1.1 Problemática

En los primeros años escolares de los niños es importante el desarrollo de la orientación espacio temporal, ya que por falta de desarrollo de esta habilidad cognitiva se suelen presentar problemas de ubicación, orientación y distribución del espacio tiempo. El pensamiento espacial tiene una gran relación en los procesos de educación como científicos y técnicos consiguiendo un alto desempeño en materias como matemáticas, lecto-escritura, física y la geografía entre otras materias básicas [5].

Las habilidades cognitivas suelen sufrir un deterioro a medida que las personas van envejeciendo, cualquier actividad de tipo cognitivo o motora es realizada más lentamente presentando diferentes problemas. El deterioro de la habilidad cognitiva de orientación espacio temporal puede presentar enfermedades mentales como el Alzheimer y la demencia, por ende, la importancia de trabajar y fortalecer estas habilidades cognitivas con el paso del tiempo [6]. Las lesiones cerebrales traumáticas moderadas a graves causan una serie de efectos dañinos al cuerpo ya sea al momento del golpe o a un largo plazo produciendo pérdida de memoria, balbuceo, pérdida del equilibrio y problemas de orientación espacio temporal que al no ser tratados pueden derivarse a problemas más graves [7].

Las personas con trastorno de lateralidad presentan problemas con la orientación espacio temporal impidiendo identificar entre la derecha y la izquierda o tiene dificultad en la lecto-escritura dificultando identificar letras como “p”, “q” y “d”, “b” [8]. Esta afectación limita la movilidad de personas ya que son incapaces de identificar con rapidez el sur, norte, este u oeste, incluso algunas personas dejan de conducir por su lenta reacción ante un GPS, no ser capaces de identificar calles o ser inconscientes de su ubicación actual, presentando un alto grado de estrés y ansiedad [9].

Por lo que, para ayudar a reducir los problemas presentados se plantea a través del trabajo y fortalecimiento de la habilidad cognitiva de orientación espacio temporal, el desarrollo de una aplicación educativa gamificada que contará con diversas actividades, las cuales permitan el desarrollo de esta habilidad en las personas de toda edad.

1.1.2 Objetivos

1.1.2.1 Objetivo general

- Desarrollar un juego serio educativo mediante un enfoque de trabajo ágil como SCRUM para el fortalecimiento de la habilidad cognitiva orientación espacio temporal.

1.1.2.2 Objetivos específicos

- Diseñar un juego serio con un conjunto de mecánicas y actividades educativas para el trabajo y fortalecimiento de la habilidad cognitiva de orientación espacio temporal.
- Desarrollar un juego serio mediante un enfoque de trabajo ágil y aplicando la metodología SCRUM e iPlus.
- Evaluar el aplicativo gamificado mediante pruebas de software.

1.1.3 Propuesta y Alcance

En el marco del presente trabajo se propone el desarrollo de una aplicación web educativa gamificada que busca trabajar y reforzar la habilidad cognitiva de orientación espacio temporal en personas de distinta edad a través de un juego serio atractivo, divertido y educativo. Este aplicativo contará con diversas actividades y tipos de ejercicio permitiendo una puntuación que ayudará a llevar el seguimiento y evaluación de los usuarios.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Juegos Serios

La educación en los últimos tiempos ha evolucionado significativamente con el uso de las tecnologías de la información, permitiendo a la educación hacer uso de innovadoras formas de educar permitiendo que un mayor número de personas y en distintos lugares del planeta puedan acceder a la educación. Los juegos serios se presentan como una forma distinta de educación para los niños, jóvenes y adultos, permiten presentar universos complejos usando

diferentes formas de diálogos asumiendo papeles realistas enfrentando desafíos y aprendiendo con forme superan estos mismos.

Un juego serio se lo define como un juego cuya finalidad principal es educar antes que entretener, esto no significa que no puedan ser entretenidos, agradables o divertidos. Los juegos serios pueden tener como ámbito la educación, comunicación, sanidad, ingeniería, religión y política. Los juegos serios usan ejercicios creativos que se basan en escenarios reales, donde se puede asumir un rol en un mundo virtual o real, para que cualquier persona de una gran variedad de público pueda aprender [10].

Los juegos serios presentan algunas características importantes como:

- Su propósito es la educación, el entrenamiento en habilidades determinadas y la comprensión.
- Están basados en aspectos de la realidad permitiendo a los jugadores puedan tomar un rol y representar esta realidad de una forma virtual.
- Su contenido tiene un interés específico ya sea político, económico, médico, educativo en las diferentes áreas del conocimiento, etc.

Los juegos serios pueden promover los procesos cognitivos de las personas, ya que se los utiliza como herramientas, materiales que ayudan el aprendizaje de las personas para alcanzar su objetivo formativo. Los juegos serios deben tomarse como cualquier actividad responsable, juiciosa y adecuada formando así buenos hábitos de disciplina al momento de usar estas herramientas por medio de estas recomendaciones se puede llegar al propósito que tienen estos juegos y no afectar de una manera negativa a la salud física y mental de los usuarios [10].

1.2.2 Juegos Serios para la Salud

Los juegos serios están teniendo un auge en el área de la salud, permitiendo el aumento de interés en la salud. Las áreas con mayor uso de los juegos serios para la salud son la rehabilitación física, rehabilitación neuronal, alimentación saludable y ejercicios [11]. Los juegos serios buscan cambios en el comportamiento de una persona a través de un ambiente simulado, permitiendo establecer conductas que favorecen a estados de bienestar y salud, como puede ser un esfuerzo constante por parte de los pacientes ya que no suelen

comprender o cumplir de una manera correcta las instrucciones a los tratamientos que pueden salvar sus vidas [12].

Los juegos serios en el ámbito de la salud permiten generar una simulación de situaciones o casos clínicos que pueden presentarse para el personal de salud como médicos, enfermeros, cirujanos, entre otros. Por otra parte, los pacientes mejoran al tener un aplicativo juego serio que ayuda a aumentar la calidad de vida, atención médica y reduce el estrés de los pacientes. Los juegos serios deben estar sujetos a una serie de evaluaciones empezando por definir claramente los objetivos del juego serio para después tener claro los datos de evaluación, también las evaluaciones deben ser constantes y en tiempo distintos para tener un conocimiento si la aplicación está cumpliendo con su objetivo, si la aplicación está ayudando a los pacientes [12].

1.2.3 Habilidades Cognitivas

Las habilidades cognitivas son consideradas como destrezas que permiten a las personas aprender, desarrollar conocimientos y pensamientos nuevos. Son las facilitadoras del conocimiento, las que trabajan de una manera directa sobre la información adquiriendo, analizando, comprendiendo, procesando y guardando la información para poder ser utilizada posteriormente [7].

Las habilidades cognitivas pueden ser clasificadas en básicas y superiores siendo las básicas facilitadoras para la adquisición del conocimiento como:

- Percepción
- Atención y concentración
- Compresión
- Elaboración
- Memoria y recuperación
-

Mientras que las superiores enfocándose en la calidad y la aplicación de este conocimiento como:

- Solución de problemas
- Toma de decisiones

- Pensamiento crítico
- Pensamiento creativo

La adquisición de estas habilidades cognitivas se realiza en tres etapas. La primera etapa es cuando la persona desconoce de la existencia de esta habilidad; la segunda etapa comienza con la adquisición de la habilidad y el desarrolla por medio de la práctica y en la tercera etapa la habilidad cognitiva es interiorizada es decir es independiente de los conocimientos puesto que se aplica de forma fluida y automática [7].

1.2.4 Habilidad cognitiva orientación espacio temporal

La orientación espacio temporal se encuentra dentro de las funciones cognitivas ya que son un conjunto de procesos mentales que permite al sujeto entender, interpretar e interactuar con el entorno que lo rodea en un determinado tiempo [13].

La orientación espacial permite la conciencia del espacio donde las personas se mueven y relacionan a través de los sentidos y experiencias personales. La orientación espacial es fundamental para el aprendizaje, la vida cotidiana y la profesional, no existen un orden específico para adquirir esta habilidad ya que se va adquiriendo de manera paralela a través de los distintos estímulos que reciba la persona ya sea por medio de la vista o el tacto, permitiendo reconocer conceptos como: [13]

- Delante – Detrás
- Arriba – Abajo
- Dentro – Fuera
- Grande – Pequeño
- Alto – Bajo
- Lleno – Vacío

La orientación temporal permite tener conciencia sobre la permanencia, durabilidad y el cambio que permite la visualización del pasado, presente y futuro lo que son conceptos muy importantes que se utilizan en el día a día. El tiempo no puede ser percibido de una manera directa por eso se necesita de una forma material y visual que permita asociar las actividades corporales estableciendo horarios, la vivencia con la oscuridad, la luz, el día, la noche, lo que permite reconocer claramente el paso del tiempo[13].

1.3 Resumen del capítulo

En este capítulo se presentó la problemática, objetivos y alcance que impulsan al desarrollo de ese proyecto siendo este el aprendizaje y trabajo de la habilidad cognitiva espacio temporal, también se realizó una revisión de los diferentes conceptos que nos permitirán entender el contexto del proyecto.

2 CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA Y DESARROLLO

2.1 Metodología

Para el desarrollo de un proyecto software existe una gran variedad de metodologías que pueden ser usadas con la finalidad de obtener un producto fina de calidad.

Dentro de las metodologías para el desarrollo de software se pueden dividir en dos grupos las metodologías de desarrollo tradicionales y las metodologías de desarrollo ágiles. Las metodologías tradicionales nos permiten un desarrollo eficaz y de calidad siempre que en cada etapa los requerimientos y documentación estén bien definidas, por otra parte, este tipo de metodologías no son muy flexibles a los cambios que se puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto y el usuario no ve el producto hasta etapas finales de este desarrollo, ya que se presentan como una estricta guía de desarrollo y mientras se sigue esta guía y se cumplan las condiciones el producto final será de calidad. Las metodologías ágiles son flexibles permitiendo cambios durante el desarrollo del software, ya que no existen mayores problemas si los requisitos no están bien definidos y el proyecto software se lo desarrolla con una constante comunicación con el usuario permitiendo a si la entrega de partes funcionales del producto.

Para el desarrollo de este proyecto se lo realizara mediante la utilización y combinación de dos metodologías ágiles como son la metodología iPlus y Framework SCRUM. La metodología iPlus será utilizada en etapas iniciales del Framework SCRUM, ya que por medio de iPlus permite realizar el levantamiento de requisitos y la creación de las historias lúdicas, permitiendo así el diseño centrado en el usuario del juego serio. Para las etapas posteriores del proyecto se continuará solo con el Framework SCRUM que se basa en una comunicación

continúa con el usuario, la entrega de prototipos funcionales que forman parte del producto final y otra característica muy importante de esta metodología que se, la adaptación a los cambios que pueden existir a lo largo del desarrollo de todo el proyecto.

2.1.1 Metodología iPlus

La metodología iPlus permite la obtención de requerimientos, elementos e ideas para el diseño de juegos serios con un propósito educativo y sobre todo manteniendo un enfoque colaborativo y participativo centrado en el usuario para el desarrollo del juego serio, en este caso permitiendo el trabajo de las habilidades cognitivas de orientación espacio temporal [14].

2.1.1.1 Fases de iPlus

La metodología iPlus cuenta con las siguientes cinco fases:

- a) Fase de Identificación
- b) Fase de Definición de Objetivos Pedagógicos
- c) Fase de Historias Lúdicas
- d) Fase Gameplay
- e) Fase Refinamiento

a. Fase de Identificación

Es la primera fase de la metodología y permite la identificación de las necesidades y la problemática del proyecto con la colaboración del cliente, y a partir de esto identificar a todos los involucrados, como pueden ser usuarios y expertos en la temática del juego serio para garantizar una correcta toma de requerimientos [14]. Esta fase consta de dos actividades:

Actividad 1. Identificación Problema: Se realiza una reunión con el cliente (Product Owner), para poder conocer las necesidades y problemática para encontrar una solución adecuada.

Actividad 2. Identificación de participantes: Se identifica a los participantes que contribuirán al diseño del juego serio y se contacta con cada uno de ellos.

b. Fase de Definición de Objetivos Pedagógicos

En esta fase se definen el objetivo general, así como los objetivos específicos manteniendo un enfoque cooperativo. El responsable de esta fase y encargado de ayudarnos a construir los resultados de las actividades es el experto pedagógico [14]. Esta fase consta de cinco actividades:

Actividad 1. Entrevista al Product Owner: El facilitador de esta actividad realiza una serie de preguntas al Product Owner y mientras este responde, el resto de los participantes toman notas de ideas y necesidades relevantes, que también se conoce como propósitos del juego.

Actividad 2. Elaboración de Diagrama de Afinidad: Cada uno de los participantes presentan sus propósitos al grupo. El facilitador y experto pedagógico se encargan de agrupar las ideas expuestas por afinidad permitiendo establecer propósitos consensuado entre todos.

Actividad 3. Definición Objetivo Pedagógico General: El experto pedagógico se encargar de definir el objetivo pedagógico general tomando en cuenta los propósitos consensuados anterior mente con la ayuda de todos.

Actividad 4. Formulación Objetivos Pedagógicos Específicos: Todos los participantes colaboran con la definición de los objetivos específicos, tomando en cuenta los roles y funciones identificadas. La definición de estos objetivos específicos sigue la estructura gramatical: quién, qué y para qué.

Actividad 5. Relacionar Propósitos con los objetivos Pedagógicos Específicos: Con ayuda de todos los participantes se relaciona los propósitos no consensuados con los objetivos específicos siempre y cuando aporten valor a los objetivos específicos.

c. Fase de Historias Lúdicas

En esta fase se busca obtener la historia y los elementos de gamificación que va a tener nuestro juego serio [1]. Esta fase consta de cuatro actividades:

Actividad 1. Descripción de la Posible Historia: Cada uno de los participantes teniendo en cuenta los propósitos y los objetivos pedagógicos del juego serio, crean posibles historias de juego.

Actividad 2. Presentación de Posibles Historias: Cada uno de los participantes expone su propuesta para la historia.

Actividad 3. Selección de Ideas Propuestas: Con ayuda del Product Owner se selecciona las ideas positivas o factibles para la historia y que pueden ser implementadas y se descarta las ideas que no se deben implementar o se desvían del propósito del juego.

Actividad 4. Creación de la Historia Consensuada: Con la ayuda de todos los participantes el Product Owner crea la historia consensuada en base a todas las ideas seleccionadas de cada posible historia creada por todos los participantes.

d. Fase de Gameplay

En esta fase se identifica las acciones y funcionalidades que va a tener el juego serio, también se define el género del juego y los términos claves que tendrá el juego serio. El responsable de esta fase es el experto en video juegos quien guía al resto de participantes en esta fase para poder elaborar cada tarjeta GamePlay [14]. Esta fase consta de cuatro actividades:

Actividad 1. Desarrollo de Ideas Funcionales: Cada participante trabaja una funcionalidad que se una aportación con ayuda del diseñador de video juegos para los diseños de las ideas funcionales del juego serio usando los bloques GamePlay.

Actividad 2. Presentación GamePlay: Cada participante explica sus scripts GamePlay generados.

Actividad 3. Identificación del Género de Videojuego: Teniendo en cuenta los resultados de las actividades y fases anteriores, se identifica el género del juego serio.

Actividad 4. Definición de Términos Clave del Juego Serio: Cada participante describe de 3 a 5 palabras claves relacionadas al contexto del juego serio permitiendo identificar términos clave y el nombre del juego serio.

e. Fase de Refinamiento

En esta fase permite obtener las historias de usuario épicas previamente a la eliminación y filtrado de ideas redundantes o que no aporten al juego serio. En base a estas historias de

usuario se puede utilizar un framework ágil para proceder al desarrollo [14]. Esta fase consta de cuatro actividades.

Actividad 1. Refinamiento de Ideas: En esta actividad las ideas o propósitos son filtrados con ayuda del product Owner, para la correcta creación de historias épicas.

Actividad 2. Refinamiento GamePlay: En esta actividad se descartan ideas redundantes o que no pueden ser implementadas para el GamePlay, esta depuración se la realiza mediante un cuestionario de validación por el desarrollador en conjunto con el product Owner.

Actividad 3. Definición de Historias Épicas: En esta actividad finalmente teniendo toda la información filtrada, validada y depurada se procede a redactar los requerimientos usando las plantillas para historias épicas, que siguen una estructura gramatical en la cual se encarga de contestar las siguientes preguntas, ¿Quién?, ¿Qué?, ¿Y para qué?

