

FACULTAD 4



Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en
Ciencias Informáticas:

Videojuego de tablero para apoyar el aprendizaje de inglés

Autor:
Pablo Alejandro Hechavarria González

Tutor:
Ing. Andy Suárez Oña

La Habana, 2023

Declaración de autoría

El autor de este trabajo de diploma con el título “**Videojuego de tablero para apoyar el aprendizaje de inglés**” concede a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la investigación, con carácter exclusivo. De forma similar se declara como único autor de su contenido. Para que así conste la firma del presente día 27 de noviembre del año 2023.



Firma del autor:
Pablo Alejandro Hechavarria González



Firma del tutor:
Ing. Andy Suárez Oña

Dedicatoria

A mi madre Rebecca que siempre me apoyo en todo, cuidándome y aconsejándome de manera sabia en este duro viaje que llamamos vida, como por ejemplo escoger esta carrera. A mi padre Orlando que también he ayudado en momentos bajos. A mis hermanos del alma Fabio y Ricardo que me ayudaron cuando más dudas tuve cuando más quería rendirme. Y sobre todos a los difuntos que ya no están entre nosotros como mis abuelos Jesús y Acela, o mi otro padre mi tío Jesús. Incluso incluyo a mi difunto perro Campeón que murió en la estancia mientras cursaba en esta carrera. Por suerte espero que su hermana menor Vicky si espero que me pueda ver graduado.

También agradezco a Jesse por todos los materiales y consejo que me dio para el uso y herramientas del motor Unity, fundamental para este proyecto. A mi tutora Enelis y también a Eylin por ayudarme en la documentación de este proyecto. A mi hermano Fidel, mis tías Olga Lidia y Leonela por toda la ayuda que me brindaron.

Han sido unos largos 7 años sobre todo por culpa de la Covid, pero eso no impidió que llegara a este momento. En este proyecto espero poder ayudar a facilitar de alguna manera a que los niños puedan comprender mejor la lengua inglesa, no tanto por la lengua en sí, sino porque aprender otro idioma es una de las experiencias más bonita en esta vida.

Resumen

En la actualidad, el avance rápido de la ciencia y la tecnología ha llevado a la implementación de aplicaciones informáticas en diversos sectores sociales. En particular, en el campo educativo se busca apoyar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la tecnología, incluyendo a los videojuegos como herramienta para fomentar el conocimiento y fortalecer la experiencia de aprendizaje.

En este contexto, en Cuba se desea crear estrategias para desarrollar proyectos de formación educativa para el aprendizaje de la lengua inglesa debido al crecimiento constante de la globalización, por eso urge estrategias que ayuden especialmente dirigidas a niños de 6 años. Ya que, en esta etapa, los niños utilizan los juegos como una necesidad importante para completar su desarrollo, mientras que también comienzan a desarrollar habilidades relacionadas con la memoria, se piensa crear un videojuego que ayude el interés por el aprendizaje de la lengua inglesa y facilite el aprendizaje del mismo.

PALABRAS CLAVE:

Juegos de tablero, memoria, motivación, proceso de enseñanza-aprendizaje, videojuegos educativos.

Abstract

Currently, the rapid advancement of science and technology has led to the implementation of computer applications in various social sectors. Particularly in the field of education, there is a desire to improve the quality of the teaching-learning process through technology, including video games as a tool to promote knowledge and enhance the learning experience.

In this context, Cuba aims to create strategies to develop educational training projects for learning the English language due to the constant growth of globalization. Therefore, there is an urgent need for strategies specifically targeted at children aged 6 years old. During this stage, children use games as an important necessity for their development, while also beginning to develop skills related to memory. It is thought to create a video game that sparks interest in learning the English language and facilitates the learning process.

KEYWORDS:

Educational video games, board games, memory, motivation, teaching-learning process.

ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo I. Fundamentación teórica	6
1.1 Aprendizaje de la lengua inglesa	6
1.2 Aprendizaje de la lengua inglesa a edades temprana	7
1.3 Formas de apoyar el vocabulario en edades tempranas	8
1.4 Juegos de mesa como medio de aprendizaje	9
1.5 Videojuegos	11
1.6 Videojuegos serios	13
1.7 Juegos homólogos	14
1.8 Análisis de los juegos homólogos	18
1.9 Metodología de desarrollo de software	19
1.10 Herramientas y Tecnologías	20
1.11 Conclusiones Parciales	27
Capítulo II. Solución propuesta	28
Introducción	28
2.1 Exploración	28
2.2 Planificación	45
2.3 Diseño	47
2.4 Conclusiones Parciales	61
Capítulo III. Implementación y prueba	62
Introducción	62
3.1 Estándar de Codificación	62
3.2 Pruebas de Aceptación	64
3.3 Resultados de la solución	67
3.4 Conclusiones Parciales	70
Recomendaciones	71
Referencia bibliográficas	72
Anexo	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Comparación de las aplicaciones de acuerdo a las variables	18
Tabla 2.	Descripción de pantallas	35
Tabla 3.	Tabla de mecanismos.	37
Tabla 4.	Historia de Usuario – Selección de pantalla de inicio de partida	43
Tabla 5.	Historia de Usuario – Sistema de movimiento en el tablero	43
Tabla 6.	Historia de Usuario – Sistema de selección de preguntas en el tablero.....	44
Tabla 7.	Historia de Usuario – Sistema para la práctica de lectura y escritura	44
Tabla 8.	Estimación del esfuerzo por HU	45
Tabla 9.	Plan de iteraciones	45
Tabla 10.	Plan de entrega.....	46
Tabla 11.	Tarjeta CRC GameManager	53
Tabla 12.	Tarjeta CRC Turn.....	54
Tabla 13.	Tarjeta CRC QuestionManager.....	55
Tabla 14.	Tarjeta CRC QuestionUI	56
Tabla 15.	Tarjeta CRC Piece	57
Tabla 16.	Tarjeta CRC Board.....	58
Tabla 17.	Tarjeta CRC Die.....	59
Tabla 18.	Tarjeta CRC QuestionDB	60
Tabla 19.	Listado de las no conformidades detectadas	64
Tabla 20.	Acciones correctivas	66
Tabla 21.	Cuestionario de preguntas	68
Tabla 22.	Cuadro Lógico de ladov	68
Tabla 23.	Tabla de escala de satisfacción	69
Tabla 24.	Tarjeta CRC QuizDataScriptable	77
Tabla 25.	Tarjeta CRC QuizManager.....	78
Tabla 26.	Tarjeta CRC WordData	78
Tabla 27.	Tarjeta CRC SceneButton.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Logo de Duolingo	15
Figura 2.	Logo de Dic-dic Dictado	16
Figura 3.	Logo de Pili pop	16
Figura 4.	Pantalla del tablero de Parchís histórico.	17
Figura 5.	Pantalla de juego de Aprendiendo ajedrez.....	17
Figura 6.	Pantalla de selección de juego.....	35
Figura 7.	Pantalla de tablero inicial	36
Figura 8.	Pantalla de tablero con la pregunta.....	36
Figura 9.	Pantalla de práctica de preguntas.....	37
Figura 10.	Diagrama de paquetes de los mecanismos.	47
Figura 11.	Arquitectura del videojuego.....	48
Figura 12.	Definición de la clase: “buttonScene”	62
Figura 13.	Declaración de variable.....	62
Figura 14.	Declaración del método.....	63
Figura 15.	Estilo de indentación.	63
Figura 16.	Gráfico de los resultados de las pruebas	67
Figura 17.	Carta de la escuela primaria “Carlos Hernández Fernández”.	76
Figura 18.	Carta de la escuela primaria “Orlando Pantoja Tamayo”.	76
Figura 19.	Carta de la escuela primaria “Eliseo Reyes Rodríguez”	77

INTRODUCCIÓN

La enseñanza del idioma inglés constituye uno de los objetivos de primordial importancia de la política educacional, desde la enseñanza primaria hasta la universitaria [1]. La política educacional de Cuba no es la excepción a esa regla, la cual ha estado orientada a formar ciudadanos con una cultura general integral y con un pensamiento humanista, científico y creador. Es por eso por lo que la enseñanza del inglés aparece en los programas de estudio de cualquier carrera con carácter obligatorio [1].

Esta enseñanza a edades tempranas puede tener un impacto significativo en el desarrollo cognitivo y lingüístico de los niños. Aprender un segundo idioma desde una edad temprana no solo les brinda una ventaja comunicativa, sino que también mejora su capacidad para resolver problemas, fomenta la flexibilidad mental y promueve la apertura hacia otras culturas [2].

En este proceso de aprendizaje, los recursos mnemotécnicos desempeñan un papel crucial al hacer que el proceso sea más ágil y didáctico. Los recursos mnemotécnicos son técnicas o estrategias que ayudan a mejorar la retención y recuperación de información. Estas técnicas pueden incluir el uso de imágenes visuales, rimas, canciones, acrónimos y asociaciones de palabras [3].

Al utilizar recursos mnemotécnicos en la enseñanza del inglés a edades tempranas, los niños pueden aprender de manera más efectiva y divertida. Estas técnicas les permiten recordar vocabulario, estructuras gramaticales y pronunciación de manera más rápida y duradera. Además, los recursos mnemotécnicos fomentan la participación activa de los niños, estimulan su creatividad y hacen que el proceso de aprendizaje sea más entretenido. Y uno de los métodos más efectivos para estos recursos ha sido por extraño que parezca “el juego” [4].

El juego forma parte de nuestra naturaleza, desde pequeños se comienza a jugar y divertirse en buscar juegos y juguetes en lo que nos rodea. Y esto nos lleva a descubrir, competir, cooperar o simplemente disfrutar. Jugando se puede aprender, con independencia de si será

un aprendizaje más o menos formal o útil, pero induce a desarrollar estrategias, aprender a cooperar con otros, memorizar y todo acompañado de diversos sentimientos: desde alegría o satisfacción hasta la frustración. Puede ser una oportunidad aplicar estas ideas extraídas de jugar o de los juegos para conseguir una mayor atención, dedicación, motivación, entre otros, en un entorno escolar, donde se pueda poner a prueba las capacidades de cada niño.

Primero se debe entender la diferencia entre jugar y un juego. El primero implica libertad y es cualquier actividad que produce alegría y diversión [4] limitándose únicamente a lo que Huizinga [5] denomina “círculo mágico”, dentro del cual está quien juega, y que tiene por límite la realidad, es decir, nos separa del mundo real. Por otro lado, el juego es cuando se formaliza esa acción de jugar, que no tenía ningún tipo de normas establecidas, implicando un sistema explícito de reglas que guía a los jugadores, con unas metas discretas y resultados, siendo por tanto algo cerrado con una estructura.

En la literatura científica se encuentra una gran variedad de definiciones de lo que es el juego, destacando a autores que incluyen dentro de éstas aquellas ideas relacionadas con el campo educativo, como son la resolución de problemas [6] o la búsqueda de resultados cuantificables asociados a conflictos que impliquen al jugador [7]. Marczewski [4] refleja a la perfección esa diferencia entre juego y jugar: “Jugar se transforma en un juego cuando se le añaden objetivos explícitos y se impone un sistema basado en reglas”. Una vez aclarado estos conceptos, se puede pasar al siguiente punto.

En los círculos de interés de Cuba en las escuelas primarias utilizan estos juegos [1,8] en forma de juegos de mesa con niños de una temprana edad (alrededor de 6 años) para poder desde el punto de vista cognitivo, incidir en la formación y desarrollo de los conocimientos mnemotécnicos del aprendizaje del idioma inglés.

Pero debido a la difícil situación económica que atraviesa el país actualmente, en 2023, llevar a cabo estos círculos de interés se ha dificultado en muchas escuelas primarias ya que no solo no tienen juegos educativos impresos, sino que tampoco tienen juegos educativos digitales para poder aplicar los recursos mnemotécnicos en los juegos, esto último debido al nulo

acceso a internet. La situación descrita se ve agravada además por el déficit de educadores, lo que impide una atención personalizada de los educandos.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior, se plantea el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje del idioma inglés con recursos mnemotécnicos en infantes a través de las tecnologías interactivas?

A partir del problema de investigación formulado, se define como **objeto de estudio**: Videojuegos de tablero educativos para el aprendizaje de la lengua inglesa en infantes

Para darle solución al problema antes planteado, se define como **objetivo general** de la investigación: Desarrollar un videojuego de tablero educativo con recursos mnemotécnicos para el aprendizaje de la lengua inglesa en infantes.

Todo lo anteriormente descrito permite identificar como **campo de acción**: Los videojuegos de tablero educativos para el aprendizaje de la lengua inglesa en infantes.

Para el desarrollo de la investigación serán ejecutadas las siguientes tareas de investigación:

- Elaboración del marco teórico de la investigación a través del estudio del estado del arte.
- Identificación de las técnicas a utilizar para que la solución propuesta apoye el aprendizaje de inglés en los infantes.
- Caracterización de las herramientas para el desarrollo de soluciones similares tanto a nivel nacional como internacional, identificando los principales elementos que las componen y seleccionando aquellas funcionalidades que puedan incluirse en la solución propuesta.
- Caracterización de las herramientas y tecnologías para el desarrollo de videojuegos, seleccionando las que se ajusten a las necesidades de la aplicación propuesta.
- Generación de los artefactos ingenieriles de acuerdo a la metodología seleccionada.
- Programación del *gameplay* y las interfaces del videojuego según los artefactos ingenieriles realizados.

- Validación del videojuego mediante las herramientas y métodos científicos determinados en la investigación

Métodos Teóricos:

Histórico-lógico: Este método fue de gran importancia en la elaboración de la fundamentación teórica de la investigación, mediante su estudio se logró realizar un análisis profundo de los antecedentes del tema: los videojuegos y los distintos juegos de mesas existentes, así como su aporte pedagógico y las habilidades que desarrollan en los niños de 6 años. Se indagó sobre los diferentes juegos educativos existentes a nivel nacional e internacional, las diferentes metodologías, herramientas y tecnologías que se utilizan en el desarrollo de la presente investigación.

Analítico-sintético: Este método fue utilizado durante todo el proceso investigativo, permitiendo realizar un análisis detallado de la documentación relacionada con el tema de los videojuegos, su aporte pedagógico en infantes.

Métodos Empíricos:

Entrevista: Este método fue de gran importancia en la obtención de información necesaria para el cumplimiento de los objetivos, como las necesidades de los clientes, así como las tecnologías necesarias para alcanzar la solución propuesta.

Medición: El sistema obtenido como resultado de la investigación será medido a través las de aceptación garantizando su correcto funcionamiento.

Estructura de los capítulos:

Capítulo I. Fundamentación teórica:

En este capítulo, se realiza un estudio sobre el aprendizaje de inglés, sus características como se relacionan de los juegos de mesa como herramientas de aprendizaje y como se pueden usar los videojuegos para llegar a hacer la solución propuesta. Se hace un estudio de videojuegos similares existentes a nivel nacional e internacional y se fundamenta la utilización de las diferentes metodologías, herramientas y tecnologías para dar cumplimiento al objetivo general de la investigación.

Capítulo II. Solución propuesta:

En este capítulo, se engloba las principales características del juego y el diseño que se desea desarrollar, también se describen las mecánicas y requisitos no funcionales de los sistemas de la solución propuesta, como se aplica la metodología XP, con sus fases de exploración, planificación y diseño.

