

Universidad de las Ciencias Informáticas



Centro Tecnologías Interactivas – VERTEX

Facultad 4

Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Videojuego didáctico “PEQUEJUEGA” para el
apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la
Educación Preescolar**

Autoras:

Patricia Sánchez Román

Melisa Galano Estévez

Tutoras:

M.Sc. Enelis Cuba Rondón

M.Sc. Mirta Beltrandez Sardiñas

La Habana

2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Las autoras del trabajo de diploma con título “**Videojuego didáctico PEQUEJUEGA para el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar**” concede a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la investigación, con carácter exclusivo. De forma similar se declaran como únicas autoras de su contenido. Para que así conste firma la presente a los 29 días del mes de noviembre del año 2023.



Firma de la autora Melisa Galano Estévez



Firma de la autora Patricia Sánchez
Román



Firma de la tutora Enelis Blanca Cuba
Rondón



Firma de la tutora Mirta Beltrandez
Sardiñas

DATOS DE CONTACTO

ebecuba@uci.cu M. Sc Enelis Blanca Cuba Rondón. Ingeniera en Ciencias Informáticas y Máster en Educación Virtual. Jefa de la línea de desarrollo de videojuegos del Centro de Tecnologías Interactivas y profesora de Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID). Se ha desempeñado como Jefa del Grupo de Inteligencia Empresarial, analista, probadora, jefa de proyecto en los temas de desarrollo de entornos virtuales interactivos.

mirtab@uci.cu M. Sc. Mirta Beltrandez Sardiñas, graduada de licenciatura en Psicología-pedagogía. Pertenece a la dirección de Extensión, Dpto. de actividades y se desempeña como Profesora, atiende en la Universidad de las Ciencias informáticas las Cátedra Honorífica y los proyectos extensionistas.

AGRADECIMIENTOS

Melisa Galano Estévez

Primeramente, doy gracias a Dios y al universo por darme la energía y la fortaleza de no parar hasta llegar y cumplir esta meta.

Gracias a mis padres por darme el aliento (en sus formas particulares) para seguir estudiando constantemente, aun cuando el camino era dificultoso, y a mi hermana por ser mi soporte siempre!

Gracias a David por acompañarme estos 3 años y apoyarme en todo momento.

Agradezco a las amigas que me regaló la uni, a la PANDISHA, por su amor incondicional, por descubrir un pedacito de mundo con ustedes, por sus locuras y enseñanzas, por hacer más amena esta estancia.

Gracias Ki, porque desde el primer momento estuviste para mí, por permitir que surgiera esta amistad sin precedentes y mantenerla hasta el día de hoy.

Agradezco a los profesores más dedicados, los que motivaban, los que apoyaban y ayudaban como sus semejantes, en especial a: Zoemi, Rafael y Mallea.

Un agradecimiento especial a Leo por su colaboración desde el inicio de esta investigación.

Agradezco a todos mis compañeros de aula y universidad, que me acompañaron y brindaron su cariño, en especial a: Harolt, Yousell, Jose Ramón, Juanma y Alexander Pacheco.

Agradecer a Patri por ser mi compañera de tesis, por darme la mano cuando más la necesité.

Mil gracias a mis tutoras Enelis y Mirta, por su atención y dedicación en este importante periodo.

AGRADECIMIENTOS

Patricia Sánchez Román

Agradecerles primeramente a mis padres por su apoyo incondicional en todo este tiempo, por enseñarme que con trabajo y dedicación se obtiene lo que quieres, por dármele todo para enfocarme en mi carrera y sueños, por esto y muchas cosas más, gracias.

Agradecer a mi pareja, mi gran amigo, mi compañero de baile, el amor de mi vida, Ronaldo, por estar ahí para mí cuando más lo necesitaba, por ser fuerte por los dos y por enseñarme que es la felicidad y el amor.

Agradecer a mi Pandisha mis amigas, Daniela, Kissis, Claudia y Melisa por estar en las buenas, en las malas y en las estupideces, por enseñarme tantas cosas que necesitaba y por sacarme tantas risas escandalosas a cualquier hora.

Agradecer a mi mejor amiga Yeni por ser mi hermana mayor desde que empecé la carrera

Agradecer a mi tía Miri por siempre ayudarme en todo lo que necesité.

Agradecer a mis compañeros de aula, en especial a Kirito por siempre repasarle a última hora para las pruebas y hasta hacer que sacar mejores notas que él.

Agradecer a mis compañeros de baile de Latinos, Nefilim, Elementrix y Caguairan por permitirme compartir mi sueño de bailar.

Agradecer a mi Unnie y a Sandrita por ser un gran apoyo para mí.

Agradecer a Leo por su gran ayuda y colaboración en este proyecto.

Agradecer a mi compañera de tesis por su gran ayuda en este trabajo y por su positivismo ante los contratiempos que tuvimos.

Y también agradecer a todas las personas que he conocido en mi vida universitaria que de alguna forma u otra aportaron su granito de arena en estos años.

DEDICATORIA

Melisa Galano Estévez

A mi gran familia que me acompaña siempre, y a mis mascotas: Tom y Nina.

DEDICATORIA

Patricia Sánchez Román

A mi familia: mamá, papá, mor, Gufito y Pochita.

RESUMEN

Las Tecnologías Educativas constituyen una herramienta didáctica de gran valor que permite dinamizar e innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los videojuegos educativos han sido sugeridos como una forma atractiva de ayudar a los estudiantes a asimilar mejor los conocimientos. El interés de introducir estos recursos en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la etapa preescolar proporciona valiosos beneficios en los niños y niñas. Sin embargo, aun cuando la enseñanza cuenta con un software educativo, este fue creado hace más de diez años y las maestras continúan apoyándose en juegos didácticos confeccionados de materiales como: cartón, cartulina, plástico y madera, siendo insuficientes y de poca accesibilidad por las limitantes económicas de Cuba. En la presente investigación se desarrolla el videojuego didáctico PEQUEJUEGA, cuenta con 10 mini juegos para el apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar. Para el proceso de desarrollo del videojuego se utilizó la metodología marco de trabajo ingenieril que por sus características permitió estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo del software y generó artefactos como el diseño del videojuego, la especificación de los mecanismos y la descripción de los requisitos no funcionales. Además, se realizaron pruebas Alfa y Beta y la técnica de ladov para comprobar el correcto funcionamiento y medir el índice de satisfacción grupal del público objetivo, estas permitieron validar que los resultados fueran los esperados.

PALABRAS CLAVES: aprendizaje, educación preescolar, enseñanza, tecnologías educativas, videojuegos

ABSTRACT

Educational technologies constitute a valuable didactic tool that allows dynamizing and innovating the teaching-learning process. Educational video games have been suggested as an attractive way to help students assimilate knowledge better. The interest in introducing these resources in the teaching-learning processes in the preschool stage provides valuable benefits for children. However, even when teaching has an educational software, it was created more than ten years ago and teachers continue to rely on didactic games made of materials such as cardboard, cardboard, plastic and wood, being insufficient and of little accessibility due to Cuba's economic limitations. In the present research, the didactic video game PEQUEJUEGA is developed, with 10 mini-games to support the teaching-learning process in preschool education. For the development process of the video game, the engineering framework methodology was used, which due to its characteristics allowed structuring, planning and controlling the software development process and generated artifacts such as the video game design, the specification of the mechanisms and the description of the non-functional requirements. In addition, Alpha and Beta tests and the Iadov technique were carried out to check the correct operation and measure the group satisfaction index of the target public.

KEY WORDS: *preschool education, teaching, learning, video games, educational technologies*

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA REFERENCIAL A LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	6
1.1 Proceso educativo en el grado preescolar	6
1.1.1 Empleo de las TICs en la Educación Preescolar	10
1.1.2 Tecnologías educativas en la Educación Preescolar cubana	10
1.2 Videojuegos	12
1.2.1 Videojuegos serios	13
1.3 Estudios de sistemas homólogos	14
1.3.1 Sistemas nacionales e internacionales	15
1.4 Metodologías, herramientas y tecnologías	19
Conclusiones del capítulo	22
CAPÍTULO II CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL VIDEOJUEGO EDUCATIVO PEQUEJUEGA	30
2.1 Descripción de la propuesta de solución	30
2.1.1 Conceptualización de los mini juegos a implementar	30
2.2 Diseño del videojuego	35
2.2.1 Elementos formales del videojuego	36
2.2.2 Elementos dramáticos	40
2.3 Diseño de los prototipos de pantallas gráficas	40
2.3.1 Descripción de las pantallas	40
2.4 Especificación de mecanismos	44
2.4.1 Requisitos no funcionales	48
2.5 Arquitectura y diseño de la estructura	49
2.6 Diagrama de clases	51
2.6.1 Patrones de diseño	51
2.7 Representación del comportamiento	52
2.7.1 Diagrama de transición de estados	53
Conclusiones parciales del capítulo	53
CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO PEQUEJUEGA	30
3.1 Estándar de codificación	30
3.2 Diagrama de componentes	31
3.3 Pruebas de Software	32
3.3.1 Pruebas Alfa, Beta y técnica de ladov	32
3.4 Mantenimiento	38
Conclusiones parciales del capítulo	38
CONCLUSIONES FINALES	32
RECOMENDACIONES	33

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de comparación de sistemas homólogos. Elaboración propia.	14
Tabla 2. Resumen el análisis de los sistemas homólogos. Fuente: Elaboración propia	18
Tabla 3. Elementos formales (Fuente: Modificado por el autor)	36
Tabla 4. Objetivos generales (Fuente: Modificado por el autor)	36
Tabla 5. Procedimientos definidos por mini juego. Elaboración propia	37
Tabla 6. Reglas definidas en el videojuego. Elaboración propia	38
Tabla 7. Descripción de los prototipos gráficos elementales (Fuente: Elaboración propia)	40
Tabla 8. Especificación de mecanismos (Fuente: Modificado por el autor)	44
Tabla 9. Escala de satisfacción. Fuente: (Fabre et al., s. f.).....	36
Tabla 10. Escala de satisfacción. Fuente: (Fabre et al., s. f.).....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Juego Adornemos el papalote. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995).....	8
Figura 2. Juego Ponerle el rabo al papalote. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995).....	8
Figura 3. Juego Buscar la parte que falta. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995).....	9
Figura 4. Juego El combinador. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995).....	9
Figura 5. Juego El primer grado me espera. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995)	10
Figura 6. Interfaz principal Juego Aventuras Mágicas. Fuente: (Muñoz Ramírez, 2020)	15
Figura 7. Interfaz del juego Pedrito Cambolo. Fuente: (Montenegro, 2022).....	16
Figura 8. Interfaz del juego La Neurona. Fuente: (Videojuego La Neurona 1, 2023)	16
Figura 9. Interfaz principal del juego Activa tu mente. Fuente: (Bermúdez, 2012)	17
Figura 10. Interfaz del juego Árbol ABC. Fuente: (Escobar, 2021).....	17
Figura 11. Interfaz principal del juego para el TEA. Fuente: (Rivero Delgado, 2019).....	18
Figura 12. Mini juego Encuentra la pareja. Elaboración propia.....	31
Figura 13. Mini juego Reconocer el sonido. Elaboración propia	31
Figura 14. Mini juego Mundo de colores. Elaboración propia	32
Figura 15. Mini juego Identifica las relaciones. Elaboración propia	32
Figura 16. Mini juego Buscar la parte que falta. Elaboración propia	33
Figura 17. Mini juego El combinador. Elaboración propia	33
Figura 18. Mini juego El primer grado me espera. Elaboración propia	34
Figura 19. Mini juego Adornemos el papalote. Elaboración propia	34
Figura 20. Mini juego Matemáticas sencillas. Elaboración propia	35
Figura 21. Mini juego Ponerle el rabo al papalote. Elaboración propia	35
Figura 22. Arquitectura y diseño de la estructura. Elaboración propia.....	50
Figura 23. Diagrama de clases del Mecanismo “Memorizar” (Fuente: Elaboración propia)	51
Figura 24. Diagrama de estado, mecanismo “Memorizar objetos”. Fuente: Elaboración propia	53
Figura 25. Fragmento de código del videojuego mostrando la Identación. Fuente: Tomado del código	30
Figura 26. Fragmento de código del videojuego mostrando las instrucciones por línea. Fuente: Tomado del código.....	31
Figura 27. Fragmento de código del videojuego mostrando el operador booleano. Fuente: Tomado del código	31
Figura 28. Diagrama de componentes. Mecanismo “Seleccionar mini juego”. Fuente: Elaboración propia.....	31
Figura 30. Gráfico de barras defectos detectadas en Prueba Beta. Fuente: Elaboración propia.....	35
Figura 31. Cuadro lógico de ladov. Fuente: Modificado por el autor.....	36

INTRODUCCIÓN

Los avances científicos y tecnológicos de la sociedad contemporánea, constituyen un significativo aporte al desarrollo de la humanidad en sus diferentes esferas. En el siglo XXI, el proceso educativo demanda cada vez más el desarrollo de las potencialidades humanas y la acumulación de aprendizajes fundamentales o pilares básicos para la educación en el nuevo milenio. Estos avances buscan fomentar una participación más activa de las personas en el proceso de aprendizaje, en un ambiente que promueva el desarrollo integral de la personalidad (Revista Conrado, 2020).

La Educación Preescolar es un componente fundamental del sistema educativo. Establece bases sólidas para el aprendizaje, aumenta la eficacia y la eficiencia de los sistemas educativos, y es una estrategia eficaz para promover el crecimiento económico. La importancia del aprendizaje en la primera infancia está arraigada en la segunda meta del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. Esta busca garantizar que para 2030, todas las niñas y los niños tengan acceso a servicios de desarrollo y atención de la primera infancia y a una Educación Preescolar de calidad. Los estudios indican que las oportunidades de aprendizaje temprano y la educación inicial son esenciales para su desarrollo y capacidad de prosperar. Las evidencias destacan la importancia que tiene el juego en estas interacciones y oportunidades de aprendizaje temprano (Educación de la primera infancia (preescolar) | UNICEF, s. f.).

El juego es una de las formas más importantes en que niñas y niños pequeños adquieren conocimientos y habilidades esenciales. Las oportunidades de jugar y los entornos que promueven el juego, la exploración y el aprendizaje práctico son el núcleo de los programas eficaces de preescolar. Según (García, 2009) el juego es una actividad fundamental para el desarrollo y el aprendizaje en la infancia. Permitirá al niño poner en marcha los mecanismos de su imaginación, creatividad y relacionarse con adultos e iguales. La actividad lúdica contribuye en gran medida a la maduración psicomotriz, potencia la actividad cognitiva, facilita el desarrollo afectivo y es vehículo fundamental para la socialización. Se convierte en uno de los medios más poderosos para la adquisición de nuevas habilidades y conceptos a través de su propia experiencia. (Lozano, 2010).

En la Educación Preescolar, la actividad del juego brinda apoyo en muchos procesos. La resolución de problemas que ayudan al uso del conteo y el uso de los números en la vida cotidiana, los llevará a entender que una serie de objetos no cambia solo por el hecho de dispersarlos. Le permitirá conocer el número de objetos que posee o que podrá compartir con sus amigos y de esta forma aprende el significado del número y lo que él representa en su proceso de socialización. (Reséndiz, 2014)

En Cuba, la atención educativa a la infancia de cero a seis años, está sustentada en una concepción del desarrollo infantil en la que se reconoce que la infancia temprana constituye una etapa

fundamental en el proceso de desarrollo y formación de la personalidad (MINED, 2015). Para el sistema educacional cubano el primer eslabón lo constituye la Educación Preescolar, que abarca la formación de estos niños, desde su nacimiento hasta su ingreso a la escuela primaria, introduciéndolos en el mundo de imágenes con el propósito de crear un universo amplio de recursos con los que pueda operar desde su más temprana edad y representarse la vida.

En el ámbito del desarrollo de software educativo en Cuba, se destacan instituciones como la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), Cinesoft, Cedisap y otros, que están liderando la creación de videojuegos enfocados en la educación, especialmente dirigidos a los niveles iniciales de enseñanza. Durante los últimos dos años, la UCI ha sido la sede oficial del festival de videojuegos "Global Game Jam", el evento de desarrollo de videojuegos más grande del mundo. Esta iniciativa es un ejemplo del progreso y las innovaciones que se están llevando a cabo en el campo de los videojuegos. Esta universidad tiene antecedentes de investigaciones relacionadas con el tema de las Tecnologías Educativas y experiencias sobre el uso de aplicaciones para ser utilizadas en la docencia (Videojuegos hechos en Cuba, 2021).

Para la realización de esta investigación, se realizó un diagnóstico de la situación actual sobre los juegos como recursos educativos para apoyar el proceso enseñanza aprendizaje en el grado preescolar. Para ello se visitaron ocho escuelas y tres círculos infantiles del municipio La Lisa, que tuvo como objetivo conocer la utilización de los juegos y la disponibilidad de la tecnología con fines didácticos. Se obtuvo como resultado que: las maestras utilizan los libros de texto como recurso principal de enseñanza, elaboran de manera manual la mayoría de los recursos educativos y para el juego y utilizan un software educativo llamado "Jugar y Aprender" que no abarca todas las habilidades de esta etapa. También fue parte del diagnóstico, el estudio de la tesis de la M. Sc. Mirta Beltrandez (Beltrandez, 1995), que tuvo como objetivo diseñar y aplicar un conjunto de juegos didácticos en el área del conocimiento del "Mundo de los Objetos", asignatura del sexto año de vida, con el fin de y comprobar cómo estos juegos influyen positivamente en el desarrollo habilidades intelectuales en niños y niñas en la edad preescolar.

Estos juegos didácticos fueron diseñados para ser realizados con materiales como papel, cartulina, cartón, lápices, madera y plástico. Sin embargo, en la actualidad, estos materiales escasean y, cuando están disponibles, no son suficientes para un salón de decenas de niñas y niños. Se plantea como **situación problemática** que:

- Se necesitan muchos recursos materiales para elaborar los juegos como son: cartón, cartulina, madera, pinceles, acuarelas, hojas de colores y crayolas, que aun cuando los padres apoyan, no son suficientes para todos los niños de un aula.
- Debido a su naturaleza sensible y al constante manejo, estos materiales no son duraderos y deben ser reemplazados con frecuencia.

- Aun cuando el país cuenta con una empresa dedicada a la producción de estos recursos, las condiciones económicas actuales dificultan la elaboración de materiales didácticos por no disponer de las materias primas necesarias.

Sobre la base de estos antecedentes se identificó como **problema científico**: ¿cómo apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar cubana desde la tecnología educativa?

En consecuencia, se determinó como **objeto de investigación**: las tecnologías educativas en el proceso enseñanza-aprendizaje y como **campo de acción**: los videojuegos educativos para la enseñanza en la Educación Preescolar.

Por tanto, el **objetivo general**: Desarrollar un videojuego educativo de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar Cubana.

Las **preguntas científicas** que le ofrecieron curso a la investigación fueron:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), que sirven de sustento a los videojuegos educativos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Preescolar cubana?
2. ¿Cuáles son las herramientas homólogas, metodología de desarrollo de software y lenguaje de programación para el desarrollo del videojuego educativo?
3. ¿Cuál debe ser el diseño e implementación del videojuego con los artefactos ingenieriles?
4. ¿Cómo validar el correcto funcionamiento y el índice de satisfacción grupal del público objetivo en el videojuego “PEQUEJUEGA”?

Serán ejecutadas las siguientes tareas **de investigación**, dirigidas a:

- Realización de un diagnóstico mediante entrevistas para conocer la situación actual sobre los juegos como recursos educativos en la Enseñanza Preescolar.
- Fundamentación sobre los referentes teóricos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los videojuegos educativos desde la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Preescolar cubana.
- Caracterización de las herramientas homólogas y la metodología de desarrollo de software, lenguaje de programación y herramientas para el desarrollo del videojuego educativos en apoyo al proceso enseñanza –aprendizaje en la Educación Preescolar cubana.
- Diseño del videojuego con los artefactos ingenieriles correspondientes.

- Implementación del videojuego considerando su diseño y en función de sus objetivos propuestos.
- Validación del videojuego mediante las herramientas y métodos científicos determinados en la investigación.

Para darle solución a los objetivos trazados en la investigación se emplearon los siguientes Métodos científicos:

Métodos teóricos:

- Análisis –síntesis: Este método permitió analizar los referentes teóricos sobre las tecnologías educativas en proceso enseñanza-aprendizaje, facilitando de esta forma las definiciones y argumentos más importantes de la tecnología educativa. Además de realizar un análisis de las características de los videojuegos existentes y la selección de herramientas y metodologías de desarrollo de software.
- Modelación: Se utilizó para desarrollar el videojuego educativo para la Educación Preescolar reflejando la lógica del proceso en cada uno de los juegos que lo componen.
- Revisión documental: permitió la revisión de programas de la Educación Preescolar, el análisis de cada uno de los juegos para la selección de la nueva propuesta de solución además de comprobar la situación actual en cuanto a la computación en escuelas y círculos infantiles.

Métodos empíricos:

- Observación: se empleó como método referencial al observar distintos juegos didácticos y videojuegos que sirvieron como objeto de análisis y comparación para establecer las características y elementos fundamentales de la solución propuesta.
- Entrevista: permitió establecer una comunicación con los especialistas de las escuelas y círculos infantiles que atienden el proceso de enseñanza- aprendizaje en la Educación Prescolar, en el municipio La Lisa, para conocer el estado actual del uso de la tecnología educativa en el proceso educativo.
- Pruebas: utilizado para comprobar que la propuesta elaborada satisface el objetivo presentado, así como su correcto funcionamiento.

El presente documento está compuesto por: introducción, tres capítulos, conclusiones, referencias bibliográficas y anexos, en los que se relacionan todo lo referente a la investigación. Los capítulos están estructurados de la siguiente forma:

Capítulo 1. Se realiza el análisis de los fundamentos teóricos sobre la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar. Se analiza el proceso educativo en

el grado preescolar destacando el juego como forma de aprendizaje temprano. Además, comprende el uso de las TICs y las tecnologías educativas destacando el videojuego como medio fundamental de aprendizaje. Se comparan las herramientas homólogas y se selecciona la metodología de desarrollo de software, lenguaje de programación y herramientas para el desarrollo de los videojuegos educativos en apoyo al proceso enseñanza –aprendizaje en la Educación Preescolar cubana.