2.1.2 Metodología SCRUM

Scrum es una metodología ágil muy popular, la cual es utilizada para llevar a cabo la gestión de proyectos garantizando un producto o servicio con el mayor valor posible en calidad y satisfaciendo las necesidades del cliente. Esta metodología se caracteriza por ser adaptable, rápido, flexible, productivo e iterativo permitiendo crear un ambiente de colaboración, auto organización y responsabilidad entre los miembros del proyecto. El equipo divide el trabajo en ciclos cortos de tareas a estos ciclos cortos se les denomina Sprints [15], como se muestra en la figura 1 a continuación.

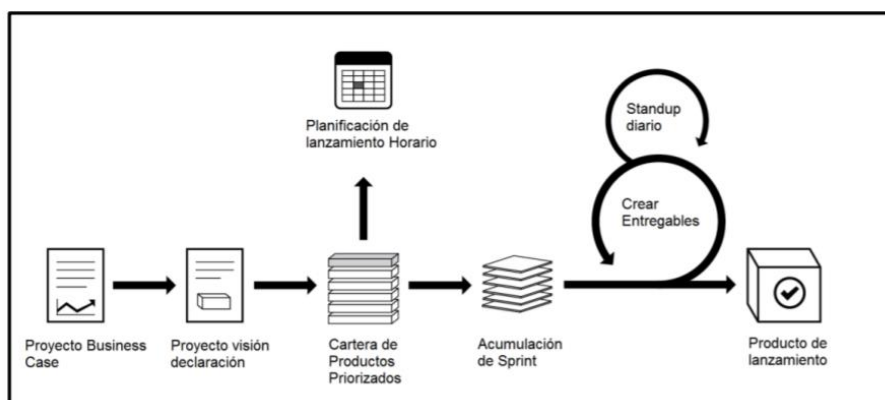


Figura 1. Flujo de Scrum para un Sprint [9]

2.1.2.1 Áreas de Scrum

SBOK que es una guía para llevar a cabo la implementación de la metodología Scrum, la cual divide en tres áreas con el fin de facilitar la comprensión y aplicación de la metodología, estas áreas son: Principios, Aspectos y Procesos de Scrum [15].

2.1.2.1.1 Principios

Los principios Scrum son una serie de guías básicas que de forma obligatoria deben ser aplicadas a cualquier tipo de proyecto en que se desea usar esta metodología. Los principios deben ser usados apropiadamente, no son negociables y deben aplicarse como muestra la guía, siendo los siguientes [15]:

- **Control del Proceso Empírico:** Este principio muestra las tres ideas principales de scrum las cuales son: transparencia el equipo es consciente y está enterado de lo que sucede en el proyecto. Inspección, permite medir y evaluar el progreso del proyecto. Adaptación permite al equipo reorganizarse mediante la transparencia e inspección para sacar adelante de una mejor forma el proyecto.
- **Auto-organización:** Este principio se basa en el equipo de trabajo, en la organización por cuenta propia manteniendo un sentido de responsabilidad y compromiso que lleva a un entorno de innovación y creatividad en el equipo.
- **Colaboración:** Este principio se basa en las tres dimensiones básicas del trabajo colaborativo que son: conciencia, articulación y apropiación. La gestión como un proceso de creación en conjunto con todos los equipos de trabajo ofrecen un mayor valor.
- **Priorización basada en el valor:** Este principio se basa en identificar y se da el mayor valor y prioridad al negocio desde el inicio del proyecto hasta su culminación.
- **Time-Boxing:** Este principio muestra que todas los procesos y actividades de un proyecto deben tener un tiempo establecido, para ayudar a la planificación y ejecución del proyecto.
- **Desarrollo Iterativo:** Este principio permite la entrega de productos que satisfagan las necesidades del cliente por medio del desarrollo iterativo y la gestión de cambios de la mano del Product Owner.

2.1.2.1.2 Aspectos

Scrum tiene cinco aspectos a ser abordados y gestionados a lo largo de un proyecto Scrum, los cuales permite tener como objetivo establecer el equipo y generar un producto de calidad que satisfaga al cliente, estos aspectos son: organización, justificación del negocio, calidad, cambio y riesgo [15].

A. Organización

Los roles y responsabilidades en un proyecto son importantes y deben ser bien definidos para tener éxito al implementar esta metodología, estos roles se clasifican en esenciales y no esenciales.

1. Roles esenciales. – Estos roles son los esenciales y obligatorios que se requieren para llevar a cabo el éxito del proyecto ya que de ellos depende la totalidad del proyecto, los roles son:

- **Product Owner:** Es el responsable de lograr el máximo valor empresarial para el proyecto, representa la voz del cliente al interpretar los requisitos de este mismo.
- **Scrum Master:** Es la persona que guía, facilita y enseña al resto del equipo el uso correcto de la metodología, se asegura que los ciclos Scrum sean respetados.
- **Equipo Scrum:** Son el grupo de personas encargadas de entender los requisitos del Product Owner y desarrollar los entregables del proyecto.

2. Roles no esenciales: Estos roles no son obligatorios para el proyecto, estos roles los pueden tomar cualquier persona del equipo que esté interesado en el proyecto y no tienen un papel formal.

- **Stakeholders:** Son personas interactúan con el equipo Scrum y que tienen influencias durante el desarrollo del proyecto ya sean usuarios, clientes o patrocinadores.
- **Cuerpo de Asesoramiento de Scrum:** Son un grupo de expertos o documentos relacionados con la calidad, regulaciones gubernamentales, seguridad u otros parámetros para el desarrollo del proyecto.
- **Los vendedores:** Son personas u organización que ofrecen productos o servicios que no se dispone dentro de la organización del proyecto.
- **Chief Producto Owner:** Este rol suele usarse en proyectos grandes donde existen varios equipos Scrum para facilitar el trabajo de los Product Owner.
- **Chief Scrum Master:** Este rol suele usarse para el trabajo en paralelo de varios equipos Scrum en proyectos grandes, ya que se encarga de coordinar las actividades entre equipos.

B. Justificación de Negocio

La justificación de negocio permite el desarrollo y entrega rápida de resultados sobre el valor al negocio dando oportunidad a la reinversión y mostrando el valor de proyecto a los stakeholders para seguir adelante con el proyecto. Esto permite la adaptabilidad y si la justificación del negocio cambia los objetivos o procesos del proyecto también cambiarán. El Product Owner es el principal responsable de la justificación de negocio, aunque también pueden participar miembros del equipo Scrum.

C. Calidad

La calidad está definida como el criterio de aceptación y satisfacción al alcanzar el valor de negocio esperado por el cliente. Para asegurar el que los entregables o producto final cumplan con los requisitos de calidad, se implementa la mejora continua en base a las experiencias del equipo y la ayuda de los stakeholders por medio de pruebas de calidad repetitivas a cada momento y no solo cuando el producto esté finalizado.

D. Cambio

En el desarrollo de cualquier proyecto siempre este sujeto a cambios y el equipo debe maximizar los beneficios que se producen por los cambios y disminuir el impacto negativo por medio de la gestión del cambio. El cliente no suele tener claro los requisitos al inicio del proyecto por eso Scrum adopta los cambios por medio de Sprints cortos y repetitivos. Estos Sprints permiten recibir una retroalimentación de cliente por medio de los entregables antes de empezar el siguiente Sprint.

E. Riesgo

Los objetivos de un proyecto pueden verse afectados por un evento o conjunto de eventos inciertos que también son conocidos como riesgos que pueden llevar al éxito o fracaso del proyecto. Los riesgos deben ser identificados y clasificados al comienzo del proyecto de forma preventiva, así como después de cada entregable hasta el final del proyecto. Los riesgos deben ser clasificados por dos factores la probabilidad de que ocurra y el impacto que pueda tener en el proyecto, los riesgos más importantes serán los que posean una alta probabilidad de que ocurra y un valor alto de impacto.

2.1.2.2 Procesos

Existen actividades y flujos específicos que se deber seguir en un proyecto Scrum un total de 19 procesos que se agrupan en 5 fases como se muestra en la siguiente tabla.

Fase	Procesos
Iniciar	<ol style="list-style-type: none">1. Crear visión del producto.2. Identificar Scrum máster y Stakeholders.3. Formar equipo Scrum.4. Desarrollar historias de usuario épicas.5. Crear Backlog.6. Realizar planificación de Release.
Planear y Estimar	<ol style="list-style-type: none">7. Crear historias de usuario.8. Aprobar y estimar historias de usuario.9. Crear tareas.10. Estimar tareas.11. Crear lista Sprint Backlog.
Implementar	<ol style="list-style-type: none">12. Crear entregables.13. Realizar Daily Standup.14. Refinar Backlog priorizado.

Revisión y Retrospectiva	15. Convocar Scrum de Scrums. 16. Demostrar y validar Sprint. 17. Retrospectiva del Sprint.
Lanzamiento	18. Enviar entregables. 19. Retrospectiva del proyecto.

Tabla 1. Resumen procesos Scrum [2].

2.1.2.3 Artefactos de Scrum

Los artefactos Scrum son elementos que representan la transparencia dentro del equipo Scrum ya que por medio de estos elementos se registra información para el conocimiento del equipo. Estos elementos registran las tareas y actividades planificadas a realizar o las que ya se realizaron ayudando a la productividad, adaptación y la calidad del producto o servicio [16]. Para el desarrollo de este proyecto se usaron los siguientes artefactos.

- **Historias de usuario:** Son descripciones escritas en lenguaje no técnico y simple que permiten al equipo entender los requerimientos del cliente de una manera fácil. Estas historias son escritas en primera persona y siguen una estructura gramatical siempre respondiendo a las siguientes preguntas Quien, Que y Para qué. Las historias de usuario son muy usadas en metodologías de desarrollo ágil, ya que permite desarrollar el Product Backlog.
- **Product Backlog:** La pila del producto o más conocida como Product Backlog es una lista de requerimientos dinámica ordenada por el Product Owner según la prioridad del requerimiento. El Product Backlog siempre está en constante cambio mientras el proyecto siga en marcha, convirtiéndose cada vez en una lista más larga. El Product Backlog tiene como atributos descripción, orden, estimación y valor.
- **Sprint Backlog:** Es un conjunto de elementos del Product Backlog que son seleccionados para realizarse en el Sprint por el equipo Scrum. El Sprint Backlog se va actualizando a medida que el equipo va cumpliendo con las tareas, de esta manera se puede observar el avance del equipo en tiempo real.
- **Burndown Chart:** Es una representación gráfica del trabajo completado durante el Sprint, donde permite observar el tiempo planificado versus el tiempo real que llevo a cabo para terminar las tareas. Esta grafica ayuda a identificar la velocidad y capacidad del equipo y mediante esta grafica identificar problemas que pueden existir en el equipo del trabajo.

2.1.3 Integración de iPlus con Scrum

Scrum carece de una fase específica para realizar el levantamiento de requisitos e información importante para el desarrollo del proyecto y en este caso aún más para el desarrollo de un juego serio, Scrum no ofrece una guía a seguir por este motivo se busca una metodología que pueda suplir esta carencia que tiene Scrum para este proyecto a desarrollar. La metodología iPlus muestra una guía que permite el levantamiento de requisitos, ideas y elementos pedagógicos necesarios para el diseño de juegos serios, así como elementos y funcionalidades importantes consideradas en un diseño de juegos. Una vez se obtenga el diseño, para el desarrollo del juego serio se utiliza la metodología de desarrollo ágil Scrum, de esta manera se pretende la integración estas dos metodologías para sacar adelante el proyecto propuesto. La siguiente figura 2 muestra cómo se integran las dos metodologías.

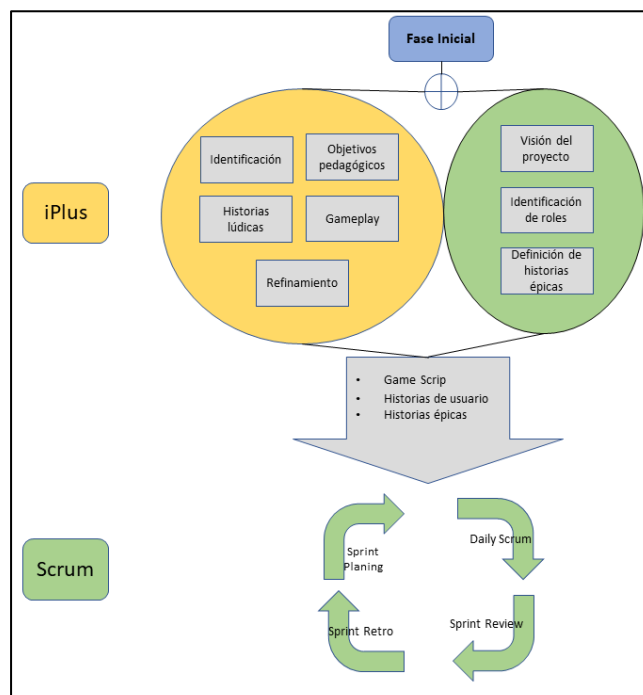


Figura 2. Integración iPlus con Scrum

2.2 Arquitectura, Herramientas y recursos usados

2.2.1 Patrón Modelo Vista Controlador - MVC

La modelo vista controlador reduce el esfuerzo de programación cuando se necesita una sincronización con los datos, ya que el modelo, las vistas y controladores son tratados como entidades separadas permitiendo su desarrollo por separado, esto permite realizar cambios en el modelo y que esos cambios se vean reflejados en las vistas al instante ya que los cambios se realizan en tiempo de ejecución y no de compilación [17].

Este patrón consta de sus tres componentes que se mencionaron anterior mente y que se detallan a continuación.

- **Modelo:** Es el encargado de acceder, administra y presentar los datos del programa, también contiene la lógica del negocio.
- **Vista:** Se encarga de la presentación visual de los datos presentados por el modelo, interactúa con el usuario por medio de una interfaz enviando ordenes al programa.
- **Controlador:** Recibe las órdenes del usuario ingresadas por la interfaz e interactúa con el modelo y la vista gestionando la comunicación entre estos dos componentes.

En la figura 3 se muestra la interacción entre los tres elementos.

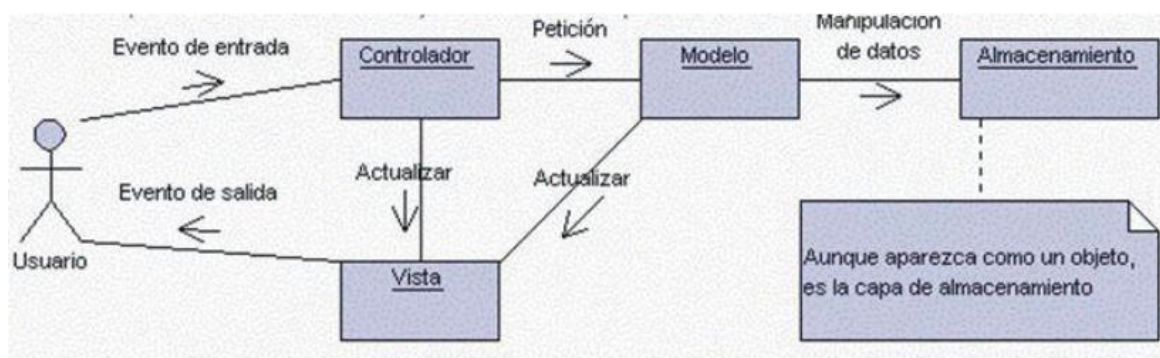


Figura 3. Interrelación entre el modelo, vista y controlador [3].

2.2.2 Motor de Videojuegos

Un motor de videojuegos es un software que ayuda y facilita las herramientas necesarias para el diseño y desarrollo de videojuegos. Los motores de videojuegos cuentan con un motor de renderizado para gráficos 2D y 3D, animaciones, detector de colisiones, sistema de físicas y sonidos. El motor de juego permite a los desarrolladores crear y utilizar módulos para que otros puedan hacer lo mismo creando un ecosistema de colaboración mediante una licencia, de esta manera el desarrollo se centra directamente en la parte de diseño, artística y reglas del juego [18].

2.2.2.1 Arquitectura del motor de videojuegos

La arquitectura del motor de videojuegos se basa en capas, las capas superiores son dependientes de las capas inferiores, pero no de manera inversa, esto permite que las capas superiores puedan ser modificadas sin afectar a las capas inferiores [18]. En la siguiente figura se muestra la arquitectura en capas.