Capítulo III. Implementación y prueba:

En este capítulo, se muestra el proceso de implementación de los códigos. Así como una fase de prueba de aceptación del software desarrollado. Se mostrarán los resultados de la solución de la investigación del proyecto a través de la técnica de ladov.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Aprendizaje de la lengua inglesa

Actualmente, se conoce la importancia que tienen los idiomas en un mundo globalizado, siendo el inglés el idioma de comunicación internacional más hablado. Estas son las características fundamentales para su correcto aprendizaje [9]:

- **Exposición constante:** El aprendizaje del inglés requiere una exposición constante al idioma. Esto implica escuchar, leer, hablar y escribir en inglés de manera regular para familiarizarse con los sonidos, vocabulario, estructuras gramaticales y expresiones idiomáticas del idioma.
- **Enfoque en las cuatro habilidades lingüísticas:** A tales efectos, se desarrollan las cuatro habilidades lingüísticas del inglés (habilidad de comprensión auditiva, habilidad de expresión oral, habilidad de lectura y habilidad de escritura) de forma integrada a través de todos los programas de la disciplina [2,3]:
 - **Habilidad de comprensión auditiva:** Se enfoca en la capacidad de entender y comprender el inglés hablado. Esto implica la capacidad de escuchar y comprender conversaciones, discursos, grabaciones y otros materiales de audio en inglés.
 - **Habilidad de expresión oral:** Se refiere a la capacidad de comunicarse verbalmente en inglés. Esto implica la capacidad de hablar y expresarse de manera clara y efectiva en diferentes situaciones, como conversaciones informales, presentaciones o debates.
 - **Habilidad de lectura:** Se centra en la capacidad de comprender y extraer información de textos escritos en inglés. Esto implica la capacidad de leer y comprender diferentes tipos de textos, como artículos, libros, periódicos o páginas web.

- **Habilidad de escritura:** Se trata de la capacidad de expresarse por escrito en inglés. Esto implica la capacidad de redactar textos claros y coherentes, como ensayos, informes, correos electrónicos o cartas.
- **Práctica activa:** La práctica activa es esencial para el aprendizaje del inglés. Esto implica participar en actividades interactivas, como conversaciones, debates, lecturas y escritura de textos en inglés. Cuanto más se practique, más se fortalecerán las habilidades lingüísticas.
- **Uso de recursos variados:** El aprendizaje del inglés se beneficia del uso de una variedad de recursos, como libros de texto, materiales audiovisuales, aplicaciones móviles, sitios web y clases en línea. Estos recursos ofrecen diferentes enfoques y actividades para mejorar la comprensión y producción del idioma.

De todas estas características generales serán importantes para el desarrollo del proyecto la habilidad de escritura y la de lectura, así como la práctica activa y recursos variados a través de la solución propuesta.

1.2 Aprendizaje de la lengua inglesa a edades temprana

Hasta hace poco tiempo, los maestros en inglés dirigían su trabajo hacia niños mayores de diez años aproximadamente. Sin embargo, en los últimos años, la edad para comenzar el aprendizaje de esta lengua extranjera se sitúa en educación infantil a edades más tempranas. Esto implica un desafío para los nuevos maestros que necesitarán estar específicamente formados para impartir la enseñanza de inglés a los más pequeños [2].

Estudios psicológicos resaltan la importancia de aprender una segunda lengua en la etapa infantil, ya que el cerebro del niño es muy maleable y capaz a estas edades, debido a que, en nuestros primeros años de vida, nuestro cerebro estructura los nexos entre las neuronas [3,9].

Si durante su desarrollo más básico y temprano el niño introduce una segunda lengua, en este caso el inglés, entre sus aprendizajes, el beneficio será doble: su cerebro aumentará sus conexiones neuronales y el ritmo de aprendizaje será más rápido y eficaz. Por ello, se estima que entre los tres y doce años, es el mejor momento para comenzar el aprendizaje de una lengua extranjera.

Asimismo, a esto se une el hecho de que el niño, a esta edad, no se siente coaccionado y, en su mayoría, no existen presiones que puedan entorpecer su aprendizaje. La inmersión temprana en el aprendizaje del inglés tiene gran cantidad de beneficios, y quizá el más obvio sea que cuanto más pronto se empieza un aprendizaje, más dominio tiene sobre esos conceptos [9].

Del mismo modo que, hasta alrededor de los cuatro o cinco años, el niño nativo pasa por una serie de periodos hasta que logra alcanzar la competencia comunicativa en su lengua materna [2], el infante evoluciona gradualmente hacia la adquisición de la nueva lengua. De manera semejante al proceso de adquisición de la lengua materna que sigue el niño nativo, el estudiante de segundas lenguas posee una manera de actuar propia de aquel que aprende otras lenguas, esto es, un inter-lenguaje [9], que va progresando a medida que va logrando mayor competencia en la segunda lengua. Debido a las características del público objetivo de la investigación con respecto al aprendizaje de un segundo idioma se decidió concentrarse en el apoyo pedagógico del vocabulario.

1.3 Formas de apoyar el vocabulario en edades tempranas

Se utilizan diferentes variables para apoyar y medir el uso adecuado del vocabulario, como por ejemplo [9]:

- Asociación de objetos: Los niños aprenden a asociar objetos con palabras en inglés. Por ejemplo, pueden ver una imagen de un perro y escuchar la palabra "*dog*" para establecer la conexión entre el objeto y su nombre en inglés.

- Asociación de palabras: Los niños aprenden a asociar palabras en inglés con su significado. Esto implica reconocer y recordar palabras en inglés y comprender su significado en diferentes contextos.
- Asociación de sonidos: Los niños aprenden a asociar sonidos con palabras en inglés. Esto implica reconocer y pronunciar correctamente los sonidos y relacionarlos con las palabras correspondientes.

Estas variables serán utilizadas más adelante para el análisis comparativo de “las soluciones homologas”.

1.4 Juegos de mesa como medio de aprendizaje

Los juegos de mesa pueden ser un medio muy efectivo para promover el aprendizaje activo cuando los niños "se involucran en alguna actividad que los obliga a reflexionar sobre ideas y cómo están utilizando esas ideas" [10]. Noda, Shiotsuki y Nakao llevaron a cabo una gran revisión y análisis de efectos de veintisiete estudios realizados en entornos educativos que compararon específicamente el conocimiento de los niños antes y después de recibir instrucción de aprendizaje activo basada en juegos de mesa en comparación con una forma pasiva de instrucción, como una conferencia. Los estudios que incluyeron a niños de cuatro a doce años y sugirieron fuertemente que los juegos de mesa eran una herramienta efectiva para fomentar el aprendizaje activo como también la retención de conocimientos [11].

También encontraron que los juegos de mesa ayudaron a aumentar la motivación de los estudiantes para el aprendizaje e incluso llevaron a cambios positivos en el comportamiento [11]. Estos estudios abarcaron diferentes tipos de conocimientos matemáticos y científicos, pero en su mayoría consistieron en juegos de carrera tradicionales en los que los jugadores avanzan por un camino lanzando dados y respondiendo preguntas sobre el tema que el profesor deseaba enseñar, todos los cuales producían un único ganador.

Dentro o fuera del aula, los juegos, incluidos los juegos de mesa, pueden ser una forma de aprendizaje activo y lúdico [12], junto con el juego libre y el juego guiado. Todos ellos fomentan el aprendizaje porque involucran a los niños en una diversión significativa e interactiva desde el punto de vista social [12]. Se sugiere que este juego guiado puede ayudar a los niños a aprender igual o mejor que las formas tradicionales de enseñanza [13].

El juego guiado puede ser incorporado por los maestros o padres al hacer preguntas abiertas que ayuden a los niños a pensar más profundamente sobre lo que están haciendo y les ayuden a absorber información a su propio ritmo. Además, el lanzamiento de los dados o el giro de las ruedas pueden introducir el elemento de azar y ayudar a reducir el control de los adultos, al tiempo que los niños mantienen un sentido de agencia y control en el juego guiado [14]. Además, en consonancia con una visión mucho más amplia del juego de los niños como algo importante en muchos ámbitos del aprendizaje [15, 16], los juegos de mesa tienen el potencial de promover el aprendizaje de los niños de manera más amplia.

En los estudios de los lenguajes, el vocabulario temprano de los niños y sus habilidades de discurso más sofisticadas, como mantener una conversación o contar una historia, pueden ser fomentadas mediante los juegos de mesa de preguntas sobre animales u objetos simples. [17]. Hassinger-Das y sus colegas [14] investigaron en una intervención de juegos de mesa con el objetivo de aumentar el conocimiento del vocabulario en niños de cuatro años.

Los niños participaron en la lectura compartida de libros, seguida de una revisión de definiciones, en forma de un juego de revisión de vocabulario desarrollado por un tablero de Serpientes y Escaleras. Este último estudio se tomará como referencia para este proyecto [18]. Los juegos de mesa también pueden ofrecer una forma para que los niños practiquen un nuevo idioma en un entorno divertido y de bajo riesgo [19]. Las características clave de los juegos de mesa pueden alinearse de manera única y servir de apoyo en el proceso de aprendizaje de un idioma, ayudando a crear la atmósfera en el aula que los maestros desean. Los estudiantes en clases de idiomas deben sentir que pueden correr riesgos, cometer errores, ser creativos al practicar nuevas palabras y frases, y sentirse "psicológicamente cómodos y seguros en su entorno de aprendizaje" [20].

1.5 Videojuegos

Los videojuegos, al igual que los juegos de mesa, constituyen una de las actividades de ocio o entretenimiento más populares. Su campo de acción, desde la segunda mitad de la década de los ochenta, se ha ampliado y ha sobrepasado la frontera del entretenimiento abriendo posibilidades de uso en el ámbito educativo [21]. Al igual que los juegos de mesa, los videojuegos también pueden ser utilizados como herramientas para practicar un nuevo idioma de manera divertida y segura.

Estas aplicaciones digitales ofrecen un entorno audiovisual en el que los usuarios deben resolver problemas y desafíos, lo que contribuye al desarrollo de habilidades como el razonamiento lógico y la planificación [22]. De esta manera, tanto los juegos de mesa como los videojuegos pueden ser utilizados en el proceso de aprendizaje de un idioma, brindando a los estudiantes la oportunidad de practicar nuevas palabras y frases de forma creativa y en un entorno cómodo y seguro. La investigación y el interés por el aprendizaje basado en los videojuegos viene desarrollándose con fuerza desde el 2003, cuando James Gee comenzó a describir el impacto del juego en el desarrollo cognitivo. Desde entonces los juegos y sus plataformas se han diversificado y los desarrolladores e investigadores están trabajando en cada área del juego basado en el aprendizaje [23].

Actualmente, los videojuegos representan una herramienta pedagógica de muy alto valor, y esto se debe a que aparte de ser divertidos tienen la capacidad de inspirar y motivar. Pueden generar ideas, estimular la conversación, retar a la mente y animar a la resolución de problemas [23]. Sin embargo, una particularidad destacada de esta herramienta es su accesibilidad. A diferencia de otros medios, los videojuegos solo requieren un dispositivo para ser utilizados, lo que los hace fácilmente accesibles para cualquier persona que tenga acceso a un ordenador, consola o dispositivo móvil [24].

En comparación los juegos de mesa pueden desgastarse, perder piezas o deteriorarse con el tiempo, los videojuegos son productos digitales que no sufren el mismo tipo de desgaste físico.

Esto significa que se pueden utilizar una y otra vez sin perder calidad ni funcionalidad. No es necesario preocuparse por el desgaste de las cartas, el deterioro del tablero o la pérdida de fichas. Los videojuegos permanecen intactos y listos para ser disfrutados en cualquier momento.

Esta durabilidad y accesibilidad de los videojuegos los convierte en una opción duradera y rentable para el aprendizaje y la diversión. Los jugadores pueden disfrutar de la experiencia de juego una y otra vez sin preocuparse por el desgaste o la pérdida de componentes

1.5.1 Clasificación por el entorno de ejecución

Otra de las clasificaciones de los videojuegos es dependiendo de los tipos de dispositivos en los que se ejecutan los mismos, conocido como plataformas, a continuación, se presenta una breve descripción de estas [21, 25]:

- Para escritorio: videojuegos en los que se utilizan tecnologías de escritorio para su desarrollo y que solo pueden ser ejecutados por medio de una PC.
- Para consola: videojuegos que para su ejecución necesitan de un dispositivo como una PlayStation u otro tipo de consola, y que pueden ser visualizados en una computadora o en un televisor.
- Para móvil: videojuegos diseñados para ser ejecutados en plataformas móviles dígase tablet o celulares.
- Web de navegador: videojuegos desarrollados que utilizan las tecnologías web, y que solo pueden ser visualizados a través de un navegador web.

Una solución altamente beneficiosa con los recursos y análisis anteriormente hechos, es optar por una aplicación de escritorio. Esta elección se fundamenta en diversas ventajas que ofrecen

este tipo de aplicaciones. En primer lugar, las aplicaciones de escritorio brindan un nivel superior de funcionalidad en comparación con las alternativas móviles o basadas en la web.

Además, las aplicaciones de escritorio ofrecen una experiencia más rápida y fluida, ya que no están limitadas por la velocidad de conexión a Internet o la capacidad de procesamiento de los navegadores. El punto clave aquí es la capacidad de trabajar sin conexión a Internet. Al elegir una aplicación de escritorio, se podrá ejecutar el proyecto incluso en lugares donde no hay una conexión estable o no está disponible. Esta característica brinda flexibilidad y permite ser productiva en cualquier momento y lugar.

1.6 Videojuegos serios

De las categorías estudiadas para un videojuego se optó por esta, ya que estos juegos tienen un objetivo principal que no es el de solo entretener a los jugadores [26]. Michael Zyda plantea que los videojuegos serios son “una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con reglas específicas, que usa entretenimiento para promover la capacitación gubernamental o corporativa, la educación, la salud, las políticas públicas y los objetivos de comunicación estratégica” [26]. Con esto puede crear ventajas para el dominio y una mejora en las capacidades del aprendizaje de la lengua inglesa [27].

Nivel pedagógico que se desea apoyar es el A1, por ser es el más básico de todos los niveles de inglés así que es el más adecuado para la edad del público objetivo del videojuego de este proyecto. El campo de lengua inglesa que se va buscar mejora a través de preguntas con imágenes para que sea intuitivo para los niños de 6 años será el vocabulario. [10]

Según la bibliografía consultada, los videojuegos serios se pueden clasificar dependiendo a las características propias de cada uno. A continuación, se muestran ejemplos de estas clasificaciones [27,28,29,30]:

- *Edutainment*: Juego de palabra con *education* (educación) y *entertainment* (entretenimiento), es una combinación de métodos y tipos de formación que combinan la presentación de la información educativa con elementos de entretenimiento.
- *Advergaming*: Otro juego de palabra compuesta por *advertising* (publicidad) y *game* (juego). Esta técnica inserta publicidad en videojuegos con el objetivo de captar la atención de potenciales clientes generando la “impronta” de un producto o marca, a la vez que le ofrece una experiencia lúdica.
- *Edumarket games*: Término que resulta de la unión de *education* (educación) y *marketing*, el cual combina varios aspectos como los propios del *advergaming* y del *edutainment* u otros relacionados con la prensa y la persuasión.
- *Political games*: Juegos políticos, este videojuego sigue la línea de movilizar de manera desviada los mecanismos lúdicos del videojuego dentro de una situación políticamente comprometida, tienen su basamento no solo en la política sino también en los conflictos militares.
- *Games for health*: Juegos para la salud, diseñados como terapia psicológica, para el entrenamiento cognitivo o la rehabilitación física. Se utilizan como estrategia adicional a la terapia habitual que se utiliza para tratar algún tipo de patología.