Capítulo 2. Se realiza el diseño del videojuego educativo PEQUEJUEGA. Se describen la propuesta de solución de la presente investigación, especificando los principales artefactos ingenieriles que define el Marco de Trabajo Ingenieril para el proceso de desarrollo de videojuegos en la etapa de diseño, como son: describir los elementos formales y dramáticos que definen la estructura y entretenimiento del videojuego, diseñar las pantallas gráficas elementales, describir y validar mecanismos, modelar el diagrama de paquetes de mecanismos, describir los patrones de diseño, modelar los diagramas de estado y describir las características no funcionales del videojuego.

Capítulo 3. Se realiza la implementación del videojuego educativo PEQUEJUEGA, así como la validación desde el punto de vista tecnológico y la consulta a especialista con el propósito de validar la funcionalidad y factibilidad del videojuego como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje de la Educación Preescolar.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA REFERENCIAL A LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Introducción del capítulo

En este capítulo, se definen los principales conceptos que sustentan el dominio de la investigación. Se analiza el proceso educativo en el grado preescolar destacando el juego como forma de aprendizaje temprano. Además, comprende el uso de las TICs y las tecnologías educativas destacando el videojuego como medio fundamental de aprendizaje. Se comparan las herramientas homólogas y se selecciona la metodología de desarrollo de software, lenguaje de programación y herramientas para el desarrollo del videojuego educativo en apoyo al proceso enseñanza – aprendizaje en la Educación Preescolar cubana.

1.1 Proceso educativo en el grado preescolar

La edad preescolar constituye una etapa fundamental en el desarrollo de la personalidad del niño. Su formación integral se ve influenciada de manera decisiva por sus condiciones de vida y educación. Es importante lograr el máximo desarrollo posible de cada niño, mediante la elaboración de un sistema de influencias pedagógicas sistemáticamente organizadas y estructuradas, dirigidas al desarrollo de las distintas esferas de la personalidad en correspondencia con las particularidades de esta edad (Fernández, 2010).

El grado preescolar, está estructurado por áreas de conocimiento y desarrollo, cuyos contenidos se interrelacionan. Entre ellos se encuentra el conocimiento del Mundo de los Objetos y sus relaciones que está encaminado a lograr que los niños sean capaces de descubrir, analizar y valorar las diversas cualidades presentes en los objetos del mundo que los rodea, observen las transformaciones y relaciones existentes entre estos y sean capaces de expresarlo. Contribuyen a la asimilación del contenido del área de nociones elementales de matemática, al enriquecimiento y expresión del lenguaje; a la observación de los objetos y fenómenos de la naturaleza y la vida social de formas más completas y a su aplicación en las actividades plásticas (Viamonte Álvarez, 2009).

En esta etapa, los niños adquieren conocimientos sobre colores, formas, relaciones de tamaño y orientación espacial. Reconocen y nombran los colores del espectro, el blanco y el negro. Identifican las figuras geométricas en figuras planas y objetos reales. Aprenden a describir objetos por su forma global y sus elementos. Verbalizan el tamaño de diferentes objetos, comprendiendo la relatividad del tamaño en diferentes relaciones. Trabajan en el ordenamiento y correspondencia por tamaño entre series de objetos. Aprenden a orientarse en el espacio identificando pares de posiciones como arriba-abajo, detrás-delante, izquierda-derecha y junto-separados. También aprenden a reproducir la posición de objetos en un plano, ordenar objetos en diferentes direcciones e interpretar esquemas o planos con cambios de dirección. Se les enseña a construir por modelo objetual utilizando las

mismas piezas, piezas diferentes al modelo, modelos gráficos detallados o no, varios objetos por modelos gráficos de vista frontal, modelos gráficos esquemáticos elaborados por ellos mismos y construcción por condiciones (Gallo Sánchez et al., 2020). En este nivel educacional las actividades que realizan los niños responden a diferentes formas organizativas como son las independientes, programadas, complementarias y juegos. El juego, en sus diferentes formas constituye un elemento esencial como instrumento que se utiliza en todas las áreas de conocimiento y desarrollo (Viamonte Álvarez, 2009).

Desde el surgimiento del grado preescolar en las vías institucionales y no institucionales, se han llevado a cabo un conjunto de investigaciones que promueven un mejor crecimiento de estos niños, valorando su evolución con el cumplimiento de las habilidades fundamentales de esta etapa. Tal es el caso de la tesis de grado de Mirta Beltrandez Sardiñas (Beltrandez Sardiñas, 1995), que fomenta la importancia de la incorporación de los juegos didácticos a la Enseñanza Preescolar, como una actividad no programada, donde se tienen reglas y que constituye una forma muy acertada de enseñanza, donde el niño aprende jugando. Afirma que las reglas del juego se establecen de acuerdo con la tarea de la enseñanza y el contenido del juego. Sirve de ayuda a los educadores a dirigir el juego, determinando un carácter constructivo y disciplinario. El juego didáctico contribuye a la solución de las tareas de la educación intelectual, desarrollando en los niños capacidades y habilidades sensoriales, la sensibilidad, la habilidad de jugar en grupos y regular su comportamiento.

Esta tesis propone un compendio de 14 ejercicios destinados a niños de sexto año de vida. Cada uno cuenta con su metodología y diseño y que con su utilización el educador puede: sistematizar conocimientos sensoriales, desarrollar hábitos, habilidades y capacidades intelectuales, desarrollar procesos psíquicos cognoscitivos, rasgos volitivos de la personalidad y la creatividad infantil. A continuación, se detallan y analizan algunos de estos juegos:

Juego didáctico “Adornemos el papalote”: tiene como objetivo lograr que mediante el juego los niños coloquen en el plano figuras geométricas en diferentes posiciones, tomando como punto de referencia otra figura. Desarrolla las habilidades intelectuales de observar, identificar, seleccionar, comparar, agrupar y nombrar.

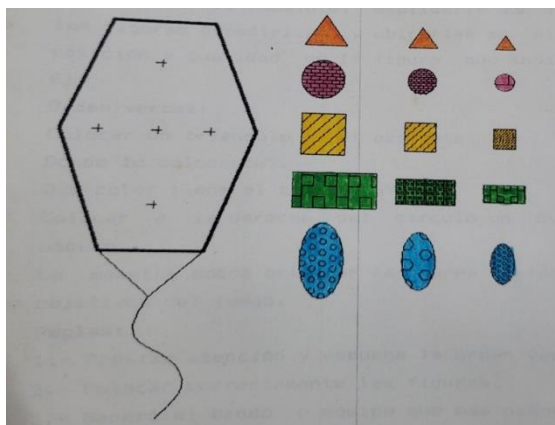


Figura 1. Juego Adornemos el papalote. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995)

Juego didáctico “Ponerle el rabo al papalote”: tiene como objetivo lograr que mediante el juego los niños ordenen los colores por sus matices en orden descendente o ascendente. Desarrolla las habilidades intelectuales de observar, identificar, seleccionar, comparar y nombrar.

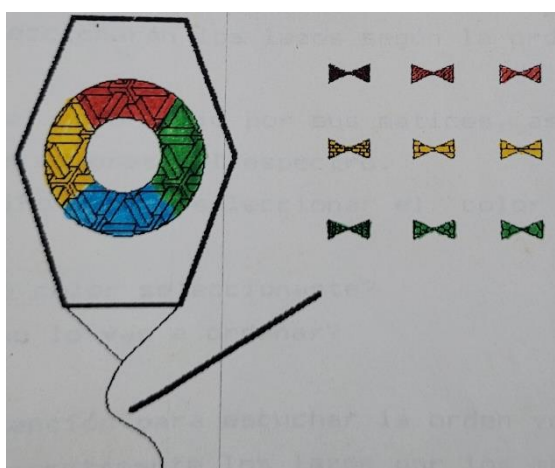


Figura 2. Juego Ponerle el rabo al papalote. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995)

Juego didáctico “Buscar la parte que falta”: tiene como objetivo lograr que mediante el juego los niños elijan a simple vista la parte que le falta a mi objeto. Desarrolla las habilidades intelectuales de observar, identificar, seleccionar, comparar, incluir y conversar.

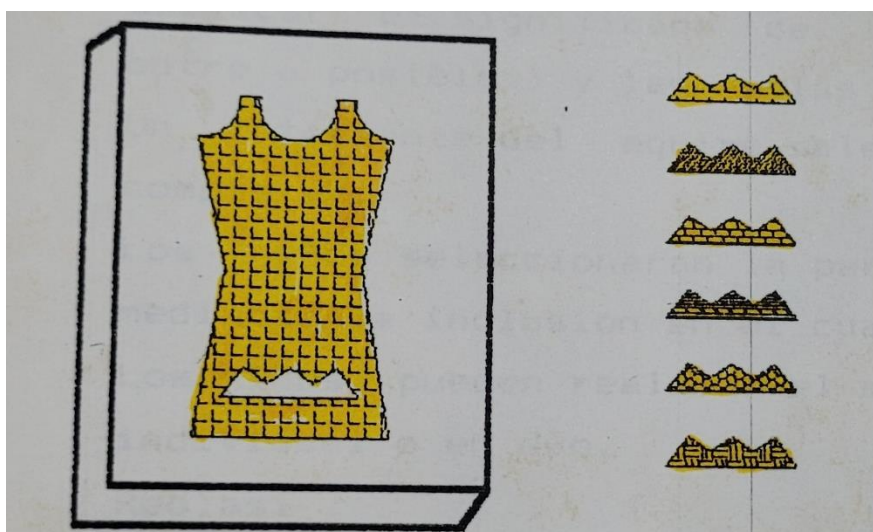


Figura 3. Juego Buscar la parte que falta. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995)

Juego didáctico “El combinador”: tiene como objetivo lograr que mediante el juego el niño arme las figuras geométricas planas, según las variaciones de otras figuras geométricas y las ordene por el tamaño. Desarrolla las habilidades intelectuales de observar, identificar, seleccionar, comparar, seriar y agrupar.

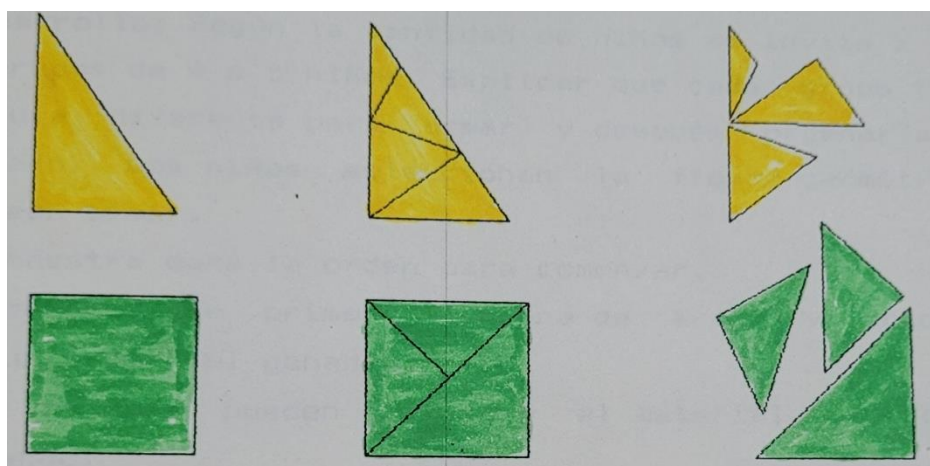


Figura 4. Juego El combinador. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995)

Juego didáctico “El primer grado me espera”: tiene como objetivo lograr que mediante el juego el niño reafirme los conocimientos del Área del Mundo de los Objetos. Desarrolla las habilidades intelectuales de observar, identificar, seleccionar, comparar y nombrar.

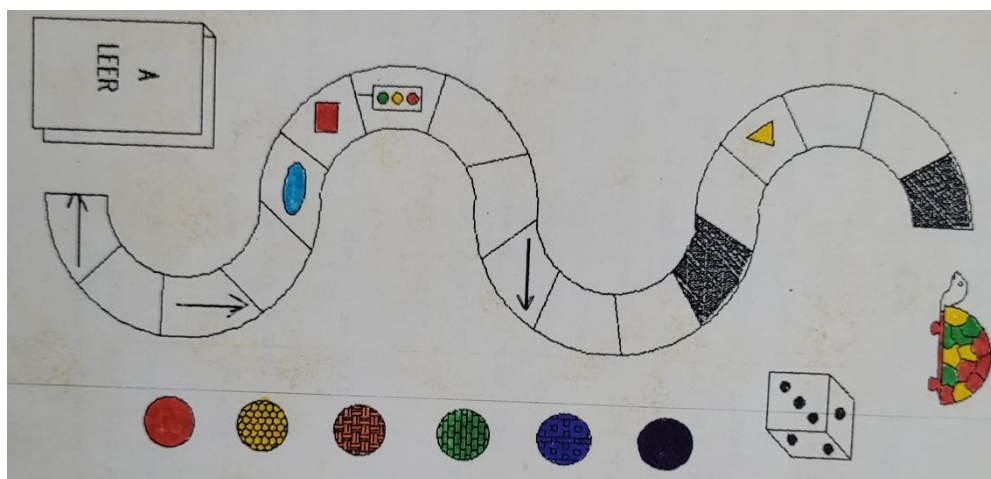


Figura 5. Juego El primer grado me espera. Fuente: (Beltrandez Sardiñas, 1995)

Los juegos didácticos anteriormente descritos establecen los fundamentos teóricos y metodológicos de la investigación que se lleva a cabo. La descripción de estos juegos permite sentar las bases para el diseño y desarrollo de la solución ya que trabajan algunas de las habilidades de la etapa preescolar, como son: habilidades motoras finas y gruesas, habilidades cognitivas, lingüísticas, sociales, emocionales y creativas. Para la identificación de otras habilidades esenciales, se realizará posteriormente un estudio de sistemas homólogos.

1.1.1 Empleo de las TICs en la Educación Preescolar

En los últimos años, el uso de equipos de cómputo se ha generalizado en escuelas y hogares, convirtiéndose en una herramienta fundamental para niños y jóvenes. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se han integrado en los programas de estudio y se utilizan como medio de enseñanza, abarcando aspectos formativos, docentes y pedagógicos. El desarrollo de la informática educativa en Cuba es una prioridad de la política educacional. La dirección del país y la voluntad política del Estado Cubano han garantizado la disponibilidad de equipos de cómputo en todas las escuelas, lo que impone la necesidad de incorporar este nuevo medio al proceso pedagógico (Viamonte Álvarez, 2009). La incorporación de las TICs a la educación se ha convertido en una necesidad, con el objetivo de mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y trascender lo tecnológico para enfocarse en lo educativo. Es fundamental integrar las TICs de manera efectiva para lograr este propósito. (Aguirre, 2022).

1.1.2 Tecnologías educativas en la Educación Preescolar cubana

Hoy día, la Tecnología Educativa se encarga de estudiar y utilizar los medios, materiales, portales web y plataformas tecnológicas al servicio de los procesos de aprendizaje. Tiene implicaciones positivas e interesantes que se toman en cuenta para el buen desarrollo del proceso de enseñanza de los alumnos. Estos recursos incluyen herramientas instruccionales y audiovisuales, que han

aumentado considerablemente con los avances tecnológicos. Dichos avances permiten nuevas formas de comunicación e interacción en el sistema educativo, ofreciendo alternativas innovadoras para la formación, la comunicación, la enseñanza, el aprendizaje y la investigación (Cañizález y Beltrán, s. f.).

El uso de la tecnología educativa en el aula tiene un impacto directo en el proceso de adquisición y transformación del conocimiento. El profesor juega un papel importante al crear oportunidades significativas de aprendizaje, incorporando actividades, herramientas y recursos tecnológicos en los ambientes de aprendizaje. Esto mantiene motivados a los alumnos, mejora su aprendizaje y les proporciona medios y recursos adicionales para aprender. Las opciones incluyen el uso de audio, video, internet, computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes, pizarras digitales, redes sociales, aulas virtuales, realidad aumentada y la enseñanza asistida por ordenador. El uso de computadoras es común, ya que les permite realizar diversas actividades como trabajos escolares, proyectos, videos e investigaciones, y les ayuda a adquirir habilidades informáticas importantes para su vida diaria. (Aguirre, 2022).

En Cuba se han desarrollado algunas Tecnologías Educativas y aplicaciones destinadas al proceso educativo preescolar. El uso de estos recursos informáticos y audiovisuales de carácter educativo, desde una visión tecnológica, pedagógica, metodológica, científica e investigativa y de gestión de información y del conocimiento, de apoyo al proceso docente educativo en todos los niveles de enseñanza y la formación inicial y permanente de los docentes, constituye uno de los objetivos de la Dirección de Tecnología Educativa en Cuba. Algunos ejemplos que podemos mencionar son:

- La colección de softwares “A jugar” tiene como característica fundamental el servir de complemento al programa educativo, propiciando el desarrollo de habilidades intelectuales generales en los niños del 6to año de vida. Permite al unísono iniciar su preparación en la computación, al formarse habilidades informáticas y motrices finas que son adquiridas por los pequeños en el transcurso de su accionar con la computadora (Colección de Software Educativos, 2017).
- El software educativo “Jugar y Aprender” es el resultado de un proyecto de investigación relacionado con la inclusión de la computación en las edades preescolares. Contiene un sistema de tareas organizadas en niveles por donde transitan en orden ascendente en cuanto a complejidad de las habilidades sensoriales, intelectuales e informáticas, teniendo en cuenta las características de desarrollo de los niños de estas edades. Cuenta con tareas paliativas que contribuyen a mantener la motivación del niño cuando no es capaz de resolver exitosamente un ejercicio o tarea planteada (Colección de Software Educativos, 2017). Contribuye a la familiarización de los niños y niñas de cuatro a seis años con la actividad informática. Brinda a las familias y los docentes, herramientas para darle seguimiento al

proceso educativo de los infantes e identificar conductas positivas y negativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde etapas tempranas (Mulet y Lorente, 2011).

- El videojuego “Pintaclic”, está diseñado para niños de edad preescolar con el objetivo de fortalecer sus conocimientos sobre las figuras geométricas, colores, números y vocales, mediante el uso adecuado de la tecnología. El juego cuenta con 4 secciones: Vocales, números, figura-vocal y figura-color. El niño deberá asociar, relacionar e identificar, como habilidades fundamentales a desarrollar con su uso (Domínguez, 2018).

1.2 Videojuegos

Los videojuegos se han convertido en una de las fuentes de entretenimiento principales de buena parte de la población. A lo largo de sus cinco décadas de existencia, se han posicionado como una de las expresiones de creatividad humana más relevantes de la cultura contemporánea (Massa, 2017).

Un videojuego es una obra de arte digital audiovisual e interactiva que requiere de un sistema de hardware electrónico tanto para hacer funcionar el software lógico que la compone como para interactuar con uno o más jugadores (Arteaga, 2012). Propone una o más metas que alcanzar a partir de unas mecánicas predefinidas que se presuponen divertidas para los jugadores. Se considera al videojuego como un producto con cierto grado de componentes creativos capaz de mostrar situaciones perceptibles a un receptor a través de sus sentidos primarios, donde desempeña un papel activo y contribuyendo voluntariamente a que sucedan nuevos cambios dentro de un universo (Vazquez Nueva, 2018) .

Los videojuegos pueden ser clasificados en diferentes géneros, dependiendo de factores como su sistema de juego, el tipo de interacción con el jugador y sus objetivos. A lo largo del tiempo, han experimentado una constante evolución, lo que ha resultado en una variedad cada vez más amplia y cambiante de géneros. Además, también existen videojuegos que combinan elementos de varios géneros, dando lugar a géneros mixtos. Entre los géneros más comunes se encuentran los de aventura, acción, estrategia, deportes, puzzles, rol y simulación (Rivero Delgado, 2019).

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.

- Para escritorio: videojuegos en los que se utilizan tecnologías de escritorio para su desarrollo y que solo pueden ser ejecutados por medio de una computadora (PC).
- Para consola: videojuegos que para su ejecución necesitan de un dispositivo como un X-Box u otro tipo de consola, y que pueden ser visualizados en una PC o en un televisor.

- Para móvil: videojuegos diseñados para ser ejecutados en plataformas móviles, dígame tabletas o celulares.
- Web o de navegador: videojuegos que utilizan las tecnologías web, y que solo pueden ser visualizados a través de un navegador web.

Atendiendo a las diferentes clasificaciones mencionada anteriormente, el videojuego que se va a desarrollar en la investigación, va ser de género mixto, debido a que en él se verían los géneros puzzles y educativo, además será de tipo escritorio porque solo podrá ser ejecutado en una PC.

1.2.1 Videojuegos serios

Un videojuego serio es aquel juego que se usa para educar, entrenar e informar, con el objetivo principal de formación antes que el entretenimiento. Son una prueba mental, llevada a cabo frente a una PC 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. Utilizados en múltiples sectores, como en el área de la salud, la educación, la industria comercial e instituciones de desarrollos científicos. Se pueden clasificar dependiendo a las características propias de cada uno. A continuación, se muestran ejemplos de estas clasificaciones (Rivero Delgado, 2019):

- Edutainment: es una combinación de métodos y tipos de formación que combinan la presentación de la información educativa con elementos de entretenimiento.
- Advergaming: 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: combina varios aspectos como los propios del advergaming y del edutainment u otros relacionados con la prensa y la persuasión.
- Political games: 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: 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 mencionadas anteriormente, el videojuego que se va a desarrollar en la investigación, va a ser de tipo edutainment debido a que va a ser dedicado a la Educación Preescolar.

1.3 Estudios de sistemas homólogos

Como tarea inicial para el desarrollo del videojuego educativo fue necesario realizar un análisis de sistemas homólogos. Se estudiaron diferentes herramientas de apoyo a procesos educativos, tanto en el ámbito nacional como internacional. Para facilitar este análisis comparativo se tuvieron en cuenta un conjunto de indicadores (ver Tabla 1) que caracterizaron el desarrollo de cada uno de estos sistemas. Estos indicadores se obtuvieron del análisis del objeto de estudio expresados en acápites anteriores.

Tabla 1. Indicadores de comparación de sistemas homólogos. Elaboración propia.