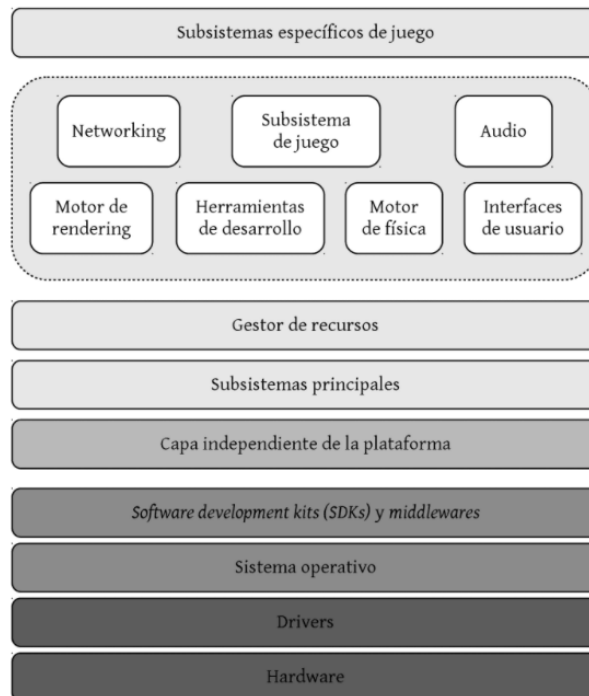


Figura 3. Arquitectura en capas de un motor de videojuegos [4]

2.2.3 Herramientas y Recursos

- **Phaser:** Es un motor de videojuegos 2D en JavaScript cuyo objetivo es facilitar la creación de juegos utilizando los navegadores de tanto de escritorio como de dispositivos móviles. Phaser soporta WebGL o Canvas permitiendo el desarrollo de juegos HTML5, de esta manera el motor de video juegos cuenta con características de animación, físicas, sonido, escalas para dispositivos, entre otras funciones importantes para el desarrollo de videojuegos [19] y [20].
- **Visual Studio Code:** Es un editor de código ligero y muy personalizable que mediante plugins puede llegar a ser muy robusto y potente. Este editor de código soporta una gran variedad de lenguajes de programación, puede ser ejecutado en el escritorio de Windows, macOS y en Linux [21].
- **GitHub:** Es un sitio web en el que se puede almacenar el código fuente de las aplicaciones, los desarrolladores pueden subir su código sin importar el lenguaje o el tipo de aplicación y otros desarrolladores pueden hacer uso o cambios en el código dependiendo de las licencias que este tenga. GitHub cuenta con repositorios públicos y privados, además de muchas funciones de integración con las herramientas y ecosistema de desarrollo de Microsoft que pueden ser útiles para los desarrolladores [22].
- **Vite:** Es una herramienta que ayuda en la creación del Frontend gratuito y de código abierto, esta herramienta permite usar algunos frameworks o librerías como React, Vue, Angular optimizando el desarrollo. La herramienta cuenta con su propio servidor de desarrollo, además que tiene una configuración que ayuda a generar recursos estáticos optimizados para enviarlos a producción [23].
- **Node.js:** Es un entorno de ejecución multiplataforma basado en JavaScript, cuenta con un gestor de paquetes que es npm, ayuda a la creación de diferentes aplicaciones para transmisión de datos, transmisión de datos en tiempo real, uso de API JSON, aplicaciones de página única [24].
- **Audacity:** Es una herramienta gratuita de software libre que permite la edición y grabación de audio además permite el procesamiento de audio y está disponible para Windows, Mac y Linux [25].

- **Freepik:** Es una página web que permite la descarga de contenido visual y audible de alta calidad manera gratuita, fue fundada en el año 2010 por los hermanos Alejandro y Pablo Blanes, junto a su amigo Joaquín Cuenca entre las empresas más conocidas que utilizan Freepik está la NASA, Amazon, Spotify y Microsoft esta página cuenta con una suscripción gratuita y de pago para el uso de su contenido [26].
- **Itch.io:** es una página web donde los desarrolladores independientes pueden cargar sus videojuegos de una manera gratuita o de pago, en esta página web se puede encontrar un sin número de herramientas para los videojuegos y assets tanto gratuitos como pagados para el desarrollo de videojuegos. La página fue lanzada en el 2013 dedicada para los videojuegos y es considerada como un Marketplace que tú puedes decidir cuánto pagar por un juego o un assets [27].
- **GIMP:** Es un programa que sirve para la manipulación de imágenes está distribuido de manera gratuita. Se puede utilizar como un programa para retoque de fotografías, creación de imágenes, pintura simple y convertidor de imágenes, además es de uso simple y cuenta con una serie de comandos avanzados que permiten realizar tareas de distinto tipo y está disponible para las plataformas de Windows, Linux y Mac OS [28].

2.3 Desarrollo del Juego Serio

En esta sección, se muestra los procesos a seguir por parte de las metodologías escogidas para el desarrollo del juego serio. La primera metodología es iPlus la cual permite realizar el levantamiento de requisitos, obtención de historias de usuario, diseño de los elementos lúdicos y gamificación. La segunda metodología Scrum y en conjunto con la información proporcionada por la metodología iPlus permitirá el desarrollo y evaluación del juego serio.

2.3.1 Caso de estudio

Como se mencionó el capítulo anterior este proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación web, un juego serio que permita trabajar las habilidades cognitivas de orientación espacio temporal mediante una serie de minijuegos. Los diferentes minijuegos ayudaran al trabajo de las habilidades cognitivas para personas de toda edad teniendo un mayor enfoque en niños de 3 a 6 años. El desarrollo del juego serio contara con la ayuda de diferentes

expertos en la temática de la psicología y la pedagogía que aportaran su conocimiento para llevar al éxito el desarrollo del aplicativo.

El aplicativo web permitirá el uso por medio de dispositivos de escritorio y móviles ya que su ejecución será por medio del navegador. Los minijuegos permitirán realizar un seguimiento a los usuarios por medio de un sistema de puntuación en cada minijuego, de esta manera se podrá tener conocimiento si el usuario está teniendo alguna mejoría al trabajar la habilidad de orientación espacio temporal por medio del juego. Los minijuegos serán diseñados teniendo en cuenta test y actividades ya existentes que permiten el desarrollo de la habilidad.

2.3.2 Aplicación Metodología iPlus

Para el proyecto se usa el Framework Scrum y en la parte inicial se combina con la metodología iPlus para la recolección de requisitos y el diseño del juego serio con un enfoque participativo y colaborativo con los integrantes del equipo. En el siguiente apartado se muestra la aplicación de la metodología y cada fase de una manera más detallada el proceso de obtención de requisitos.

2.3.2.1 Identificación de roles

En la Tabla 2 se muestra los expertos que fueron identificados con sus respectivos roles quienes estarán presentes en la reunión para el levantamiento de requisitos y durante el desarrollo del proyecto como se muestra en el Anexo 1: Formulario de Identificación.

Nombre	Rol
Verónica Maldonado Psic.	Product Owner / Experto Temática / Experta psicóloga educativa
Marco Santórum G. Ph.D.	Experto Desarrollador
Mayra Carrion T. MSc.	Diseñadora de Juegos
Luis David Yáñez	Experto Desarrollador

Tabla 2. Participantes y roles identificados

2.3.2.2 Definición de Objetivos Pedagógicos

En esta fase se encarga de definir los objetivos pedagógicos generales y específicos, que parte de los propósitos obtenidos de forma colaborativa en la reunión de trabajo.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de la implementación de cada actividad de esta fase.

Actividad 1. _ Entrevista al Product Owner:

En la Tabla 3 tomada del Anexo 2: Formulario de Entrevista, muestra la entrevista realizada al Product Owner o experto en la temática para poder ir definiendo los requisitos.

Entrevista Requerimientos

Estimado profesor, nos encontramos reunidos un grupo de expertos que quiere ayudarle en la concepción del juego serio educativo.

- **¿Quisiéramos que de manera general nos explique qué es lo que usted quiere enseñar con el juego serio o aplicativo educativo?**

La idea sería trabajar las habilidades cognitivas de espacio temporal, intervenir y prevenir futuros problemas en el proceso de educativos mediante el trabajo en esta área. Algo que es importante que sepamos es que antes de que las personas aprendamos a leer y escribir necesitamos fortalecer varias áreas y una de varias es justamente esta que se ha elegido.

- **Cuál es el objetivo pedagógico que quiere que cumpla el aplicativo informático**

Desarrollar y/o fortalecer la habilidad espacio temporal niños, yo sugiero que sea en niños de 3 a 6 años.

- **¿Qué habilidades quisiera que sean estimuladas y/o desarrolladas en los estudiantes con el uso de la aplicación informática?**

Cuando hablamos de la habilidad como espacio temporal estamos trabajando el tema arriba, abajo, dentro, fuera, derecha izquierda que son nociones básicas. Cuando el niño aprende a leer y escribir necesita saber por ejemplo que para escribir la "a" será un círculo y con un palito a la derecha. En cuanto a lo que tiene que ver con espacio cierto y la temporalidad es un poco la sucesión de algunos de ellos no entonces yo le voy a enseñar a un niño que hiciste antes de venir a la escuela desayuné muy bien y qué vas a hacer es pues la escuela me voy a mi casa, me voy a entrenar entonces desde el antes después eso es lo que trabajamos en el área de temporal no y los dos están muy relacionadas, sí también se podría hacer una aplicación

independiente pero en las dos tenemos un potencial yo creo entonces está bien que trabajemos las dos.

- **¿Cómo solventaba la necesidad de aprendizaje, sin el uso de una aplicación informática?**

De hecho es un área que se puede trabajar con un montón de elementos porque todo lo que tú tienes en el contexto te puede servir no es cierto, entonces yo tengo aquí una regla y me puede servir para trabajar esto, le digo al niño por ejemplo que ponga la regla sobre su cabeza, sobre mi cabeza no cierto mi celular entonces pongo mi celular dentro de mi bolsillo dentro, de mi cartera ya entonces todo lo que esté en el entorno puede servir para para trabajar esta esta área, entonces además es interesante porque tu propio juegos te permite trabajar en eso, los brazos abajo y los brazos arriba de esta manera ya estoy trabajando toda esta habilidad espacial.

- **¿Por qué utilizaría una aplicación o juego serio educativo?**

Un poco de relacionado con la pregunta anterior que decías hay algo del entorno que podríamos utilizar, yo creo que el hecho de poder hacer una aplicación, la tecnología creo que permitiría muchísimo que los niños se motiven, despertar el interés, pero como decíamos antes nos ayudaría muchísimo a evitar posibles dificultades en el aprendizaje, evitar también trastornos en el aprendizaje una dificultad es menor que un trastorno entonces se podría evitar eso y utilizar porque me ayudaría a que los niños tengan también un adecuado proceso de lecto escritura.

- **¿Cuál es el público objetivo al cuál va a estar dirigido este juego serio educativo? Especifique las características del público.**

Niños, niñas en una edad de desarrollo entre 3 y 6 años, niños que estén iniciando su proceso de lecto escritura. También me puede servir como un recurso de intervención psicoeducativa en niños que ya tengan dificultades, entonces puedo utilizar esto con un niño de 8 años, si se podría utilizar como un niño de 8 años que no aprende a leer y escribir porque lleva una discapacidad intelectual o quizás porque no trabajo en esta habilidad lo suficiente y pasa mucho, se hace una evaluación de coeficiente intelectual y resulta que el niño no trabajo lo suficiente en estas áreas y por eso creo que serviría como decíamos antes para desarrollar estos procesos, pero también en el caso de que ya exista la dificultad nos puede servir para el tratamiento de las dificultades de aprendizaje, creo que tenemos ahí dos frentes que pueden ser interesantes porque aquí todos los recursos que utilicemos en el medio de la psicología educativa, no puede ser para una sola cosa es imposible que yo diga esta aplicación solo sirva para niños de 3 a 6 años para trabajar esta área, si no que puede servir para muchas más personas de distintas edades, con adultos que presenten discapacidad intelectual o que por el tiempo vayan perdiendo sus procesos cognitivos o presentando algún tipo de problemas.

- **¿Cuál son las características de la población objetivo para quién va a estar dirigido este aplicativo?**

Personas que estén en procesos de aprendizaje de lecto escritura, para trabajar estas habilidades y evitar problemas en los procesos de aprendizaje y también puede servir para personas que ya presenten problemas cognitivos o deterioro de estas habilidades cognitivas.

- **¿Le gustaría que este aplicativo sea trabajado de forma colaborativa o individual?**

Creo que es preferible que sea individuo sí, porque estoy pensando que verlo como muchos grupos de beneficiarios también podríamos decirle que podría constituirse como una herramienta de evaluación, entonces yo psicóloga quiero evaluar recibo un niño en mi consulta y quiero evaluar cómo está su área espacio temporal entonces si es posible que me dé un puntaje no cierto, que me diga este niño trabaja 3 minutos y su puntaje es de 3 sobre 10 y luego yo voy habilitar esta área en este niño de tal forma que después de un mes vuelvo a utilizar la aplicación y el niño ya no saco 3 sobre 10 el niño saca 8 sobre 10 me da permitir evaluar cómo va su desempeño en esta en esta habilidad entonces yo creo que es mejor que sea individual.

- **¿El público al que va dirigido requiere de ayuda, soporte o supervisión por parte de alguien?**

Es difícil contestar esa pregunta porque tenemos que pensar que cada niño va a tener un desarrollo diferente entonces probable un niño que tú le des un instrucción y el niño juega independientemente podrá seguir jugando pero podría ser que no, que tenga dificultad y que necesite de su profesor, de su terapeuta, de su familiar para para jugar entonces en psicología es bien complejo porque sabemos que dos niños de cuatro años nacidos del mismo día que son gemelos tienen un desarrollo psicológico diferente, es difícil de establecer eso, de todas formas creo que sería importante pensar en que una aplicación permita que el niño pueda jugar solo, además estaríamos trabajando su independencia, autonomía y también estoy fortaleciendo sus habilidades digitales.

- **¿Ha visto algo parecido, que ya existe, que pueda ayudarnos a visualizar de mejor manera su idea? ¿Puede explicarnos? ¿Cómo hacía uso de esa aplicación o de ese juego?**

Yo he visto una aplicación que mi hija tiene en el colegio que se llama Progentis es como una gran plataforma que trabaja variadas áreas entonces mi hija tiene 10 años entonces obviamente me imagino que son unas aplicaciones distintas para los niños más pequeños. Cumanin es un cuestionario de madurez neuropsicológica y se aplica mucho para ver cómo está la edad de desarrollo de un niño.

- **¿En qué dispositivo (móvil, Tablet, PC) le gustaría que se despliegue el juego serio o aplicación informática?**

Creería que resulta más fácil si fuera un dispositivo como un celular o una Tablet ya que es lo mismo que si tomara una hoja de cuaderno a diferencia de utilizar un ratón y hacer clic, que también puede ser multiplataforma.

- **¿Qué información es importante que se almacene en la aplicación de software?**

Si fuera posible nos ayudaría mucho, porque nos ayudaría a evaluar el progreso que es lo que yo les decía antes, es decir que al principio tengamos un indicador que nos sirva como instrumento de evaluación pero que sepamos que luego de usar esta aplicación durante 4 o 5 semanas el niño mejoró su habilidad, entonces si es posible almacenar esta información sería ideal, visualizar ciertos puntajes que va obteniendo el niño en el transcurso de la sesión como tiempos, puntajes, fechas me imagino decir, el niño hoy 22 de febrero jugó 10 minutos y su puntaje fue 3 sobre 10, el 24 con los mismos 15 minutos y saco 4 sobre 10 ir viendo el progreso,

sí se puede sería ideal pero sí es muy complejo al menos sí sería importante saber cómo el número de cierto, número de errores si eso es posible mejor.

- **¿Qué roles deberían existir en el juego serio?**

El principal rol del jugador y si es que se puede haber este rol del administrador esto permitiría que pueda ser una aplicación utilizada en instituciones no sería una forma muy formal y obviamente también por ejemplo en centros de intervención psicopedagógica.

- **¿De los roles definidos anteriormente qué acciones deben realizar cada uno dentro del juego serio o aplicación informática?**

El jugador que pueda jugar y trabajar sus habilidades, además que el juego sirva como un curso de evaluación, no el típico juego que está ahí, sino que tienen unos objetivos que me está permitiendo evaluarlo, está permitiendo ver tiempo de progreso entonces si es posible creo que le daríamos muchísimo potencial administrador.

- **Como contribuyen al objetivo del juego las acciones definidas anteriormente**

Mediante los resultados obtenidos se puede identificar y evaluar si los jugadores están teniendo un progreso en desarrollo de las habilidades.