Atendiendo a las diferentes clasificaciones mencionada anteriormente, el videojuego que se va a desarrollar en la investigación va a ser de tipo *edutainment*. Y con todo lo planteando anteriormente se puede afirmar hacer un juego de mesa que sea un videojuego serio se acerca a la solución de la investigación.

1.7 Soluciones homologas.

Antes de desarrollar una solución, se hará un estudio y un análisis de videojuegos educativos que se acerquen a solucionar las necesidades del problema de la investigación, los requisitos

fundamentales es que deben ser juegos educativos, tener como público objetivo solo a los niños y que pueda ejecutarse el juego sin tener la obligación de estar conectado a internet, los objetivos de la solución propuesta deben ser que sea un videojuego de tablero, además que apoye el aprendizaje del vocabulario de la lengua inglesa y que sea una aplicación de escritorio, se buscaran soluciones que al menos tenga uno de esos parámetros:

- Lingokids

Figura 1. Logo de Duolingo



Duolingo es una plataforma de aprendizaje de idiomas para todas las edades [31] que se ha vuelto muy popular en todo el mundo. Se caracteriza por su enfoque lúdico y educativo, que ofrece a los usuarios una experiencia interactiva y entretenida mientras aprenden un nuevo idioma. Los cursos de Duolingo están organizados en lecciones temáticas que abarcan vocabulario, gramática, lectura, escritura y comprensión auditiva. Cada lección se divide en unidades más pequeñas para un aprendizaje gradual. Duolingo ofrece una amplia gama de ejercicios interactivos que incluyen traducción, completar oraciones, escuchar y responder, hablar en voz alta y más. Estos ejercicios están diseñados para practicar diferentes habilidades lingüísticas y garantizar un aprendizaje integral. Duolingo está disponible en múltiples plataformas, incluyendo aplicaciones móviles (iOS y Android) y la versión web. Solo se puede jugar offline si se paga por la versión Premium.

- Dic-dic Dictado

Figura 2. Logo de Dic-dic Dictado



La aplicación de Dic-Dic Dictado [32] funciona usando juegos de deletreo y dictado audiovisual para jóvenes de 3 a 12 años de edad. Los niños ven una imagen y escuchan la palabra en inglés, luego tienen que escribirla correctamente para continuar. También tiene una selección de 5 idiomas, no solo el inglés. Está disponible para Android e iOS. También hay que destacar que todo su contenido fue creado por pedagogos y nativos del idioma. La aplicación permite escoger o cambiar el nivel de dificultad según el conocimiento de los niños. Ahora bien, su sistema solo funciona como un medio para aumentar el vocabulario, siendo más un complemento a un curso que una app para aprender. Esto último puede resultar útil para la investigación.

- Pili Pop

Figura 3. Logo de Pili pop



Una aplicación para dispositivo móvil tanto para Android [33] como IOS, tiene más de 300 juegos disponibles y más de 1000 palabras para aumentar el vocabulario de los infantes. Su sistema es fácil de usar, con un diseño atractivo. La aplicación Pili Pop utiliza la tecnología de reconocimiento de voz para ayudar a los niños a mejorar su pronunciación. Los niños tienen la oportunidad de hablar y practicar el idioma, y la aplicación les proporciona retroalimentación en tiempo real para ayudarles a corregir errores y mejorar su fluidez. Pili Pop ofrece una amplia gama de idiomas para que los niños aprendan, incluyendo inglés, francés, español, alemán,

italiano y más. Su problema radica en que la plataforma es lenta para cargar el contenido, haciendo que el niño pierda la concentración al estudiar.

- Parchís histórico

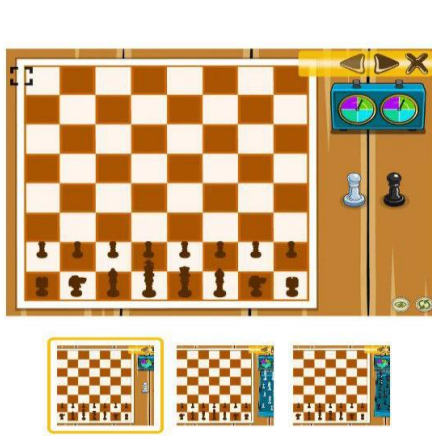
Figura 4. Pantalla del tablero de Parchís histórico.



Juego para dispositivo móvil con sistema operativo Android [34], desarrollado por la empresa cubana CiNESOFT. Se juega como el parchís tradicional que debes obtener al menos un 5 para salir y comenzar el recorrido en el cuál avanzaras o retrocederás a la posición anterior según seas capaz de responder las preguntas sobre la vida del Comandante Fidel Castro Ruz que te realice. También puedes seleccionar la cantidad de dados para jugar.

- Aprendiendo ajedrez

Figura 5. Pantalla de juego de Aprendiendo ajedrez.



Juego de escritorio para Windows dirigido a niños de 4 a 6 años, desarrollado por CiNESOFT [35] en Cuba. En un ambiente, que recrea un juego de ajedrez, los niños podrán ejercitar de manera entretenida algunos elementos básicos relacionados con este juego ciencia, como: familiarizarse con sus piezas, ubicación y desplazamiento dentro del tablero. Les ayudará, además, a desarrollar habilidades sensoriales, intelectuales generales e informáticas que se deben trabajar con los niños de 4 a 6 años. Posee lenguaje de señas.

1.8 Análisis de los juegos homólogos

Se encontraron tres juegos educativos que apoyan el vocabulario de la lengua inglesa en niños pequeños donde entra el público objetivo de la investigación. También se encontraron dos juegos de mesa con fines educativos con el público objetivo de la investigación. De los cinco juegos solo uno es una aplicación de escritorio, lamentablemente el objetivo de ese juego es la enseñanza del ajedrez. Se puede decir que no hay una solución que cumpla todos los requisitos para solución de la investigación. Así que se desarrollara una solución que los cumpla, este análisis se hizo gracias a la siguiente tabla:

Tabla 1. Comparación de las aplicaciones de acuerdo a las variables

Variables	Categoría	Duolingo	Dic- Dictado	Pili pop	Parchís H.	A. Ajedrez
Asociación de objetos	Número	x	x	x		
	Fruta	x	x	x		
	Animales	x	x	x		

Acceso de información	Online	x	x	x		
	Offline				x	x
Plataforma	Aplicación de escritorio					x
	Aplicación de móvil	x	x	x	x	
Enseñanza	Vocabulario	x	x	x		

1.9 Metodología de desarrollo de software

El desarrollo de software es un proceso complejo que requiere una planificación cuidadosa y una guía clara para garantizar el cumplimiento de los objetivos, requisitos y la entrega oportuna y de calidad. Las metodologías de desarrollo proporcionan un marco de trabajo que estructura, planifica y controla el proceso de desarrollo de software [36,37], asegurando la obtención de productos parciales y finales de manera eficiente. Este estudio analiza diferentes metodologías como Scrum y XP, así como sus aplicaciones en el contexto de proyectos de software. Scrum se centra en la gestión del proyecto y proporciona un marco estructurado para la planificación y ejecución del trabajo para que la comunicación en un equipo de desarrollo sea fluida, mientras que XP se enfoca en las prácticas de desarrollo de software y promueve la entrega continua de software funcional y de calidad, donde el equipo desarrollo debe ser pequeño para poder ejecutar los cambios de manera eficiente.

Se optó por utilizar XP, ya que es una metodología de desarrollo ágil [38] que se adapta de manera efectiva a proyectos de desarrollo de software, incluyendo aplicaciones de escritorio como los videojuegos. Sus características son las siguientes [39]:

- El proyecto tiene un alcance limitado. XP está diseñada para ser utilizada en proyectos de pequeña escala.
- Existe un alto riesgo de desarrollo debido a los plazos ajustados y los cambios constantes en los requisitos. XP se ha diseñado para mitigar los riesgos en proyectos con estas características.
- Las funcionalidades del sistema pueden variar. El sistema debe ser flexible y capaz de adaptarse a cada nuevo requisito, permitiendo cambios y expansiones en sus funcionalidades. Uno de los principios fundamentales de XP es que los cambios frecuentes en las funcionalidades son normales durante el proceso de desarrollo.

Debido a estas razones, XP se considera una opción adecuada para esta investigación, ya que la metodología Scrum por sus características se centra en una organización y gestión del proyecto para un equipo más amplio del que se necesita para este proyecto de investigación. Además, que para poder llegar a la solución de la investigación de manera rápida y satisfactoria se necesita poder hacer cambios rápidos en caso del cliente no le guste ciertas funcionalidades del videojuego.

1.10 Herramientas y Tecnologías

Para el desarrollo del videojuego se utilizaron diversas herramientas y tecnologías para garantizar una experiencia interactiva y funcional. A continuación, se describen las principales herramientas y tecnologías:

1.10.1 Motor Gráfico: Unity

El uso de un motor gráfico en el desarrollo de juegos y aplicaciones interactivas ofrece numerosos beneficios a los desarrolladores. Aquí hay algunas razones clave por las que se utiliza un motor gráfico [40]:

1. Eficiencia en el desarrollo: Los motores gráficos proporcionan una base sólida y preconstruida para el desarrollo de juegos y aplicaciones. Ofrecen una amplia gama de herramientas, bibliotecas y componentes que aceleran el proceso de desarrollo al proporcionar funcionalidades comunes y optimizadas. Esto permite a los desarrolladores centrarse más en la lógica del juego o la aplicación en lugar de tener que crear todo desde cero.
2. Gráficos avanzados y rendimiento optimizado: Los motores gráficos están diseñados específicamente para manejar gráficos complejos y procesamiento intensivo en tiempo real. Proporcionan bibliotecas y técnicas de renderizado optimizadas que permiten crear efectos visuales impresionantes, iluminación realista, animaciones fluidas y simulaciones físicas. Además, los motores gráficos suelen aprovechar al máximo el hardware subyacente, como tarjetas gráficas y capacidades de procesamiento paralelo, lo que resulta en un rendimiento eficiente y un aspecto visual de alta calidad.
3. Multiplataforma: Muchos motores gráficos ofrecen compatibilidad multiplataforma, lo que significa que permiten desarrollar juegos y aplicaciones que se ejecutan en diferentes sistemas operativos y dispositivos, como PC, consolas de videojuegos, dispositivos móviles y realidad virtual. Esto reduce la necesidad de desarrollar y mantener diferentes versiones del juego o la aplicación para cada plataforma, lo que ahorra tiempo y esfuerzo.
4. Herramientas de desarrollo integradas: Los motores gráficos suelen proporcionar un conjunto completo de herramientas de desarrollo que simplifican tareas como la creación de activos, el diseño de niveles, la edición de animaciones, la gestión de recursos y la depuración. Estas herramientas integradas agilizan el flujo de trabajo y facilitan el proceso de desarrollo para los equipos.

Se decidió usar Unity que es un motor gráfico o motor de juego ampliamente utilizado en la industria del desarrollo de videojuegos. Fue desarrollado por Unity Technologies [41] y se ha convertido en una opción popular para desarrolladores de juegos de todos los niveles de habilidad, desde principiantes hasta expertos [42].

Uno de los aspectos más destacados de Unity es su capacidad para crear juegos y experiencias interactivas en múltiples plataformas. Permite el desarrollo de juegos para una amplia variedad de dispositivos, incluyendo PC, consolas, dispositivos móviles y realidad virtual/aumentada. Esto significa que los desarrolladores pueden crear un juego una vez y luego exportarlo a varias plataformas sin tener que reescribir gran parte del código [41].

Unity utiliza un enfoque basado en componentes para la construcción de escenas y objetos en el juego [41]. Los objetos en una escena se componen de componentes funcionales que definen su comportamiento y apariencia. Esto facilita la creación y modificación de objetos de juego mediante la adición, eliminación o ajuste de componentes individuales.

El motor gráfico de Unity ofrece una amplia gama de características y herramientas que ayudan a los desarrolladores a crear juegos visualmente impresionantes. Proporciona un potente motor de renderizado en tiempo real que admite gráficos 2D y 3D, iluminación avanzada, efectos especiales y shaders personalizables. Además, soporta físicas realistas, colisiones y simulaciones de partículas, lo que permite crear interacciones dinámicas en el juego.

Unity también viene con un editor intuitivo que permite a los desarrolladores diseñar y editar sus escenas [41,42], importar activos (como modelos 3D, texturas y sonidos) y configurar las propiedades de los objetos del juego. El editor incluye una vista previa en tiempo real que facilita la visualización de los cambios realizados y permite realizar ajustes rápidos. Además de sus capacidades gráficas, Unity ofrece una amplia gama de características adicionales para el desarrollo de juegos. Esto incluye un sistema de animación, soporte para scripting en lenguajes como C#.

Unity también cuenta con una comunidad activa de desarrolladores que comparten recursos [42], tutoriales y soluciones a través de su plataforma en línea. Esto facilita el aprendizaje y el intercambio de conocimientos entre los desarrolladores de Unity.

1.10.2 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML utiliza diagramas y una semántica bien definida con el propósito de elaborar los artefactos de un sistema a través de las distintas etapas de su ciclo de vida, principalmente durante el análisis y el diseño del mismo. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software [43].

1.10.3 Herramienta de modelado CASE: Visual Paradigm 8.0

Visual Paradigm 8.0 es una herramienta de modelado CASE (Computer-Aided Software Engineering) que brinda un conjunto completo de funcionalidades para el desarrollo de programas informáticos [44]. Desde la planificación hasta la generación de código y documentación, Visual Paradigm es diseñado para soportar todo el ciclo de vida del desarrollo de software.

Una de las principales ventajas de Visual Paradigm es su disponibilidad en múltiples plataformas, lo que permite a los usuarios aprovechar sus características en entornos Windows y Linux [44]. Entre las características más destacadas de Visual Paradigm se encuentra su compatibilidad con UML versión 2.1 [44], lo que permite a los desarrolladores utilizar una amplia gama de diagramas UML para modelar y representar diferentes aspectos del sistema. También incluye el soporte para diagramas de flujo de datos, que ayudan a visualizar la lógica y los flujos de información en un sistema.

1.10.4 Lenguajes de programación C#

Un lenguaje de programación es aquel elemento dentro de la informática que permite crear programas mediante un conjunto de instrucciones, operadores y reglas de sintaxis [39]; además se pone a disposición del programador para que este pueda comunicarse con los dispositivos hardware y software existentes.