Indicadores (I)	Descripciones
Autoría (I1)	Autoría del sistema y posibilidad de contactar con el autor o institución ✓ Si es posible contactar con autor o institución ✗ No es posible contactar con autor o institución
Habilidades fundamentales (I2)	Se refiere al contenido de la herramienta y las habilidades fundamentales tratadas con su uso, como son: habilidades motoras (HM), lingüísticas (HL), sociales y emocionales (HSE), creativas (HC) y matemáticas (HMat).
Diseño visual y auditivo (I3)	Se refiere a observar la calidad gráfica, la estética y la música del videojuego. ✓ Tiene y usa correctamente sus pantallas gráficas y audios ✗ No usa correctamente sus pantallas gráficas y audios
Privativo(I4)	Hace referencia a si el software es adquirido o no mediante pago. ✓ Si es adquirido mediante pago ✗ No es adquirido mediante pago
Accesibilidad y usabilidad (I5)	Considerar la facilidad de uso del videojuego, si es intuitivo y o si pueden acceder a él y usarlo de manera autónoma los niños de edad preescolar. ✓ Si pueden acceder/usar de manera autónoma ✗ No pueden acceder/usar de manera autónoma
Nivel de dificultad (I6)	Determinar si el videojuego se adapta a varios niveles de desarrollo y capacidad cognitiva. ✓ El videojuego tiene muchos niveles de dificultad ✗ El videojuego no tiene muchos niveles de dificultad
Interactividad (I7)	Se refiere a considerar si permite la exploración, toma de decisiones y resolución de problemas. ✓ Si permite la exploración o toma de decisiones ✗ No permite la exploración o toma de decisiones
Duración y estructura (I8)	Se refiere a la duración de las actividades dentro del videojuego y su estructura, que sea adecuada para la atención y concentración. ✓ El videojuego tiene poca duración ✗ El videojuego tiene demasiada duración

Enseñanza comprendida(19)	Esto se refiere a la enseñanza o edades a la cuales va dirigida cada herramienta, como: Nivel preescolar (NPre), Nivel primario (NPri), Enseñanza especial (EE), Adultos (A)
---------------------------	---

La identificación de estos indicadores de comparación permite comprender y evaluar similitudes y diferencias entre varios sistemas que desempeñan funciones similares. Proporcionan una base objetiva para identificar áreas de mejora y aprender las mejores prácticas.

1.3.1 Sistemas nacionales e internacionales

- Aventuras Mágicas: el videojuego educativo Aventuras Mágicas fue desarrollado con el objetivo de brindar apoyo en el proceso de enseñanza - aprendizaje en niños con trastorno en el aprendizaje en la etapa escolar primaria. Incluye actividades interactivas que ayudan a identificar los nombres de animales y realizar completamiento de palabras. Comprende un juego de memoria visual que ayuda a mejorar la memoria. Posee desafíos matemáticos adaptados a las necesidades de los niños con trastornos en el aprendizaje, como reconocer patrones y trabajar con números. Tiene un diseño intuitivo, con una gama de colores donde predominan los colores primarios y donde están presentes imágenes que hacen que este videojuego sea dinámico y divertido para su público (Muñoz Ramírez, 2020).



Figura 6. Interfaz principal Juego Aventuras Mágicas. Fuente: (Muñoz Ramírez, 2020)

- Pedrito Cambolo: es un videojuego para móviles, enfocado en las matemáticas que aprenden los niños en primer grado de escolaridad. Gracias a sus mecánicas sencillas, logra ese equilibrio y convierte una experiencia de juego en una oportunidad para entrenar conocimientos. Propicia el desarrollo de habilidades motoras al controlar el movimiento del personaje en la plataforma. Además, habilidades cognitivas y de coordinación al determinar cuándo saltar y cuándo evitar obstáculos y habilidades de atención y concentración ya que el juego tiene un tiempo limitado (Montenegro, 2022).



Figura 7. Interfaz del juego Pedrito Cambolo. Fuente: (Montenegro, 2022)

- La Neurona: es un videojuego para móviles con el objetivo de probar nuestros conocimientos de cultura general y cubana. Está basado en el popular programa televisivo “El selecto club de la neurona intranquila”. Tiene dos modalidades: agilidad mental y conocimiento, y consta de cuarenta niveles por modalidad y tres secciones, para un total de 240 preguntas. La modalidad de conocimiento tiene una pregunta y cuatro posibles respuestas y la de agilidad mental posee un área para la pregunta y una para escribir la respuesta (Videojuego La Neurona 1, 2023).



Figura 8. Interfaz del juego La Neurona. Fuente: (Videojuego La Neurona 1, 2023)

- Activa tu mente: presenta una colección de juegos relacionados con las habilidades y la inteligencia práctica: las estrategias, la perspicacia, la imaginación, la agudeza, la agilidad, la deducción y la capacidad de reacción. Independientemente de que se planteen como un entrenamiento y que conformen un método para estimular la actividad cerebral, los juegos de Activa tu Mente se presentan de forma lúdica, son divertidos y motivadores. Están clasificados según seis habilidades: Percepción, Cálculo, Espacio, Lenguaje, Memoria y Razonamiento (Bermúdez, 2012).



Figura 9. Interfaz principal del juego Activa tu mente. Fuente: (Bermúdez, 2012)

- **Árbol ABC:** es un portal de educación para niños de 3 a 8 años, propiedad de Rainbow Tree Inc, que aborda el aprendizaje a través de juegos interactivos. Cuenta con más de 300 juegos y libros interactivos para matemáticas, lectura, inglés, ciencia y arte. Dichos juegos han sido creados por un equipo de docentes para integrar la educación y el entretenimiento en una experiencia de aprendizaje única. Tiene un diseño lleno de colores y dibujos animados con el fin de hacerlo una experiencia divertida e interactiva al alcance de los padres y educadores para enriquecer los entornos de aprendizaje y aumentar el interés y la atención de todos los niños (Escobar, 2021).



Figura 10. Interfaz del juego Árbol ABC. Fuente: (Escobar, 2021)

- **Videojuego para el trastorno del espectro de autismo (TEA):** es un videojuego desarrollado como apoyo en el tratamiento a niños que presenten problemas de TEA en las áreas: alteraciones cognitivas y déficit en la comunicación y el lenguaje. Los ejercicios estarán divididos en tres sesiones: Figuras, Palabras e Imágenes. Cada sesión tendrá diferentes tipos de mini juegos, enfocados al área de aprendizaje que se trate. Cada mini juego poseerá diferentes escenarios, que podrán ser seleccionados según el interés del estudiante. En la

interacción con estos escenarios se medirán los aciertos, desaciertos y el tiempo (Rivero Delgado, 2019).



Figura 11. Interfaz principal del juego para el TEA. Fuente: (Rivero Delgado, 2019)

A continuación, se lista el análisis de los distintos sistemas homólogos mediante el uso de las variables descritas anteriormente.

Tabla 2. Resumen el análisis de los sistemas homólogos. Fuente: Elaboración propia

Sistemas	Autoría	Habilidades fundamentales	Diseño visual y auditivo	Privatización	Accesibilidad y usabilidad	Nivel de dificultad	Interactividad	Duración y estructura	Enseñanza
Aventuras Mágicas	✓	HL, Hmat	✓	✗	✗	✗	✗	✓	NPri
Pedrito Cambolo	✓	HM, HM	✓	✗	✗	✓	✗	✓	Npri
La Neurona	✓	HL	✓	✗	✗	✓	✓	✗	A
Activa tu mente	✓	HL, HMat,	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Npri,A
Árbol ABC	✓	HM, HL, HMat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NPre
Videojuego para el TEA	✓	HL, HSE, HMat,	✓	✓	✓	✓	✓	✓	EE

Cada uno de los sistemas estudiados están caracterizados con funcionalidades que cubren las necesidades por las que fueron implementados. La mayoría de los casos son muy similares al que se necesita desarrollar porque todos están diseñados para ofrecer un apoyo al aprendizaje, constituyendo una herramienta efectiva para promover el aprendizaje interactivo, el desarrollo de habilidades cognitivas, el refuerzo de conocimientos, la estimulación creativa, la motivación y la autoconfianza. Los diseños permiten que sean sencillos de usar, con interfaces organizadas que permiten al público acceder rápidamente a la opción que deseen. Se utilizan elementos visuales claros, imágenes intuitivas, iconos reconocibles y disposiciones lógicas para facilitar la navegación y la comprensión de las funciones disponibles.

Durante el análisis exhaustivo de estos videojuegos, se descubre que la habilidad auditiva, como la capacidad de reconocer diferentes sonidos, distinguir tonos y seguir instrucciones basadas en el sonido, es un aspecto significativo en el desarrollo cognitivo de los niños. Esta habilidad puede ser estimulada y fortalecida a través de la interacción con videojuegos diseñados específicamente para ello. Asimismo, se identificó que la habilidad matemática, que comprende conceptos numéricos, resolución de problemas y habilidades básicas de cálculo, también puede ser fomentada a través de la incorporación de elementos matemáticos en los videojuegos. Al reconocer la importancia de estas dos habilidades en la Enseñanza Preescolar y su ausencia en el análisis previo realizado en el compendio de ejercicios de Mirta Beltrandez, se destaca la necesidad de su inclusión en el diseño y desarrollo de los videojuegos.

Se concluye que estos sistemas se pueden tomar como referencia y que es necesario el diseño e implementación de una solución propia, que tenga como particularidad, que pueda ser jugado por los niños de manera independiente, es decir, sin la supervisión constante de sus maestros o padres, ya que las instrucciones serán dadas mediante un audio.

1.4 Metodologías, herramientas y tecnologías

El desarrollo de videojuegos se manifiesta de forma diferente a un proceso de desarrollo de software común. Las actividades ingenieriles que se deben ejecutar durante este proceso generan resultados diferentes a un proyecto de software de cualquier otro dominio de aplicación. En el centro VERTEX para el desarrollo de los videojuegos se utiliza el Marco de trabajo ingenieril, que ha demostrado la factibilidad de su uso tras mostrar cortos tiempos de desarrollo (Hernández P., 2017). Por lo tanto, la metodología, herramientas y tecnologías que se seleccionaron son los que se describen a continuación:

Marco de trabajo ingenieril para el desarrollo de videojuegos

Fue desarrollado por un especialista del centro VERTEX, M. Sc. Andy Hernández Páez y se centra en las mecánicas que definen el comportamiento en un videojuego, lo que posibilita una adecuada

comprensión por parte del equipo de análisis y desarrollo del atributo de calidad y jugabilidad. De igual forma se acoge a un modelo de desarrollo incremental para garantizar la retroalimentación y entrega gradual del videojuego. Está compuesto por 5 etapas y 20 actividades que complementan el proceso de desarrollo de los productos (Hernández P., 2017).

Etapas 1. Conceptualización:

- Definir el género sobre el cual se desarrollará el videojuego.
- Describir la mecánica del videojuego.
- Especificar las metas para la experiencia del jugador.

Etapas 2. Diseño:

- Describir los elementos formales que definen la estructura del videojuego.
- Describir los elementos dramáticos que definen el entretenimiento del videojuego.
- Diseñar las pantallas gráficas elementales que forman la estructura del videojuego.
- Describir los elementos dinámicos que definen las mecánicas o mecanismos del videojuego.
- Validar los mecanismos teniendo en cuenta criterios técnicos para su implementación.
- Modelar el diagrama de paquetes de mecanismos teniendo en cuenta la distribución arquitectónica.
- Describir la concepción de los mecanismos sobre la distribución arquitectónica diseñada.
- Modelar el comportamiento de los mecanismos mediante diagramas de transición de estado.
- Mantener una trazabilidad bidireccional entre cada elemento del videojuego.
- Describir las características no funcionales del videojuego.

Etapas 3. Implementación:

- Diseñar los componentes que encapsulan la implementación.
- Desarrollar las mecánicas especificadas y diseñadas.

Etapas 4. Prueba:

- Desarrollar pruebas Alpha.
- Desarrollar pruebas Beta.
- Registrar defectos durante las pruebas realizadas.

Etapas 5. Mantenimiento:

- Realizar análisis Postmortem.
- Retomar la etapa de Diseño.

Este marco de trabajo presenta como salidas el diseño del videojuego, criterios para validar mecanismos, especificación de mecanismos, modelo de diseño, arquitectura de software, modelo de implementación, guía de jugabilidad y registro de defectos. Estas salidas constituirán las entradas para las próximas etapas (Hernández P., 2017).

Lenguaje de modelado UML

Según Pressman el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) v5.0 es “un lenguaje estándar para escribir diseños de software”, puede usarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software intensivo. Este lenguaje está pensado para utilizarse en todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida de un software, dominios de aplicación y medios. Es un sistema notacional destinado a los sistemas de modelado que utilizan conceptos orientados a objetos. Es el estándar mundial que utilizan los desarrolladores, autores y proveedores de Herramientas para Ingeniería de Software Asistida por Computación (CASE) (Roger S. Pressman, s. f.)

Herramienta CASE Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta de Ingeniería de Software Asistida (CASE, por sus siglas en inglés) para el desarrollo con un Lenguaje de Modelado Unificado (UML, por sus siglas en inglés). Esta herramienta permitirá la representación de los requerimientos y estructuras del software a crear antes de su propia realización, posibilitando tener mayor organización y evitar tener que cambiar la implementación del sistema por no haber analizado de forma correcta lo que se quiere lograr. Se selecciona como herramienta para modelar los artefactos que requiere el método ingenieril seleccionado el Visual Paradigm 8.0 por ser multiplataforma que se caracteriza por ser fácil de usar; pero a la vez es bastante potente pues soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Presenta una estabilidad de ejecución en diferentes sistemas operativos permitiendo trabajar con un modelo UML utilizando el mismo programa sin importar el sistema operativo (Muñoz Ramírez, A, 2020).

Herramientas de diseño Gimp e Inkscape

GIMP v2.10.36, es una herramienta multiplataforma para crear y editar imágenes de todo tipo. Se puede usar como un programa de pintura sencillo, un programa de retoque fotográfico profesional, una herramienta para crear arte digital, un sistema de procesamiento por lotes en línea, un generador de imágenes para producción en masa, un conversor de formatos de imagen, entre otras opciones. Posee libre disponibilidad desde varias fuentes para muchos sistemas operativos. La mayoría de las distribuciones de GNU/Linux incluyen GIMP como una aplicación estándar. También está disponible para otros sistemas operativos como Microsoft Windows o macOS de Apple. Es una aplicación de Software Libre cubierta por la Licencia Pública General versión 3 (GIMP, s. f.).

Inkscape v1.2.2 es un software de vectores gráficos de calidad profesional para Windows, Mac OS X y GNU/Linux. Es usado por diseñadores profesionales y aficionados de todo el mundo para crear una gran variedad de gráficos como ilustraciones, iconos, logos, diagramas, mapas y diseños web. Inkscape es un software libre y de código abierto, que utiliza SVG (Scalable Vector Graphic), el estándar abierto de W3C, como formato nativo.

Motor de videojuego Godot Engine y lenguaje de programación Gdscript

Godot Engine v3.5.1, es un motor de juego multiplataforma repleto de funciones para crear juegos 2D y 3D desde una interfaz unificada. Proporciona un conjunto completo de herramientas comunes para que los usuarios puedan concentrarse en crear juegos sin tener que reinventar la rueda. Los juegos se pueden exportar con un clic a varias plataformas, incluidas las principales plataformas de escritorio, plataformas móviles, así como plataformas y consolas basadas en la web. Godot es completamente gratuito y de código abierto bajo la licencia permisiva del MI. Sin ataduras, sin derechos de autor, nada. Los juegos de los usuarios son suyos, hasta la última línea del código del motor. El desarrollo de Godot es totalmente independiente e impulsado por la comunidad, lo que permite a los usuarios ayudar a dar forma a su motor para que coincida con sus expectativas. Cuenta con el apoyo de la Fundación Godot sin fines de lucro (Godot Docs – 4.1 Branch, s. f.).

Gdscript es un lenguaje de programación específico para el motor de juegos Godot. Es un lenguaje de scripting orientado a objetos que se utiliza para crear la lógica y la funcionalidad de los juegos en Godot. Es similar a Python en su sintaxis y estructura, lo que lo hace fácil de aprender y utilizar para los desarrolladores de juegos. Permite a los desarrolladores escribir código para controlar el comportamiento de los personajes, implementar mecánicas de juego, manejar eventos y mucho más. Ampliamente utilizado en el desarrollo de juegos con Godot debido a su facilidad de uso y su integración nativa con el motor de juegos(GDScript, s. f.). Posee grandes ventajas, como son:

- El idioma es simple y fácil de aprender.
- La mayoría del código puede ser escrito y cambiado rápidamente sin complicaciones.
- Escribir menos código significa tener menos errores y fallos que corregir.
- Código más sencillo de leer (menos desorganizado).
- No es necesario compilar para probarlo.
- El código en ejecución es pequeño.
- Duck-typing y polimorfismo por naturaleza.

Conclusiones del capítulo

En el capítulo se llegaron a las siguientes conclusiones parciales:

- El análisis de las Tecnologías Educativas en la Educación Preescolar determinó que lo más aplicativo a la investigación es el desarrollo de un videojuego serio, producto a que se ajusta fielmente a lo planteado por la tesis de la M. Sc. Mirta Beltrandez Sardiñas, que cumple con los requisitos necesarios para ser digitalizados.
- El análisis de varios sistemas homólogos permitió establecer pautas generales en cuanto al diseño visual de interfaces con la utilización de botones genéricos e imágenes intuitivas y las principales habilidades a desarrollar tras su uso como la cognitiva, lingüística y creativa. Se identificaron además dos nuevas habilidades fundamentales: habilidad auditiva y matemática.
- La selección del Marco de trabajo ingenieril para el proceso de desarrollo de videojuegos utilizado en el centro VERTEX permitirá diseñar el videojuego de una manera ajustada utilizando las mecánicas y parámetros definidos por ella y que cumpla con la calidad requerida.

CAPÍTULO II CARACTERÍSTICAS Y DISEÑO DEL VIDEOJUEGO EDUCATIVO PEQUEJUEGA

Introducción del capítulo

En este capítulo se describe la propuesta de solución de la presente investigación, especificando los principales artefactos ingenieriles que define el Marco de Trabajo Ingenieril para el proceso de desarrollo de videojuegos en la etapa de diseño, como son: describir los elementos formales y dramáticos que definen la estructura y entretenimiento del videojuego, diseñar las pantallas gráficas elementales, describir y validar mecanismos, modelar el diagrama de paquetes de mecanismos, describir los patrones de diseño, modelar los diagramas de estado y describir las características no funcionales del videojuego.

2.1 Descripción de la propuesta de solución

Como solución al problema de la investigación, se desarrollará un videojuego que pueda ser utilizado como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar. La idea de la propuesta de solución es crear un videojuego serio que agrupe una serie de mini juegos que serán aplicados a los niños cursantes en dicho periodo, pertenecientes a círculos infantiles y escuelas primarias del país. Estos juegos están encaminados a entrenar de forma dinámica y amena las habilidades que son fundamentales para su crecimiento y desarrollo, como son: habilidades cognitivas, lingüísticas, creativas, matemáticas y lógicas. Mediante instrucciones habladas se proporcionará la forma en que se resuelve cada mini juego y cuando se realiza correcta e incorrectamente, posibilitando un ascenso de nivel o cambio de juego.

2.1.1 Conceptualización de los mini juegos a implementar

Los diez mini juegos estarán mostrados en un menú, y cada uno estará destinado al tratamiento de varias habilidades, y que podrán ser seleccionados según el interés del niño.

A continuación, se muestran los prototipos de los mini juegos que se van a desarrollar para dar solución a la investigación, los cuales están destinados a mejorar y complementar el proceso de aprendizaje de los niños en esta etapa temprana. Estos están diseñados específicamente para enseñar conceptos y habilidades importantes de manera divertida y atractiva.

- **Encuentra la pareja**

Como se muestra en la Figura 12, el niño debe seleccionar dos cartas y memorizar su contenido, si se viran dos cartas iguales ha encontrado la pareja, por lo que este par de cartas se eliminan del tablero. Si no son iguales debe seguir intentando memorizarlas.



Figura 12. Mini juego Encuentra la pareja. Elaboración propia

- **Reconocer sonidos**

Como se muestra en la Figura 13, el niño debe seleccionar el animal correspondiente al sonido que se emite al presionar el botón de sonido identificado como una clave de Sol. Asimismo, como otro nivel de complejidad, se emite un sonido relacionado con una letra del abecedario, y debe seleccionar la ficha que corresponde.

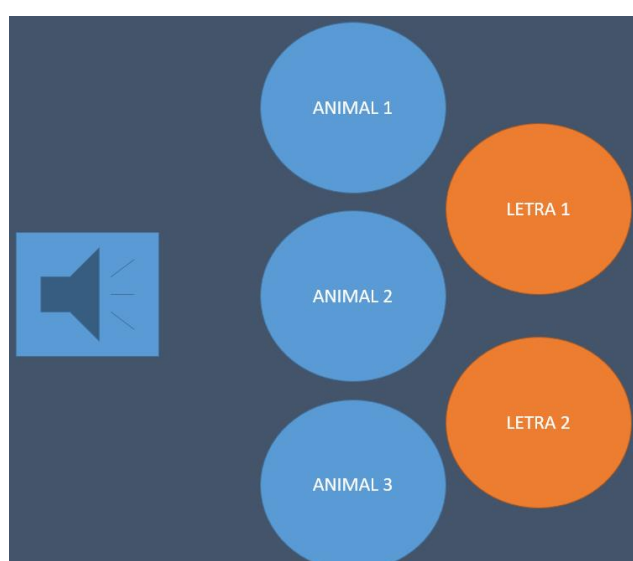


Figura 13. Mini juego Reconocer el sonido. Elaboración propia

- **Mundo de colores**

Este juego está dividido en 3 niveles: En un nivel, como se muestra en la parte izquierda de la Figura 14, debe seleccionar los aviones según la dirección que se muestra en la imagen (los aviones que van hacia arriba o hacia abajo), y una orden dada al inicio del nivel. En el centro, el niño debe seleccionar las flores felices o tristes según se indique. En la parte derecha, se debe seleccionar mariposas según su tamaño (la más grande o más pequeña), según las indicaciones brindadas.