Tabla 3. Resultados entrevista iPlus

Actividad 2. _ Elaboración de diagrama de afinidad

La figura 4 muestra el diagrama de afinidad obtenido en la sesión iPlus con ayuda de la entrevista que se realizó en la anterior actividad, las ideas obtenidas se pueden observar en el Anexo 3: Ideas Obtenidas.

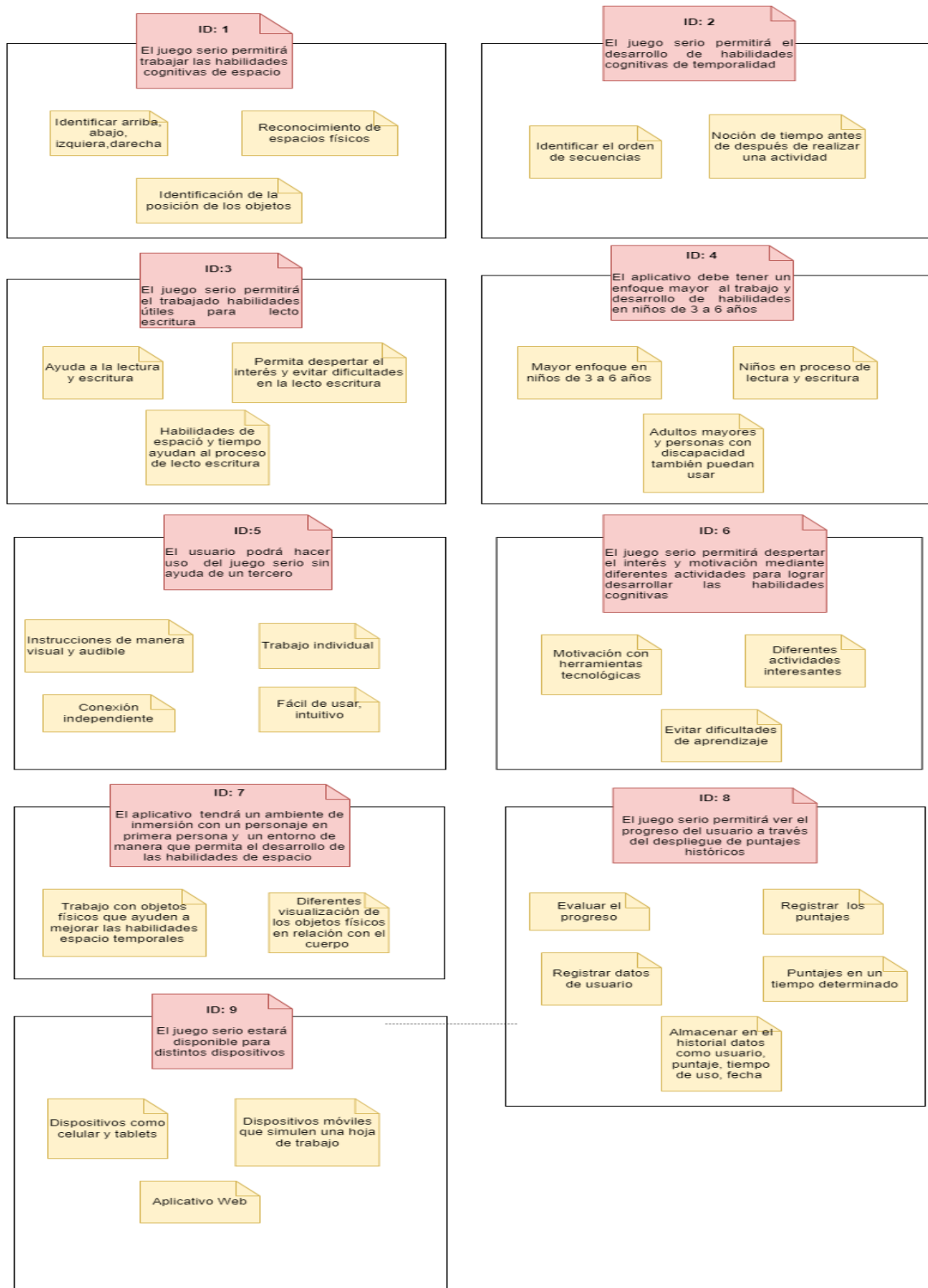


Figura 4. Resultados iPlus, diagrama de afinidad

Actividad 3. _ Definición Objetivo Pedagógico General

En la tabla 4 tomada del Anexo 4: Formulario de Objetivos Pedagógicos, muestra el objetivo pedagógico general que se obtuvo a partir de los propósitos consensuados de la actividad anterior.

OBJETIVO GENERAL
Desarrollar y mejorar la habilidad cognitiva orientación espacial temporal en las personas para fortalecer los procesos de aprendizaje.
Identificación P.R: 1, 2, 3

Tabla 4. Objetivo pedagógico general

Actividad 4. _ Formulación de Objetivos Pedagógicos Específicos

En la tabla 6 se muestra los objetivos pedagógicos específicos, que parten del objetivo general y los propósitos consensuados que no fueron utilizados para el objetivo general.

N.º	Objetivo Pedagógico Específico
1	Fortalecer las habilidades previas al aprendizaje de lecto escritura
2	Evaluar y mejorar la habilidad espacio temporal en niños de 3 a 6 años
3	Motivar el desarrollo de la habilidad espacio temporal a través de un recurso digital
4	Prevenir posibles dificultades de aprendizaje en procesos de lecto escritura
5	Registrar puntajes para evaluación
6	Instrucciones visuales y audibles
7	Acceso a través de múltiples dispositivos

Tabla 5. Objetivos Pedagógicos Específicos

Actividad 5. _ Relacionar Propósitos con los Objetivos Pedagógicos Específicos

Se relacionan los propósitos con los objetivos pedagógicos específicos y como resultado tenemos lo que se muestra en las siguientes tablas.

Objetivo Específico de la Aplicación Número: 1		Prioridad: ★ ★ ★
Rol del Experto: Experto en la temática / Experto pedagógico	Rol en el juego: Jugador	
Título del Objetivo: Fortalecer las habilidades previas al aprendizaje de lecto escritura		
Descripción del objetivo: El rol x del juego requiere funcionalidad para justificación (Quién, Qué, Para Qué) El jugador requiere fortalecer las habilidades cognitivas para facilitar el aprendizaje y comprensión en el área de lecto escritura.		
Ideas relacionadas (Post-its):		

Tabla 6. Objetivo Pedagógico Específico N.º 1

Objetivo Específico de la Aplicación Número: 2		Prioridad: ★ ★ ★
Rol del Experto: Experto pedagógico	Rol en el juego: Tutor	
Título del Objetivo: Evaluar y mejorar la habilidad espacio temporal en niños de 3 a 6 años		
Descripción del objetivo: El rol x del juego requiere funcionalidad para justificación (Quién, Qué, Para Qué) El tutor quiere tener un mayor enfoque para mejorar las habilidades de espacio temporal en niños de 3 a 6 años para facilitar los procesos de aprendizaje		
Ideas relacionadas (Post-its):		

Tabla 7. Objetivo Pedagógico Específico N.º 2

Objetivo Específico de la Aplicación Número: 3		Prioridad: ★ ★ ★
Rol del Experto: Experto pedagógico	Rol en el juego: Tutor	
Título del Objetivo: Motivar el desarrollo de la habilidad espacio temporal a través de un recurso digital		
Descripción del objetivo: El rol x del juego requiere funcionalidad para justificación (Quién, Qué, Para Qué) El tutor requiere motivar el desarrollo de la habilidad espacio temporal a través de un recurso digital como un juego serio, para ayudar a las personas en sus actividades de cada día.		
Ideas relacionadas (Post-its):		

Tabla 8. Objetivo Pedagógico Específico N.º 3

Objetivo Específico de la Aplicación Número: 4		Prioridad: ★ ★ ★
Rol del Experto: Experto pedagógico	Rol en el juego: Jugador	
Título del Objetivo: Prevenir posibles dificultades de aprendizaje en procesos de lecto escritura		
Descripción del objetivo: El rol x del juego requiere funcionalidad para justificación (Quién, Qué, Para Qué) El jugador podrá prevenir posibles dificultades de aprendizaje en los procesos de lecto escritura para facilitar y reducir problemas de aprendizaje para leer y escribir.		
Ideas relacionadas (Post-its):		

Tabla 9. Objetivo Pedagógico Específico N.º 4

Objetivo Específico de la Aplicación Número: 5		Prioridad: ★ ★ ☆
Rol del Experto: Experto pedagógico	Rol en el juego: Sistema	
Título del Objetivo: Registrar puntajes para evaluación		
Descripción del objetivo: El rol x del juego requiere funcionalidad para justificación (Quién, Qué, Para Qué) El sistema permitirá registrar datos de puntuación de cada jugador en cada minijuego para poder realizar un seguimiento del progreso del jugador.		
Ideas relacionadas (Post-its):		

Tabla 10. Objetivo Pedagógico Específico N.º 5

Objetivo Específico de la Aplicación Número: 6		Prioridad: ★ ★ ☆
Rol del Experto: Experto pedagógico	Rol en el juego: Jugador	
Título del Objetivo: Instrucciones visuales y audibles		
Descripción del objetivo: El rol x del juego requiere funcionalidad para justificación (Quién, Qué, Para Qué) El jugador de 3 a 6 años en proceso de aprendizaje requiere de instrucciones visuales y audibles para poder entender la actividad que deben realizar		
Ideas relacionadas (Post-its):		

Tabla 11. Objetivo Pedagógico Específico N.º 6

Objetivo Específico de la Aplicación Número: 7		Prioridad: ★ ☆ ☆
Rol del Experto: Experto pedagógico	Rol en el juego: Jugador	
Título del Objetivo: Acceso a través de múltiples dispositivos		
Descripción del objetivo: El rol x del juego requiere funcionalidad para justificación (Quién, Qué, Para Qué) El jugador podrá acceder al juego serio a través de distintos dispositivos que permitan una conexión a internet y con el uso de un navegador para poder trabajar sus habilidades cognitivas de orientación espacio temporal		
Ideas relacionadas (Post-its):		
<p>El diagrama muestra cuatro post-its de ideas relacionadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Post-it rosa: ID: 9. El juego serio estará disponible para distintos dispositivos. Post-it amarillo: Dispositivos como celular y tablets. Post-it amarillo: Dispositivos móviles que simulen una hoja de trabajo. Post-it amarillo: Aplicativo Web. 		

Tabla 12. Objetivo Pedagógico Específico N.º 7

2.3.2.3 Fase de Historias Lúdicas

Esta fase consta de las siguientes 3 actividades:

Actividad 1. _ Descripción de la Posible Historia: En esta actividad se procede a obtener las posibles historias para el juego serio, tomando en cuenta los objetivos pedagógicos planteados anteriormente para después llegar a un acuerdo entre todos los expertos en la temática.

Actividad 2. _ Presentación de las posibles historias: Los participantes presentan sus historias

Actividad 3. _ Selección de Ideas Propuestas: En esta actividad se seleccionan ideas que fueron consensuadas, como se muestra en tabla 13 y tomado del Anexo 5: Script de ideas del juego.

N.º	Idea Seleccionada
1	Asistente Búho
2	Varios minijuegos
3	Puntuación por estrellas
4	Registro de usuario
5	Historial de puntajes
6	Sonido al superar un minijuego
7	Asistente de voz
8	Mapa con mini planetas
9	Reunir letras en cada minijuego hasta completar una palabra
10	Completar la palabra ESPACIAL
11	Música ambiente
12	Distintos juegos para las distintas habilidades

Tabla 13. Ideas Seleccionadas para la historia

Actividad 4. _ Creación de la Historia del Juego

La tabla 14 se muestra la historia general consensuada construida de manera participativa con todos los miembros, tomando en cuenta las ideas de las anteriores actividades. En el Anexo 6: Formulario de Scripts del Juego se visualizan las propuestas de historias creadas por los participantes que intervinieron en la reunión de trabajo de diseño del juego serio.

<p>Historia:</p> <p>Existirá un personaje que será un marciano en su nave espacial, este marciano tendrá que realizar un viaje en su nave por diferentes planetas. Los diferentes planetas tendrán diferentes desafíos para el jugador, el cual deberá superar cada reto y a cambio se le entregara puntajes, estrellitas y sobre todo letras que serán utilizadas para completar la palabra “ESPACIAL”. El juego terminara cuando se haya completado los retos de cada planeta y obtenido todas las letras de la palabra ESPACIAL.</p>
<p>Personajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búho • Marciano
<p>¿Cómo se gana el juego?</p> <p>El juego se gana cuando se ha coleccionado todas las letras de la palabra “ESPACIAL”</p>
<p>Mecánicas de Ludificación</p> <p>Tablas de Puntuación El juego presenta los puntajes obtenidos por el usuario. Cada reto ofrece estrellitas, que se obtienen mientras más puntaje se obtenga.</p> <p>Asistente Inicio El búho es el asistente a lo largo del juego.</p> <p>Insignias N/A</p>

Sonidos

Voz de instrucciones, música de fondo, sonidos de acierto o fallo.

**Desafíos y Misiones**

Se debe pasar varios planetas, el objetivo es pasar todos los retos y completar la palabra

**Puntos**

Cada reto ofrece estrellitas, que se obtienen mientras mayor puntaje se obtenga.

**Niveles**

Unos cinco planetas, niveles con diferente dificultad, escenarios y retos.



Tabla 14. Historia General

2.3.2.4 Fase de Jugabilidad o Gameplay

En esta fase se encarga de la jugabilidad, las mecánicas y funcionalidad del juego serio, mediante una serie de actividades que se muestran a continuación.

Actividad 1. _ Desarrollo y Presentación de Ideas Funcionales

En la figura 5 y 6 se muestra dos tarjetas de relato gameplay resultantes de esta actividad 1, la cual describe la jugabilidad del juego serio a ser desarrollado. En el Anexo 7: Formulario de Scrip GamePlay se describen todas las funcionalidades expresadas para el diseño del juego serio creadas por todos los participantes.

Descripción: El jugador se moverá por el mapa espacial y podrá jugar en un planeta si lo selecciona.
Bloques seleccionados: Mover + Jugar

Figura 5. Tarjeta de Relato Gameplay 1

Descripción: El jugador deberá seleccionar y arrastrar la imagen para colocarla sobre un número para ordenar la secuencia de acciones.
Bloques seleccionados: Jugar + Mover + Posicionar

Figura 6. Tarjeta de Relato Gameplay 12

Actividad 2. _ Identificación del Género de Videojuego

En la tabla 15 se muestra el resultado de la votación que se realizó entre todos los participantes para identificar el género del juego serio. Visualizando que el mayor puntaje los recibe le género de razonamiento.

Genero	Votos
Aventura	0
Rol	0
Simulación	0
Razonamiento	4

Tabla 15. Votación del Género del Juego Serio

Actividad 3. _ Definición de Términos Clave

La tabla 16 se muestra las palabras claves que se relacionan con el juego serio, las cuales servirán para identificar en nombre del juego.

N.º	Palabra Clave
1	Habilidades
2	Tiempo
3	Espacio
4	Desarrollo Lenguaje
5	Búho
6	Orientación
7	Mundo
8	Espacial

Tabla 16. Términos Clave

2.3.2.5 Fase de Refinamiento

Actividad 1. _ Refinamiento de Ideas

En esta actividad se filtrarán los propósitos y GamePlay para poder crear las historias de usuario épicas. Las figuras 17 y 18 muestran el resultado de esta actividad que se encuentra en el Anexo 8 Cuestionario de Refinamiento de Requerimientos.