C# (pronunciado "C Sharp") es un lenguaje de programación moderno y versátil desarrollado por Microsoft. Fue introducido en 2000 como parte de la plataforma .NET Framework y se ha convertido en uno de los lenguajes más populares para el desarrollo de software en múltiples dominios [45], incluyendo aplicaciones de escritorio, aplicaciones web, juegos y aplicaciones móviles.

Una de las principales características de C# es su enfoque en la orientación a objetos. Permite a los desarrolladores crear y definir clases, objetos y métodos para estructurar el código de manera organizada y modular [45]. La programación orientada a objetos facilita la reutilización de código, mejora la mantenibilidad y promueve una mayor escalabilidad en los proyectos.

C# también ofrece soporte para programación genérica, lo que permite la creación de algoritmos y estructuras de datos que pueden trabajar con diferentes tipos de datos sin necesidad de escribir código duplicado [46]. C# es un lenguaje fuertemente tipado, lo que significa que cada variable debe tener un tipo de datos específico y no se permite mezclar tipos de forma implícita. Esto ayuda a prevenir errores de tipo y proporciona un código más seguro y robusto.

El lenguaje también ha evolucionado a lo largo del tiempo y ha sido actualizado con nuevas características y mejoras [46]. C# es compatible con múltiples entornos de desarrollo, incluyendo Microsoft Visual Studio o JetBrains Rider [46], que proporciona un conjunto completo de herramientas para escribir, depurar y probar aplicaciones en C#.

1.10.5 Entorno de Desarrollo Integrado(IDE) JetBrains Rider

Un IDE es una aplicación informática compuesta por un conjunto de herramientas para programar en un lenguaje o varios, donde se puede encontrar como mínimo un editor, compilador, intérprete y depurador de uno o varios lenguajes de programación [47]. Las herramientas que normalmente componen un entorno de desarrollo integrado son: herramientas para la automatización, un sistema de ayuda para la construcción de interfaces

gráficas de usuario, opcionalmente, un sistema de control de versiones, y las mencionadas anteriormente [47].

Hoy en día los entornos de desarrollo proporcionan un marco de trabajo para la mayoría de los lenguajes de programación existentes en el mercado (por ejemplo, C, C++, C#, Java, Python y Visual Basic). Además, es posible que un mismo entorno de desarrollo tenga la posibilidad de utilizar varios lenguajes de programación, como es el caso de Rider. JetBrains Rider es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) desarrollado por JetBrains. Como se mencionó anteriormente, un IDE es una aplicación informática que proporciona un conjunto de herramientas para programar en uno o varios lenguajes de programación.

Rider está diseñado específicamente para el desarrollo en lenguajes de programación de Microsoft, como C#, VB.NET y F#. Proporciona un conjunto completo de herramientas y características que facilitan la escritura, compilación, depuración y mantenimiento de código en estos lenguajes [48].

Una de las características clave de JetBrains Rider es su potente editor de código [48]. El editor ofrece resaltado de sintaxis, finalización de código inteligente y refactoring automatizado, lo que facilita la escritura de código limpio y eficiente. También admite la personalización del entorno de trabajo y la configuración de atajos de teclado según las preferencias del desarrollador.

Además de un editor avanzado, Rider incluye un compilador integrado que facilita la compilación y ejecución de programas. También ofrece un depurador integrado que permite a los desarrolladores realizar un seguimiento y solucionar problemas en sus aplicaciones paso a paso. Esto es especialmente útil para identificar errores y corregirlos de manera efectiva.

1.10.6 Herramienta de edición de imágenes: GIMP

GIMP, también conocido como GNU *Image Manipulation Program* [49], es un programa de edición de imágenes de código abierto y gratuito. GIMP ofrece muchas características

similares y es utilizado por profesionales y aficionados en el campo del diseño gráfico y la edición de imágenes.

Al igual que Photoshop, GIMP permite retocar fotografías y gráficos, y trabaja en un espacio formado por múltiples capas. Esto significa que se pueden aplicar efectos, textos, marcas y tratamientos de manera no destructiva, lo que facilita la edición y la posibilidad de deshacer cambios sin perder la calidad original de la imagen.

GIMP es utilizado en una variedad de disciplinas, como diseño web, composición de imágenes en mapa de bits, fotocomposición y edición. Es una herramienta versátil que se adapta a diferentes necesidades y se utiliza en trabajos que requieren el tratamiento de imágenes digitales.

Aunque GIMP no es tan ampliamente utilizado en la industria de los videojuegos como Photoshop [49], también se utiliza en este campo para la creación de modelos base de personajes [50], ambientación e interfaz. GIMP está disponible en varios idiomas y es compatible con los sistemas operativos Windows, Mac y Linux. Al ser un programa de código abierto, también cuenta con una comunidad activa de desarrolladores que contribuyen a su mejora y desarrollo continuo.

1.11 Conclusiones Parciales

En conclusión, en este capítulo de fundamentación se ha explorado la idea de desarrollar un videojuego serio para apoyar el aprendizaje de inglés, centrándose en la mejora de la escritura y lectura del vocabulario a través de la asociación de objetos. Se ha destacado la importancia de utilizar estudios previos sobre juegos de tablero para respaldar la propuesta, ya que estos han demostrado su eficacia en el aprendizaje y retención de conocimientos.

La solución se centrará en el desarrollo de una aplicación de escritorio, lo que permitirá cumplir con los requisitos de los clientes y ofrecer una experiencia interactiva y cómoda para los usuarios. También se mencionó las herramientas y metodología que se usará para la investigación. En el próximo capítulo, se abordará el diseño y desarrollo de la aplicación, considerando aspectos como la interfaz de usuario

CAPÍTULO II. SOLUCIÓN PROPUESTA

Introducción

En el siguiente capítulo se describe del prototipo de videojuego que será la solución de la presente investigación. Siguiendo los pasos de la metodología XP se trabajará en estas 3 fases:

Exploración, planificación y diseño para el desarrollo de la solución de la problemática [34].

- **Exploración:** Es la etapa inicial del proceso de desarrollo de software en XP. Durante esta fase se propone la conceptualización de la solución del proyecto. Una vez hecho eso, se establecen de manera general las historias de usuario que serán prioritarias para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo, el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto.
- **Planificación:** En esta etapa, el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y en función de ello, los programadores estiman el esfuerzo necesario para cada una de ellas. Se llegan a acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se establece un cronograma en colaboración con el cliente.
- **Diseño:** Durante la fase de diseño de la solución, la simplicidad es fundamental para el éxito de XP. Se busca diseñar la solución más simple posible que pueda funcionar y ser implementada en un momento específico del proyecto. Se evita la complejidad innecesaria y el código adicional en todo momento.

2.1 Exploración

2.1.1 Descripción de la propuesta de solución

La propuesta de solución consiste en desarrollar un prototipo videojuego basado en el juego de mesa "Serpientes y Escaleras", con el objetivo de ayudar a los niños de 6 años a mejorar su vocabulario de inglés. El juego mantendrá el mismo tablero y mecánica del juego original,

pero se agregarán preguntas de vocabulario en inglés en las casillas de escaleras y serpientes, así como un menú de prácticas donde los niños pueden ver las respuestas antes de jugar al juego de mesa.

El objetivo del juego será llegar primero a la meta, que estará ubicada en la casilla final del tablero. Los jugadores deberán avanzar a través del tablero lanzando el dado. Este videojuego puede ser utilizado como una herramienta educativa en las escuelas primarias en las computadoras sin necesidad de tener conexión a internet. Y deberá ser lo más simple posible para que los maestros puedan usarlo de manera rápida y eficiente en los salones de computación.

2.1.2 Actividades a implementar

Primero implementar las reglas exactas del juego de mesa que se va a tomar de referencia para la investigación. En este caso se escogerá las reglas básicas del juego "Escaleras y Serpientes":

Ahora el siguiente paso será que las preguntas de vocabulario en inglés para niños de 6 años puedan ser planteadas de manera interactiva utilizando imágenes para la pregunta y un panel de opciones para las respuestas. También se harán categorías de vocabulario para las preguntas:

- Animales: Mostrar una imagen de varios animales.
- Frutas: Mostrar una imagen de varias frutas.
- Números: Mostrar una imagen de varios objetos comunes.

2.1.3 Resumen del Videojuego

El videojuego se llamará "*English for Fun*" (inglés para divertirse) el título se pondrá en inglés para que los niños se familiaricen con el idioma que se desea que aprendan. Tendrá una pantalla que tendrá un menú de control donde podrá ir a la pantalla del juego de mesa o una

pantalla de cuestionario para practicar antes de jugar el juego de mesa. La pantalla de tablero de “serpientes y escaleras”, pero con una pequeña interfaz de pregunta cada vez que se active. Se moverán a través del tablero tocando el dado en su respectivo turno.

Las preguntas se activarán cuando la ficha de un jugador cuando jugador se mueva a una casilla, se le presentará una pregunta relacionada con el vocabulario en inglés. Si el jugador responde correctamente se moverá una casilla hacia adelante. El videojuego solo tendrá 2 fichas cuando este en la pantalla de tablero y acabará cuando uno de los dos llegue primero a la meta. En la pantalla del cuestionario de practica tendrá la respuesta asociada a la imagen de cada pregunta que está en el juego de mesa. Donde deberá deletrear la respuesta correcta para pasar a la siguiente pregunta.

2.1.4 Diseño del Videojuego

El diseño del videojuego establece la visión y el enfoque que guiará al proyecto hasta el final del proceso.

- Formales: Definen la estructura del videojuego.
- Dramáticos: Definen el entretenimiento y el nivel de inmersión de los jugadores en el videojuego.

2.1.5 Metas para la experiencia del jugador

Las metas para la experiencia del jugador en el juego "*English for Fun*" son las siguientes:

- Aprender vocabulario en inglés: El objetivo principal del juego es que los jugadores aprendan y refuercen su vocabulario en inglés. A través de las preguntas relacionadas con el vocabulario, los jugadores tendrán la oportunidad de practicar y ampliar su conocimiento del idioma.

- **Reforzar la asociación de palabras con imágenes:** Al presentar las preguntas en forma de imágenes, los jugadores podrán asociar visualmente las palabras en inglés con los objetos correspondientes. Esto ayudará a fortalecer su capacidad para reconocer y recordar el vocabulario.
- **Fomentar la competencia amistosa:** Al ser un juego para dos jugadores, se busca fomentar la competencia amistosa entre ellos. Los jugadores podrán disfrutar de la emoción de avanzar en el tablero y tratar de llegar primero a la meta, lo que añade un elemento de diversión y desafío al juego.
- **Motivar el aprendizaje continuo:** Al combinar el juego con el aprendizaje del inglés, se busca motivar a los jugadores a seguir practicando y mejorando sus habilidades en el idioma. El juego puede ser una herramienta divertida y efectiva para mantener su interés y entusiasmo por aprender más vocabulario en inglés.

2.1.6 Elementos formales del videojuego

Los elementos formales describen el videojuego y definen la estructura con que contará el mismo. Para ello se plantean los siguientes elementos:

- **Jugador:** se caracterizan los jugadores según los aspectos definidos (Invitación a jugar, número de jugadores, roles, patrón de interacción entre jugadores, relación con las metas trazadas.)
- **Objetivos:** definen que es lo que el jugador trata de lograr bajo un conjunto de reglas y tienen la característica de ser retadores, pero siempre se pueden realizar.
- **Procedimientos:** definen métodos y acciones dentro del videojuego que el jugador puede ejecutar para lograr los objetivos.

- Reglas: definen objetos, limitan el comportamiento dentro del videojuego y determinan efectos.
- Recursos: definen elementos usados por el jugador con fin de cumplir los objetivos propuesto.
- Conflictos: se generan a través de reglas, procedimientos y situaciones que no permiten cumplir los objetivos directamente.
- Frontera o Límite: definen todo lo que separa el videojuego de lo que no es el videojuego y está estrechamente relacionado con las metas del mismo.
- Resultado: define la condición de ganado o perdido (en caso de existir).

Jugador:

El juego está diseñado para dos jugadores. Cada jugador tendrá un turno para lanzar el dado y responder a las preguntas relacionadas con el vocabulario en inglés.

Objetivos:

El objetivo principal del juego es llegar primero a la casilla final del tablero. Los jugadores deben avanzar respondiendo correctamente a las preguntas y aprovechando las escaleras para subir y evitar las serpientes que los harían retroceder.

Procedimientos:

Los procedimientos del juego incluyen:

- Activar el dado
- Mover la ficha del jugador en el tablero.
- Seleccionar significado en inglés según los elementos que se muestren (objetos, colores, animales, números.)
- Avanzar o retroceder según la casilla en la que caigan, si caen en las escaleras avanzan y si caen en las serpientes retrocede.

Reglas:

Las reglas del juego incluyen las reglas básicas del juego de "Escaleras y Serpientes", pero con algunas nuevas como:

- Tablero: El tablero tiene una serie de casillas numeradas que representan escaleras y serpientes. Algunas casillas tienen escaleras que permiten avanzar rápidamente, mientras que otras tienen serpientes que hacen retroceder al jugador.
- Dado: Los jugadores toman turnos para lanzar el dado para avanzar en el tablero, si un jugador saca un 6 en el dado vuelve a repetir turno, por cada tirada de dado, el jugador deberá responder a una pregunta.
- Pregunta: El jugador lanza el dado para avanzar su ficha el número de casillas indicado por el dado en sentido de las agujas del reloj y responder una pregunta, si lo hace bien avanzara una casilla de más. Si la ficha cae en una casilla con una escalera, el jugador sube por la escalera hasta la casilla superior. Si la ficha cae en una casilla con una serpiente, el jugador desciende por la serpiente hasta la casilla inferior.
- Casilla de meta: El primer jugador en llegar a la casilla final del tablero es el ganador.

Recursos:

Los recursos del juego incluyen:

- El tablero de juego con las casillas numeradas,
- Las fichas de los jugadores
- El dado
- Las preguntas de vocabulario en inglés:
 - Imágenes
 - Opciones
 - Respuesta

Conflictos:

Los conflictos surgen cuando los jugadores responden incorrectamente a las preguntas y no pueden avanzar o cuando caen en casillas con serpientes que los hacen retroceder en el tablero.

Frontera o Límite:

La frontera del juego se establece por el tablero de juego y las reglas establecidas. Todo lo que sucede dentro del tablero y bajo las reglas del juego forma parte de la experiencia del videojuego.

Resultado:

El resultado del juego se determina cuando uno de los jugadores llega primero a la casilla final del tablero. Ese jugador es declarado ganador, mientras que el otro jugador es declarado perdedor.

2.1.7 Elementos dramáticos del videojuego

Los elementos dramáticos se encargan de definir el nivel de inmersión de los jugadores en el videojuego, para ello se plantean los siguientes elementos dramáticos:

- Premisa: se define la introducción a la historia del videojuego.
- Historia: se define lo que se quiere contar del videojuego y dónde se va a desenvolver el videojuego, describiendo el contexto teórico de motivación del videojuego al usuario.
- Retos: es lo que produce una experiencia de éxito y felicidad para ser alcanzado por el usuario.

Premisa:

El juego no tiene premisa.

Historia:

El juego no tiene, ni necesita historia.

Retos:

Los retos del juego son las preguntas de vocabulario en inglés que se presentan a los jugadores cuando caen en una casilla de escalera o serpiente. Al responder correctamente, los jugadores pueden avanzar en el tablero y experimentar una sensación de éxito y felicidad. Sin embargo, si responden incorrectamente, no podrán avanzar.