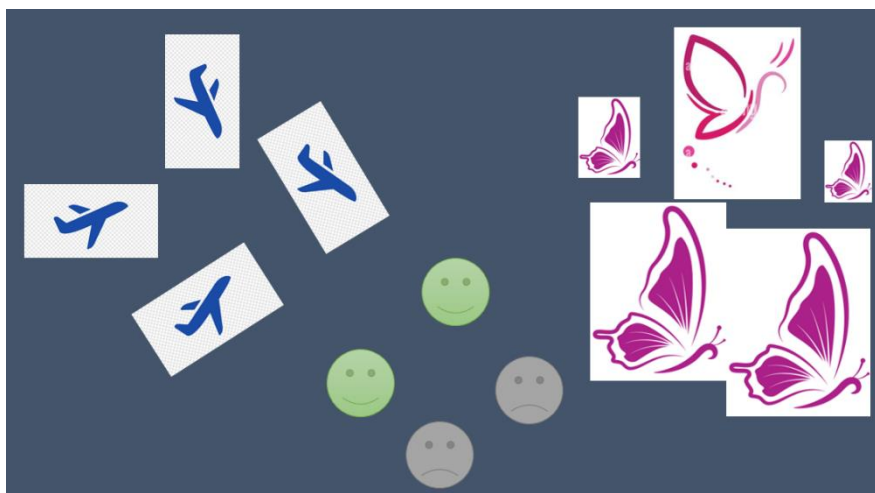


Figura 14. Mini juego Mundo de colores. Elaboración propia

- **Identifica las relaciones**

Como se muestra en la Figura 15, en este juego el niño debe saber identificar los animales y la dieta correspondientes a cada uno, emparejando correctamente las fichas.



Figura 15. Mini juego Identifica las relaciones. Elaboración propia

- **Buscar la parte que falta**

Como se muestra en la Figura 16, el niño debe seleccionar una de tres opciones indicando la parte que le falta a la figura representativa a una fruta o verdura mostrada en pantalla. Adicionando un poco de dificultad, se mostrarán partes de un mismo color.



Figura 16. Mini juego Buscar la parte que falta. Elaboración propia

- **El combinador**

Como se muestra en la Figura 17, el niño debe armar una figura de la cual tendrá solo la silueta y dispondrá de sus componentes internos. Aumenta de nivel de dificultad según vaya resolviendo cada una de las figuras mostradas, partiendo desde 2 o 3 piezas, hasta 5 o 6.

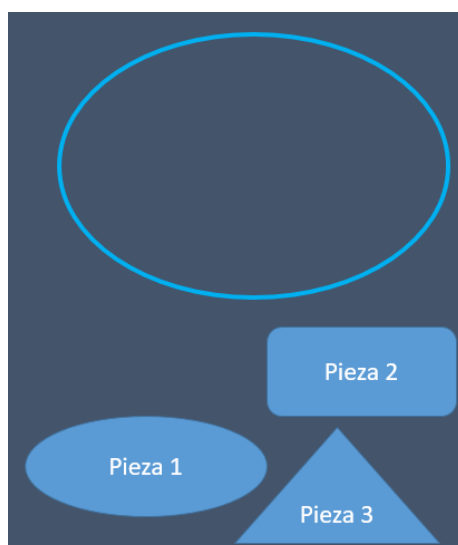


Figura 17. Mini juego El combinador. Elaboración propia

- **El primer grado me espera**

En la Figura 18, representa el tablero donde un niño podrá avanzar según un dado que dará la cantidad de casillas a caminar durante un turno. Tiene como objetivo que cada vez que se caiga en una casilla marcada por una figura el niño responda correctamente una pregunta que saldrá en la pantalla. Si responde bien sigue avanzando, si responde incorrectamente vuelve a la casilla anterior.

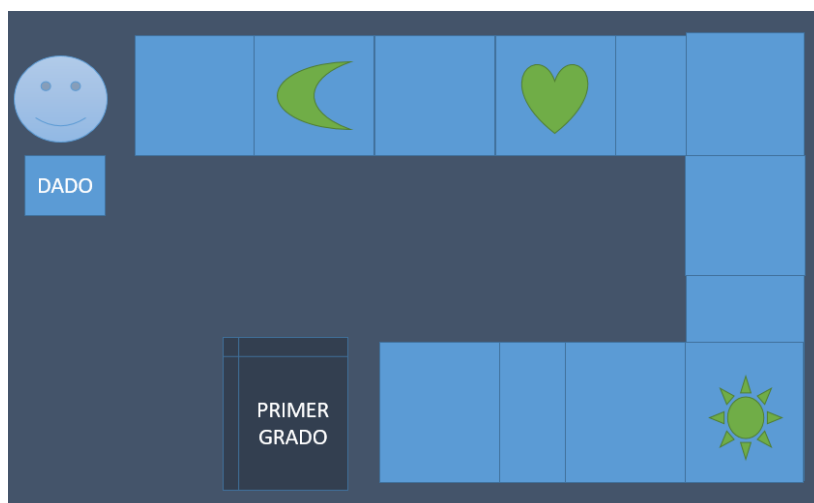


Figura 18. Mini juego El primer grado me espera. Elaboración propia

- **Adornemos el papalote**

Como se muestra en la Figura 19, el niño tiene la libertad de elegir entre muchas piezas compuestas por varios diseños intuitivos para niños comprendidos en la edad preescolar, y luego adornar su papalote según su gusto y las veces que desee hacerlo.

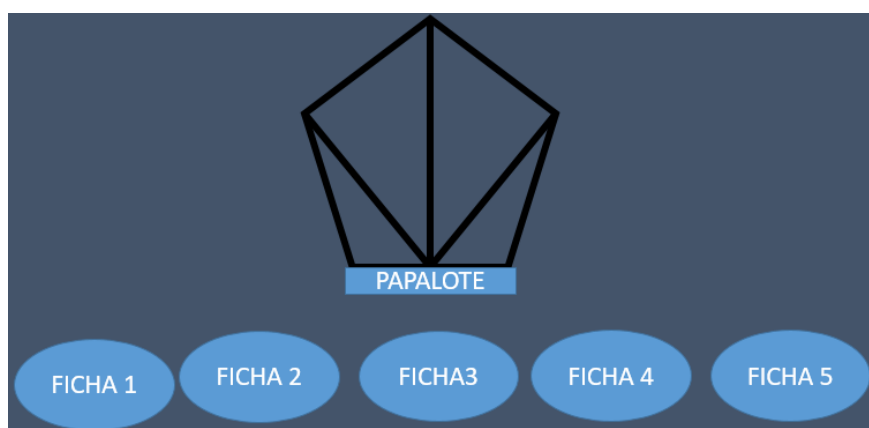


Figura 19. Mini juego Adornemos el papalote. Elaboración propia

- **Matemáticas sencillas**

Como se muestra en la Figura 20, el niño debe contar la cantidad de figuras que se muestran en una ficha a la izquierda de la pantalla, y seleccionar el número correspondiente a la cuenta. Varía el nivel de dificultad al tener que contar fichas diferentes con cifras del 1 al 10.

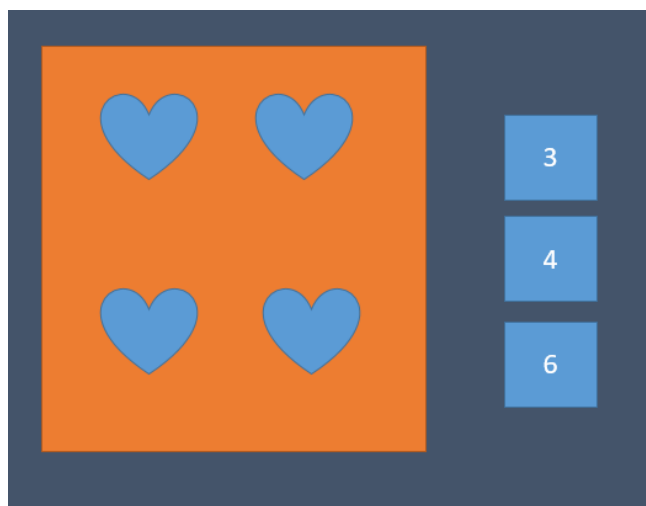


Figura 20. Mini juego Matemáticas sencillas. Elaboración propia

- **Ponerle el rabo al papalote**

Como se muestra en la Figura 21, el niño debe adornar el rabo su papalote según el color que este tenga, por lo que podrá hacerlo con colores de más oscuros a más claros y viceversa.



Figura 21. Mini juego Ponerle el rabo al papalote. Elaboración propia

2.2 Diseño del videojuego

El diseño tiene en cuenta los elementos formales y dramáticos (Hernández P., 2017), que se relacionan entre sí y se ponen en movimiento. Los mismos crean un sistema de juego cuyo objetivo es crear experiencias dinámicas, donde el jugador se compromete y entretiene.

Metas para la experiencia del jugador

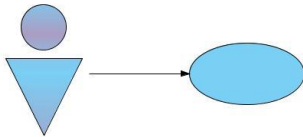
- A través de la interacción con los diferentes mini juegos los niños desarrollen las diferentes habilidades trabajadas en cada uno de ellos, como son: habilidades cognitivas, lingüísticas, asociativas, matemáticas y creativas.

2.2.1 Elementos formales del videojuego

Los elementos formales describen el videojuego y definen la estructura con que contará el mismo. Para ello se precisan los siguientes conceptos (Hernández P., 2017):

- Invitación a jugar: define que atractivos posee el juego con fines de introducir al jugador en el juego.
- Roles: define qué rol ejerce cada jugador dentro del juego.

Tabla 3. Elementos formales (Fuente: Modificado por el autor)

Aspecto	Descripción
Invitación a jugar	Botón de comienzo: “Jugar”
Cantidad	Solo un jugador
Rol	Interactuar con las interfaces del videojuego
Patrón de interacción	Individual vs Juego 

Objetivos generales

Tabla 4. Objetivos generales (Fuente: Modificado por el autor)

Objetivo	Descripción
Realizar correctamente los mini juegos propuestos	Cumplir la mayor cantidad de niveles por mini juegos propuestos.
Tipo	Explícito
Categoría	Solución

Procedimientos

Los procedimientos son los métodos dentro del juego y las acciones que el jugador puede ejecutar para lograr objetivos (Hernández P., 2017)

La idea general consiste en ir realizando todos los mini juegos que han sido creados. Partiendo desde un menú donde todos van a ser mostrados, el niño selecciona el mini juego que desea realizar. En la Tabla 5 se presentan los procedimientos definidos por cada mini juego.

Tabla 5. Procedimientos definidos por mini juego. Elaboración propia

MINI JUEGO	PROCEDIMIENTOS
Adornemos el papalote	• El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. • El jugador debe seleccionar la ficha que desee y arrastrarla hacia el área que corresponde a la pieza. • El jugador puede volver a iniciar tocando el botón de reiniciar.
Buscar la parte que falta	• El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. • El jugador debe seleccionar la ficha que corresponde a la pieza que falta.
El combinador	• El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. • El jugador debe seleccionar, arrastrar y reemplazar las piezas correspondientes a la figura mostrada.
El primer grado me espera	• El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. • El jugador debe tocar el dado y recibir el total de casillas que avanza. • El jugador debe responder la pregunta correspondiente a las casillas. • El jugador debe esperar su turno si el dado brinda la opción que indica no caminar. • El jugador retrocede a la casilla anterior si responde incorrectamente la pregunta.
Encuentra la pareja	• El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. • El jugador debe presionar y memorizar las cartas que se van virando sobre la mesa hasta encontrar las parejas.
Identifica las relaciones	• El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones.

	El jugador debe seleccionar las comidas correspondientes a cada animal mostrado.
Matemáticas sencillas	- El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. - El jugador debe contar cada una de las figuras y seleccionar el número correspondiente al total de la suma.
Mundo de colores	- El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. - El jugador debe seleccionar las figuras según una orden brindada.
Ponerle el rabo al papalote	- El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. - El jugador debe seleccionar y arrastrar los lacitos hacia el rabo del papalote según el color correspondiente al papalote.
Reconocer sonidos	- El jugador debe presionar el botón de sonido para escuchar el audio con las instrucciones. - El jugador debe presionar el botón de audio que se corresponde a una imagen que deberá seleccionar.

Reglas

Las reglas deben ser claras para el jugador. Definen objetos, limitan el comportamiento dentro del juego y determinan efectos (Hernández P., 2017). Las reglas definidas se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Reglas definidas en el videojuego. Elaboración propia

REGLAS GENÉRICAS	- El jugador debe volver a la pantalla de menú para poder acceder a otro mini juego. - El jugador debe completar un nivel para avanzar al siguiente.
MINI JUEGO	REGLAS
Adornemos el papalote	El jugador debe seleccionar una única pieza y posicionarla en el área correcta, luego podrá

	seleccionar otra, y así hasta completar las cuatro partes del papalote.
Buscar la parte que falta	El jugador debe seleccionar una única ficha que considere correcta según la pieza mostrada.
El combinador	El jugador debe seleccionar y arrastrar una a una cada pieza e ir colocándolas en el área que considere correcta hasta completar la figura.
El primer grado me espera	- El jugador debe responder la pregunta correspondiente a las casillas para avanzar. - El jugador debe retroceder a la casilla anterior si responde incorrectamente la pregunta mostrada.
Encuentra la pareja	El jugador debe presionar y memorizar todas las cartas hasta encontrar todas las parejas de la mesa.
Identifica las relaciones	El jugador debe seleccionar las parejas de animales y comidas que tengan relación.
Matemáticas sencillas	El jugador debe contar cada una de las figuras y seleccionar el número que considere correcto al total de la suma.
Mundo de colores	El jugador debe seleccionar todas las figuras que se le indican en las instrucciones.
Ponerle el rabo al papalote	El jugador debe seleccionar y arrastrar los lacitos hacia el rabo del papalote completándolos en su totalidad.
Reconocer sonidos	El jugador debe seleccionar la figura correspondiente al audio que se emite.

Recursos

- Algunos mini juegos cuentan con dos o más niveles de dificultad de realización, como son: Buscar la parte que falta, Encuentra la pareja, Identifica las relaciones, Matemáticas sencillas, y Reconocer sonidos, comenzando con el más sencillo y culminando con el más complejo.
- Se encuentran diferentes botones genéricos en cada pantalla: botón de salir, de sonido, de información, de atrás y las fichas que se utilizan en cada mini juego.

Conflictos

- Es necesario completar los niveles en el orden correcto (de menor a mayor dificultad) para completar el mini juego.

Fronteras o límites

- Haber realizado correctamente todos los ejercicios.

2.2.2 Elementos dramáticos

Los elementos dramáticos se encargan de definir el nivel de inmersión de los jugadores en el videojuego, para ello se definen los elementos: premisa y retos. (Hernández P., 2017). Nuestro videojuego no tiene retos, historia o personaje. Parte desde un menú que contiene los mini juegos a utilizar.

2.3 Diseño de los prototipos de pantallas gráficas

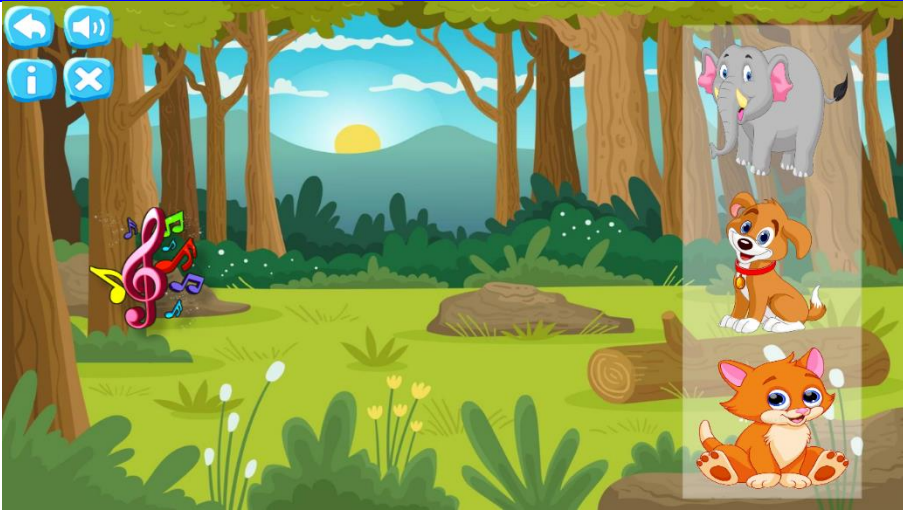
Las pantallas gráficas elementales representan un esquema estructurado y organizativo de los elementos principales que apreciará el usuario durante su interacción (Hernández P., 2017).

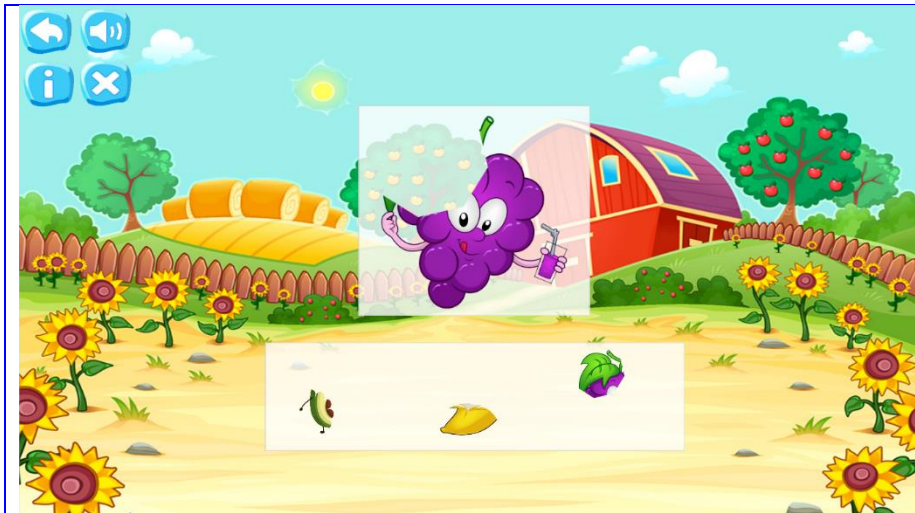
2.3.1 Descripción de las pantallas

En la Tabla 7 se describen los prototipos gráficos elementales del videojuego.

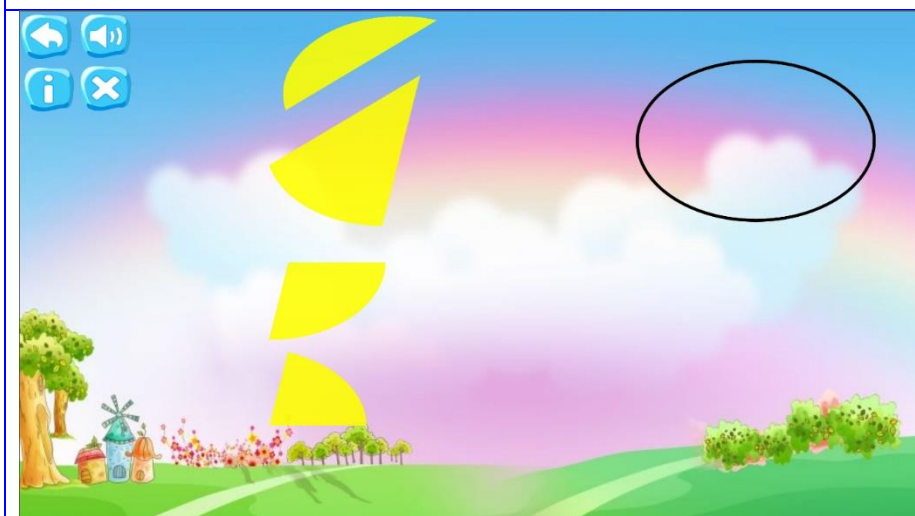
Tabla 7. Descripción de los prototipos gráficos elementales (Fuente: Elaboración propia)

Imagen	Descripción
	Pantalla inicio, contiene el botón iniciar que pasará a la siguiente interfaz.

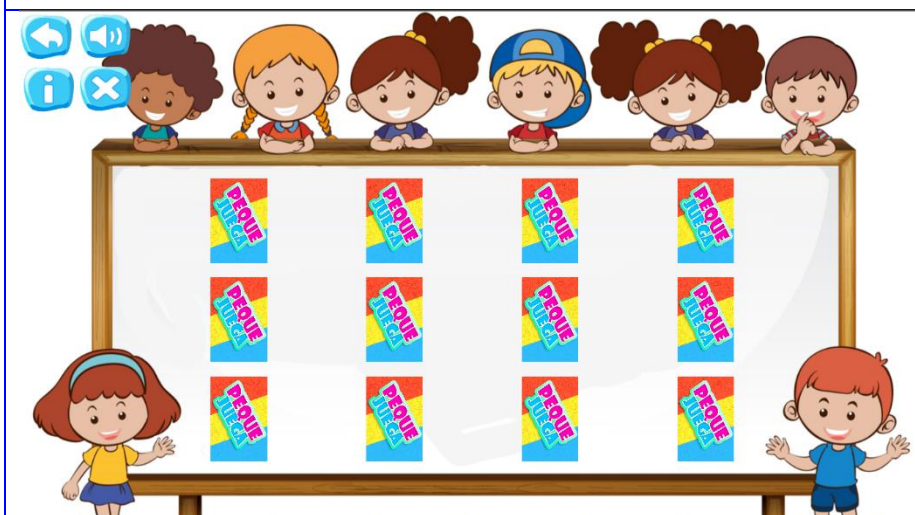
	En esta pantalla el jugador podrá seleccionar uno de los juegos que se presentan. También contiene el botón de salir.
	En esta pantalla el jugador se encuentra dentro del mini juego <i>Reconocer sonidos</i>. A la izquierda están los botones de regresar, sonido, información y salir. También el botón audio que reproducirá los sonidos y a la derecha los animales entre los que se debe elegir el que corresponda al sonido. Cuenta con otro nivel de dificultad que tendrá el mismo procedimiento pero con el sonido de las letras del abecedario.
	En esta pantalla el jugador se encuentra dentro del mini juego <i>Adornemos el papalote</i>. A la izquierda están los botones de regresar, sonido, información, salir y reiniciar. En el centro está el papalote para adornar con las piezas que se encuentran debajo.