Trazabilidad	Código	Descripción
H1 01 + H1 02	HR 01	El juego serio permitirá trabajar las habilidades cognitivas espaciales.
H1 03 + H1 04	HR 02	El juego serio permitirá reconocer posiciones en un espacio.
H2 01	HR 03	El juego serio permitirá el desarrollo de la habilidad cognitiva de temporalidad.
H2 02 + H2 03	HR 04	El juego serio permitirá trabajar con secuencias temporales.
H3 01	HR 05	El juego serio permitirá el trabajo de habilidades útiles para lecto escritura.
H3 02	HR 06	El juego serio permitirá despertar el interés y evitar dificultades en la lecto escritura.
H4 01 + H4 02 + H4 03	HR 07	El juego serio permitirá trabajar las habilidades cognitivas en persona de toda edad, teniendo un mayor enfoque en niño de 3 a 6 años.
H5 01	HR 08	El juego serio deberá ser intuitivo.
H5 02	HR 09	El juego serio deberá tener instrucciones de manera visual.
H5 02	HR 10	El juego serio deberá tener instrucciones de manera audible.
H6 01 + H6 02	HR 11	El juego serio permitirá motivar el trabajo de las habilidades cognitivas de orientación espacio temporal
H6 03	HR 12	El juego serio deberá tener diferentes actividades interesantes.
H7 01 + H7 02 + H7 03	HR 13	El juego serio tendrá un entorno entretenido que permita el trabajo de las habilidades cognitivas.
H8 01 + H8 02	HR 14	El juego serio permitirá ver el puntaje a través de un históricos.
H8 03 + H8 04	HR 15	El juego permitirá almacenar los datos como nombre usuario, puntaje, tiempo de uso, fecha
H9 01 + H9 02	HR 16	El juego serio deberá estar disponible para distintos dispositivos.

Figura 7. Ideas Filtradas de metodología iPlus

Código	Descripción
RI 01	El jugador se moverá por el mapa espacial y podrá jugar en un planeta si lo selecciona.
RI 02	Los planetas estarán habilitados para que el jugador pueda jugar en el planeta que desee.
RI 03	El jugador podrá seleccionar cada minijuego y podrá responder en un tiempo determinado cada reto.
RI 04	El jugador tendrá un tiempo determinado para jugar y terminar el juego.
RI 05	Cuando el jugador seleccione una respuesta correcta o incorrecta se emitirá un sonido.
RI 07	Para que el jugador supere el juego del planeta seleccionado tendrá que obtener mínimo 4 estrellas de 5.
RI 08	El jugador deberá recolectar letras de la palabra "ESPACIAL" después de superar cada minijuego.
RI 09	El jugador tendrá un contador para que pueda jugar por un tiempo determinado en cada minijuego.
RI 10	El asistente estará disponible para dar instrucciones de manera escrita y audible en cada minijuego.
RI 11	El jugador deberá seguir las instrucciones para seleccionar un cuadrado, que será pintado al seleccionarlo.
RI 12	El jugador responderá uniendo con una línea la imagen del animal con la flecha según la dirección que este mirando el animal.
RI 15	El jugador deberá seleccionar y arrastrar la imagen para colocarla sobre un número para ordenar la secuencia de acciones.
RI 16	El jugador deberá pintar las diferentes flechas según la dirección y el color de la muestra.
RI 17	El jugador deberá colocar la imagen de cada animal siguiendo las instrucciones dentro de un cuadrado en una la matriz.

Figura 8. Relatos Gameplay Filtradas

Actividad 2. _ Definición de Historias Épicas

Las siguientes tablas muestran las historias de usuario épicas creadas a través de los propósitos y Relatos Gamplay filtrados para después ser utilizadas en una metodología de desarrollo ágil. Las tablas de la 17 a la 18 presentan las historias de usuario épicas que se obtuvieron en el Anexo 9: Historias de Usuario Épicas.

Historias de Usuario	
Identificador: HE 01	Rol: Jugador
Título Historia: Registrar nuevo jugador	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: El jugador se registrará en el juego para poder ingresar a los diferentes mundos que le permitirán responder y jugar en un tiempo determinado logrando con ello desarrollar las habilidades cognitivas de orientación espacio temporal.	
Ideas: <ul style="list-style-type: none"> • Los datos de registro para un nuevo jugador son: nombre o apodo, contraseña, correo electrónico del padre o tutor. • El nombre o apodo del jugador deberá ser único. • Se podrá recuperar el nombre del jugador y contraseña en caso de olvidar. • Se podrá cambiar la contraseña si lo desea. • Existirá un rol único de administrador. 	

Tabla 17. Historia de Usuario Épica N 1

Historias de Usuario	
Identificador: HE 02	Rol: Jugador
Título Historia: Desarrollar Habilidades Cognitivas de orientación espacio temporal	
Prioridad: A (Alto)	
Descripción: El jugador quiere trabajar las habilidades cognitivas de orientación espacio temporal mediante un juego serio para evitar problemas en los procesos de aprendizaje.	
ideas: <ul style="list-style-type: none"> • El juego contara con instrucciones de manera visual y audible. • El juego tendrá un mayor enfoque para niños de 3 a 6 años. • El juego contara con diferentes actividades. 	
Gameplays: <ul style="list-style-type: none"> • RI 01 El jugador se moverá por el mapa espacial y podrá jugar en un planeta si lo selecciona. • RI 02 Los planetas estarán habilitados para que el jugador pueda jugar en el planeta que desee. • RI 03 El jugador podrá seleccionar cada minijuego y podrá responder en un tiempo determinado cada reto. • RI 04 El jugador tendrá un tiempo determinado para jugar y terminar el juego. • RI 05 Cuando el jugador seleccione una respuesta correcta o incorrecta se emitirá un sonido. • RI 07 Para que el jugador supere el juego del planeta seleccionado tendrá que obtener mínimo 4 estrellas de 5. • RI 08 El jugador deberá recolectar letras de la palabra “ESPACIAL” después de superar cada minijuego. • RI 09 El jugador tendrá un contador para que pueda jugar por un tiempo determinado en cada minijuego. • RI 10 El asistente estará disponible para dar instrucciones de manera escrita y audible en cada minijuego. • RI 11 El jugador deberá seguir las instrucciones para seleccionar los cuadrados, que será pintado al seleccionarlo. • RI 12 El jugador responderá uniendo con una línea la imagen superior con la flecha según la dirección que este mirando. • RI 15 El jugador deberá seleccionar y arrastrar la imagen para colocarla sobre un número para ordenar la secuencia de acciones. • RI 16 El jugador deberá pintar las diferentes flechas según la dirección y el color de la muestra. • RI 17 El jugador deberá colocar la imagen siguiendo las instrucciones dentro de un cuadrado en una la matriz. 	

Tabla 18. Historia de Usuario Épica N 2

Historias de Usuario

Identificador: HE 03	Rol: Jugador
Título Historia: Visualizar historial de juego	
Prioridad: M(Medio)	
Descripción: El jugador desea visualizar su historial de juego almacenado para controlar el avance que tiene en cada actividad realizada en los diferentes mundos espaciales.	
Ideas: <ul style="list-style-type: none"> • Después de terminar un juego los datos del juego serán almacenados. • Todos los jugadores podrán ver el historial del juego por medio del nombre del jugador. • Se podrá filtrar los datos que se desea ver. • Existirá búsqueda por distintos datos. 	

Tabla 19. Historia de Usuario Épica N 3

2.3.3 Aplicación de la Metodología SCRUM

La metodología de desarrollo ágil scrum explicada anterior mente permitirá continuar con el desarrollo del juego serio como se muestra a continuación.

- **Roles**

En la tabla 20 se muestra a las personas que participara en el desarrollo de este proyecto juntamente con los respectivos roles.

Rol	Encargados
Product Owner	Verónica Maldonado Psic.
Srum Master	Luis David Yáñez
Development Team	Luis David Yáñez

Tabla 20. Roles SCRUM

- **Artefactos**

Los artefactos en la metodología SCRUM se encarga en la obtención de las historias de usuario que posterior mente servirán para el desarrollo del Product Backlog.

- **Historias de Usuario**

Las historias de usuario son obtenidas a través de las historias épicas obtenidas en la metodología iPlus como se muestra en el Anexo 10: Historias de Usuario SCRUM. A continuación, se muestra ejemplos de historias de usuario obtenidas en esta actividad.

Historias de Usuario	
Identificador: HU01-01	Rol: Jugador
Título Historia: Registro datos del jugador	
Prioridad: Alta	Estimación: 8 horas
Descripción: Yo como jugador deseo registrar el nombre, contraseña y correo de padre o tutor para poder usar el juego serio.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • El jugador ingresando todos los datos se registra correctamente. • El jugador deberá registrarse con un nombre único. • Cuando el jugador intente registrarse con un nombre ya registrado se mostrará un mensaje de advertencia. • Cuando el jugador no ingresa un dato aparece un mensaje de advertencia. • Cuando el jugador ingresa un dato incorrecto aparece un mensaje de advertencia. 	

Tabla 21. Historia de Usuario HU01-01

Historias de Usuario	
Identificador: HU02-01	Rol: Jugador
Título Historia: Elección del juego	
Prioridad: Alta	Estimación: 8 horas
Descripción: Yo como jugador quiero una pantalla en donde me permita elegir el tipo de juego que deseo.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla donde muestre todos los juegos. • La pantalla tendrá acceso para poder ver el historial. • La pantalla contara con un menú con instrucciones para ayudar al jugador. • La pantalla tendrá instrucciones audibles. 	

- La pantalla contara con un marciano que se puede mover entre los planetas.
- Cuando el marciano este sobre un planeta se podrá jugar el juego correspondiente a ese planeta.

Tabla 22. Historia de Usuario HU02-01

Historias de Usuario	
Identificador: HU03-01	Rol: Jugador
Título Historia: Guardar puntuación	
Prioridad: Media	Estimación: 18 horas
Descripción: Yo como jugador quiero almacenar el historial de los juegos para avaluar mi progreso.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Después de terminar un minijuego se almacenará la puntuación en una base datos. • Los datos para guardar son: nombre, fecha, hora, juego, dificultad, tiempo, puntaje, estrellitas, letras. 	

Tabla 23. Historia de Usuario HU03-01

- **Product Backlog**

Todas las historias que fueron elaboradas pasan a formar parte de Product Backlog como se muestra en la tabla 24. Estas historias se encuentran ordenas por prioridad según el Product Owner para crear el reléase planning más adelante.

Código	Historia de Usuario	Prioridad	Duración (h)
HU01-01	Registro datos del jugador	Alta	8
HU02-01	Elección del juego	Alta	8
HU02-04	Pantalla de Puntuación	Alta	3
HU02-05	Desarrollar juego cuadrados	Alta	20

HU02-06	Desarrollo juego de emparejamiento por posición	Alta	20
HU02-07	Desarrollo juego de secuencia lógica	Alta	20
HU02-08	Desarrollo juego de pintado de flechas	Alta	20
HU02-09	Desarrollo juego posicionar	Alta	20
HU01-03	Login Jugador	Media	5
HU02-02	Menú del Juego	Media	4
HU02-10	Pantalla de Logro	Media	10
HU03-01	Guardar puntuación	Media	18
HU01-02	Recuperar contraseña	Baja	6
HU02-03	Pantalla de ayuda	Baja	4
HU03-02	Pantalla de historial	Baja	12
HU03-03	Búsqueda por nombre jugador	Baja	3
HU03-04	Búsqueda por varios datos	Baja	8

Tabla 24. Product Backlog

- **Release Planning**

Una vez que el producto backlog sea definido se procede a definir el reléase planning tomando en cuenta que la duración de los sprints puede ser de una semana a tres como máximo. El desarrollo del proyecto se realizar en 4 sprints, con una duración de 2 semanas cada sprint, por 5 días a la semana y 6 horas diarias de trabajo, cabe aclarar que parte del cuarto sprint será utilizado para corrección de errores, pruebas, entre otras cosas que se presente en el desarrollo.

En la tabla 25 se puede observar el Release Planning tomando en cuenta la prioridad y las horas de trabajo estimadas en las historias.

Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4
HU01-01	HU02-06	HU02-08	HU02-10
HU02-01	HU02-07	HU02-09	HU03-01
HU02-04		HU01-03	HU01-02
HU02-05		HU02-02	HU02-03
HU03-04			HU03-02
			HU03-03

Tabla 25. Release Planning

2.3.4 Ejecución de Sprints en Scrum

En esta sección se muestra la ejecución de los sprint mediante los artefactos scrum, empezando por el sprint cero que es encargado de preparar el entorno donde se va a desarrollar el juego serio y cuatro springs dedicados al desarrollo del juego. Los sprint cuentan con su product backlog el cual se va actualizando, historias de usuario y tareas. A continuación se muestra la ejecución del sprint cero y el sprint 1, los de los demás sprint se encuentra en el Anexo 11: Metodología SCRUM.

2.3.4.1 Sprint 0

Objetivo del Sprint

Preparar el entorno de Desarrollo

Planificación del Sprint

La tabla 26 muestra las tareas que se realizaron durante este sprint que duro 10 horas.

N°	Tarea
1	Instalar Visual Studio
2	Instalar Node js
3	Instalar git
4	Instalar vite
5	Instalar Mongo DB

Tabla 26. Sprint Backlog Sprint 0

Revision del Sprint

El sprint 0 consistió en la preparación del entorno desarrollo y con las tareas realizadas exitosamente.

N°	Tarea	Criterio de aceptación	Cumplimiento
1	Instalar Visual Studio	Visual Studio instalado	Si
2	Instalar Node js	Node js instalado	Si
3	Instalar git	Git instalado	Si
4	Instalar vite	Vite instalado	Si
5	Instalar Mongo DB	Mongo DB instalado	Si
6	Instalar Phaser	Phaser Instalado	Si
7	Crear proyecto	Proyecto creado	Si

Tabla 27. Revisión criterios de aceptación Sprint 0

Retrospectiva del Sprint

Todos los programas y herramientas fueron instalados correctamente en el sistema operativo Windows 10.

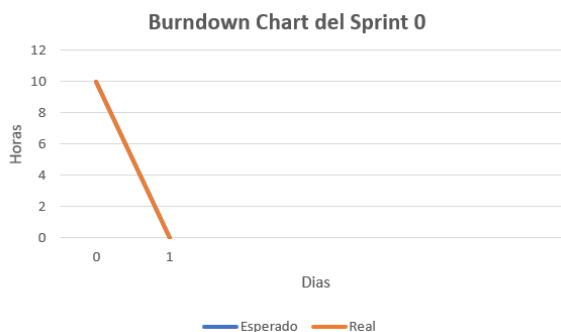


Figura 9. Burndown chart del Sprint 0

2.3.4.2 Sprint 1

Objetivo del Sprint

El objetivo de este primer sprint es desarrollar las 5 primeras historias de usuario, construyendo una funcionalidad mínima del juego serio.

Planificación del Sprint

El sprint se ejecutará con un costo de 47 horas de esfuerzo, se lo realizará en dos semanas, en la siguiente tabla se podrá visualizar las tareas que se tuvieron que realizar para completar el primer sprint.

Código Historia de Usuario	Historia de Usuario	de	Horas de Esfuerzo	Tareas
HU01-01	Registro datos del jugador		8	Crear la interfaz de registro de nuevo jugador.
				Registrar el nombre del jugador.
				Comprobar que el nombre del jugador no se encuentra registrado.

			Registrar el correo del jugador o tutor Comprobar que el correo del jugador o tutor no se encuentre registrado. Registrar la contraseña del jugador. Si los datos registrados son correctos guardar en la base de datos.
HU02-01	Elección del juego	8	Crear la interfaz principal del juego. Colocar los 5 cuerpos celestes en movimiento en la interfaz. Colocar la nave movible en la interfaz principal del juego. Cuando la nave principal esté sobre un cuerpo celeste se podrá ingresar al juego.
HU02-04	Pantalla de Puntuación	3	Crear la interfaz de puntuación. Crear método para que se muestre la puntuación. Crear el método para que se muestre las estrellas según su puntuación. Crear el método para que se muestre la letra obtenida.
HU02-05	Desarrollar juego cuadrados	20	Crear la interfaz del minijuego de los cuadrados. Colocar un contador en el minijuego. Cuando el contador llegue a cero se terminará el minijuego. Crear la matriz de cuadrados para el minijuego. Crear los métodos para colocar las instrucciones de los cuadrados que se deben seleccionar. crear los métodos para colocar las imágenes dentro de la matriz. crear el método para puntuar en el minijuego. Registrar la puntuación en la base de datos.
HU03-04	Búsqueda de varios datos	4	Buscar los puntajes por nombre del jugador. Buscar los puntajes por nombre de juego. Mostrar todos los puntajes.

Tabla 28. Sprint Backlog Srpint 1

Revision del Sprint

Una vez terminado el primer Sprint se presentó la interfaz principal del juego, la interfaz de puntuación y el juego de los cuadrados con su funcionalidad completada. En esta primera entrega se tuvo un problema en el primer juego de los cuadrados y se hizo una pequeña modificación en el juego, en las demás funcionalidades e interfaces no se encontró ningún problema como se muestra en las siguiente figura y tabla.