2.1.8 Diseño de las pantallas gráficas

Tabla 2. Descripción de pantallas

Imagen	Descripción
	Pantalla de selección de juego: Pantalla de menú de selección de modos de juegos, tiene el título del juego y dos botones que llevarán a otras pantallas. Botón de <i>Snake and Ladder</i>: Al tocar este botón se cambiará a la pantalla de tablero. Botón de <i>Practice Quiz</i>: Al tocar este botón se cambiará a la pantalla de práctica de preguntas.

Figura 6. Pantalla de selección de juego

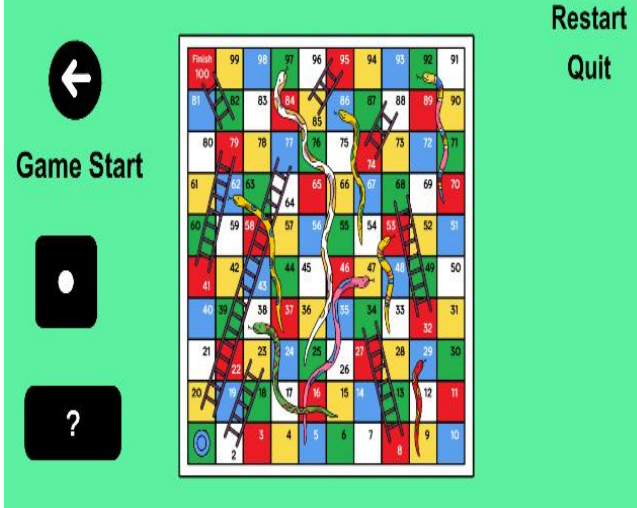
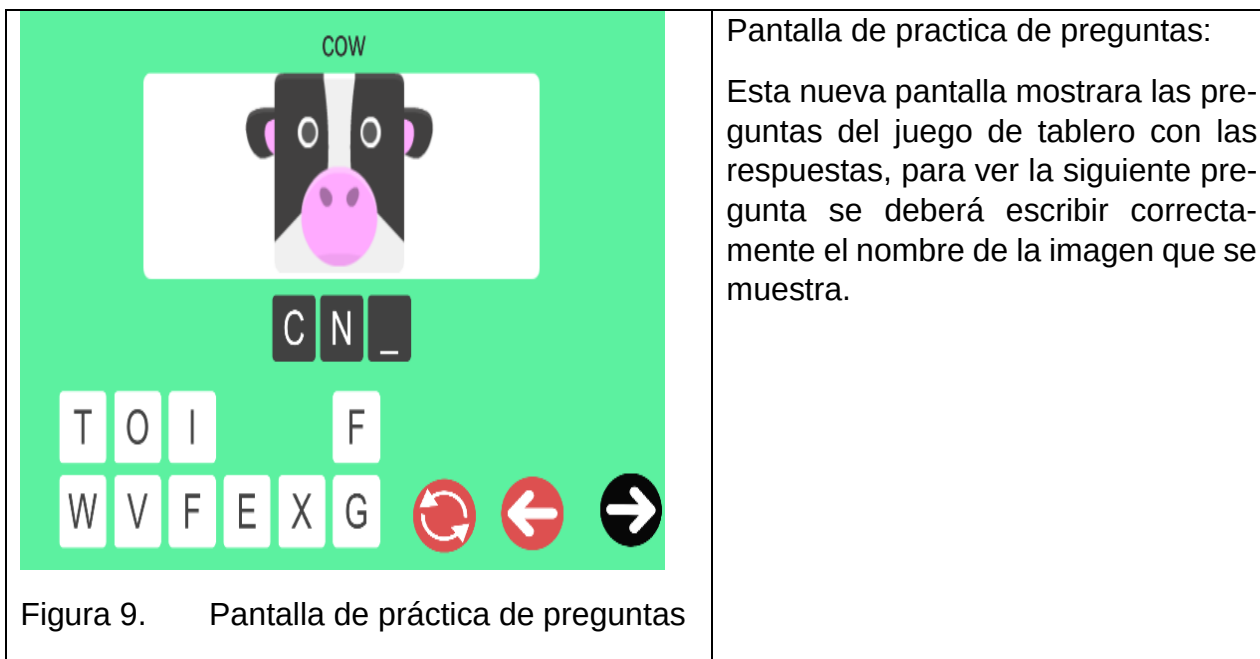
 Initial game board screen. On the left, there are three buttons: a back arrow, 'Game Start', a die icon, and a question mark. In the center is a 10x10 board with numbers 1-100 and snakes and ladders. On the right are 'Restart' and 'Quit' buttons.	Pantalla de tablero inicial: En esta pantalla se jugará el juego de mesa. Tiene botones de control, un dado, un tablero y las fichas que representa a los jugadores. Botones de control: Botones que pueden reiniciar partida, volver a menú y salir del juego. Dado: Botón de dado que activa un dado de seis caras. Tablero: Campo donde se desarrollar el movimiento de las fichas. Fichas: Representa al jugador.
 Game board screen during a question. The left side now includes 'BLUE'S TURN' and a die icon. The right side features a 'Question 5' panel with a lemon image and four multiple-choice options: 'lomon', 'lemon', 'límon', and 'limun'. 'Restart' and 'Quit' buttons remain on the far right.	Pantalla de tablero con la pregunta: La misma pantalla de tablero pero con la interfaz de pregunta donde se mostrara una imagen y varias opciones y el jugador deberá escoger la respuesta correcta que será el nombre de lo que es la imagen.

Figura 7. Pantalla de tablero inicial

Figura 8. Pantalla de tablero con la pregunta



2.1.9 Especificación de mecanismos

La especificación de mecanismos tiene como objetivo identificar los mecanismos que forman al videojuego, así como sus propiedades y organización arquitectónica. Dichos mecanismos se encargan de agrupar por paquetes las funcionalidades del videojuego, permitiendo la interacción del usuario con el sistema e incrementando la jugabilidad. Esta sección esencialmente describe lo que el jugador puede hacer y cómo puede hacerlo.

Tabla 3. Tabla de mecanismos.

Número.	Nombre	Descripción	Organización arquitectónica
M1	Selección de pantalla de inicio de partida	Objetos: • Botones para iniciar partida. Propiedades: Comportamiento: • El jugador podrá acceder desde la pantalla principal al videojuego, una vez dentro, podrá transitar por todos los escenarios creados a través del menú inicial. Relaciones: • M2	Mecanismo Alternativo

		• M3 • M4	
M2	Sistema de movimiento en el tablero	Objetos: • Tablero • Ficha • Dado Propiedades: • Tablero, lista de casillas para moverse. • Ficha, objeto que representa al jugador. • Dado, activa el movimiento de la ficha. Comportamiento: • El jugador dará un clic (PC) sobre el dado para que se active el movimiento de la ficha sobre el tablero, cada jugador tendrá su turno para hacer esto. • Si el jugador de ese turno responde bien a una pregunta se mueve una casilla de más. Relaciones: • M1 • M3	Mecanismo Núcleo
M3	Sistema de selección de preguntas y respuestas en el tablero.	Objetos: • Carta de pregunta • Imagen de pregunta • Botones de opciones Propiedades: • Carta de pregunta, interfaz de la pregunta. • Imagen de pregunta, imagen donde se encuentra el objeto que se desea que se traduzca. • Botones de opciones, están las diferentes opciones de respuesta. • Las preguntas son de la misma base de datos que la M4. Comportamiento:	Mecanismo Núcleo

		• Cuando una ficha se mueva, saldrá una interfaz de pregunta. • Una vez que el jugador dé un clic (PC) a una de las respuestas, se analizará si es la respuesta correcta, dependiendo si es correcta o no, el botón cambiara de color. Relaciones: • M1 • M2 • M4	
M4	Sistema de preguntas para la práctica de lectura y escritura.	Objetos: • Panel de pregunta • Imagen de pregunta • Texto de respuesta de la pregunta • Botones de letras • Botones para borrar Propiedades: • Panel de pregunta, interfaz de la pantalla de práctica. • Imagen de pregunta, se muestra el objeto de la pregunta. • Texto de respuesta de la pregunta, texto del nombre del objeto de la pregunta. • Botones de letras, botones para que se escriba la respuesta. • Botones para borrar, se puede borrar lo que se escribió si se equivoca en la respuesta. • Las preguntas son de la misma base de datos que la M3. Comportamiento: • Cuando se muestra una pregunta se deberá escribir la respuesta con hacer un clic (PC) en las letras para formar la palabra correcta,	Mecanismo Núcleo

		si se escribe la palabra correcta pasar a la siguiente pregunta. • Se si escribe mal la palabra se puede borrar lo escrito para volver a intentar poner la palabra correcta. Relaciones: • M1 • M3	
--	--	--	--

2.1.10 Requisitos no funcionales

- RnF 1: Jugabilidad.

RnF 1.1: El jugador se desplaza por el entorno en una PC haciendo clic en los botones habilitados

- RnF 2: Usabilidad:

RnF 2.1: El videojuego está diseñado principalmente para niños con 6 años y debe ser accesible y comprensible para ellos. Debe tener en cuenta las necesidades y características específicas de este grupo de usuarios, como la simplificación de la interfaz y la adaptación de las instrucciones y retroalimentación.

RnF 2.2: El tiempo para la transición entre las diferentes acciones dentro del juego no debe exceder los tres segundos. Esto garantiza una experiencia de juego fluida y evita la frustración o la pérdida de interés de los niños.

RnF 2.3: No se requieren conocimientos técnicos en informática para utilizar el videojuego. Debe ser fácil de usar y comprender, con instrucciones claras y una interfaz intuitiva que permita a los niños o los maestros interactuar sin dificultad.

- RnF 3: Apariencia o Interfaz externa.

RnF 3.1: El juego debe tener una apariencia visual atractiva y agradable, con gráficos coloridos y de alta calidad. La interfaz de usuario debe ser atractiva y fácil de navegar, con elementos visuales claros y legibles.

- RnF 4: Software.

RnF 4.1: la aplicación debe estar disponible para los sistemas operativos Windows a partir de su versión 7 o superior.

- RnF 5: Hardware.

RnF 5.1: es necesario para el funcionamiento del sistema mínimo, un microprocesador Intel Pentium IV a 2,0 GHz, 1 GB de memoria RAM.

- RnF 6: Restricciones del diseño y la implementación.

RnF 6.1: Para el desarrollo del videojuego se utilizarán las herramientas definidas para el proceso de desarrollo de videojuego:

- Motor de videojuego: Unity 3D.
- Metodología de Software: Metodología XP
- IDE: JetBrains Rider
- Lenguaje de programación: C#.
- Herramientas para CASE: Visual Paradigm.

2.1.11 Historias de usuario

Después de haber conocido los objetivos que se quieren lograr con el sistema, se puede proseguir con el análisis de las funcionalidades con las que debe de contar la propuesta de solución para darle respuesta a esos objetivos [39]. En relación con lo antes planteado identificaron las siguientes historias de usuario, donde el software debe de ser capaz de:

- Selección de pantalla de inicio de partida
- Sistema de movimiento en el tablero
- Sistema de selección de preguntas y respuestas en el tablero
- Sistema de preguntas para la práctica de lectura y escritura.

Siguiendo las pautas planteadas por XP se definen las historias de usuarios correspondientes a la aplicación:

- Número: Para mantener el orden de las historias.
- Nombre: Para identificar la HU.
- Prioridad:
 1. Alta: Constituyen funcionalidades principales del sistema, o forman parte esencial de la arquitectura del mismo.
 2. Media: Son funcionalidades importantes y de gran valor para el usuario pero que no impiden poner el proyecto en marcha si no se tienen.
 3. Baja: Funcionalidades que serían deseables tener y que podrían incluirse.
- Riesgo en desarrollo:
 1. Alto: En caso de tener algún error de implementación, pueden afectar la disponibilidad e integralidad del sistema.
 2. Medio: En caso de presentar errores retrasan la entrega de la versión.
 3. Bajo: En caso de presentar errores, estos pueden ser tratados con facilidad.
- Iteración asignada: Número de la iteración a la que ha sido asignada.
- Puntos estimados: Tiempo estimado de desarrollo para completar la HU. Un punto es equivalente a una semana ideal de programación (40 horas).

- Descripción: Se define la funcionalidad que se quiere desarrollar.
- Observaciones: Detalles a tener en cuenta para desarrollar la HU correctamente.

Tabla 4. Historia de Usuario – Selección de pantalla de inicio de partida

Numero: 1	Nombre: Selección de pantalla de inicio de partida
Prioridad: Baja	Interacción Asignada: 3
Riesgo de desarrollo: Bajo	Puntos estimados: 1
Descripción: El jugador podrá acceder desde la pantalla principal al videojuego, una vez dentro, podrá transitar por todos los escenarios creados a través del menú inicial.	
Observaciones: Es importante que el comportamiento del juego permita al jugador explorar y transitar por todos los escenarios creados a través del menú inicial de manera fluida y sin interrupciones.	

Tabla 5. Historia de Usuario – Sistema de movimiento en el tablero

Numero: 2	Nombre: Sistema de movimiento en el tablero
Prioridad: Alta	Interacción Asignada: 1
Riesgo de desarrollo: Alto	Puntos estimados: 3
Descripción: Se refiere a la funcionalidad que permite a los jugadores mover sus fichas de acuerdo con las reglas del juego. El sistema debe verificar si un movimiento es válido según las reglas del juego. Y que la ficha que se mueve a una casilla deseada dentro del tablero, con respecto al número del lado.	
Observaciones: El sistema debe tener en cuenta el número de lados del tablero al permitir que los jugadores muevan sus fichas a una casilla deseada. Esto implica que el sistema debe validar si el movimiento es válido según las reglas del juego y si la casilla de destino se encuentra dentro del rango permitido de casillas en función del número de lados del tablero. Esto garantiza que los jugadores se adhieran a las restricciones de movimiento establecidas por el diseño del tablero y las reglas del juego	

Tabla 6. Historia de Usuario – Sistema de selección de preguntas en el tablero

Numero: 3	Nombre: Sistema de selección de preguntas y respuestas en el tablero
Prioridad: Alta	Interacción Asignada: 1
Riesgo de desarrollo: Alto	Puntos estimados: 2
Descripción: Esta historia de usuario implica la implementación de un sistema de preguntas y respuesta de la partida que cumpla con las siguientes características cuando una ficha del tablero se mueva: • Recopilación de datos. • Visualización de imagen. • Análisis de las respuestas seleccionadas por el jugador. En base a la respuesta mejorara el movimiento de la ficha.	
Observaciones: Es importante que los botones de respuestas cambien de color en base a la respuesta del jugador para proporcionar retroalimentación visual y ayudar al jugador a identificar si su respuesta fue correcta o incorrecta. Esto mejorará la experiencia de juego y facilitará la interacción con el sistema de preguntas y respuestas en el tablero.	