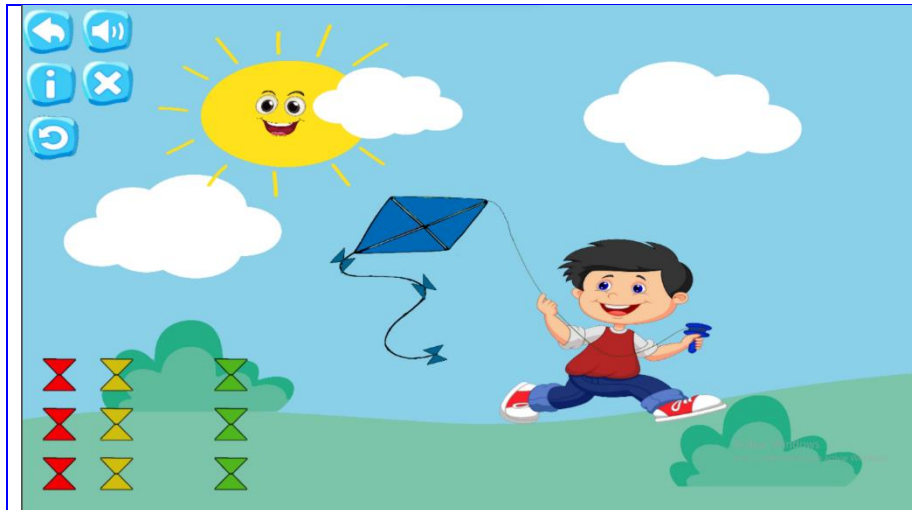
En esta pantalla el jugador se encuentra dentro del mini juego *Buscar la parte que falta*. A la izquierda están los botones de regresar, sonido, información y salir. En el centro está una imagen para completar con las piezas que se encuentran debajo. Cuenta con un segundo nivel de complejidad.



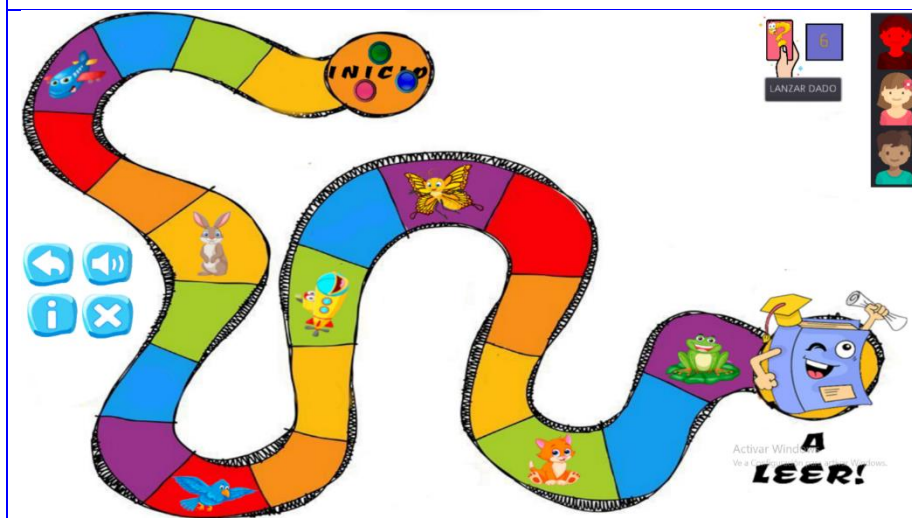
En esta pantalla el jugador se encuentra dentro del mini juego *El combinador*. A la izquierda están los botones de regresar, sonido, información y salir. En el centro está una figura para completar con las piezas que se encuentran en la parte izquierda.



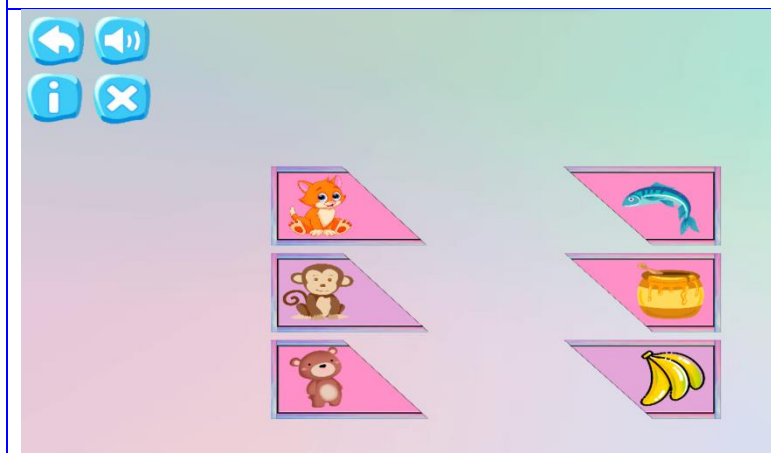
En esta pantalla el jugador se encuentra dentro del mini juego *Encuentra las parejas*. A la izquierda están los botones de regresar, sonido, información y salir. En el centro hay un tablero con cartas. Este mini juego cuenta con 3 niveles de dificultad.



En esta pantalla el jugador se encuentra dentro del juego *Ponerle el rabo al papalote*. A la izquierda están los botones de regresar, sonido, información, salir y reiniciar. En el centro está el papalote para completar con los lazos que se encuentran en la esquina inferior izquierda.



En esta pantalla el jugador se encuentra dentro del juego *El primer grado me espera*. A la izquierda están los botones de regresar, sonido, información y salir. En el centro hay un tablero con las fichas de los jugadores. En la esquina superior derecha están los íconos de jugadores y el botón de lanzar el dado. Cada casilla marcada en el tablero mostrará una pregunta que deberá resolver.



En esta pantalla el jugador se encuentra dentro del juego *Identifica las relaciones*. A la izquierda están los botones de regresar, sonido, información y salir. En el centro de la pantalla muestra un conjunto de fichas a relacionar.



2.4 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 (Hernández P., 2017). A continuación, se describen los mecanismos detectados en el videojuego:

Tabla 8. Especificación de mecanismos (Fuente: Modificado por el autor)

No.	Nombre	Descripción	Organización arquitectónica perteneciente

M1	Iniciar partida	Objetos: • Botón iniciar Propiedades: • Botón iniciar: accede a la pantalla menú Comportamiento: Una vez en esta pantalla, el jugador toca el botón de iniciar y pasa a interactuar con la pantalla menú	Mecanismo núcleo
M2	Seleccionar mini juego	Objetos: • Botones mini juego y salir Propiedades: • Mini juego: permite avanzar a la interfaz de cada uno de los mini juegos • Salir: permite salir del videojuego Comportamiento: Una vez seleccionado el mini juego, el jugador puede realizar cada uno de los niveles propuestos. Al tocar el botón de salir posibilita el cierre del videojuego.	Mecanismo núcleo
M3	Identificar posición	Objetos: ✓ Área de posición Propiedades: ✓ Área de posición: permite colocar fichas en esta posición. Comportamiento: Una vez identificada el área de posición el niño puede colocar las fichas que corresponden a dicha área.	Mecanismo núcleo
M4	Arrastrar fichas, imágenes o partes de figuras	Objetos: ✓ Piezas (imágenes, fichas de colores y texturas, partes de figuras geométricas) Propiedades: ✓ Piezas (imágenes, fichas de colores y texturas, partes de figuras geométricas): permiten dar completitud a un puzzle.	Mecanismo núcleo

		Comportamiento: Estas fichas al ser arrastradas completan áreas de los diferentes niveles de los mini juegos Relaciones: M2	
M5	Seleccionar fichas, imágenes, partes de figuras y números	Objetos: ✓ Piezas (imágenes, fichas de colores y texturas, partes de figuras geométricas, números) Propiedades: ✓ Piezas (imágenes, fichas de colores y texturas, partes de figuras geométricas, números): permiten dar solución a determinados videojuegos. Comportamiento: Estas fichas al ser seleccionadas completan los diferentes niveles de los mini juegos, según una orden dada. Relaciones: M2	Mecanismo núcleo
M6	Memorizar objetos	Objetos: ✓ Cartas de baraja (diseño con figuras geométricas y colores del espectro) Propiedades: ✓ Cartas de baraja: duplicadas y puestas en el tablero de juego. Comportamiento: El jugador podrá interactuar con la carta con dar un clic sobre ella e intentar memorizar las que sean parejas. Relaciones: M2	Mecanismo núcleo
M7	Contar objetos	Objetos: ✓ Fichas (imágenes (frutas y verduras), números) Propiedades: ✓ Fichas (imágenes (frutas y verduras), números): poseen variables cantidades de objetos Comportamiento: El jugador debe contar todos los objetos ubicados en las fichas y seleccionar el número total correspondiente a esa suma. Relaciones: M2	Mecanismo núcleo

M8	Generar sonido	Objetos: ✓ Botón (sonido (sonido animal y letras del abecedario)) Propiedades: ✓ Botón (sonido (animal y letras del abecedario)): genera un sonido correspondiente a algunos animales y a los fonemas de las letras del abecedario. Comportamiento: Al presionar el botón de sonido, el niño debe ser capaz de identificar a que animal o letra pertenece Relaciones: M2	Mecanismo núcleo
M9	Seleccionar jugador	Objetos: ✓ Ficha jugadora (imagen de avatar) Propiedades: ✓ Ficha jugadora (imagen de avatar): identifica el jugador que está jugando momentáneamente en la partida Comportamiento: La ficha se tornará de color rojo cuando le toque lanzar el dado y avanzar en el tablero Relaciones: M2	Mecanismo núcleo
M10	Lanzar dado	Objetos: ✓ Botón dado Propiedades: ✓ Botón dado: emite un número aleatorio Comportamiento: Al presionar el botón el dado emitirá un número aleatorio que corresponde a la cantidad de casillas que debe avanzar el jugador Relaciones: M2	Mecanismo núcleo
M11	Avalar respuesta	Objetos: ✓ Ficha (imágenes de animales) Propiedades: ✓ Ficha (imágenes de animales): emite una pregunta que deberá ser respondida Comportamiento: Al niño caer en una casilla que contenga una imagen de animal, deberá responder correctamente su pregunta, de lo contrario será devuelto a su casilla anterior. Relaciones: M2	
M12	Controlar opciones	Objetos: ✓ Botones (salir, atrás, sonido, información, volver a empezar) Propiedades:	

		✓ Botón salir: permite salir del videojuego ✓ Botón atrás: permite regresar a la pantalla inmediatamente anterior ✓ Botón sonido: controla el audio del juego ✓ Botón información: brinda las instrucciones de los mini juegos con audio ✓ Botón volver a empezar: permite reiniciar el mini juego Comportamiento: El botón de salir posibilita salir completamente del videojuego. El botón atrás permite regresar a la pantalla del menú de los mini juegos. El botón de sonido permite controlar el audio del juego, posibilitando que pueda ser silenciado o iniciado, según se quiera. El botón información permite recibir mediante un audio las orientaciones necesarias para solucionar los mini juegos. El botón volver a empezar no se encuentra en todos los mini juegos, y posibilita que pueda reiniciarse el juego. Relaciones: M2	
--	--	--	--

2.4.1 Requisitos no funcionales

RnF 1. Interfaz o apariencia externa

- **RnF 1.1:** diseño de interfaces intuitivas y de sencilla navegación.
- **RnF 1.2:** empleo de colores del espectro e imágenes amigables para el usuario.
- **RnF 1.3:** los botones mantienen un mismo estilo de diseño intuitivo.

RnF 2. Jugabilidad y Usabilidad

- **RnF 2.1:** el jugador se desplazará por el entorno en una PC haciendo clic en los botones habilitados.
- **RnF 2.2:** Las instrucciones son narradas mediante audio para mayor comprensión de objetivos y reglas por parte del usuario.

RnF 3: Rendimiento

- **RnF 3.1:** El tiempo en ejecutarse las diferentes interfaces será entre 1 y 3 segundos.

RnF 4: Software

- **RnF 4.1:** La aplicación debe ser compatible con los sistemas operativos Windows en su versión 7.0 o superiores.

RnF 5: Hardware

- **RnF 5.1:** para el funcionamiento correcto del sistema se necesita mínimo 1 GB de memoria RAM y bocinas.

RnF 6: Restricciones de diseño e implementación

- **RnF 6.1:** como motor de videojuego se usará la herramienta Godot Engine 3.5.1.
- **RnF 6.2:** la metodología a utilizar para el proceso de desarrollo del videojuego es el Marco de trabajo ingenieril para el proceso de desarrollo de videojuegos.
- **RnF 6.3:** las herramientas para el diseño de prototipos de interfaces son GIMP v2.10.36 y Inkscape v1.2.2.
- **RnF 6.4:** el lenguaje de programación será GDScript.
- **RnF 6.5:** la herramienta CASE a utilizar será Visual Paradigm.

2.4.2 Paquete de mecanismos

Un paquete es un mecanismo que permite organizar los elementos modelados con UML, facilitando el manejo de los modelos de un sistema complejo. Los paquetes pueden estar anidados unos dentro de otros, y unos paquetes pueden depender de otros paquetes. Se pueden utilizar para plantear la arquitectura del sistema a nivel macro. Muestra cómo está estructurado el sistema, cada paquete puede contener otros paquetes o clases, que tienen interfaces y realizan cierta funcionalidad (Paquetes, s. f.).

Descripción de paquetes de mecanismos

- Mecanismos Núcleo (ver Anexo 1): son los mecanismos que son indispensables para jugar el juego. Desde el punto de vista del jugador, son todos los mecanismos asociados que forman la lógica del mismo (Hernández P., 2017)

2.5 Arquitectura y diseño de la estructura

A partir del estudio realizado, se propone una arquitectura basada en la combinación de los estilos arquitectónicos: arquitectura basada en capas y arquitectura basada en componentes (Ver Figura 22), para estructurar los diferentes elementos necesarios en un videojuego de plataformas. Los componentes de cada capa se comunican con otros componentes en otras capas a través de interfaces definidas o instancias de clases.

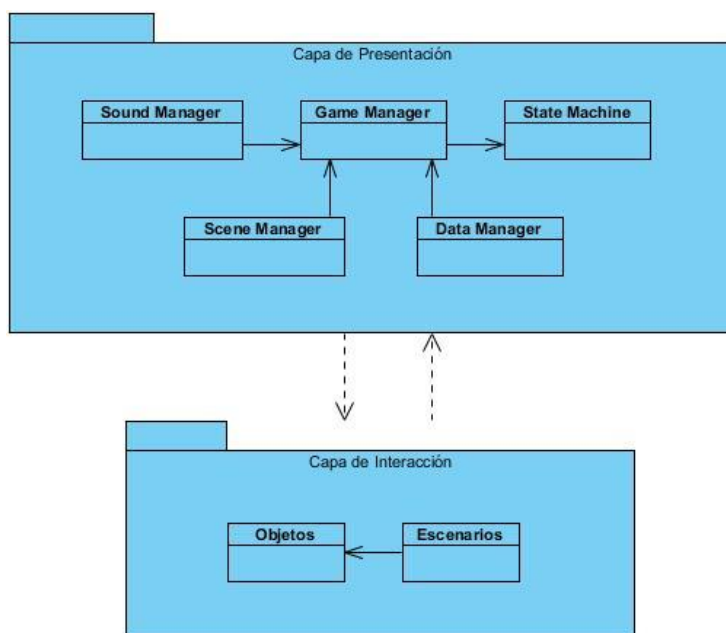


Figura 22. Arquitectura y diseño de la estructura. Elaboración propia

Las clases se comunican con el Game Manager únicamente dado que este provee una fachada para las clases de la Capa Principal interactuar con las demás. 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.

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 Interacción: en esta capa se encuentran los diferentes escenarios y los objetos que pertenecen a los mismos, donde se le proporciona al jugador un entorno visualmente atractivo y coherente.

Capa de presentación: esta capa está formada por los principales elementos del videojuego, como son: controlador principal del videojuego (GameManager), el sonido (Sound Manager), los datos (Data Manager), las escenas (Scene Manager) y la máquina de estados (State Machine).

- **GameManager:** es el controlador principal del videojuego, centraliza la lógica y la gestión del estado del juego. Actúa como punto central desde el cual se coordinan y controlan diversos aspectos del juego.
- **State Machine:** se encarga de gestionar y controlar el comportamiento de los diferentes estados del juego.
- **Sound Manager:** gestionar todos los aspectos relacionados con el sonido en el juego.

- **Scene Manager:** maneja las escenas del videojuego y los cambios que ocurren entre ellas.
- **Data Manager:** maneja todos los datos del videojuego, además se encarga de cargar y guardar el estado del videojuego.

2.6 Diagrama de clases

Para una mayor comprensión de cómo estará estructurado el sistema de scripts de la solución, se definen los diagramas de clases como se muestra en la Figura 23, compuestos totalmente por los mecanismos del sistema anteriormente descritos. Para el resto de mecanismos ver anexos desde el 2 al 11.

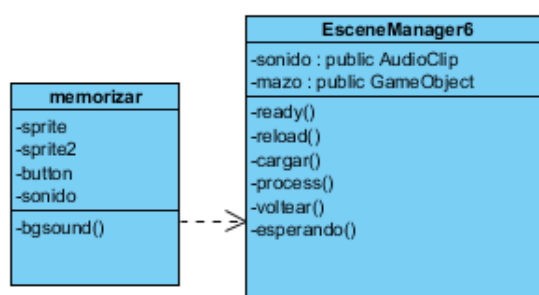


Figura 23. Diagrama de clases del Mecanismo “Memorizar” (Fuente: Elaboración propia)

2.6.1 Patrones de diseño

Los patrones de diseño son soluciones habituales a problemas que ocurren con frecuencia en el diseño de software. Son como planos prefabricados que se pueden personalizar para resolver un problema de diseño recurrente en tu código. 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 (GRASP: Patrones básicos de asignación de responsabilidades, s. f.).

- **Experto:** clase que tiene la responsabilidad de ejecutar una acción determinada y cuenta con el acceso a los datos necesarios.
- **Alta Cohesión:** cuando cada clase realiza pocas funciones.
- **Bajo Acoplamiento:** cuando una clase no depende de muchas clases.
- **Controlador:** clase que se encarga de manejar los objetos del sistema.

El patrón Experto lo emplea *input*, que se encarga de manejar entradas de las acciones de objetos. Por otro lado, *Control* contribuye a la existencia de un “Bajo acoplamiento” y una “Alta cohesión”, ya que cada clase tiene asignada una única responsabilidad y no existe dependencia entre ninguna de

ellas. El patrón Controlador se evidencia en la clase *esceneManager*, encargada de gestionar todos los eventos del sistema.

También se utilizarán para el diseño de la solución los patrones GoF. Estos se clasifican en tres grandes categorías (*Patrones de diseño*, 2023):

- **Creacionales:** tratan 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:** 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:

- Instancia única (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 *Node2D*, dado que dicha clase es la controladora de la mayoría de los aspectos del videojuego.
- Fachada (Facade): es el que eleva el nivel de abstracción de un determinado sistema para ocultar ciertos detalles de implementación y hacer más sencillo su uso. Se implementa en el *Control*, clase que permite el acceso al resto de las clases asociadas a ella.

La utilización de los patrones Singleton y Facade garantiza la coherencia y simplicidad en el diseño, proporcionando un punto de acceso global a funcionalidades importantes y simplificando la interacción con diversos componentes.

2.7 Representación del comportamiento

Para modelar el comportamiento de la estructura de un software se utiliza el modelo de diagrama de transición de estados (Hernández P., 2017).

2.7.1 Diagrama de transición de estados

Un diagrama de estado UML muestra los estados por los que pasa una máquina de estados finitos, es decir, un modelo de comportamiento que consiste en acciones y estados o transiciones a otros estados. El diagrama proporciona un estado inicial y uno final, así como al menos un estado intermedio para cada objeto (Diagrama de estado UML, 2020). En la Figura 24 se muestra el diagrama de estado del mecanismo Seleccionar mini juego. Para el resto de mecanismos ver anexos desde el 12 al 22.

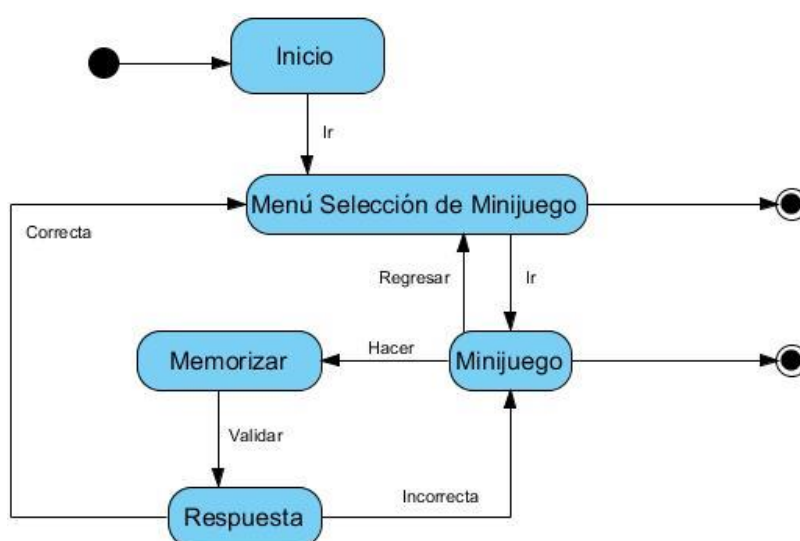


Figura 24. Diagrama de estado, mecanismo “Memorizar objetos”. Fuente: Elaboración propia

Conclusiones parciales del capítulo

Con la culminación del presente capítulo, se arribaron a las siguientes conclusiones:

- Los elementos dramáticos y formales del diseño del videojuego propuestos definieron la estructura del juego y el nivel de inmersión y entretenimiento de los jugadores, permitiendo definir un total de 10 mini juegos que desarrollan las principales habilidades intelectuales de la etapa preescolar.
- La identificación de 12 mecanismos del videojuego permitió un análisis detallado de las diferentes partes del juego y su comportamiento y los 6 requisitos no funcionales con sus respectivas características representa las particularidades que hacen al videojuego atractivo, usable, rápido y confiable.
- La combinación de las arquitecturas basada en capas y basada en componentes permitió una organización clara y modularidad y el aprovechamiento de la reutilización y flexibilidad

CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO PEQUEJUEGA

Introducción del capítulo

En el presente capítulo se define el estándar de codificación y se representa la estructura del videojuego a nivel de componentes. 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 a especialistas.