Figura 10. Evidencias del incremento del Sprint 1

Código Historia de Usuario	Historia de Usuario	Criterios de aceptación	Aceptado
HU01-01	Registro datos del jugador	Visualizar la interfaz de registro de jugador.	Si
		Visualizar un mensaje de aviso si el nombre ya está registrado.	Si
		Visualizar un mensaje de aviso si el correo ya está registrado.	Si
		Registrar al jugador si los datos son correctos.	Si
		Visualizar un mensaje de aviso que no se ingresaron datos.	Si
HU02-01	Elección del juego	Visualizar la interfaz principal del juego	Si
		Visualizar los cuerpos celestes en movimiento.	Si
		Mover la nave cada vez que se haga clic en la pantalla.	Si
		Ingresar al juego cuando la nave esté sobre el cuerpo celeste.	Si

HU02-04	Pantalla de Puntuación	Visualizar la interfaz de puntuación.	Si
		Visualizar los puntos obtenidos	Si
		Visualizar las estrellas obtenidas	Si
		Visualizar la letra obtenida	Si
HU02-05	Desarrollar juego cuadrados	Visualizar la interfaz del minijuego de cuadrados	Si
		Visualizar el contador.	Si
		Parar el juego cuando el contador llegue a cero.	Si
		Visualizar las instrucciones del juego.	Si
		Cambiar de color cuando se seleccione un cuadrado de la matriz.	Si
		Visualizar el camino que se creó con los cuadrados.	Si
HU03-04	Búsqueda de varios datos	Visualizar los puntajes por nombre del jugador.	Si
		Visualizar los puntajes por nombre del juego.	Si
		Visualizar todos los puntajes.	Si

Tabla 29. Revisión criterios de aceptación Sprint 1

Retrospectiva del Sprint

Para el desarrollo de este primer sprint se tuvo un pequeño contratiempo con el uso del motor de juegos Phaser, se tuvo que invertir un tiempo a la investigación del uso de la herramienta, además se rediseñó el juego de los cuadrados, más allá de esos dos contratiempos se completó con éxito este primer sprint como se muestra en la siguiente figura.

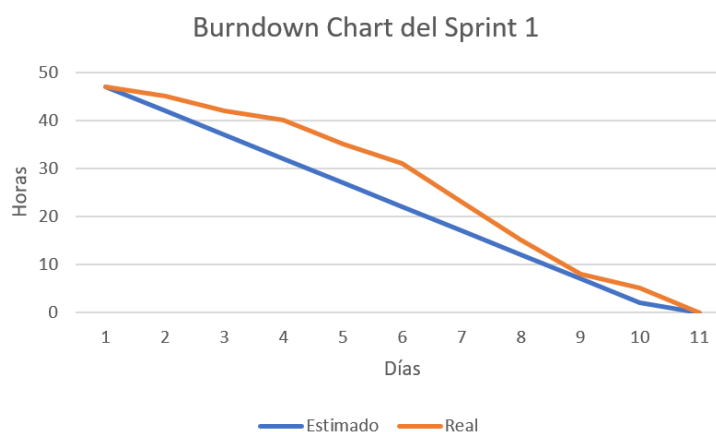


Figura 11. Burndown chart del Sprint 1

Entrega del producto

En el transcurso del desarrollo del juego serio se almacenaba en un repositorio de GitHub que permitía llevar un control de versiones del juego. La entrega del producto fue la etapa

final en el desarrollo del juego, luego de realizar las pruebas de aceptación y usabilidad el juego fue desplegado en un servidor de la EPN dónde se encuentran alojados otros juegos serios.

2.4 Resumen del Capítulo

En este segundo capítulo se presentó las metodologías, arquitectura, herramientas y recursos que se utilizaron durante todo el desarrollo del juego serio. Dentro de las metodologías utilizadas estuvo la iPlus que fue mostrada a detalle y utilizada para entender las necesidades del cliente y el diseño del juego serio, también se presentó la metodología scrum para el desarrollo del juego con sus fases y artefactos creados durante esta metodología, finalmente se obtuvo el producto final que fue entregado al cliente.

3 CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN Y RESULTADOS

3.1 Pruebas de Funcionalidad

Las pruebas de software es un proceso en el que se ejecuta el sistema con la intención de encontrar errores, estos errores suelen generarse de forma inconsciente. Las pruebas de funcionalidad permiten verificar el comportamiento o funcionalidad del software, también son conocidas como pruebas de caja negra teniendo un enfoque sobre los requisitos funcionales de la aplicación.

Para evaluar la funcionalidad se han establecido casos de prueba basado en los requisitos y criterios de aceptación que fueron definidos anteriormente, estos casos de prueba permiten determinar si la aplicación cumple o no con la funcionalidad esperada. El formato de las pruebas consta de una descripción del caso, de salidas esperadas y salidas obtenidas mediante esta comparación se puede establecer si cumple o no con una funcionalidad [29].

A continuación, se muestra los casos de prueba que se realizaron en el juego serio para evaluar los escenarios principales del juego.

3.1.1 Escena Principal del Juego

Para la escena principal del juego se realizaron un total de 5 casos de prueba la tabla 30 muestra los resultados obtenidos de estos casos de prueba.

Código	Descripción del caso	Salidas		Cumple
		Esperada	Obtenida	
CPJ01	Verificar la interfaz principal del juego.	Se muestra la interfaz principal del juego.	Se muestra la interfaz principal del juego.	Si
CPJ02	Verificar que al hacer clic en la pantalla la nave se mueva.	La nave se mueve siguiendo los clics.	La nave se mueve siguiendo los clics.	Si
CPJ03	Verificar que se muestren las instrucciones del juego.	Se muestra y se escucha las instrucciones del juego.	Se muestra y se escucha las instrucciones del juego.	Si
CPJ04	Verificar que se puede ingresar al juego cuando la nave esté sobre un cuerpo espacial en movimiento.	Se muestra el botón para poder ingresar al juego.	Se muestra el botón para poder ingresar al juego.	Si
CPJ05	Verificar que se puede silenciar los sonidos.	Se silencia todos los sonidos.	Se silencia La música, pero después inicia de nuevo.	No (no se silencia completamente)

Tabla 30. Casos de prueba escena principal del juego

Observaciones

El caso de prueba CPJ05 presentó problemas cuando salía y regresaba a esta escena se reiniciaba el sonido al finalizar el caso de prueba se realizó la corrección de esta funcionalidad.

3.1.2 Escena Selección de Cuadrados

Para esta escena que se la encuentra accediendo al Planeta Júpiter se realizarán un total de 10 casos de prueba la tabla 31 muestra los resultados obtenidos en estos casos de prueba.

Código	Descripción del caso	Salidas		Cumple
		Esperada	Obtenida	
CPSC01	Verificar la interfaz configuración del juego selección de cuadrados.	Se muestra la escena de configuración del juego selección de cuadrados.	Se muestra la escena de configuración del juego selección de cuadrados.	Si
CPSC02	Verificar que se puede seleccionar un minuto de juegos.	Se muestra el contador de un minuto.	Se muestra el contador de un minuto.	Si
CPSC03	Verificar la interfaz selección de cuadrados.	Se muestra la escena selección de cuadrados.	Se muestra la escena selección de cuadrados.	Si
CPSC04	Verificar que se muestra las instrucciones.	Se muestran y escuchan las instrucciones del juego.	Se muestran y escuchan las instrucciones del juego.	Si
CPSC05	Verificar que se pueda seleccionar los cuadrados de la matriz.	El cuadrado de la matriz cambia de color.	El cuadrado de la matriz cambia de color.	Si
CPSC06	Verificar que se pueda quitar la selección de los cuadrados de la matriz.	Se muestran y escuchan las instrucciones del juego.	Se muestran y escuchan las instrucciones del juego.	Si
CPSC07	Verificar que se pueda calificar el ejercicio	Se muestra otro ejercicio.	Se muestra otro ejercicio.	Si
CPSC08	Verificar que la matriz se reinicie al calificar el ejercicio.	Se muestra la matriz de color verde.	Se muestra la matriz de color verde.	Si
CPSC09	Verificar que el juego termine cuando el contador llegue a cero.	Se muestra el puntaje obtenido en el juego.	Se muestra el puntaje obtenido en el juego.	Si
CPSC10	Verificar que se muestra las estrellas obtenidas.	Se muestra las estrellas y letras obtenidas.	Se muestra las estrellas y letras obtenidas.	Si

Tabla 31. Casos de prueba escena selección de cuadrados

3.1.3 Escena Unión con líneas

Para esta escena que se le encuentra accediendo al planeta Saturno se realizó un total de 10 casos de prueba en la tabla 32 se puede observar los resultados obtenidos en estos casos de prueba.

Código	Descripción del caso	Salidas		Cumple
		Esperada	Obtenida	
CPUL01	Verificar la interfaz configuración del juego Unión con líneas.	Se muestra la escena de configuración del juego unión con líneas.	Se muestra la escena de configuración del juego unión con líneas.	Si
CPUL02	Verificar que se puede seleccionar 3 minutos de juegos.	Se muestra un contador de 3 minutos.	Se muestra un contador de 3 minutos.	Si
CPUL03	Verificar la interfaz juegos Unión con líneas.	Se muestra la escena del juego con líneas.	Se muestra la escena del juego con líneas.	Si
CPUL04	Verificar que se muestren las imágenes y flechas a unir.	Se muestran las imágenes y las flechas para poder unir.	Se muestran las imágenes y las flechas para poder unir.	Si
CPUL05	Verificar que se pueda unir una imagen con una flecha.	Se muestra la creación de una línea entre la imagen y la flecha.	Se muestra la creación de una línea entre la imagen y la flecha.	Si
CPUL06	Verificar que se pueda acceder a las instrucciones del juego.	Se muestran y escucha las instrucciones del juego.	Se muestra y escucha las instrucciones del juego.	Si
CPUL07	Verificar que se pueda silenciar la música.	Se muestra el icono de música tachado y no se escucha.	Se muestra el icono de música tachado y no se escucha.	Si
CPUL08	Verificar que al calificar el ejercicio las imágenes cambian.	Se muestran diferentes imágenes.	Se muestran diferentes imágenes.	Si
CPUL09	Verificar que el juego termine cuando el contador llegue a cero.	Se muestra la puntuación obtenida	Se muestra la puntuación obtenida	Si
CPUL10	Verificar que se pueda repetir el juego.	Muestra la pantalla de configuración para iniciar el juego.	Muestra la pantalla de configuración para iniciar el juego.	Si

Tabla 32. Casos de prueba escena unión con líneas

3.1.4 Escena ordenar secuencia lógica

Esta escena se encuentra accediendo al sol se realizó un total de 10 casos de prueba De funcionalidad que se pueden observar en la tabla 33 los resultados obtenidos.

Código	Descripción del caso	Salidas		Cumple
		Esperada	Obtenida	
CPSL01	Verificar la interfaz configuración del juego secuencia lógica.	Se muestra escena de configuración juegos secuencia lógica.	Se muestra escena de configuración juegos secuencia lógica.	Si
CPSL02	Verificar que se pueda ver las instrucciones en la interfaz de configuración secuencia lógica.	Se muestran las instrucciones y se escucha en la escena de configuración secuencia lógica.	Se muestran las instrucciones y se escucha en la escena de configuración secuencia lógica.	Si
CPSL03	Verificar la interfaz de la escena secuencia lógica.	se muestra la escena de secuencia lógica.	Se muestra la escena de secuencia lógica.	Si
CPSL04	Verificar que se muestre un contador.	Se muestra un contador.	Se muestra un contador.	Si
CPSL05	Verificar que se pueda regresar a la pantalla configuración secuencia lógica.	Se muestra la escena configuración secuencia lógica.	Se muestra configuración secuencia lógica.	Si
CPSL06	Verificar que se muestran las instrucciones.	Se muestran y escucha las instrucciones.	Se muestra y escucha las instrucciones.	Si
CPSL07	Verificar que se pueda arrastrar las imágenes.	Se muestra que al arrastrar la imagen y soltarla mantiene la posición.	Se muestra que al arrastrar la imagen y soltarla mantiene la posición.	No (en dispositivos móviles hay errores)
CPSL08	Verificar que se puedan soltar las imágenes en las zonas para ordenar.	Se muestra que las imágenes arrastradas mantienen la posición en las zonas de ordenar.	Se muestra que las imágenes arrastradas mantienen la posición en las zonas de ordenar.	Si
CPSL09	Verificar que las imágenes cambien.	Se muestran imágenes diferentes.	Se muestran imágenes diferentes.	Si
CPSL10	Verificar que el número de imágenes cambia.	Se muestra una cantidad de imágenes diferentes.	Se muestra una cantidad de imágenes diferentes.	Si

Tabla 33. Casos de prueba escena ordenar secuencia lógica

Observaciones

En el caso de prueba CPSL07 dispositivos móviles la función de arrastrar imágenes no era detectada en todos los casos, existían pequeños errores de esta funcionalidad, al finalizar la evaluación se corrigió este error.

3.1.5 Escena colorear flechas

Esta escena se encuentra accediendo al agujero negro en la pantalla principal del juego, se realizaron 10 casos de prueba de funcionalidad en la tabla 34 se puede observar los resultados obtenidos.

Código	Descripción del caso	Salidas		Cumple
		Esperada	Obtenida	
CPCF01	Verificar la interfaz configuración del juego colorear flechas	Se muestra la escena configuración del juego colorear flechas	Se muestra la escena configuración del juego colorear flechas	Si
CPCF02	Verificar que se puedan ver las instrucciones en la interfaz configuración del juego colorear flecha	Se muestran y escucha las instrucciones del juego colorear flechas	Se muestran y escucha las instrucciones del juego colorear flechas	Si
CPCF03	Verificar la interfaz de la escena colorear flechas	Se muestra la escena colorear flechas	Se muestra la escena colorear flechas	Si
CPCF04	Verificar un grupo de flechas en diferentes posiciones	Se muestran flechas en diferentes posiciones	Se muestran flechas en diferentes posiciones	Si
CPCF05	Verificar que existan flechas de colores	Se muestran flechas de colores	Se muestran flechas de colores	Si
CPCF06	Verificar que se pueden pintar las flechas	Se muestra la flecha de un color después de seleccionarla	Se muestra en la flecha de un color después de seleccionarla	Si
CPCF07	Verificar que las flechas cambian de dirección	Se muestran las flechas en diferente dirección	Se muestran las flechas en diferente dirección	Si

CPCF08	Verificar que el juego termine cuando el contador llegue a cero	Se muestra la puntuación obtenida en el juego	Se muestra la puntuación obtenida en el juego	Si
CPCF09	Verificar que se pueda visualizar las instrucciones en cualquier momento	Se muestra y escucha las instrucciones	Se muestra y escucha las instrucciones	Si
CPCF10	Verificar que la dirección de las flechas incrementé	Se muestran las flechas apuntando a más direcciones	Se muestran las flechas apuntando a más direcciones	Si

Tabla 34. Casos de prueba escena colorear flechas

3.1.6 Escena comprensión de instrucciones

esta escena se encuentra accediendo a la galaxia, se realizaron 11 casos de prueba de funcionalidad los resultados de estas pruebas se pueden ver en la tabla 35.

Código	Descripción del caso	Salidas		Cumple
		Esperada	Obtenida	
CPCI01	Verificar la interfaz de comprensión de instrucciones.	Se muestra la escena de configuración de comprensión de instrucciones.	Se muestra la escena de configuración de comprensión de instrucciones.	Si
CPCI02	Verificar que se puedan ver las instrucciones en la interfaz configuración de comprensión de instrucciones.	Se muestra y escucha las instrucciones.	Se muestra y escucha las instrucciones.	Si
CPCI03	Verificar que se puede seleccionar el tiempo de juego.	Muestra el tiempo que se puede jugar.	Muestra el tiempo que se pueda jugar	Si
CPCI04	Verificar la interfaz de comprensión de instrucciones.	Se muestra la escena de comprensión de instrucciones.	Se muestra la escena de comprensión de instrucciones.	Si
CPCI05	verificar las instrucciones del juego.	Se muestran y escucha las instrucciones del juego.	Se muestra y escucha las instrucciones del juego.	Si
CPCI06	Verificar las instrucciones para colocar las imágenes.	Se muestran las instrucciones que indican dónde	Se muestran las instrucciones que indican	Si

		colocar las imágenes.	dónde colocar las imágenes.	
CPCI07	Verificar que las imágenes se pueden arrastrar.	Se muestra que las imágenes son arrastrables.	Se muestra que las imágenes son arrastrables.	Si
CPCI08	Verificar que en la matriz se pueden colocar imágenes.	Se muestra que en la matriz se puede colocar imágenes.	Se muestra que en la matriz se puede colocar imágenes.	Si
CPCI09	Verificar que se pueda cambiar de imágenes e instrucciones.	Se muestra imágenes e instrucciones diferentes.	Se muestran imágenes e instrucciones diferentes.	Si
CPCI10	Verificar que el juego termine cuando el contador llegue a cero.	Se muestra la pantalla de puntuación.	se muestra la pantalla de puntuación.	Si
CPCI11	Verificar que se pueda ir a la pantalla principal después de terminar el juego.	Se muestra la pantalla principal del juego.	Se muestra la pantalla principal del juego.	Si

Tabla 35. Casos de prueba escena comprensión de instrucciones

3.2 Evaluación de Usabilidad

La evaluación mediante la heurística es una técnica para la indagación y el descubrimiento. Este método es utilizado para la evaluación de la usabilidad que se lleva a cabo por expertos con métodos y principios denominados heurísticos que son previamente establecidos para la evaluación, como objetivo tiene medir la calidad de las interfaces del sistema, la facilidad de aprendizaje y el uso para un determinado grupo de personas [30].