Tabla 7. Historia de Usuario – Sistema para la práctica de lectura y escritura

Numero: 4	Nombre: Sistema de preguntas para la práctica de lectura y escritura.
Prioridad: Media	Interacción Asignada: 2
Riesgo de desarrollo: Medio	Puntos estimados: 2
Descripción: Tendrá un panel para escribir las respuestas de las preguntas. Se mostrará la imagen y se escribir la respuesta correcta. Esta historia solo comparte las mismas preguntas que el juego de mesa.	
Observaciones: Es importante asegurarse de que el panel de escritura de respuestas sea intuitivo y fácil de usar para el jugador. Además, se debe garantizar que la imagen relacionada con la pregunta sea clara y comprensible, para que el jugador pueda responder de manera adecuada. También se debe considerar la implementación de un sistema de verificación de respuestas para proporcionar retroalimentación al jugador sobre la corrección de sus respuestas. Esto ayudará a mejorar la experiencia de aprendizaje y práctica de lectura y escritura.	

2.2 Planificación

2.2.1 Estimación del esfuerzo por historias de usuario

Para el desarrollo del sistema propuesto se realizó una estimación aproximada del esfuerzo que costaría para cada una de las HU identificadas [38,39], llegándose a los resultados que se muestran:

Tabla 8. Estimación del esfuerzo por HU

HUD	Puntos estimados
Selección de pantalla de inicio de partida	1
Sistema de movimiento en el tablero	3
Sistema de selección de preguntas y respuestas en el tablero	2
Sistema de preguntas para la práctica de lectura y escritura	2

2.2.2 Plan de iteraciones

En el plan de iteraciones, se establece que la aplicación se desarrollará en tres iteraciones, cada una con un nivel de prioridad marcada por las necesidades del cliente.

Tabla 9. Plan de iteraciones

Iteración	Objetivo	Historias de Usuario	Duración Estimada
1	Sistema de movimiento en el tablero. Sistema de selección de preguntas y respuestas en el tablero.	HU2, HU3	5 semanas

Iteración	Objetivo	Historias de Usuario	Duración Estimada
2	Sistema de preguntas para la práctica de lectura y escritura.	HU4	2 semanas
3	Selección de pantalla de inicio de partida.	HU1	1 semana

Además, como parte del ciclo de vida del proyecto que utiliza la metodología XP, se crea un plan de duración para cada iteración. Este plan muestra las HU que se abordarán en cada iteración, la duración estimada de las mismas y el orden en que se implementarán.

2.2.3 Plan de entregas

Se presenta el plan de entregas elaborado para la fase de implementación, que comienza el 18/08/2023. Como producto del mismo se harán entregas incrementales del sistema al finalizar cada iteración, en las fechas aproximadas que se indican a continuación.

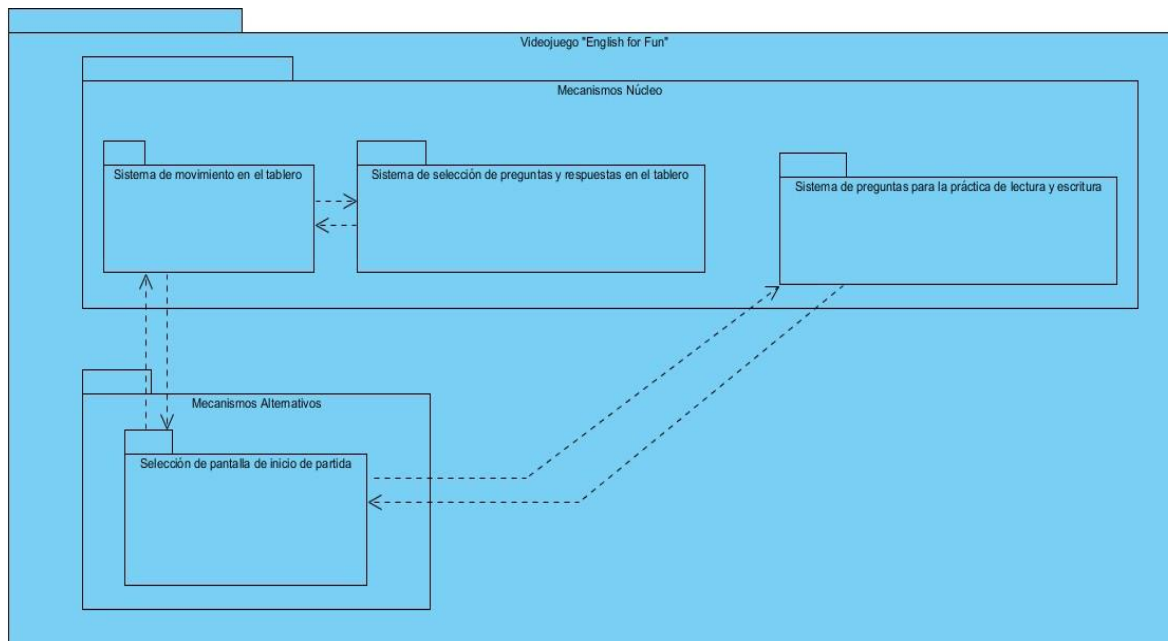
Tabla 10. Plan de entrega

Iteración	Fecha de Entrega Aproximada
1	02/09/2023
2	23/09/2023
3	20/10/2023

2.3 Diseño

2.3.1 Paquetes de mecanismos

Figura 10. Diagrama de paquetes de los mecanismos.



- **Mecanismos Núcleo:** Son los mecanismos indispensables para el videojuego que constituyen el sentido de motivación del jugador y el propósito esencial del videojuego como es el caso de los mecanismos:

- M2. Sistema de movimiento en el tablero

- M3. Sistema de selección de preguntas y respuestas en el tablero

- M4. Sistema de preguntas para la práctica de lectura y escritura

- **Mecanismos Alternativos:** Amplían el espectro de funcionalidades del videojuego a través de los mecanismos núcleo. Estos mecanismos sin realizar ninguna modificación de los mecanismos núcleo son usados con un propósito completamente distinto al que fue concebido, tal es el caso del mecanismo iniciar partida.

- M1. Selección de pantalla de inicio de partida

2.3.2 Arquitectura de Software

A partir del estudio realizado se propone, una arquitectura basada en capas y en componentes, para estructurar los diferentes elementos necesarios en un videojuego. Los componentes de cada capa se comunican con otros componentes en otras capas a través de interfaces definidas o instancias de clases (en el caso de las clases se comunican con el GameManager únicamente dado que es el que provee una fachada para las clases de la Capa Principal para interactuar con las demás). En la Figura 14 se observa la distribución de las capas presentes en la arquitectura propuesta.

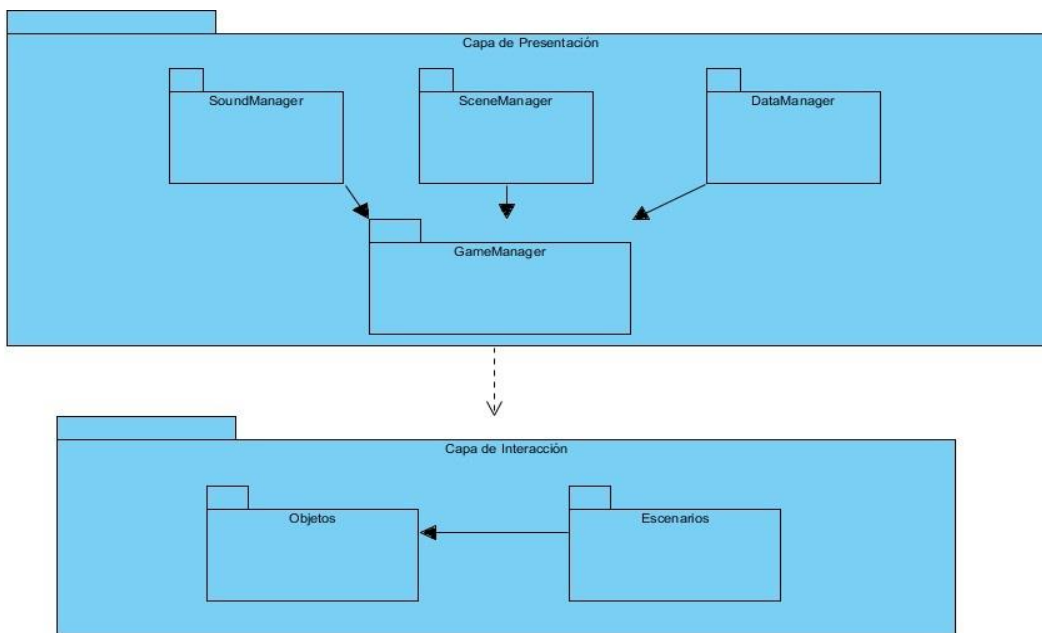


Figura 11. Arquitectura del videojuego

Según Pressman [36], desde un punto de vista orientado a objetos, un componente es un conjunto de clases que colaboran, por lo que en cada script de la arquitectura propuesta se definen las clases requeridas para definirlo como un componente. Para cada uno de los componentes de la arquitectura propuesta se definen las clases (con los atributos y operaciones apropiadas). Cada clase dentro de un componente se elabora por completo para que incluya todos los métodos y acciones relevantes para su implementación.

Fueron elaborados los detalles de cada componente para que den información suficiente para poder ser implementado. Como estos componentes fueron contruidos teniendo en mente lo reutilizable, se describen sus interfaces, las funciones que realizan y la comunicación y colaboración que requieren [36].

Como parte de la solución, también se definen todas las interfaces que permiten que las clases se comuniquen y colaboren con otras clases dependiendo de la capa en la que se encuentren. Las capas se definen de la manera:

Capa de Presentación: Esta capa está formada por los principales elementos del videojuego, como son: controlador principal del videojuego (*GameManager*), el sonido (*SoundManager*), los datos (*DataManager*), las escenas (*SceneManager*).

- *GameManager*: El controlador principal del videojuego, se implementa como un *gameObject* que se encuentra en todas las escenas del videojuego.
- *SoundManager*: Controla el sonido del videojuego y particularmente de cada elemento o acción que active un sonido.
- *SceneManager*: Maneja las escenas del videojuego y los cambios que ocurren entre ellas.
- *DataManager*: Maneja todos los datos del videojuego.

Capa de Interacción: En esta capa se encuentran los diferentes escenarios y los objetos que pertenecen a los mismos.

2.3.3 Patrones de Diseño

Un patrón es una solución a un problema en un contexto, codifica conocimiento específico acumulado por la experiencia en un dominio. En el diseño de la solución se utilizarán algunos de los Patrones Generales de Software de Asignación de Responsabilidad (GRASP, por sus siglas en inglés) y algunos de los patrones Pandilla de cuatro (GOF, por sus siglas en inglés). A continuación, se describen los patrones GRASP que se usarán en el desarrollo de la solución [51]:

- **Alta cohesión:** la cohesión es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme. Una baja cohesión hace muchas cosas no afines o realiza trabajo excesivo. En resumen, este patrón se observa cuando una clase tiene la responsabilidad de realizar una labor dentro del sistema, no desempeñada por el resto de los componentes del diseño. Este patrón se evidencia en conjunto con el patrón bajo acoplamiento, de forma tal que cada clase realiza sus acciones y se evita que otra clase realice acciones correspondientes a la clase con la que está relacionada. En este proyecto la clase Turn solo se encarga de que el jugador cumpla su turno, por lo tanto, aplicaría este patrón.
- **Bajo acoplamiento:** el acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases. Una clase con bajo (o débil) acoplamiento no depende de muchas otras. El uso de este patrón permitirá que el número de relaciones entre las clases de la solución sea el menor posible. De tal forma que, en caso de producirse una modificación en alguna de ellas, se tenga la mínima repercusión posible en el resto de clases, lo cual potencia la reutilización y disminuye la dependencia entre estas. La clase buttonScene que se encargara de que el sceneManager cumpla el cambio de escenas al nombre de la escena que se le pide, sería el ejemplo en este proyecto.
- **Experto:** La responsabilidad de realizar una labor es de la clase que tiene o puede tener los datos involucrados (atributos). Una clase, contiene toda la información

necesaria para realizar la labor que tiene encomendada. El QuestionUI que se encarga de saber cómo serán los datos de las interfaces de las preguntas entraría en esta categoría.

- Creador: Se asigna la responsabilidad de que una clase B cree un objeto de la clase A solamente cuando:

- B contiene A.
- B es una agregación (o composición) de A.
- B almacena A.
- B tiene los datos de inicialización de A. (datos que requiere su constructor)
- B usa a A.

Aquí entraría el QuestionManager que crearía a las listas de preguntas.

- Controlador: Asignar la responsabilidad de controlar el flujo de eventos del sistema, a clases específicas. El controlador no realiza estas actividades, las delega en otras clases con las que mantiene un modelo de alta cohesión. En este caso el GameManager sería el ejemplo ideal.

También se utilizarán para el diseño de la solución los patrones GoF. Estos se clasifican en tres grandes categorías [51]:

- Creacionales: Los patrones creacionales tratan con las formas de crear instancias de objetos. Su objetivo es abstraer el proceso de instanciación y ocultar los detalles de cómo los objetos son creados o inicializados. Ejemplos de estos son los siguientes (Fábrica abstracta, Constructor, Método de fabricación, Prototipo, Instancia única).

- Estructurales: Los patrones estructurales describen como las clases y objetos pueden ser combinados para formar grandes estructuras y proporcionar nuevas funcionalidades. Estos objetos adicionales pueden ser incluso objetos simples u objetos compuestos. Ejemplos de estos son (Adaptador, Puente, Compuesto, Decorador, Fachada, Peso ligero).

- Comportamiento: Los patrones de comportamiento ayudan a definir la comunicación e iteración entre los objetos de un sistema. El propósito de este patrón es reducir el acoplamiento entre los objetos. Ejemplo de estos patrones son (Cadena de responsabilidad, Orden, Intérprete, Iterador, Mediador, Observador, Estado, Estrategia, Método plantilla, Visitante).

De los patrones GOF antes mencionados se utilizarán para la solución los siguientes:

- Observador: Este patrón define una dependencia uno a muchos entre objetos de modo que cuando el estado de un objeto cambia, se les notifica el cambio a todos los que dependen de él y se actualizan de forma automática. En la solución se usará para notificar a las clases que usen este patrón que deben actualizarse. Un ejemplo de su uso sería un método en la clase Board para seguir cada iteración que sucede en cada movimiento en cada casilla.
- Fachada (Facade): El patrón Facade eleva el nivel de abstracción de un determinado sistema para ocultar ciertos detalles de implementación y hacer más sencillo su uso. Provee una interfaz a una serie de clases para evitar el exceso de instancias de las mismas, dejando a las subclases accesibles para ser usadas directamente. Se implementa en el GameManager, clase encargada de gestionar los aspectos principales del videojuego, permitiendo el acceso al resto de las clases asociadas a ella o convirtiendo al GameManager en la fachada para todos los elementos de la Capa Principal del videojuego.
- Instancia única (Singleton): El patrón de diseño singleton se asegura de que una clase solo tenga una instancia, y provee un punto de acceso global a ella. Para la propuesta de solución se usó este patrón en la clase GameManager, dado que dicha clase es la controladora de la mayoría de los aspectos del videojuego, por lo que para optimizar código y evitar sobrecarga de recursos cargando demasiadas instancias de la misma clase se necesita un único acceso a la misma.