3.1 Estándar de codificación

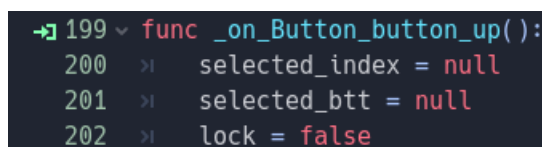
Para el estándar de codificación en Godot se recomienda seguir las pautas establecidas por la comunidad de desarrolladores de Godot. Esta guía de estilo enumera las convenciones para escribir un GDScript elegante motivando la escritura de un código limpio, legible y promover la consistencia entre proyectos, discusiones y tutoriales. Esperamos que esto también motive al desarrollo de herramientas de autoformateo (Guía de estilo de GDScript, s. f.).

Codificación y caracteres especiales

- Utiliza caracteres de salto de línea (*LF*) para separar líneas, no *CRLF* o *CR*
- Utiliza un carácter de salto de línea al final de cada archivo
- Usa la codificación **UTF-8**
- Usa **Tabs** en lugar de espacios para la indentación

Indentación

Como se muestra en la Figura 25, cada nivel de la indentación deberá ser uno mayor que el bloque que lo contiene.



```

→ 199 ~ func _on_Button_button_up():
    200 >| selected_index = null
    201 >| selected_btt = null
    202 >| lock = false
  
```

Figura 25. Fragmento de código del videojuego mostrando la Indentación. Fuente: Tomado del código

Una declaración/instrucción por línea

Como se muestra en la Figura 26, cada línea de código debe contener una única acción o comando, lo que ayuda a mejorar la legibilidad y comprensión del código. Facilita la identificación y seguimiento de las acciones realizadas en cada línea.

```

611 ▾ func _on_Area2D_area_entered3(area):
612 ▾ >| if area.get_parent().get_class() == "Sprite" or selected_index == null:
613 ▾ >|     return 0
614 ▾ >| if partes[selected_index]['posicion']==4:
615 ▾ >|     $pos4.texture = partes[selected_index]['textura']
616 ▾ >|     $pos4.position = partes[selected_index]['position']
617 ▾ >|     $pos4.scale = partes[selected_index]['escala']
618 ▾ >|     var tmp = selected_btt
619 ▾ >|     _on_Button_button_up()
620 ▾ >|     tmp.queue_free()

```

Figura 26. Fragmento de código del videojuego mostrando las instrucciones por línea. Fuente: Tomado del código

Operador booleano

Usa la versión en inglés de operadores booleanos, ya que son más accesibles, como se muestra en la Figura 27, utiliza and en vez de &&. También se usan paréntesis alrededor de operadores booleanos para evitar cualquier ambigüedad, haciendo que expresiones largas sean más fáciles de leer.

```

190 ▾ func _on_Area2D4_area_entered(area):
191 ▾ >| if area.name=="Area2D2" and area.get_parent().name=="Fig21":
192 ▾ >|     area.get_parent().hide()
193 ▾ >|     $Node/Sprite2/Sprite.show()
194 ▾ >|     check()

```

Figura 27. Fragmento de código del videojuego mostrando el operador booleano. Fuente: Tomado del código

3.2 Diagrama de componentes

El diagrama de componentes es un tipo de diagrama del UML. Representa la organización lógica de la implementación de un sistema, a través de los componentes y las relaciones de dependencia entre ellos (Roger S. Pressman, s. f.). Un ejemplo de diagrama de componente de mecanismo del videojuego se representa en la Figura 27 y en los anexos del 23 al 33.

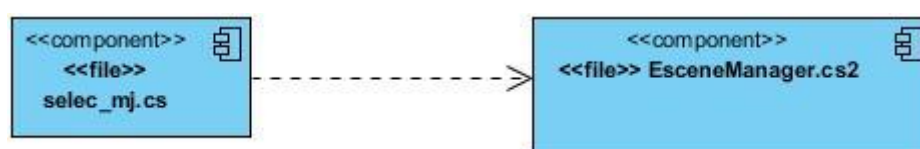


Figura 28. Diagrama de componentes. Mecanismo “Seleccionar mini juego”. Fuente: Elaboración propia

3.3 Pruebas de Software

Las pruebas de software son un conjunto de procesos con los que se pretende probar un sistema o aplicación en diferentes momentos para comprobar su correcto funcionamiento. Abarca cualquier parte del desarrollo del sistema, desde su creación hasta su puesta en producción. Se pueden ejecutar de manera automática, para determinar en cualquier momento si tenemos una aplicación estable o si un cambio en una parte ha afectado a otras partes sin que nos demos cuenta (Turrado, 2020).

El Marco de Trabajo Ingenieril en el proceso de desarrollo de videojuego establece que en la fase de prueba se llevan a cabo un conjunto de pruebas de aceptación. Permite que el cliente valide todos los mecanismos definidos en función de los objetivos propuestos. Evalúa objetivamente el videojuego desarrollado para disminuir la cantidad de defectos a través de las pruebas Alfa y Beta (Hernández P., 2017).

3.3.1 Pruebas Alfa, Beta y técnica de IADOV

A continuación, se describen las pruebas realizadas en este apartado, además de la técnica de satisfacción grupal IADOV.

Pruebas Alfa

Las pruebas Alfa se llevan a cabo en el sitio del desarrollador por un grupo representativo de usuarios finales. El software se usa en un escenario natural con el desarrollador “mirando sobre el hombro” de los usuarios y registrando los defectos y problemas de uso. Las pruebas Alfa se realizan en un ambiente controlado (Pressman, s. f.).

Durante esta prueba, se utilizó una lista de verificación para validar los principales mecanismos que se habían definido previamente (ver Anexo 34). Estas pruebas contaron con la participación de un equipo de desarrollo especializado en el desarrollo y despliegue de videojuegos, provenientes del centro VERTEX, que se lista a continuación:

Desarrolladores:

- M.Sc. Enelis Cuba Rondón
- Ing José Emilio Badia Valdés
- Melisa Galano Estévez
- Patricia Sánchez Román

De igual forma se seleccionaron un grupo de estudiantes, los cuales se relacionan a continuación:

- Maribel Kissis Valdés Barrios
- Daniela de Jesús Peñalver Cabrera

- Claudia Collazo Gumá
- Harolt Liban Espinosa Matos
- Yousell Espinosa

Resultados de la prueba

Las pruebas fueron ejecutadas en tres iteraciones, en donde se detectaron para la primera iteración 5 defectos, en la segunda 3 y en la tercera no fueron detectados ninguno, como se muestra en el registro de defectos (Ver anexo 38). La mayoría de estos defectos están orientados a la funcionalidad de algunos componentes del código, el resto responde a usabilidad, validación y errores técnicos y de formato. Para mitigar estos defectos, se realiza un conjunto de acciones correctivas al código fuente, quedando resueltos los estados de estos defectos.

Pruebas Beta

Las pruebas Beta se realizan en uno o más sitios del usuario final. A diferencia de la prueba Alfa, por lo general el desarrollador no está presente. Es una aplicación “en vivo” del software en un ambiente que no puede controlar el desarrollador. El cliente registra todos los problemas que se encuentran durante la prueba Beta y los reporta al desarrollador periódicamente. Como resultado de los problemas reportados durante las pruebas Beta, es posible hacer modificaciones y luego preparar la liberación del producto de software a toda la base de clientes (Pressman, s. f.)

Para estas pruebas se utilizó el manual de usuario o jugabilidad como artefacto ingenieril (Ver Anexo 36), que se proporciona a los usuarios para ayudarles a su correcta utilización. Para la aplicación de estas pruebas se seleccionó un grupo de 30 niños y niñas que estudian en 8 distintas escuelas y círculos infantiles del municipio La Lisa.

Usabilidad: Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones (*Usabilidad*, 2023). Para garantizar la calidad del sistema desarrollado se realizaron dos iteraciones de pruebas de usabilidad basada en la lista de chequeo, herramienta utilizada en la UCI en los laboratorios de calidad de software para agilizar los procesos de prueba, teniendo en cuenta que constituyen la guía básica y única para el probador en la revisión de los artefactos. Se tuvieron en cuenta algunas variables que se explican a continuación:

Operabilidad: se evalúa mediante la observación de cómo los jugadores utilizan el juego, si encuentran dificultades para realizar ciertas acciones, si la interfaz es intuitiva y fácil de entender, y si el juego responde de manera adecuada a las acciones del jugador (Purshel, 2023).

Cognoscibilidad: se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden entender y aprender a utilizar el software. Esto incluye la claridad de la interfaz de usuario, la consistencia en el diseño y

la capacidad de los usuarios para encontrar y utilizar las funciones del software de manera eficiente (Nielsen, 2020).

Reconoscibilidad: se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden reconocer y recordar cómo utilizar el software. Esto incluye la consistencia en el diseño, la familiaridad de los patrones de interacción y la capacidad de los usuarios para recordar cómo utilizar las funciones del software (Hartson y Pyla, 2012).

Estética de interfaz de usuario: mide principalmente la facilidad de uso, la coherencia visual, la accesibilidad y la satisfacción del usuario.

Resultados de la prueba de usabilidad

Los defectos detectados durante la primera iteración:

1. Existen dos pantallas que no presentan el botón de Salir.
2. Existe una pantalla en la que no aparece el botón de Atrás.
3. Los mini juegos no poseen sus nombres por escrito.
4. Existe un error ortográfico en uno de los mini juegos.

Listado de verificación por categorías:

Categoría de vulnerabilidades	Cantidad de defectos	
	Primera iteración	Segunda iteración
Operabilidad	2	0
Cognoscibilidad	1	0
Reconoscibilidad	0	0
Estética de interfaz de usuario	1	0

Después de analizar los resultados obtenidos en las pruebas de usabilidad se obtuvo un total de 4 defectos en el videojuego durante la primera iteración, y en la segunda no se detectaron ninguno (ver Ilustración 24). Se procedió a corregir las deficiencias encontradas mediante un conjunto de acciones correctivas.

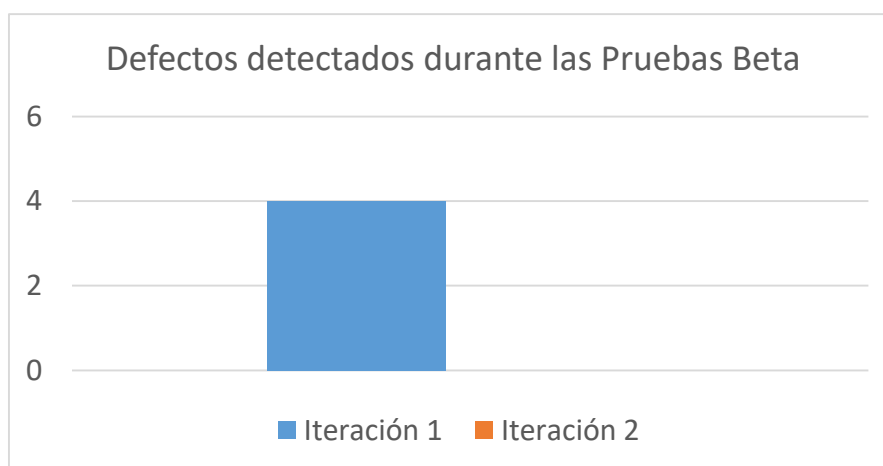


Figura 30. Gráfico de barras defectos detectadas en Prueba Beta. Fuente: Elaboración propia

Índice de satisfacción grupal. Técnica IADOV

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 especialistas que laboran en 4 y 2 de las escuelas primarias y círculos infantiles respectivamente, ubicados en el municipio La Lisa, ya que ellos son los que van a permitir la interacción de los niños con el videojuego. Según la M. Sc. Mirta Beltrandez, especialista vinculada a la Enseñanza Preescolar en estas entidades, se evalúa de positiva la propuesta del videojuego para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que hoy se carece de medios de esta índole para el desarrollo de actividades escolares vinculadas con el aprendizaje.

Resultados de la aplicación de la técnica IADOV

Con el objetivo de evaluar el videojuego implementado se utiliza la técnica de IADOV, esta técnica evalúa el nivel de satisfacción del usuario, permitiendo conocer si la solución propuesta cumple con las expectativas esperadas (Fabre et al., s. f.). La técnica está conformada por 5 preguntas (3 cerradas y 2 abiertas). La técnica de IADOV constituye una vía indirecta para el estudio de la satisfacción, ya que los criterios que se utilizan se fundamentan en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas (preguntas 1, 2 y 3) que se intercalan dentro de un cuestionario como se muestra en la Figura 31 y cuya relación el sujeto desconoce. Estas tres preguntas se relacionan a través de lo que se denomina el “Cuadro Lógico de IADOV”.

	1- ¿Considera usted que se deba llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje en niños de la Enseñanza Preescolar sin la utilización de un videojuego de apoyo que permita desarrollar sistemas de habilidades, conocimientos y seguimiento sistemático?								
	NO		NO SÉ				SI		
3- ¿Satisface sus necesidades en su rol de educador en la Enseñanza Preescolar, para el seguimiento de las habilidades y conocimientos de estos niños?	2- ¿Si usted fuera a realizar otro proceso de enseñanza-aprendizaje en la Enseñanza Preescolar utilizaría el videojuego de apoyo propuesto ?								
	SI	NO SE	NO	SI	NO SE	NO	SI	NO SE	
Me satisface mucho	1	2	6	2	2	6	6	6	6
No me satisface tanto	2	2	3	2	3	3	6	3	6
Me da lo mismo	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Me disgusta más de lo que me satisface	6	3	6	3	4	4	3	4	4
No me satisface nada	6	6	6	6	4	4	6	4	5
No sé qué decir	2	3	6	3	3	3	6	3	4

Figura 31. Cuadro lógico de ladov. Fuente: Modificado por el autor

El número resultante de la interrelación de las tres preguntas nos indica la posición de cada sujeto en la escala de satisfacción como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Escala de satisfacción. Fuente: (Fabre et al., s. f.)

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 10 especialistas (ver Anexo 36).

La técnica de ladov 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, como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Escala de satisfacción. Fuente: (Fabre et al., s. f.)

+1	Máximo de satisfacción
0,5	Más satisfecho que insatisfecho
0	No definido o 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, D, E 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).

$$\text{ISG} = (6 (+1) + 1(+0,5) + 1(0) + 0(-0,5) + 0(-1)) / 8 = \mathbf{0.8125}$$

Luego de haber aplicado la técnica, calculando el ISG se obtiene como resultado 0.8125 lo que significa la clara satisfacción con el uso del videojuego PEQUEJUEGA en apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar. Además, se recomienda agregar un menú de estadísticas y récords, para que los educadores y padres tengan evidencia del avance de los niños, y llevar a cabo la exportación del videojuego para dispositivos móviles porque es el medio más

predominante en la población y así pueda ser usado en varias locaciones e incrementar el entrenamiento.

3.4 Mantenimiento

La etapa de Mantenimiento, tiene como objetivo analizar el software con el propósito de adicionar mejoras propuestas o identificadas en un tiempo de explotación determinado (Hernández P., 2017). El mantenimiento se realiza una vez que se entrega el producto y comienza el Feedback de los usuarios. Hasta el momento solo se han desarrollado las pruebas, no ha sido entregado ni ejecutado por el público final.

Conclusiones parciales del capítulo

- El uso de estándares de codificación propios del motor de desarrollo Godot, permite hacer el código más legible y mejor estructurado.
- Las pruebas alfa y beta permitieron detectar y corregir defectos dando garantía de calidad del videojuego. Se utilizó la técnica de ladov que permitió evaluar el nivel de satisfacción de los docentes en función del aporte del videojuego a niños y niñas.

CONCLUSIONES FINALES

Con el desarrollo de la presente investigación se obtuvo un videojuego educativo para el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar, llamado “PEQUEJUEGA”, para lo cual:

- El análisis del objeto de estudio en el área educativa permitió definir que las habilidades que se desarrollan en la Educación Preescolar a través de las Tecnologías Educativas son: habilidades cognitivas, lingüísticas, creativas, matemáticas y lógicas, auditivas y sensoriales.
- El análisis de la tesis de grado de Mirta Beltrandez permite identificar un conjunto de habilidades intelectuales de la etapa preescolar, que sentó una base para la propuesta de solución, como son: sistematizar conocimientos sensoriales, desarrollar hábitos, habilidades y capacidades intelectuales, desarrollar procesos psíquicos cognoscitivos, rasgos volitivos de la personalidad y la creatividad infantil.
- El análisis y selección de herramientas homólogas permitió definir cómo trabajar la habilidad auditiva para captar, discriminar y comprender los estímulos sonoros, así como hacer una caracterización genérica en cuanto al diseño y uso del videojuego.
- El diseño y desarrollo del videojuego “PEQUEJUEGA” organizado en 10 mini juegos con la finalidad de ser utilizados en las computadoras de las escuelas y círculos infantiles en apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la etapa preescolar, permite transformar conscientes y científicamente la realidad en las concepciones actuales sobre la educación, propiciando un cambio de paradigma en cuanto a la flexibilidad de espacios para aprender.
- Las pruebas de software permitieron comprobar las funcionalidades de la aplicación a través de las pruebas Alfa y Beta y el índice de satisfacción grupal Iadov, dando garantía de que la solución permite apoyar al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar.

RECOMENDACIONES

Para dar continuidad a la presente investigación se recomienda:

- Implementar un módulo de configuración, que permita modificar los elementos de los ejercicios de forma dinámica.
- Crear perfiles de usuario y permitir la interconexión de varios usuarios a la vez.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguirre, M. I. (2022). Las Tecnologías Educativas: Herramientas para la Educación en el Siglo XXI. 1, 1, 10-12.
2. Arteaga, E. (2012). Una propuesta de juegos para desarrollar los procesos cognitivos del niño en la educación preescolar. Educrea.
3. Bermúdez, Y. D. (2012, mayo 19). Activa tu mente. Revista TINO. <https://revista.jovenclub.cu/juegos-para-ejercitar-las-neuronas/>
4. Cañizález, P. C. T., & Beltrán, J. K. C. (s. f.). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. Educere, 21(68), 31-40.
5. Colección de Software Educativos. (2017, septiembre 7). Título del sitio. <https://eljoshblog.wordpress.com/2017/09/07/primera-entrada-del-blog/>
6. Diagrama de estado UML. (2020, julio 20). IONOS Digital Guide. <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagrama-de-estado-uml/>
7. Educación de la primera infancia (preescolar) | UNICEF. (s. f.). Recuperado 16 de octubre de 2023, de <https://www.unicef.org/lac/educaci%C3%B3n-de-la-primera-infancia-preescolar>
8. Escobar Escobar, A. E. (2021). El juego interactivo “el árbol ABC” como propuesta didáctica para el aprendizaje de la lectura (Primero de primaria de la Unidad Educativa El Paraíso B) [Thesis]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/26659>
9. Fabre, A. F. de C., Ortega, N. S., & Farrat, Y. R. (s. f.). El proceso de validación mediante la Técnica de Iadov. Revista Ingeniería Agrícola, 10(1). Recuperado 20 de octubre de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/5862/586262449010/html/>
10. García, A. (2009). El juego infantil y su metodología. Editorial Editex.
11. GDScript: An introduction to dynamic languages. (s. f.). Godot Engine Documentation. Recuperado 2 de octubre de 2023, de https://docs.godotengine.org/en/stable/tutorials/scripting/gdscript/tutorials/scripting/gdscript/gdscript_advanced.html
12. GIMP. (s. f.). GIMP. Recuperado 2 de octubre de 2023, de <https://www.gimp.org/>