La evaluación heurística propuesta por Jakob Nielsen denominada Ingeniería de Usabilidad con Descuento (Usability Engineering at a Discount) [31] defiende que la evaluación heurística es mucho menos costosa que otros métodos que se utilizan para la evaluación de la usabilidad ya que para aplicar esta evaluación se requiere de pocos recursos y esto disminuye el costo de producción del software teniendo como ventajas [30]:

- Es intuitiva y fácil de motivar para que los evaluadores lo utilicen.
- No se requiere una gran planificación por adelantado.
- Se puede utilizar en etapas tempranas del desarrollo siempre y cuando se tenga un prototipo usable.
- Es económica a comparación de otras evaluaciones.

- El tiempo de evaluación es mucho menor que otras evaluaciones.

La evaluación heurística que se va a utilizar cuenta con cuatro fases. La primera fase define los participantes que estarán en la evaluación heurística. En la segunda fase se lleva a cabo la ejecución de la evaluación. La tercera fase se realiza una presentación de los resultados obtenidos por la encuesta de usabilidad. En la cuarta fase se realiza la discusión de los resultados presentados.

3.2.1 Fase 1: Selección de Participantes

En esta primera fase se realizó la identificación de los participantes que van a ejecutar las pruebas de usabilidad, según Nielsen y Landauer [32] mencionan que con máximo de 5 personas ejecutando pequeñas pruebas es más que suficiente para detectar alrededor del 85% de problemas de usabilidad. El grupo de personas no debe ser homogéneo para la correcta evaluación del aplicativo teniendo en cuenta que los usuarios finales de estos juegos son personas con problemas en sus habilidades cognitivas de orientación espacio temporal.

3.2.2 Fase 2: Ejecución de la Evaluación

En esta segunda fase se realiza la ejecución de la evaluación heurística, se divide en dos actividades las cuales se presentan a continuación:

- Presentación: En esta actividad se da una introducción a los participantes sobre la evaluación y se presenta las interfaces funcionales del juego serio para que puedan familiarizarse, este proceso de inducción no debe tomar más de 10 minutos.
- experimento: En esta actividad se expone cuáles van a ser las tareas por evaluar sobre el juego serio, estas tareas fueron elaboradas previamente. La actividad tiene una duración de 30 minutos aproximadamente.

Las tareas que fueron evaluadas por los participantes se presentan en la siguiente tabla:

Tareas de Evaluación	
Tarea	Descripción
Registro de un nuevo jugador	En la interfaz de registrar, ingresar el nombre de usuario, correo y contraseña seleccionando las imágenes en la matriz.
Iniciar sesión	En la interfaz de login, ingresar el nombre de usuario y la contraseña en la matriz
Silenciar música	En la interfaz principal del juego silencia la música.

Visualizar las instrucciones principales del juego	En la interfaz principal del juego, seleccionar el botón de pregunta para visualizar y escuchar las instrucciones.
Seleccionar el juego del agujero negro	En la interfaz de colorear flechas, juega durante un minuto
Seleccionar el juego del sol	En la interfaz ordena secuencia lógica, juega durante un minuto.
Observa el ranking de puntuación	En la interfaz de puntuación observar los tres mejores jugadores.
Consultar puntajes de un jugador	En la interfaz de puntuación, consultar los puntajes por el nombre de cualquier jugador
Cerrar sesión	Cierra sesión para ir a la pantalla de inicio
Ingresa al juego como invitado	En la interfaz de inicio ingresa al juego como invitado.

Tabla 36. Lista de tareas para la evaluación de usabilidad

- Responder encuesta: En esta actividad los participantes después de finalizar las tareas proceden a llenar una encuesta de usabilidad, esta actividad dura alrededor de 10 minutos.

La encuesta que se utilizará para evaluar la usabilidad fue propuesta por IBM denominada cuestionario de usabilidad en sistemas informáticos CSUQ (Computer System Usability Questionnaire) este cuestionario es conocida por sus altos niveles de confiabilidad a través del tiempo consta de 16 preguntas cada una es valorada en una escala del 1 al 7 dónde el número 1 indica que está en total desacuerdo mientras que el número 7 indica que está en total acuerdo. En la siguiente tabla se puede observar las preguntas del cuestionario CSUQ que fueron contestadas por los participantes.

N.º	Preguntas	Escala						
		1	2	3	4	5	6	7
1	En general, estoy satisfecho con lo fácil que es usar este sistema.							
2	Fue simple de usar este sistema.							
3	Pude efectivamente completar mi trabajo usando este sistema.							
4	Me siento cómodo usando este sistema.							
5	Fue fácil aprender a usar este sistema.							
6	Creo que me volví experto rápidamente usando este sistema.							
7	El sistema mostró mensajes de error que me indicaron claramente cómo solucionar problemas.							
8	Cada vez que cometo un error utilizando el sistema, lo resuelvo fácil y rápidamente.							

9	La información (como ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación) proporcionada por este sistema era clara.								
10	Fue fácil encontrar la información que necesitaba.								
11	La información proporcionada fue efectiva para ayudarme a completar las tareas y los escenarios.								
12	La organización de la información en las pantallas del sistema fue claro.								
13	La interfaz de este sistema fue muy agradable.								
14	Me gustó usar la interfaz de este sistema.								
15	Este sistema tiene todas las funciones y capacidades que esperaba que tenga.								
16	En general, estoy satisfecho con este sistema.								

Tabla 37. Cuestionario para evaluar la usabilidad CSUQ

3.2.3 Fase 3: Presentación de Resultados

En esta tercera fase se realiza la presentación de los resultados obtenidos sobre la encuesta de usabilidad CSUQ a los participantes. Estos resultados se los puede encontrar en el Anexo 12: Resultados CSUQ.

En la figura 12 se observa el nivel de aceptación a las 16 preguntas teniendo en cuenta que 1 es totalmente en desacuerdo y 7 totalmente en acuerdo, la figura muestra que los resultados con un alto grado de homogeneidad en cuanto a la usabilidad del juego serio.

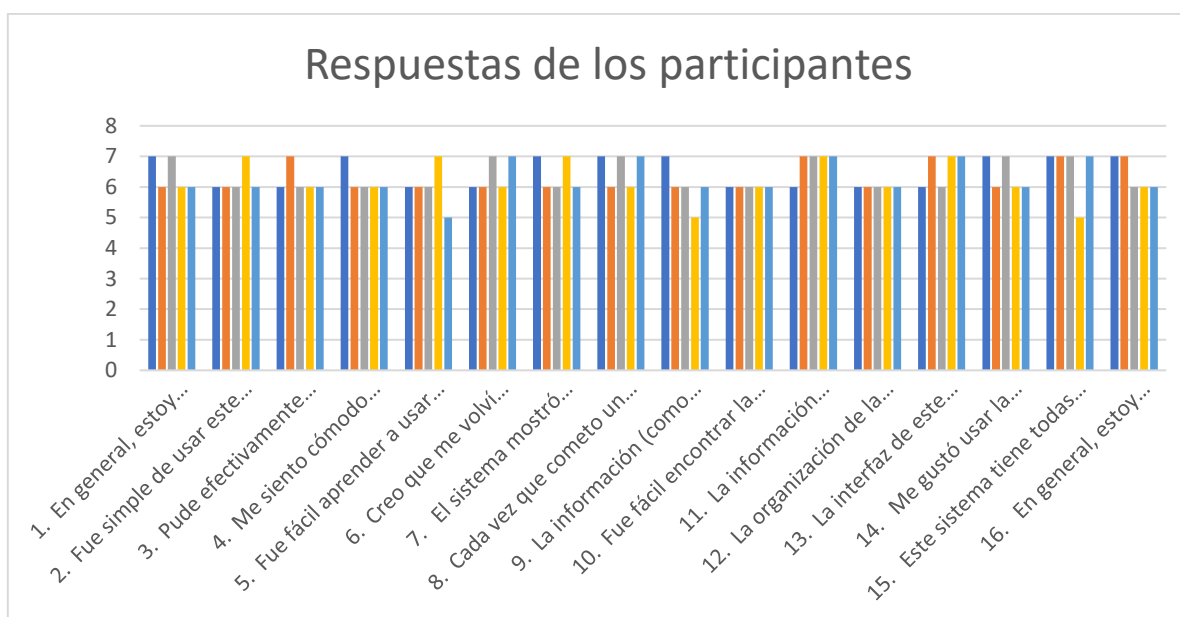


Figura 12. Respuestas obtenidas a la encuesta

En la figura 13 se puede observar el promedio de las respuestas obtenidas mediante el formulario de encuesta, se observa que el porcentaje en las respuestas es superior al 80% teniendo a la pregunta 11 con mayor promedio de aceptación. Por otro lado, las preguntas 12, 10, 9 y 5 fueron las preguntas con menor puntaje sin embargo aquí anda en un 86% de aceptación.

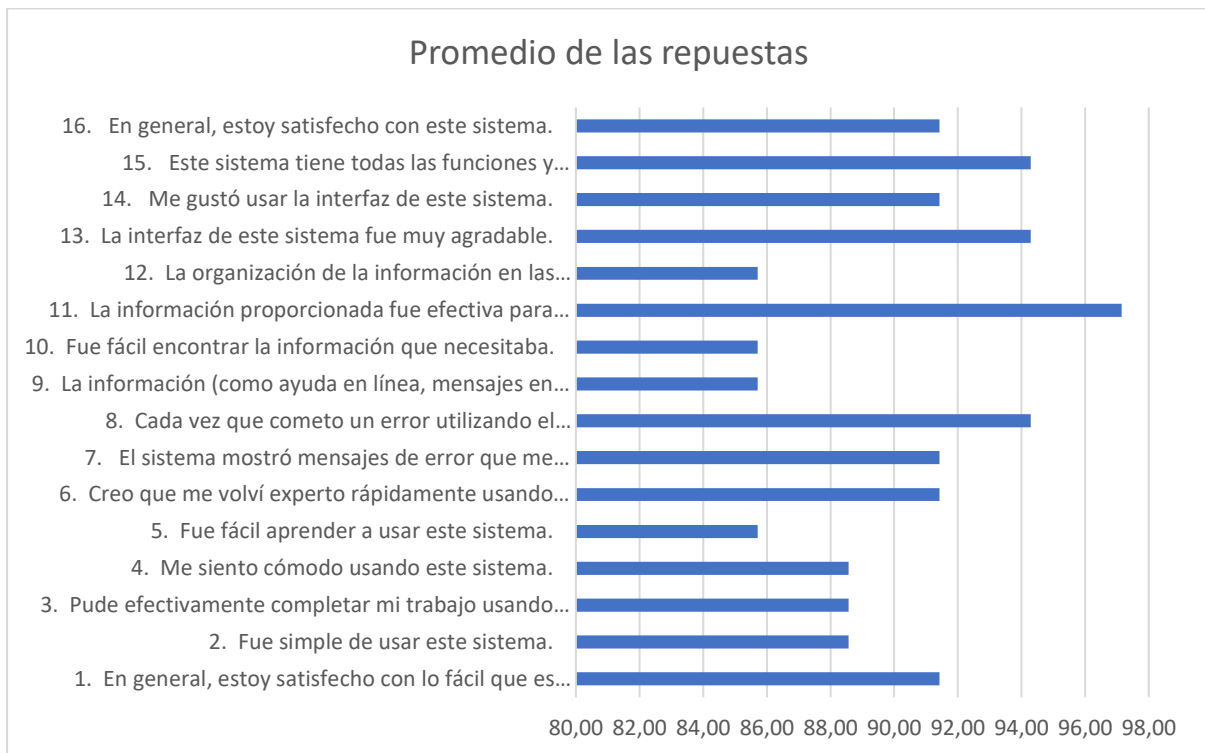


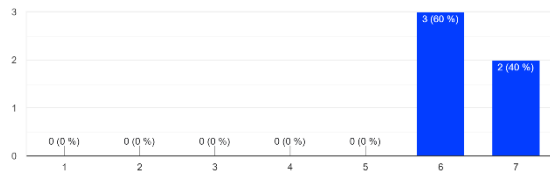
Figura 13. Promedio de las respuestas

3.2.4 Fase 4: Discusión de Resultados

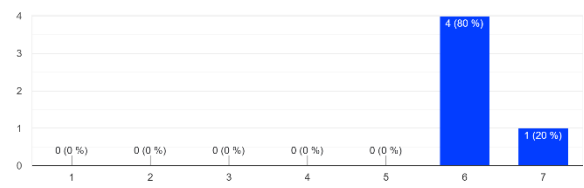
En esta última fase sobre la evaluación heurística se procede a la discusión de los resultados los cuales podemos encontrar en el Anexo 12: Resultados CSUQ.

Para evaluar la calidad del sistema en cuanto a su usabilidad se tomaron en cuenta las preguntas del 1 al 6 cuyos resultados se muestran en la figura 14.

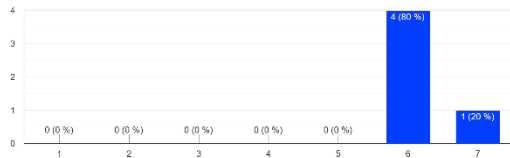
1. En general, estoy satisfecho con lo fácil que es usar este sistema.
5 respuestas



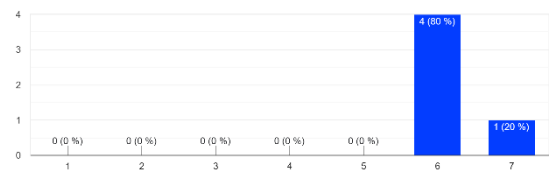
2. Fue simple de usar este sistema.
5 respuestas



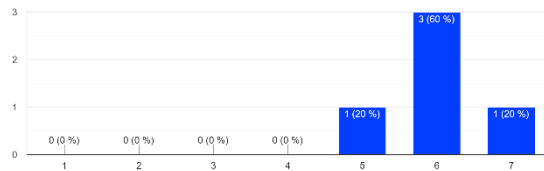
3. Pude efectivamente completar mi trabajo usando este sistema.
5 respuestas



4. Me siento cómodo usando este sistema.
5 respuestas



5. Fue fácil aprender a usar este sistema.
5 respuestas



6. Creo que me volví experto rápidamente usando este sistema.
5 respuestas

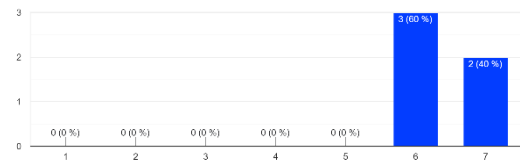
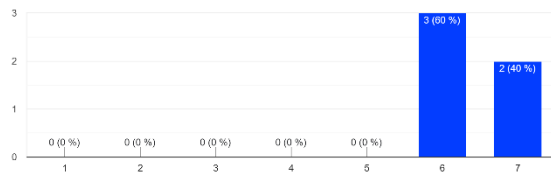


Figura 14. Resultados de las preguntas de la 1 a la 6

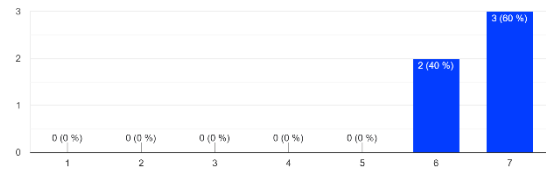
La aceptación en cuanto a la conformidad con la calidad del sistema es alta vemos que los participantes coinciden en sus respuestas en la mayoría de las preguntas teniendo mayor aceptación en la pregunta número 1 y la pregunta número 6. Los resultados tuvieron una alta valoración sobre la usabilidad del juego, permitiendo concluir que el uso del aplicativo es de fácil comprensión y manejo. En poco tiempo una persona puede ser capaz de utilizar sin tener un gran problema.