2.3.4 Tarjetas CRC

En la fase de Diseño, la metodología XP no requiere la representación del sistema mediante diagramas de clases utilizando notación Lenguaje Unificado de Modelado (UML) [43]. En su lugar se puede usar otras técnicas como las tarjetas Clase Responsabilidad Colaboración (CRC) como una extensión informal a UML. La técnica de las tarjetas CRC se puede usar para guiar el sistema a través de análisis guiados por la responsabilidad. Las clases se examinan, se filtran y se refinan en base a sus responsabilidades con respecto al sistema y las clases con las que necesitan colaborar para completar sus responsabilidades.

Tabla 11. Tarjeta CRC GameManager

Tarjeta CRC	
Clase: GameManager	
Responsabilidad: -Mantiene referencia de todos los objetos en escena y componentes de importancia. -Da inicio a la partida, como mismo la termina. -Determina cuantos jugadores hay en la partida.	Colaboración: - Die - Piece - Turn - Board - QuestionManager - QuestionUI - QuestionDB

Tabla 12. Tarjeta CRC Turn

Tarjeta CRC	
Clase: Turn	
Responsabilidad: -Mantiene constancia de las acciones realizadas por los jugadores. -Mantiene constancia de las coordenadas en las que se encuentra la ficha.	Colaboración: - GameManager - Piece - Board

Tabla 13. Tarjeta CRC QuestionManager

Tarjeta CRC	
Clase: QuestionManager	
Responsabilidad: -Se encarga de definir los tipos de preguntas y crear las preguntas. - Pone opciones en las preguntas para que el jugador de una respuesta. - Analiza la respuesta escogida por el jugador. -Dependiendo del resultado le envía al GameManager el tipo de movimiento que debe hacer la ficha.	Colaboración: - GameManager - QuestionUI - QuestionDB

Tabla 14. Tarjeta CRC QuestionUI

Tarjeta CRC	
Clase: QuestionUI	
Responsabilidad: -Se encarga de gestionar la interfaz de las preguntas y cuando estas saldrán en la pantalla de juego.	Colaboración: - GameManager - Board - Piece - QuestionManager

Tabla 15. Tarjeta CRC Piece

Tarjeta CRC	
Clase: Piece	
Responsabilidad: -Define que es una ficha. -Permitirá que la ficha se mueva a la posición designada. -Asegura de que se deje de hacer referencia a una ubicación antigua después de que la unidad se ha movido. -Vincula la referencia de la unidad y la casilla donde se localiza. -Asegura de que la unidad sea ubicada en el centro de la ficha.	Colaboración: -Board -Die -GameManager

Tabla 16. Tarjeta CRC Board

Tarjeta CRC	
Clase: Board	
Responsabilidad: - Define que es un tablero en una lista de casillas. - Hace referencia a los objetos que se encuentren en la parte superior de las casillas. - Permite el crecimiento y reducción de las casillas. - Gestiona el movimiento de las fichas sobre el tablero.	Colaboración: -Board -Piece -GameManager

Tabla 17. Tarjeta CRC Die

Tarjeta CRC	
Clase: Die	
Responsabilidad: -Crea un número aleatorio del 1-6 como rango. -Condiciona la acción de mover de la ficha con el número que se generó.	Colaboración: -Piece -GameManager

Tabla 18. Tarjeta CRC QuestionDB

Tarjeta CRC	
Clase: QuestionDB	
Responsabilidad: -Ordena en un orden aleatorio la lista de preguntas, y se encarga de que ninguna pregunta se repita durante la partida.	Colaboración: -QuestionManager -QuestionUI

2.4 Conclusiones Parciales

En este segundo capítulo se ha presentado la solución propuesta, la metodología XP ha sido aplicada en tres etapas: exploración, planificación y diseño. Estas etapas han permitido conceptualizar el diseño del videojuego, identificar las historias de usuario, establecer un plan de desarrollo por iteraciones y diseñar la arquitectura del software utilizando patrones de diseño y tarjetas CRC. Estas acciones sientan las bases sólidas para el desarrollo exitoso del videojuego educativo propuesto. En el siguiente capítulo se harán la implementación del videojuego y sus pruebas de aceptación.

CAPÍTULO III. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

Introducción

En el presente capítulo se define el estándar de codificación. Después se valida la propuesta de solución a partir de las pruebas de aceptación y se presenta el nivel de satisfacción de los usuarios aplicando la técnica de ladov y el cuestionario de la experiencia del jugador.

3.1 Estándar de Codificación

Los estándares de codificación son un conjunto de convenciones, establecidas para la escritura de código. Estos varían en dependencia del lenguaje de programación, lo que posibilitan una mejor lectura e interpretación del software. Su empleo permite que el código sea de fácil comprensión por parte de los programadores [52]. Para el desarrollo de la solución se especifican estándares para la escritura del código fuente. Por ejemplo: el nombre de las variables, métodos, clases y estilo de identificación.

- Definición de clase: las clases comienzan con minúscula al inicio de la palabra y en caso de estar conformada por palabras compuestas, la definición debe ser continua y cada palabra debe iniciar con minúscula siguiendo el estilo determinado. Ejemplo de ello se muestra en la figura siguiente.

Figura 12. Definición de la clase: “buttonScene”.

```
public class buttonScene : MonoBehaviour
```

- Declaración de variable: Los nombres de las variables comienzan con minúscula y en caso de estar conformada por palabras compuestas, la definición debe estar separadas por un guion bajo (“_”) o puede estar continua, a continuación, se muestra un ejemplo en la figura siguiente.

Figura 13. Declaración de variable.

```
public string sceneName;
```

- Método: El nombre de los métodos debe comenzar con minúscula y en caso de estar conformada por palabras compuestas debe de separarse por un guion bajo (“_”) o puede estar continua y cada palabra debe iniciar con minúscula. Ejemplo de ello se muestra en la figura siguiente.

Figura 14. Declaración del método.

```
public void changeScene()
{
    SceneManager.LoadScene(sceneName);
}
```

- Estilo de sangría: El estilo utilizado en la implementación de la propuesta de solución es propio para lenguajes de programación que usan llaves para delimitar bloques lógicos de código y es también un punto clave para hacer el código más legible. Está presente en los ciclos y estructuras de control. A continuación, se muestra un ejemplo en la figura siguiente.

Figura 15. Estilo de indentación.

```
if(ladders[result[result.Count - 1]] != -1)
//Determina si es una escalera o una serpiente.
{
    //Es una escalera
    if(result[result.Count - 1] < ladders[result[result.Count - 1]])
    {
        info = "Ladder";
    }

    //Es una serpiente
    if(result[result.Count - 1] > ladders[result[result.Count - 1]])
    {
        info = "Snake";
    }
}
```

3.2 Pruebas de Aceptación

Las pruebas del software, conocidas también como técnicas de evaluación dinámica, son un elemento crítico para la garantía de la calidad del sistema. Representan una revisión final de las especificaciones del diseño y de la implementación. Su principal objetivo es diseñar pruebas que, sistemáticamente, saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo [36].

Cuando se construye software a la medida para un cliente, se realiza una serie de pruebas de aceptación a fin de permitir al cliente validar todos los requerimientos. Realizada por el usuario final en lugar de por los ingenieros de software.

Las pruebas se hicieron en tres escuelas primarias “*Orlando Pantoja Tamayo*”, “*Eliseo Reyes Rodríguez*”, “*Carlos Hernández Fernández*”, para las cuales se contó con un total de 10 computadoras disponibles, entre ellas ocho con sistema operativo Windows 10 y Ram de 4 GB, y dos con un sistema operativo Windows 7 y Ram de 2 GB.

Las pruebas fueron ejecutadas en las tres iteraciones planificadas, en donde fueron encontradas para la primera iteración 8 no conformidades, en la segunda 4 no conformidades y en la tercera no fueron detectados errores. A continuación, se presenta el listado de las no conformidades detectadas:

Tabla 19. Listado de las no conformidades detectadas

Número de no conformidad	Iteración	Descripción del error	Comportamiento esperado	Tipo de error	Impacto	Estado de NC
1	1	Problemas de animación con el dado. No termina de mover las caras.	El dado debe mover las diferentes caras del dado.	Funcionalidad	Alto	Resuelto
2	1	Las fichas no se mueven acorde al sistema de turno.	La ficha se debe mover acorde al	Funcionalidad	Alto	Resuelto

		Se mueven las fichas al mismo tiempo.	turno del jugador que le toca.			
3	1	La animación de ficha no sigue el resultado del dado.	La ficha debe moverse acorde al resultado del dado.	Funcionalidad	Alto	Resuelto
4	1	La imagen de las preguntas no se generan.	Cuando se genera la pregunta se debe mostrar en la interfaz.	Funcionalidad	Alto	Resuelto
5	1	Los botones de opciones de respuestas no muestran colores.	Dependiendo de las respuestas tienen colores en los botones de la interfaz.	Funcionalidad	Alto	Resuelto
6	1	Los botones de opciones de respuestas no hacen sonar los sonidos correspondientes.	Dependiendo de las respuestas tienen sonidos correspondientes en los botones de la interfaz.	Error de interfaz	Medio	Resuelto
7	1	Algunas respuestas correctas no hace que se mueva la ficha.	Cuando se responde una respuesta correcta la ficha del jugador se mueve una casilla.	Funcionalidad	Alto	Resuelto
8	1	La pregunta cuando se responde correctamente y la ficha llega a la meta, la ficha que se mueve es la otra.	La ficha debería llegar a la meta sin ningún problema a través de la pregunta.	Funcionalidad	Alto	Resuelto
9	2	Algunas letras no están bien acopladas a los botones.	Las letras deben estar en el centro de los botones.	Error de interfaz	Bajo	Resuelto
10	2	Algunas respuestas tiene falta de ortografía.	Las repuesta deben tener buena ortografía.	Ortografía	Medio	Resuelto
11	2	El botón de borrar no funciona.	Cuando se toca el botón de borrado, se borra	Opciones que no funcionan.	Medio	Resuelto

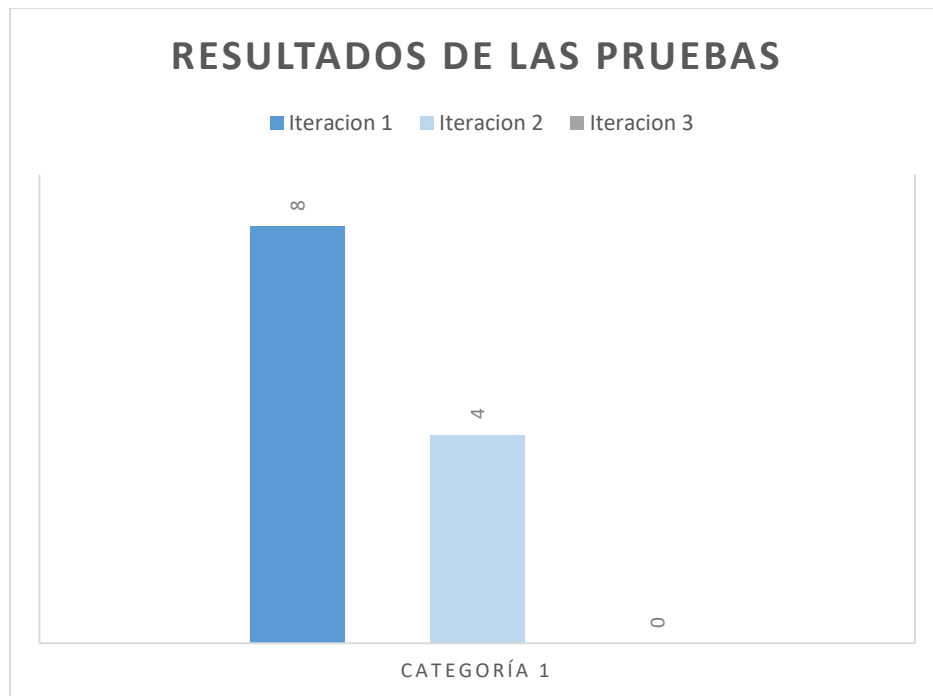
			una letra de la respuesta.			
12	2	La imagen no se encuadra bien en el centro.	La imagen debe estar en el centro.	Error de interfaz	Bajo	Resuelto

Tabla 20. Acciones correctivas

Número de no conformidad	Acciones correctivas
Iteración 1	
1	Se revisó el código de animación del dado y se corrigió el error para que las caras del dado se muevan correctamente.
2	Se modificó el sistema de movimiento de las fichas para que se muevan de acuerdo al turno del jugador.
3	Se ajustó la animación de las fichas para que se muevan de acuerdo al resultado del dado.
4	Se solucionó el problema de generación de imágenes de preguntas y se aseguró de que se muestren en la interfaz.
5	Se corrigió el error que impedía que los botones de opciones de respuestas mostraran colores correspondientes a las respuestas.
6	Se corrigió el error que no reproducía los sonidos correspondientes a las respuestas en los botones de la interfaz.
7	Se corrigió el error que no movía la ficha del jugador cuando se respondía una respuesta correcta.
8	Se solucionó el problema que hacía que la ficha incorrecta se moviera hacia la meta en lugar de la ficha correcta.
Iteración 2	
9	Se ajustaron las letras en los botones para que estén centradas correctamente.
10	Se corrigieron las faltas de ortografía en las respuestas.
11	Se solucionó el problema que no permitía el funcionamiento del botón de borrado.
12	Se ajustó la imagen para que esté correctamente centrada en la interfaz.

Se realizaron tres iteraciones de las pruebas antes descritas, resolviendo las no conformidades encontradas antes de iniciar la siguiente. En el caso particular de la última iteración no se registran inconformidades por parte del personal responsable de llevar a cabo las pruebas.

Figura 16. Gráfico de los resultados de las pruebas



Como parte del proceso de evaluación de la satisfacción del usuario y por estar vinculado directamente al área de la educación, el videojuego se pone a disposición de los profesores de las primarias anteriormente nombradas. Para que se pueda utilizar en los círculos de interés con los niños.

3.3 Resultados de la solución

Con el objetivo de evaluar el videojuego implementado se utiliza la técnica de ladov, esta técnica evalúa el nivel de satisfacción del usuario, permitiendo conocer si la solución propuesta cumple con las expectativas esperadas. La técnica está conformada por 5 preguntas [53]:

Tabla 21. Cuestionario de preguntas

Estimado(a): Lea con detenimiento cada una de las preguntas antes de responder. Te agradecemos tu participación y franqueza al decirnos honestamente lo que piensa sobre el uso de los videojuegos para el aprendizaje del inglés a través de sus recursos mecánicos.
1. ¿Qué tan fácil fue para los estudiantes aprender y comprender los conceptos de inglés a través del videojuego? ☐ No ☐ No sé ☐ Sí
2. ¿El videojuego fue entretenido y motivador para los estudiantes? ☐ No ☐ No sé ☐ Sí
3. ¿El videojuego proporcionó suficiente retroalimentación y guía para ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades en inglés? ☐ No ☐ No sé ☐ Sí
4. ¿El videojuego presentó desafíos adecuados para los estudiantes, considerando su nivel de conocimiento de inglés? ☐ No ☐ No sé ☐ Sí
5. ¿El videojuego fomentó la participación activa de los estudiantes y promovió la interacción entre ellos? ☐ No ☐ No sé ☐ Sí

Estas cinco preguntas se relacionan a través de lo que se denomina el “Cuadro Lógico de ladov”, el cual se muestra en la tabla [53]:

Tabla 22. Cuadro Lógico de ladov

Cuadro Lógico	No	No sé	Sí
1			
2			
3			
4			
5			

El número resultante de la interrelación de las cinco preguntas nos indica la posición de cada sujeto en la escala de satisfacción

Escala de satisfacción:

1. Clara satisfacción.
2. Más satisfecho que insatisfecho.
3. No definida.
4. Más insatisfecho que satisfecho.
5. Clara insatisfacción.
6. Contradictoria.