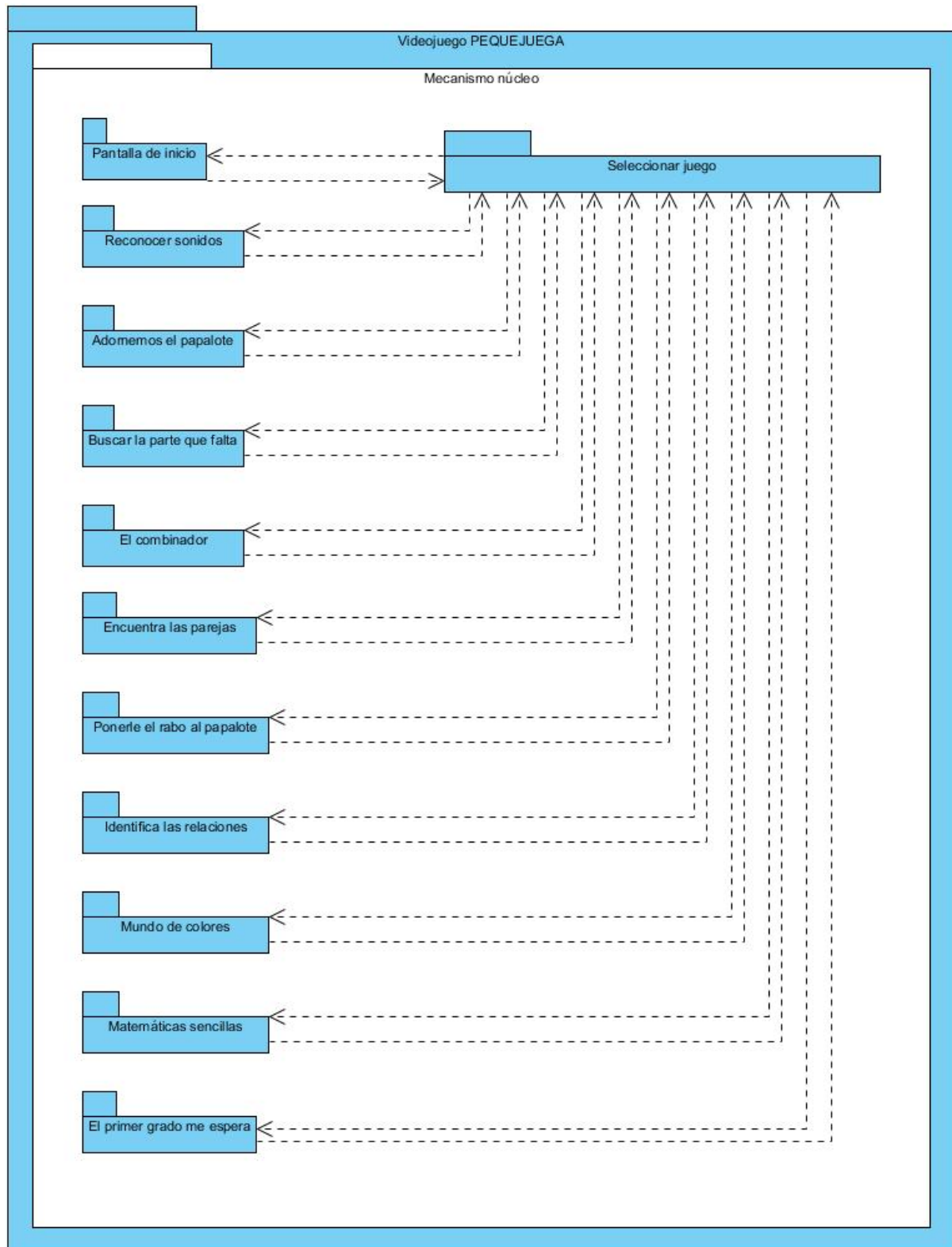
13. Godot Docs – 4.1 branch. (s. f.). Godot Engine Documentation. Recuperado 2 de octubre de 2023, de <https://docs.godotengine.org/en/stable/index.html>
14. GRASP: Patrones básicos de asignación de responsabilidades. (s. f.). Recuperado 19 de octubre de 2023, de https://rcasalla.gitbooks.io/libro-desarrollo-de-software/content/libro/temas/t_disenio/di_grasp.html
15. Guía de estilo de GDScript. (s. f.). Godot Engine documentation. Recuperado 13 de octubre de 2023, de https://docs.godotengine.org/es/4.x/tutorials/scripting/gdscript/tutorials/scripting/gdscript/gdscript_styleguide.html
16. Hernández P., A. P. T. K. C. M., Omar. (2017). Marco de trabajo ingenieril para el proceso de desarrollo de videojuegos (Engineering framework for the videogame development process). Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de Software RACCIS, 7(1), 13-26. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2617305>
17. Jakob Nielsen. (2020). Usability Engineering. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/books/usability-engineering/>
18. Josefina Lozano. (2010). Jugar por jugar. El juego en el desarrollo psicomotor y en el aprendizaje infantil. 28(1), 349-352.
19. L. Eduardo Domínguez. (2018, julio 11). Pintaclíc: Un juego cubano para aprender y divertirse. Cubadebate - Cubadebate, Por la Verdad y las Ideas. <http://www.cubadebate.cu/noticias/2018/07/10/pintaclíc-un-videojuego-cubano-para-aprender-y-divertirse-videojuego/>
20. María de los Ángeles Gallo Sánchez, ida Milagros González Oliva, & María Teresa Cabreja Alonso. (2020). Folleto dirigido a la asistente para la atención educativa y de cuidado de niños.
21. Massa, S. (2017). Videojuegos en el aprendizaje: Oportunidades y desafíos. Prometeica, 15, 50-58.
22. Mirta Beltrandez Sardiñas. (1995). Juegos didácticos para las áreas del conocimiento del Mundo de los Objetos.

23. Montenegro, J. (2022, septiembre 2). Pedrito Cambolo: Un videojuego cubano para enseñar. Cubalite. <https://www.cubalite.com/checkpoint-pedrito-cambolo-un-juego-cubano-para-ensenar/>
24. Mulet Mulet, M. A. & Leyva Lorente,V. (2011). JUGAR Y APRENDER: SOFTWARE EDUCATIVO PARA NIÑOS Y NIÑAS DE LA EDUCACIÓN PREESCOLAR. SU USO Y EFECTIVIDAD.
25. Muñoz Ramírez, A. (2020). Videojuego de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en niños con trastornos del aprendizaje. UCI.
26. Paquetes. (s. f.). Recuperado 5 de octubre de 2023, de http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro10/244_paquetes.html
27. Patrones de diseño. (2023). <https://refactoring.guru/es/design-patterns/what-is-pattern>
28. Reséndiz, E., Correa, S., Medina, K., Nava, C., & Llanos, R. (2014). La enseñanza aprendizaje del número en preescolar y el uso de las TIC's (P. Lestón, Ed.; Vol. 27, pp. 2159-2167). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. <http://funes.uniandes.edu.co/6185/>
29. Revista Conrado. (2020). <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
30. Rex Hartson & Pardha S. Pyla. (2012). The UX Book. <https://www.oreilly.com/library/view/the-ux-book/9780123852410/>
31. Rivero Delgado, A. (2019). Videojuego de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de niños con trastornos del espectro de autismo. UCI.
32. Roger S. Pressman. (s. f.). Ingeniería de Software. Un enfoque práctico (7ma ed.).
33. Shelley Purshel. (2023). Pruebas de usabilidad. <https://blog.hubspot.es/website/pruebas-usabilidad>
34. Silva Fernández, E. (2010). Actividades Metodológicas para favorecer la preparación de los docentes al realizar la conversación ética con los niños del sexto año de vida. Universidad de Granma.
35. Turrado, J. (2020, marzo 10). Qué son las pruebas de software. campusMVP.es. <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-son-las-pruebas-de-software.aspx>

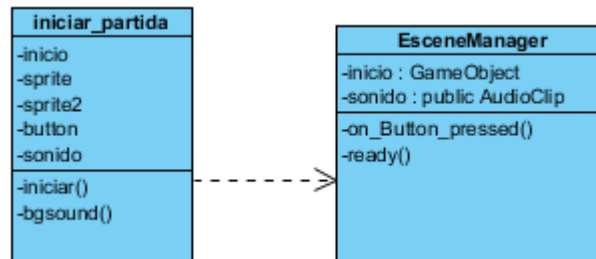
36. Usabilidad. (2023). <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-usabilidad>
37. Vazquez Nueva, L. (2018). Videojuego para la rehabilitación cognitiva enfocado en la percepción. UCI.
38. Viamonte Álvarez, M. (2009). Biblioteca Digital para desarrollar el área Mundo de los objetos y sus Relaciones en la Educación Preescolar [BachelorThesis, Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Microuniversidad EP René Ávila Reyes]. <http://repositorio.uho.edu.cu/xmlui/handle/uho/4985>
39. Videojuego La Neurona 1. (2023). <https://cosmox.uci.cu/frontend/web/videogame/24>
40. Videojuegos hechos en Cuba: La partida apenas ha comenzado | Universidad de las Ciencias Informáticas. (2021). <https://www.uci.cu/universidad/noticias/videojuegos-hechos-en-cuba-la-partida- apenas-ha-comenzado>

ANEXOS

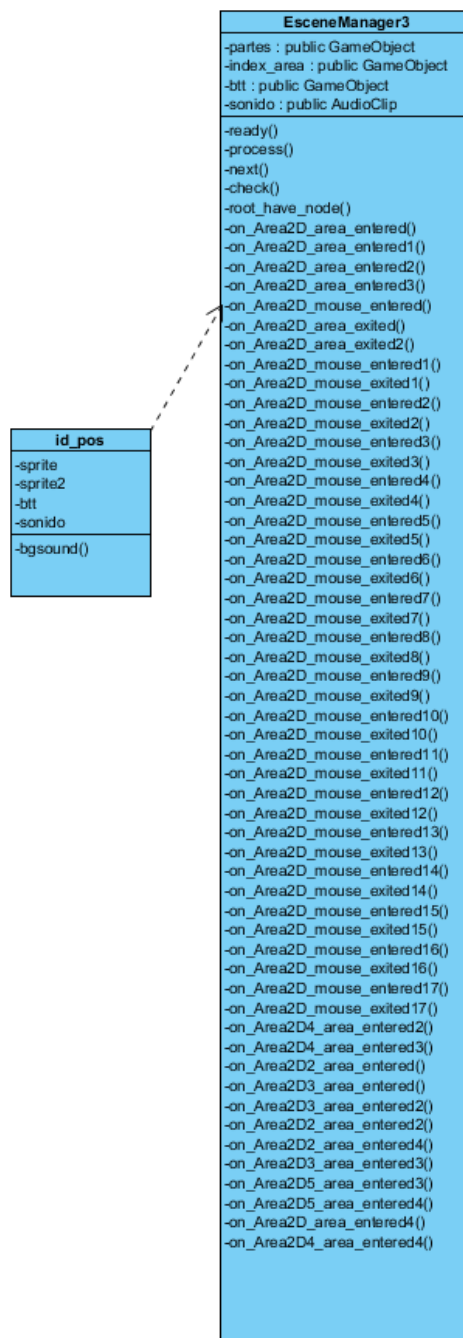
Anexo 1. DIAGRAMA DE PAQUETE DE MECANISMOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



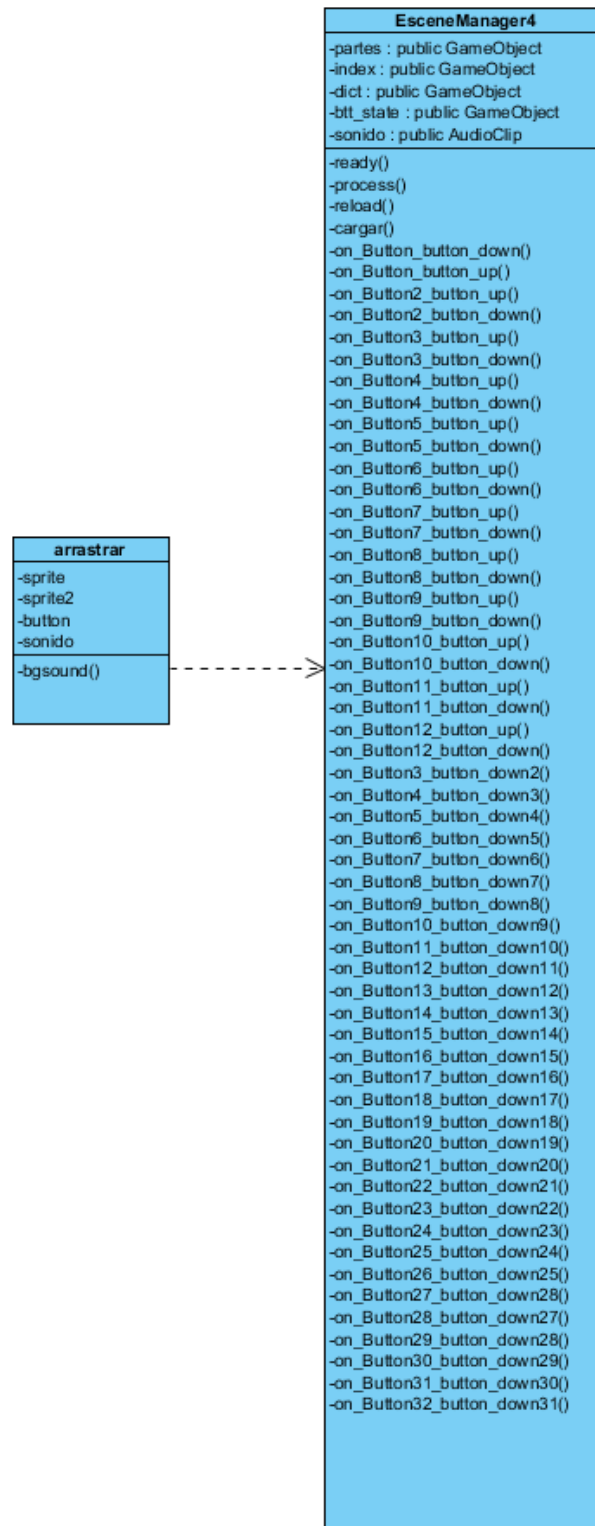
Anexo 2. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “INICIAR PARTIDA” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



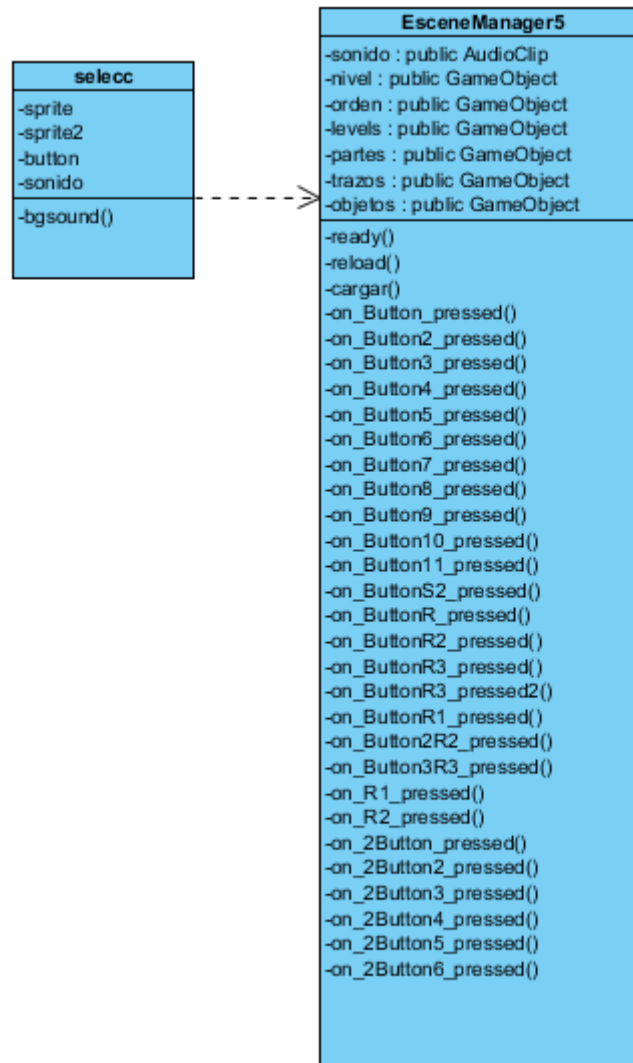
Anexo 3. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “IDENTIFICAR POSICIÓN” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



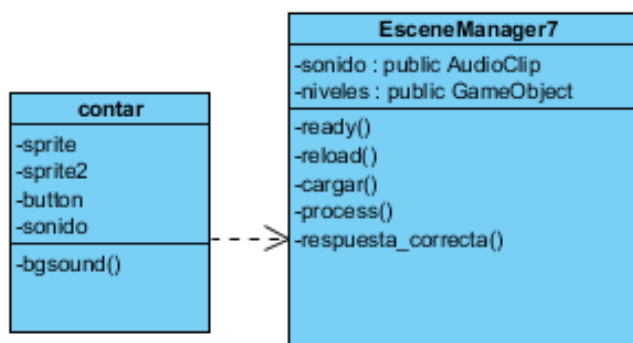
Anexo 4. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “ARRASTRAR” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



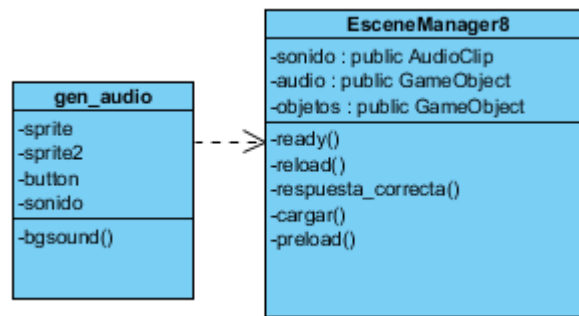
Anexo 5. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “SELECCIONAR” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



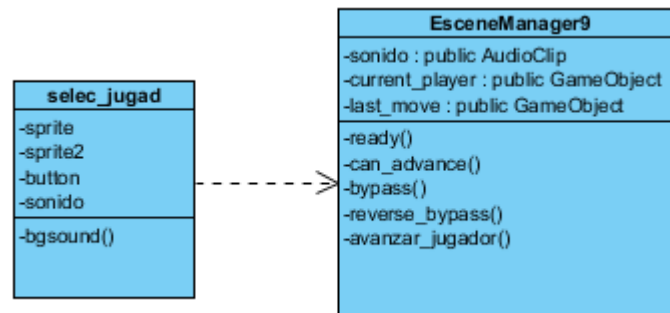
Anexo 6. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “CONTAR” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



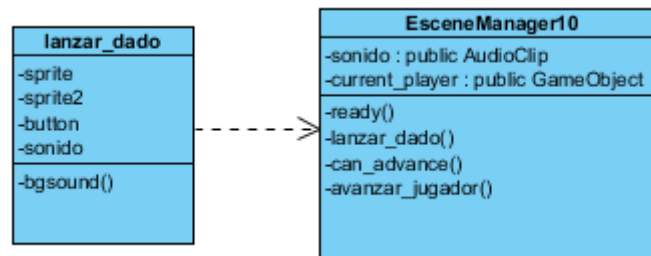
Anexo 7. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “GENERAR AUDIO” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



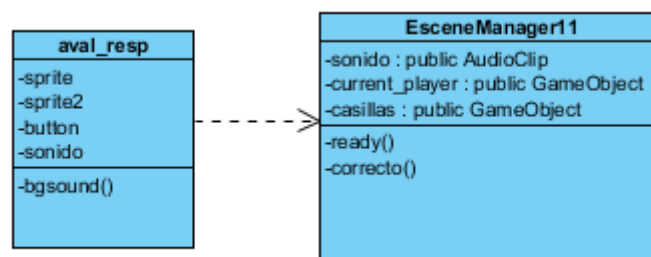
Anexo 8. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “SELECCIONAR JUGADOR” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



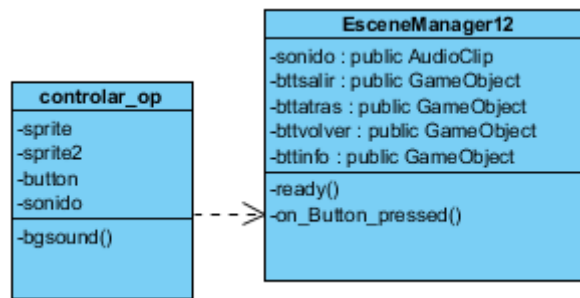
Anexo 9. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “LANZAR DADO” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



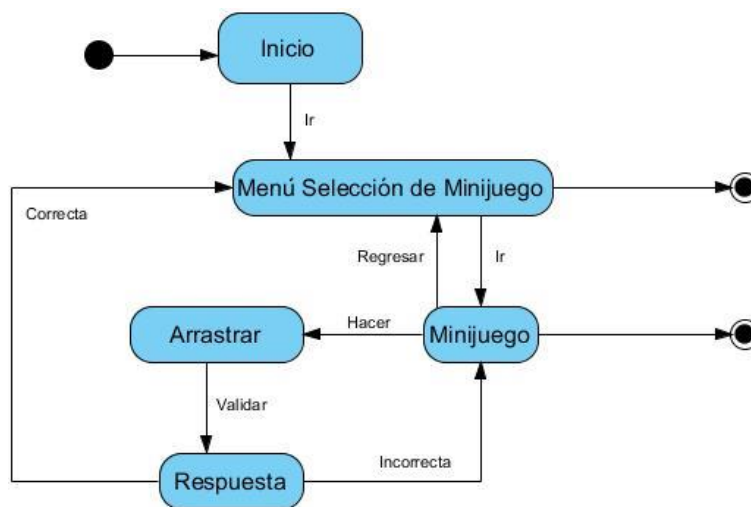
Anexo 10. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “AVALAR RESPUESTA” (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)



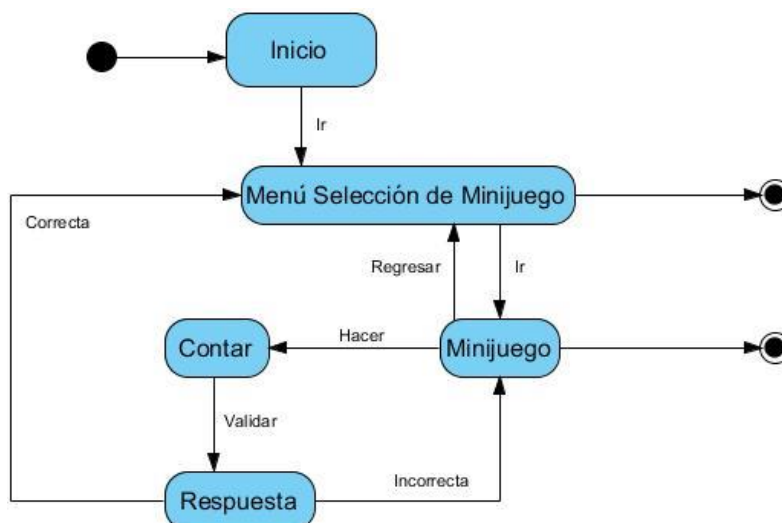
Anexo 11. DIAGRAMA DE CLASES DEL MECANISMO “CONTROLAR OPCIONES”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



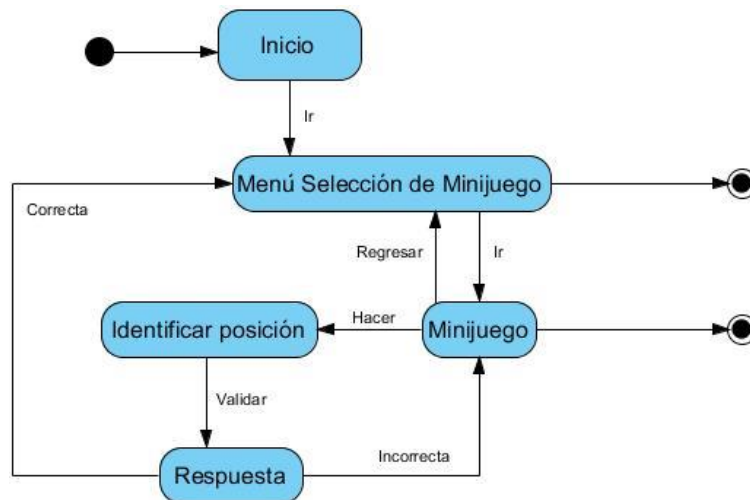
Anexo 12. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “ARRASTRAR OBJETOS”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