La calidad de la información que presenta el aplicativo fue evaluado mediante las preguntas del 7 al 12 cuyos resultados se muestran en la figura 15.

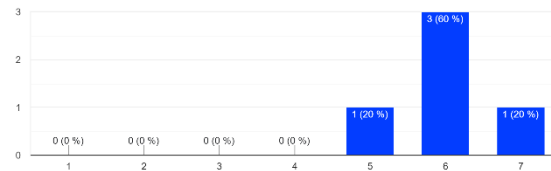
7. El sistema mostró mensajes de error que me indicaron claramente cómo solucionar problemas.
5 respuestas



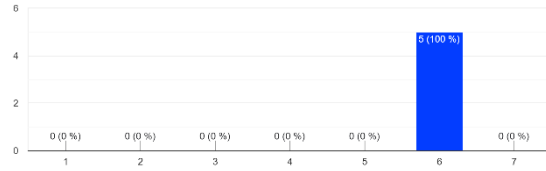
8. Cada vez que cometo un error utilizando el sistema, lo resuelvo fácil y rápidamente.
5 respuestas



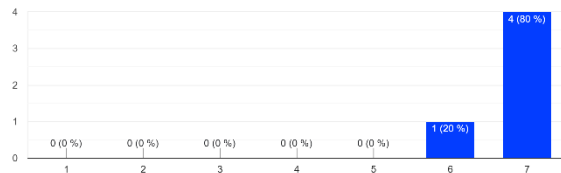
9. La información (como ayuda en línea, mensajes en pantalla y otra documentación) proporcionada por este sistema era clara.
5 respuestas



10. Fue fácil encontrar la información que necesitaba.
5 respuestas



11. La información proporcionada fue efectiva para ayudarme a completar las tareas y los escenarios.
5 respuestas



12. La organización de la información en las pantallas del sistema fue claro.
5 respuestas

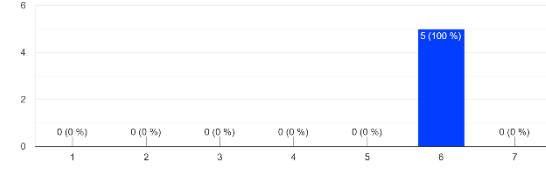


Figura 15. Resultados de las preguntas de la 7 a la 12

Los resultados de las preguntas velan 7 a la 12 muestran la aceptación en cuanto a la información que fue proporcionada por el juego serio para realizar las tareas o resolver algún problema que se tuvo. Las preguntas número 7 y número 8 fueron las que tuvieron mayor grado de aceptación con estos resultados se puede concluir que la información proporcionada por el juego es suficiente para asegurar un uso adecuado del aplicativo.

La calidad de la interfaz que tiene el aplicativo permite ser evaluado mediante las preguntas de la 13 a la 16 cuyos resultados se muestran en la figura 16.

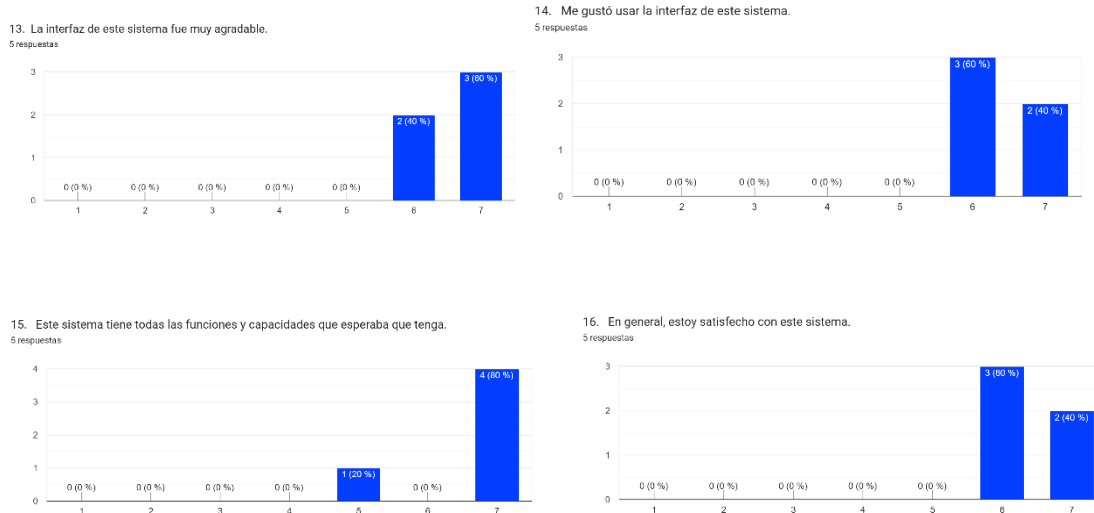


Figura 16. Resultado de las preguntas de la 13 a la 16

Los resultados de las preguntas de la 13 a la 16 nos permiten evaluar la calidad de usabilidad de interfaz como se puede observar los resultados muestran una gran aceptación en cuanto a las interfaces del aplicativo mediante estos resultados se puede concluir que las interfaces son apropiadas e intuitivas para su correcto uso.

3.3 Resumen del Capitulo

En el capítulo 3 evaluación y resultados se realizó la evaluación de la funcionalidad y usabilidad del juego serio que fue desarrollado en el capítulo anterior. La evaluación de la funcionalidad se la realizó mediante casos de prueba que fueron desarrollados teniendo en cuenta las historias de usuario y los criterios de aceptación. La evaluación de la usabilidad se lo realizó mediante un grupo de participantes que realizaron tareas previamente planificadas y posteriormente contestando un cuestionario de usabilidad en sistemas informáticos CSUQ por último se realizó una discusión sobre los resultados obtenidos.

4 CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se ha diseñado y desarrollado exitosamente la aplicación gamificada, cuenta con 5 juegos educativos que permite el trabajo y desarrollo de las habilidades cognitivas de orientación espacio temporal.
- La metodología y iPlus fue aplicada para la obtención de requerimientos del product owner, donde se identificaron historias de usuario, los gameplays, elementos de gamificación, los personajes y los escenarios a ser implementados en la aplicación gamificada. Los resultados obtenidos con esta metodología fueron de utilidad para comenzar el desarrollo del aplicativo mediante la metodología de desarrollo ágil SCRUM.
- La aplicación gamificada se desarrolló mediante la metodología agile SCRUM permitiendo una gestión ágil acorde a las necesidades del aplicativo, el desarrollo del aplicativo se realizó mediante iteraciones llamadas sprint permitiendo realizar una planificación, desarrollo y comprobación del aplicativo mientras éste se encontraba en desarrollo.
- El juego serio fue desarrollado mediante distintas herramientas tecnológicas como Phaser que es un motor de videojuegos fácil e intuitivo que corre en cualquier navegador, así como herramientas de edición de imágenes como GIMP, Audacity que es una herramienta para la edición de sonido, Vite para el desarrollo del frontend y Node.js que fue útil para el desarrollo de la del backend.
- Los 5 minijuegos que fueron desarrollados permiten el trabajo y estímulo de las habilidades cognitivas de orientación espacio temporal cada juego cuenta con una actividad diferente con, escenarios diferentes, objetivos diferentes, cada 1 de estos minijuegos cuentan con sus propias instrucciones y configuración de tiempo a jugar.
- La evaluación de usabilidad fue realizada mediante casos de prueba que permitían identificar errores dentro de la aplicación, de esta manera se pudo concluir que la aplicación cumple con las expectativas del cliente.

- La evaluación heurística que permite medir la usabilidad ayuda a definir si la aplicación es usable de una manera fácil y no muy costosa teniendo en cuenta que solo se necesita de un equipo de evaluación de no más de 5 personas, realizando tareas previamente diseñadas y finalmente respondiendo un cuestionario de usabilidad en sistemas informáticos CSUQ.
- La aplicación además de permitir el trabajo y desarrollo de las habilidades de orientación espacio temporal permite realizar un seguimiento a los jugadores mediante un historial que es guardado y puede ser consultado más adelante ya sea por nombre del jugador o por el nombre del juego.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda tener bien definido las funcionalidades del proyecto y el alcance que este va a tener para evitar tener contratiempos en etapas tardías que pueden retrasar el desarrollo del proyecto por cambios.
- Se recomienda estudiar previamente las metodologías que se van a utilizar para poder aprovechar al máximo el uso de estas metodologías para el desarrollo del software.
- Se recomienda llevar un control de versión sobre el código ya sea en un repositorio en la web o un repositorio local por si ocurre errores o se quiere medir el tiempo de desarrollo de alguna funcionalidad o del proyecto en su totalidad.
- Se recomienda aprender previamente sobre el uso de herramientas de diseño y edición gráfico ya que muchos del tiempo empleado en el desarrollo del proyecto se aplicaron en la edición de imágenes y sonido retrasando el desarrollo del juego serio.
- Para optimizar el funcionamiento de la aplicación en dispositivos móviles se recomienda realizar una segunda versión específicamente para dispositivos móviles tanto para Android como para iOS de esta manera se puede aprovechar los recursos de estos dispositivos como por ejemplo el giroscopio, las dimensiones de pantalla y la orientación de esta misma.
- Se recomienda realizar pruebas de software durante el desarrollo del proyecto y no solo al final para poder identificar errores en fases tempranas del desarrollo y evitar que el proyecto se retrase por algún problema en etapas finales del desarrollo.

REFERENCIAS

- [1] O. A. Vega, "De las TIC en la educación a las TIC para la educación," *Revista Vector*, vol. 11, pp. 24–29, 2016.
- [2] J. Díaz, C. Queiruga, and L. Fava, "Juegos Serios y Educación." Accessed: May 12, 2022. [Online]. Available: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46458/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [3] M. E. R. Luna, "Habilidades cognitivas y competencias sociales." 2005. [Online]. Available: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/enunc/article/view/462/708>.
- [4] NeuronUP SL, "Orientación ," *NeuronUP SL.*, 2022. <https://www.neuronup.com/areas-de-intervencion/funciones-cognitivas/orientacion/> (accessed May 12, 2022).
- [5] E. Carvajal Carreño and L. I. Osorio Sarmiento, "Problema de espacio temporalidad en niños de 4 a 7 años de la concentración urbana mixta del municipio de el cocuy," Universidad de la Sabana, Cundinamarca, 2002. Accessed: May 15, 2022. [Online]. Available: <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/5698/128870.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [6] BIRTH LH, "La orientación espacial, temporal y personal." https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/APSD/AAP/AA_P03/es_APSD_AAP03_Contenidos/website_24_la_orientacin_espacial_temporal_y_personal.html (accessed May 15, 2022).
- [7] A. I. Ramos Elizondo, J. A. Herrera Bernal, and M. S. Ramírez Montoya, "Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de caso," *Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, vol. 17, no. 34, pp. 201–209, 2010.
- [8] M. Alcaraz Fernández, "Intervención en trastornos de lateralidad y dificultades lectoescritoras," Universidad de Valladolid, Valladolid, 2019. Accessed: May 15, 2022. [Online]. Available: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/39314>
- [9] S. Lladó, "La desorientación espacial limita la movilidad de las personas con trastorno de lateralidad," *Centro de Lateralidad y psicomotricidad Joelle Guitart*, Feb. 04, 2019. <https://lateralidad.com/la-desorientacion-espacial-limita-la-movilidad-de-las-personas-con-trastorno-de-lateralidad/>.

- [10] J. F. Chipia Lobo, "JUEGOS SERIOS: ALTERNATIVA INNOVADORA," *CLED*, vol. 1, pp. 1–18, Jan. 2011.
- [11] Amerike-Harvard, "Serious Games en la medicina," *Amerike-Harvard*, Mar. 18, 2019. <https://www.seriousgamesforhealth.mx/2572/>.
- [12] G. Padilla Castillo, "Quintana, Y. y García, O. Serious Games for Health. Mejora tu salud jugando. Madrid: Gedisa, 2017," *Vivat Academia*, pp. 113–114, Sep. 2018, doi: 10.15178/va.2018.144.113-114.
- [13] M. Vargas Reina, M. Vásquez Mocetón, and D. Posada Moscoso, "El papel del juego en el desarrollo de habilidades de ubicación espacio temporal de los niños del Gimnasio Infantil Creando Sueños de la ciudad de Ibagué," Mayo, 2020. Accessed: May 15, 2022. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/10656/11574>
- [14] M. Carrión-Toro, M. Santorum, P. Acosta-Vargas, J. Aguilar, and M. Pérez, "iPlus a User-Centered Methodology for Serious Games Design," *Applied Sciences*, vol. 10, no. 24, p. 9007, Dec. 2020, doi: 10.3390/app10249007.
- [15] SCRUMstudyTM, "Una guía para el CONOCIMIENTO DE SCRUM," *Guía SBOK TM*. 2013. Accessed: May 15, 2022. [Online]. Available: https://www.tenstep.ec/portal/images/pdfs/Suscripciones_TenStep/Silver/SCRUMstudy_GUIA_SBOK_espanol.pdf
- [16] K. Schwaber and J. Sutherland, "La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego." 2016. Accessed: May 15, 2022. [Online]. Available: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- [17] Y. Fernández Romero and Y. Díaz González, "Patrón Modelo-Vista-Controlador," *Telem@tica*, vol. 11, no. 1, pp. 47–57, 2012, Accessed: May 15, 2022. [Online]. Available: <https://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/15>
- [18] D. Vallejo Fernández and M. Cleto, *Desarrollo de Videojuegos: Un Enfoque Práctico*, vol. 1. Ciudad Real: Bubok, 2015.
- [19] R. Davey, "Cómo crear tu primer juego con Phaser," *Photons Storm Ltd*, Feb. 20, 2018. <https://phaser.io/tutorials/making-your-first-phaser-3-game-spanish/index> (accessed May 15, 2022).
- [20] M. Alvarez, "Introducción a Phaser," *desarrolloweb*, Sep. 03, 2020. <https://desarrolloweb.com/articulos/introduccion-phaser> (accessed May 15, 2022).

- [21] Microsoft, "Visual Studio Code," *Microsoft*. <https://code.visualstudio.com/docs> (accessed May 15, 2022).
- [22] GitHub, "GitHub Docs," *GitHub Inc.* <https://docs.github.com/es> (accessed May 15, 2022).
- [23] Evan You and Colaboradores de Vite, "Vite," *vite*, 2019. <https://es.vitejs.dev/guide/> (accessed Dec. 18, 2022).
- [24] OpenJS Foundation and Colaboradores de Node.js, "Node.js," *node.js*. <https://nodejs.org/en/about/> (accessed Dec. 18, 2022).
- [25] Audacity, "Audacity," *Audacity*, 2022. <https://www.audacityteam.org/about/> (accessed Dec. 18, 2022).
- [26] Freepik Company S.L, "Freepik," *Freepik*, 2022. <https://www.freepikcompany.com/es/sobre-nosotros> (accessed Dec. 18, 2022).
- [27] itch corp, "Itch.io," *itch corp.* <https://itch.io/docs/general/about> (accessed Dec. 22, 2022).
- [28] The GIMP Team, "About GIMP." <https://www.gimp.org/about/introduction.html> (accessed Dec. 22, 2022).
- [29] E. Serna, *PRUEBA FUNCIONAL DEL SOFTWARE Un proceso de Verificación constante*. Medellín: Fondo Editorial ITM, 2013.
- [30] M. P. González, A. Pascual, and J. Lorés, "Evaluación Heurística."
- [31] J. Nielsen, "Usability Engineering at a Discount," *Departament of Computer Science; Building 344*, 1989.
- [32] J. Nielsen and T. K. Landauer, "A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems," in *Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1993, pp. 206–213. doi: 10.1145/169059.169166.

ANEXOS

- Anexo 1: Formulario de Identificación
- Anexo 2: Formulario de Entrevista
- Anexo 3: Ideas Obtenidas
- Anexo 4: Formulario de Objetivos Pedagógicos
- Anexo 5: Script de ideas del juego
- Anexo 6: Formulario de Scripts del Juego
- Anexo 7: Formulario de Scrip GamePlay
- Anexo 8: Cuestionario de Refinamiento de Requerimientos
- Anexo 9: Historias de Usuario Épicas
- Anexo 10: Historias de Usuario SCRUM
- Anexo 11: Metodología SCRUM
- Anexo 12: Resultados CSUQ.