Para medir el grado de satisfacción se tomó una muestra de 3 profesores de la asignatura de inglés pertenecientes a las escuelas primarias donde se hicieron las pruebas. La técnica de Ladoy permite conocer el Índice de satisfacción grupal (ISG), para lo cual se trabaja con los diferentes niveles de satisfacción que se expresan en una escala numérica que oscila entre +1 y -1 de la siguiente forma:

Tabla 23. Tabla de escala de satisfacción

Índice	Escala
1	Máximo de satisfacción.
0.5	Más satisfecho que insatisfecho.
0	No definido y contradictorio.
-0.5	Más insatisfecho que satisfecho.
-1	Máxima insatisfacción.

La satisfacción grupal se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{ISG} = (A(1) + B(0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)) / N$$

Donde:

- A, B, C, representan el número de sujetos con índice individual 1, 2, 3 o 4, 5, 6 respectivamente.
- N representa el número total de sujetos del grupo.

Esto permite reconocer las categorías grupales:

- Insatisfacción: desde (-1) hasta (-0,5)
- Contradictorio: desde (-0,49) hasta (0,49)
- Satisfacción: desde (0,5) hasta (1).

Luego de haber aplicado la técnica:

$$ISG = (2(1) + 1(0,5) + 0(0) + 0(-0,5) + 0(-1)) / 3 = 0.833$$

Calculando el ISG se obtiene como resultado 0.833 lo que significa una clara satisfacción con el uso del videojuego como herramienta de apoyo para el aprendizaje del vocabulario la lengua inglesa.

3.4 Conclusiones Parciales

En este último capítulo se han abordado la implementación y las pruebas de aceptación de la solución propuesta para el desarrollo del videojuego. En cuanto a las pruebas de aceptación, se han realizado evaluaciones exhaustivas para asegurar que el videojuego cumpla con los objetivos planteados y que las funcionalidades se comporten de acuerdo a lo esperado. Se han utilizado las iteraciones previas como base para realizar pruebas específicas en cada etapa del desarrollo. Además, se ha utilizado la técnica de Iadov para medir la satisfacción del proyecto. Esta técnica ha demostrado resultados positivos, permitiendo evaluar la calidad del videojuego, la satisfacción de los usuarios y la efectividad en el aprendizaje del inglés. Los resultados obtenidos a través de esta técnica han proporcionado información valiosa para realizar ajustes y mejoras en el videojuego.

RECOMENDACIONES

- Recopilar constantemente el *feedback* de los usuarios y tener en cuenta sus sugerencias para futuras actualizaciones del videojuego. Esto permitirá adaptar el contenido y las funcionalidades a las necesidades y preferencias de los usuarios, mejorando así su experiencia de aprendizaje.
- Considerar la posibilidad de expandir el videojuego a otras plataformas, como dispositivos móviles o web, para llegar a un público más amplio y facilitar el acceso al juego desde diferentes dispositivos.
- Investigar la posibilidad de colaboraciones con más instituciones educativas o expertos en el aprendizaje de idiomas para enriquecer el contenido del videojuego y garantizar su alineación con los estándares y metodologías de enseñanza actuales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. *El desarrollo de la educación: informe nacional de Cuba*. (2001). Ministerio de Educación.
2. Álvarez Díez, V. (2010). "El inglés mejor a edades tempranas". *Pedagogía Magna*, n.5, pp.251-256.
3. Murado Bouso, J. (2010). *Didáctica de inglés en Educación Infantil*. Vigo: Ideaspropias.
4. Marczewski, A. (2015). *Even Ninja Monkeys like to play*. London: Blurb Inc, pp. 28.
5. Huizinga, J. (1939). *Homo Ludens: A study of the play-element in culture*. Amsterdam: Pantheon.
6. Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC press.
7. Salen, K., y Zimmerman, E. (2003). *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT press.
8. Ching Martínez, Y. (2003) *Las Sociedades Científicas como vía para Canalizar La Orientación Profesional Pedagógica*. Tesis. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela", Villa Clara, 2003.
9. Boyson, B. A., Semmer, M., Thompson, L., & Rosenbusch, M. H. (2013). Does beginning foreign language in kindergarten make a difference? *Foreign Language Annals*, pp. 246-263.
10. Collins, J. and O'Brien, N. (2003). *The Greenwood Dictionary of Education*.
11. Noda, S., Kentaro S., and Mutsuhiro N. (2019). "The Effectiveness of Intervention with Board Games: A Systematic Review." *BioPsychoSocial Medicine*
12. Hirsh-Pasek, K., Michnick Golinkoff, R., and Eyer, D. (2003). *Einstein Never Used Flashcards: How Our Children Really Learn—And Why They Need to Play More and Memorize Less*.
13. Hassinger-Das, B., Tamara S., Jennifer M., Golinkoff, R., and Hirsh-Pasek, K. (2017). "More Than Just Fun: A Place for Games in Playful Learning/ Más que diversión: El Lugar de los juegos reglados en el aprendizaje lúdico." *Journal for the Study of Education and Development/ Infancia y Aprendizaje* pp 191–218.
14. Hassinger-Das, B., Ridge, K., Parker, A., Golinkoff, R., Hirsh-Pasek, K. and Dickinson, D. (2016) "Building Vocabulary Knowledge in Preschoolers through Shared Book Reading and Gameplay." *Mind, Brain, and Education* pp. 71–80.

15. Weisberg, Deena Skolnick, Audrey K. Kittredge, Kathy Hirsh-Pasek, Roberta Michnick Golinkoff, and Klahr, D. (2015) "Making Play Work for Education." *Phi Delta Kappan* pp. 8–13.
16. Sutton-Smith, B. (1979) *Play and Learning*.
17. Singer, D., Golinkoff, R. and Hirsh-Pasek, K. (2006) *Play = Learning: How Play Motivates and Enhances Children's Cognitive and Social Emotional Growth*.
18. Poss, B., and Bugaj, C. (2020). "Game On! Strategies for Building Language with AAC Through Game Play." *Closing The Gap* 39: 26-30.
19. Smith, Heather. (2006). "Playing to Learn: A Qualitative Analysis of Bilingual Pupil-Pupil Talk during Board Game Play." *Language and Education* pp. 15–37. <https://doi.org/10.2167/le639.0>
20. Ely, Christopher M. (1986). "An Analysis of Discomfort, Risktaking, Sociability, and Motivation in the L2 Classroom." *Language Learning* pp. 1–25.
21. Marqués Ferrer, S. (2011). *Los videojuegos.pdf*.
22. López, L., & Sebastián, J. (2020). *Capítulo 1: Tendencias actuales en los estudios sobre tecnologías digitales y Educación*.
23. Roger, C. (1986) *Los juegos y los hombres. Fondo Cultura Económica. isbn:968-16-2481-5*(vid. págs. 10, 11).
24. Pere Marqués, F. (2001) *Los videojuegos. (vid. págs. 10, 12)*.
25. Duch Gavaldá, J. y Tejedor Navarro, H. (2011) «Introducción a los videojuegos». pp. 11,
26. Lanza, S. F. (2022). *¿Son los videojuegos herramientas adecuadas para aprender a aprender? Revista Colombiana de Educación*, pp. 85.
27. Zyda, M. (2005) *From visual simulation to virtual reality to games. IEEE Computer Society*, vol. 38, pp. 25–32.
28. K. Fuerte, (2018), *¿Qué son los Serious Games?* <https://observatorio.tec.mx/edu-news/que-son-los-serious-games>.

- 29.** Charsky, D. (2010) *Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics*: Sage Journals, 2010, Vol. 5.
- 30.** Alvarez, J. (2007) *Serious Game: Just a question of posture*. *Artificial & Ambient Intelligence*, AISB 7. pp. 420-423.
- 31.** Duolingo - The Playlearning™ App in English. (2023). *Welcome to Duolingo! the PlayLearning™ app for kids*.
- 32.** Dic Dic, la mejor aplicación para deletrear y aprender vocabulario. (s. f.). <http://www.dicdicapp.com/es>
- 33.** Pili Pop. (2023). *Pili Pop | The application to learn English*. <https://pilipop.com/>
- 34.** Alvarez, J. A. C. (s. f.). *CubaEduca | Tienda online*. *CubaEduca | Tienda Online*. <https://tienda.cubaeduca.cu/product/286>
- 35.** Alvarez, J. A. C. (s. f.-b). *CubaEduca | Tienda online*. *CubaEduca | Tienda Online*. <https://tienda.cubaeduca.cu/product/196>
- 36.** Roger S., Pressman. (2010) *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-301933-8. 2008048802
- 37.** Cockburn, A. *Selecting a project's methodology*. *IEEE Software*, 2000.
- 38.** Letelier Torres, P. and Sanchez Lopez, E. (2003). *Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*. Alicante – España, 2003.
- 39.** Kente, B. (2000) *Extreme Programming Explained. Embrace Change*.
- 40.** Chavarro, C. and Arbalaez, M. (2018) *Comparación de motores de videojuegos para la creación de juegos serios*. *Universidad Tecnológica de Pereira*.
- 41.** *Manual. Unity* [online]. Available from: <https://unity3d.com/Documentation/en/Manual>
- 42.** *Asset Store*. [online]. Available from: <https://assetstore.unity.com/>
- 43.** *UML, Guión Visual Paradigm* (2014). *Guión Visual Paradigm for UML*.
- 44.** Archer, T. *Fondo C#*. España : McGraw-Hill.

45. Fergusson, J., Patterson, B., Beres, J., Boutquin, P. and Gupta, M. *La Biblia de C#*. Madrid - España : Anaya Multimedia.
46. IvarBooch J. (2000). *El proceso unificado de desarrollo de software/The unified software dev* : Pearson Educación, 2000. Pág 18,19.
47. Seco, José Antonio González. 2001. «El lenguaje de programación. 2001. Pág 18.
48. Rider vs. Visual Studio - Compare | JetBrains Rider. (2021). JetBrains. <https://www.jetbrains.com/rider/compare/rider-vs-visual-studio>
49. GIMP (2006) *Beginning GIMP: From Novice to Professional*. Apress Inc
50. Pesis, H. (2013) *Photoshop profesional. 1*. Argentina : Fox Andina.
51. Larman, Craig. (2003). *UML y Patrones*. Madrid : Pearson Educación.
52. Trujillo, M. y López, Y. (2006). *Creando un profesional con disciplina en el proceso de desarrollo de software*. Pp. 44
53. Gallegos, A. G., Valenzuela, A. V., López, M. G., Richart, C. B., & Alonso, S. J. (2006). *Las clases de educación física y el deporte extraescolar entre el alumnado almeriense de primaria. una aplicación práctica mediante la técnica de ladov*. *Lecturas: Educación física y deportes*, 98.

ANEXO

Figura 17. Carta de la escuela primaria "Carlos Hernández Fernández".

La Habana 16 de oct 2023
"Año 65 de la Revolución"

Por medio de la presente le comunicamos
que en nuestra Institución Educativa "Carlos Her-
nández Fernández" no tenemos servicios de In-
ternet

Cristina Delgado López - Profesora de Computación

Rey A. de la Cruz - Coordinador



Figura 18. Carta de la escuela primaria "Orlando Pantoja Tamayo".

17/10/2023.

EP/Orlando Pantoja Tamayo.

En nuestro centro existe el equipo pero
la conectividad no funciona

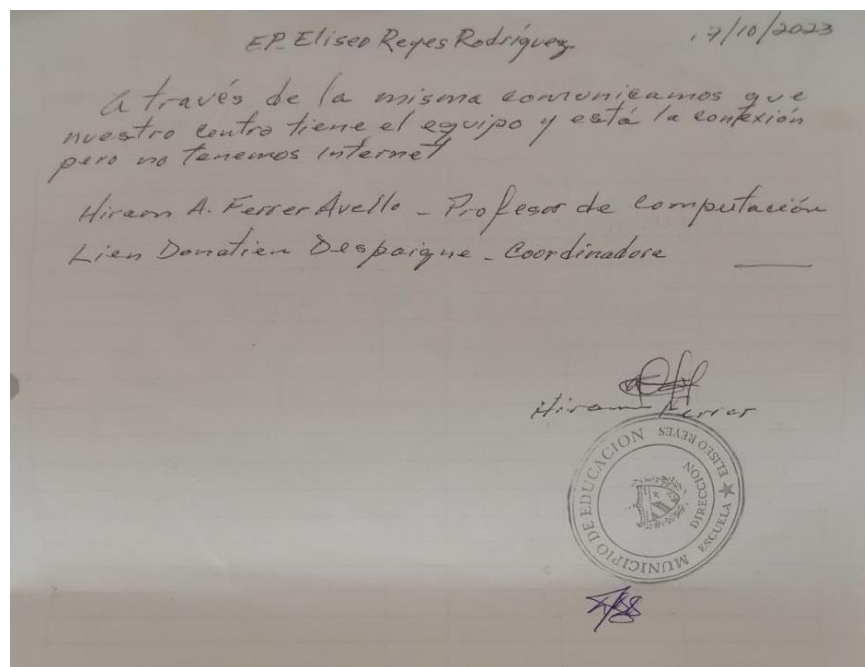
Ayda Ethel Domínguez Martínez - Profesora.

Andrés de la Cruz Fuentes - Director.

Andrés de la Cruz Fuentes



Figura 19. Carta de la escuela primaria “Eliseo Reyes Rodríguez”.



Tarjetas CRC:

Tabla 24. Tarjeta CRC QuizDataScriptable

Tarjeta CRC	
Clase: QuizDataScriptable	
Responsabilidad: -Crea la base de datos de las preguntas para el cuestionario de practica como las preguntas del juego de tablero.	Colaboración: -QuizManager -QuestionManager

Tabla 25. Tarjeta CRC QuizManager

Tarjeta CRC	
Clase: QuizManager	
Responsabilidad: - Pone los valores en las preguntas del cuestionario de práctica. - Analiza la respuesta escogida por el jugador en el cuestionario de práctica. -Crea y administra los botones de escrituras del cuestionario.	Colaboración: - QuizDataScriptable - WordData

Tabla 26. Tarjeta CRC WordData

Tarjeta CRC	
Clase: WordData	
Responsabilidad: -Define las letras que se van a poner en los botones de escritura. -Se encarga de poner siempre las letras de la respuesta de la pregunta.	Colaboración: -QuizManager

Tabla 27. Tarjeta CRC SceneButton

Tarjeta CRC	
Clase: SceneButton	
Responsabilidad: -Hace que al toque de un botón el escenario cambie al lugar asignado.	Colaboración: -SceneManager -Button