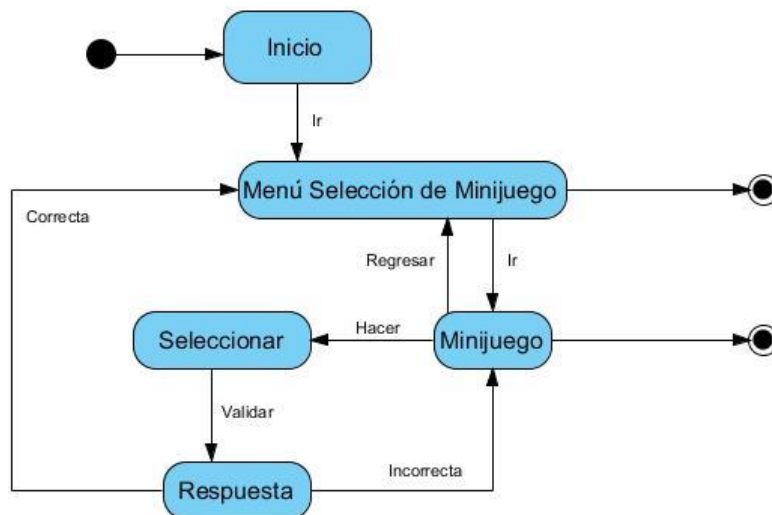
Anexo 13. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “CONTAR OBJETOS”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



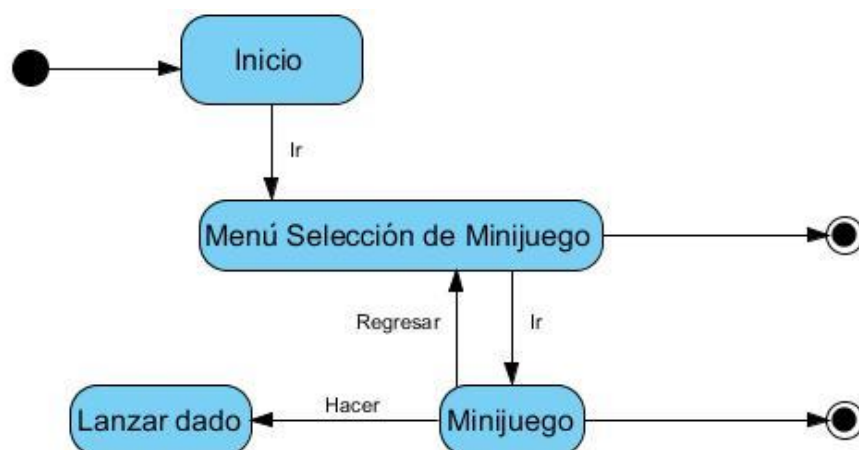
Anexo 14. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “IDENTIFICAR POSICIÓN”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



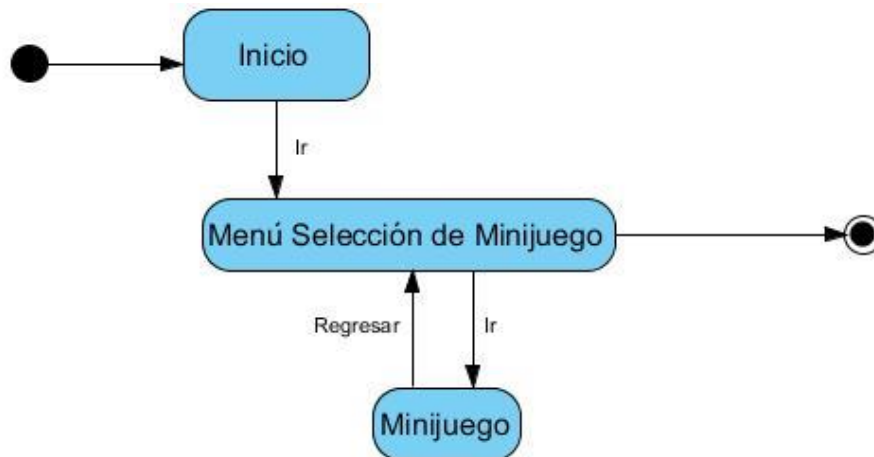
Anexo 15. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “SELECCIONAR FICHAS”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



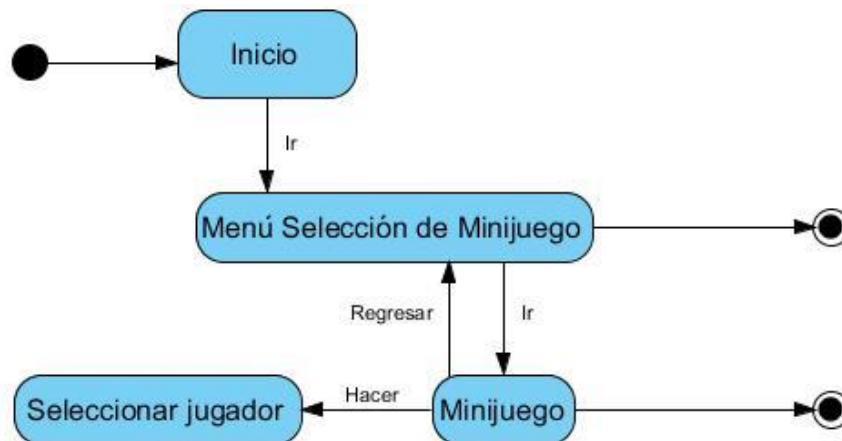
Anexo 16. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “LANZAR DADO”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Anexo 17. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “SELECCIONAR MINI JUEGO”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



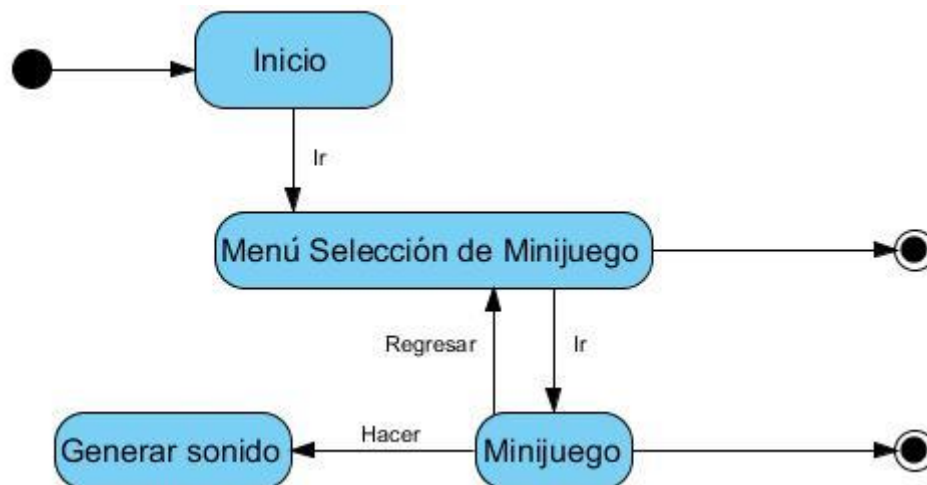
Anexo 18. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “SELECCIONAR JUGADOR”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



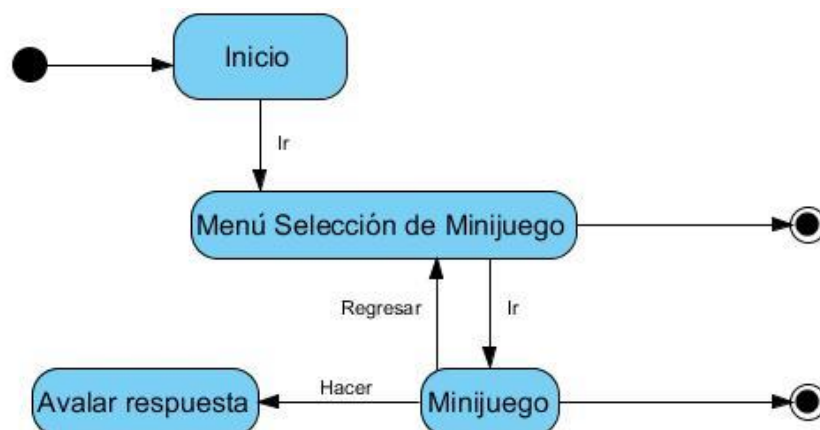
Anexo 19. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “INICIAR PARTIDA”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



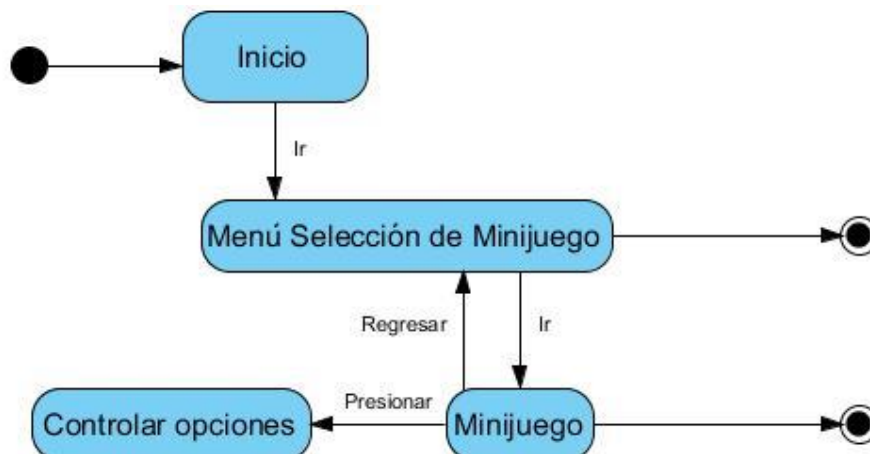
Anexo 20. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “GENERAR SONIDO”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



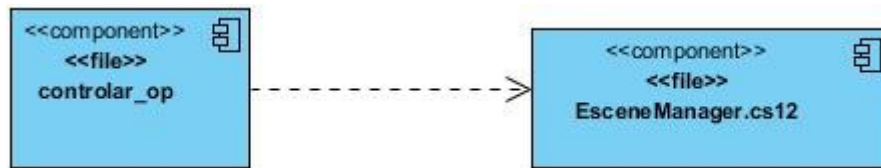
Anexo 21. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “AVALAR RESPUESTA”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



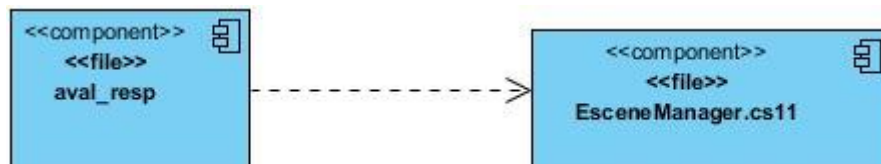
Anexo 22. DIAGRAMA DE ESTADO, MECANISMO “CONTROLAR OPCIONES”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



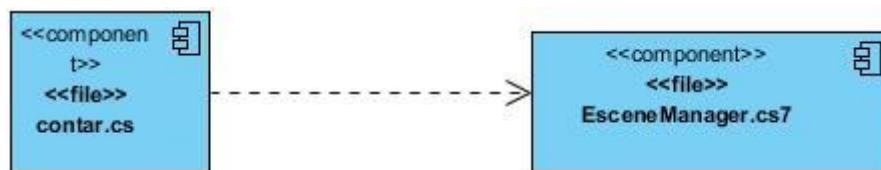
Anexo 23. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “CONTROLAR OPCIONES”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Anexo 24. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “AVALAR RESPUESTA”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



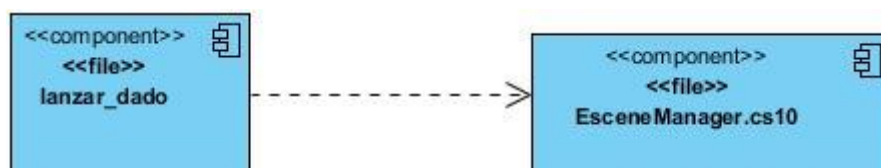
Anexo 25. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “CONTAR OBJETOS”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



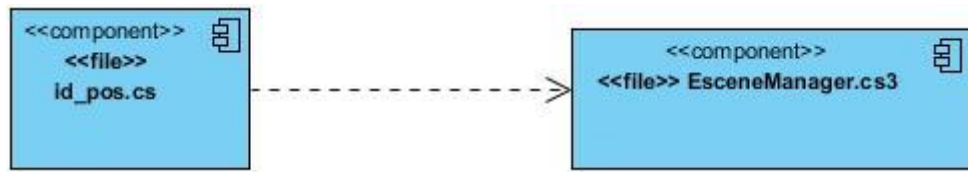
Anexo 26. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “MEMORIZAR OBJETOS”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Anexo 27. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “LANZAR DADO”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Anexo 28. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “IDENTIFICAR POSICIÓN”.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Anexo 29. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “SELECCIONAR OBJETOS”.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



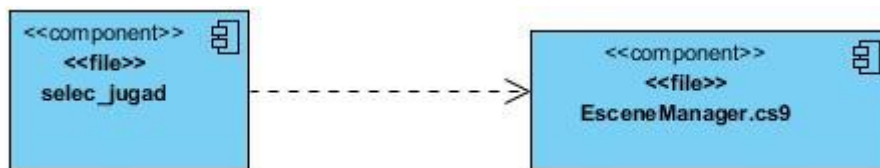
Anexo 30. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “INICIAR PARTIDA”. FUENTE:
ELABORACIÓN PROPIA



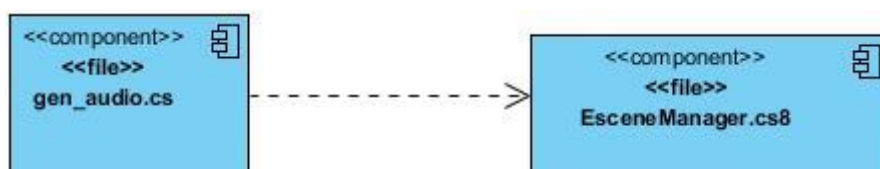
Anexo 31. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “ARRASTRAR OBJETOS”.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Anexo 32. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “SELECCIONAR JUGADOR”.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Anexo 33. DIAGRAMA DE COMPONENTES. MECANISMO “GENERAR AUDIO”. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Anexo 34. LISTA DE CHEQUEO PARA LAS PRUEBAS DEL VIDEOJUEGO PEQUEJUEGA

Probador(es):

- M.Sc. Enelis Cuba Rondón
- Ing José Emilio Badia Valdés
- Melisa Galano Estévez
- Patricia Sánchez Román

Dispositivo utilizado: Laptop HP ZBook 15uG3, 16 GB de Ram, procesador Intel Core i7.

1. Probar iniciar partida
 - Tiene que tocar el botón de inicio para acceder al menú
2. Probar seleccionar el mini juego
 - Tiene que presionar cualquiera de los 10 mini juegos colocados en el menú
3. Probar identificar posición
 - Tiene que detectar la posición en pantalla donde se colocará cada ficha u objeto
4. Probar arrastrar fichas, imágenes o partes de figuras
 - Tiene que seleccionar y mover por la pantalla las fichas, imágenes o partes de figuras que tiene seleccionada
5. Probar seleccionar fichas, imágenes, partes de figuras y números
 - Tiene que presionar cada una de las fichas, imágenes, partes de figuras y números correspondientes al mini juego en cuestión.

6. Probar memorizar los objetos
 - Tiene que presionar y memorizar las cartas que se voltean sobre la mesa para encontrar las parejas
7. Probar contar los objetos
 - Tiene que ser capaz de contar las figuras u objetos que se muestran en la pantalla
8. Probar generar sonido
 - Tiene que presionar el botón de sonido para recibir las instrucciones de cada mini juego
9. Probar seleccionar jugador
 - Tiene que marcarse de rojo el jugador que se encuentra jugando por turno
10. Probar lanzar dado
 - Tiene que tocar la imagen que simula un dado y seguido esperar el número de casillas que debe avanzar el jugador
 - Si al tocar el dado da la opción de no moverse, el jugador debe esperar el próximo turno
11. Probar avalar respuesta
 - Si el jugador responde correctamente la pregunta tiene que avanzar en el tablero
 - Si el jugador responde incorrectamente tiene que retroceder a la casilla anterior
12. Probar controlar las opciones
 - Tiene que presionar el botón de Salir si desea salir del mini juego
 - Tiene que presionar el botón de Sonido si desea quitarle el sonido de fondo
 - Tiene que presionar el botón de Atrás si desea regresar al menú
 - Tiene que presionar el botón de Repetir si desea volver a empezar determinado mini juego
 - Tiene que presionar el botón de Información para recibir las instrucciones en forma de audio

Anexo 35. LISTADO DE ESPECIALISTAS UTILIZADOS PARA EL ISG

1. María González Pérez - Pedagoga
2. Carlos Rodríguez López - Maestro de informática
3. Ana Martínez García - Maestra primaria
4. Roberto Pérez Hernández - Máster en Pedagogía
5. Laura Díaz Fernández – Maestra preescolar
6. Juan Torres Rodríguez – Maestra preescolar
7. Elena Sánchez Martínez - Maestra preescolar
8. Luis Rodríguez Pérez - Maestro de informática
9. Marta Gómez López - Maestra auxiliar
10. Alejandro Hernández Martínez - Maestro preescolar

Anexo 36. ENTREVISTA A ESPECIALISTAS DEL GRADO PREESOLAR.

La presente entrevista tiene el objetivo de valorar el estado actual del uso de la tecnología educativa en el proceso enseñanza- aprendizaje en la Educación Preescolar.

1. Señale si dispones de alguno de los siguientes recursos educativos para impartir las clases.

_____ Libros de texto

_____ Juegos

_____ Juegos didácticos

_____ Videos juegos

2. ¿Con qué materiales didácticos realiza sus clases de matemática, relaciones espaciales, mundo de los objetos y análisis fónico?
3. ¿Conoce de investigaciones que han aportado al proceso de enseñanza aprendizaje de los juegos?
4. ¿Le gustaría hacer más uso de la tecnología a través de los videojuegos para el desarrollo de sus clases?
5. ¿Conoce la importancia de los videojuegos para el desarrollo de habilidades intelectuales?

Anexo 37. GUIA DE JUGABILIDAD

Manual de Usuario - Videojuego PEQUEJUEGA

1. Audiencia: Este videojuego está diseñado para niños en edad preescolar que están en el desarrollo de las habilidades intelectuales fundamentales de esta etapa.
2. Organización: El videojuego consta de 10 mini juegos que abarcan diferentes habilidades de esta etapa, como son: habilidades cognitivas, lingüísticas, auditivas, matemáticas y lógicas.
3. Lenguaje: Las instrucciones en el videojuego están formuladas de manera sencilla y clara, expresada en formato de audio, para que los niños puedan entenderlas fácilmente.
4. Imágenes o gráficos: Cada mini juego está acompañado de imágenes coloridas asociadas a figuras geométricas y colores del espectro.
5. Navegación: Los mini juegos están organizados en una pantalla de menú, lo que permite a los niños navegar fácilmente entre ellos y elegir el que deseen jugar. Cada uno desarrolla dos o más habilidades intelectuales.

6. Contacto: Melisa Galano Estévez (melisage@estudiantes.uci.cu), Patricia Sánchez Román (patriciasr@estudiantes.uci.cu).

Anexo 38. ENCUESTA PARA LA TÉCNICA IADOV

1. ¿Considera usted que se deba llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje en niños de la Enseñanza Preescolar sin la utilización de un videojuego de apoyo que permita desarrollar sistemas de habilidades, conocimientos y seguimiento sistemático?
2. ¿Si usted fuera a realizar otro proceso de enseñanza-aprendizaje en la Enseñanza Preescolar utilizaría el videojuego de apoyo propuesto?
3. ¿Satisface sus necesidades en su rol de educador en la Enseñanza Preescolar, para el seguimiento de las habilidades y conocimientos de estos niños?
4. ¿Qué aspectos específicos del videojuego considera que son más efectivos para el aprendizaje de los niños en la Enseñanza Preescolar?
5. ¿Ha observado algún impacto positivo o negativo en el desempeño académico de los niños que utilizan el videojuego de apoyo en comparación con aquellos que no lo utilizan?

Anexo 39. REGISTRO DE DEFECTOS DEL VIDEOJUEGO DURANTE LAS PRUEBAS ALFA Y BETA

Primera iteración

No.	Probador	Localización del error	Descripción del error	Tipo de error	Estado del defecto encontrado	Respuesta
1	MSc Enelis B	Componente	El botón no accede a la interfaz anterior	Funcionalidad	Resuelto	El botón accede correctamente a la interfaz anterior
2	Daniela PC	Componente	El dado da muchas opciones de no avanzar	Usabilidad	Resuelto	El dado da como máximo 2 opciones de No avanzar
3	Patricia SR	Componente	No se valida respuesta tras una acción	Validación	Resuelto	Al responder correctamente el jugador avanza y al responder incorrectamente regresa a la casilla anterior
4	Patricia SR	Componente	No se puede arrastrar y seleccionar ficha	Funcionalidad	Resuelto	El jugador puede seleccionar y arrastrar la ficha satisfactoriamente
5	Ing Badia	Componente	Alto volumen del sonido de fondo	Error técnico	Resuelto	Se ajusta a un volumen agradable
6	-	Componente	Dos pantallas no presentan el botón de Salir	Error técnico	Resuelto	Las pantallas presentan el botón de Salir y funcionan correctamente
7	-	Componente	Existe una pantalla en la que no existe el botón de Atrás	Error técnico	Resuelto	La pantalla presenta el botón de Atrás y funciona correctamente
8	-	Componente	Los mini juegos no poseen sus nombres por escrito	Estética y diseño	Resuelto	Los nombres de los mini juegos se encuentran escritos
9	-	Componente	Existe un error ortográfico en una interfaz	Errores ortográficos	Resuelto	Se muestra correctamente escrita la palabra

Segunda iteración

No.	Probador	Localización del error	Descripción del error	Tipo de error	Estado del defecto encontrado	Respuesta
1	Melisa GE	Componente	El botón de información no emite el sonido	Funcionalidad	Resuelto	El botón de información emite el sonido correctamente
2	Maribel KV	Componente	El juego demora mucho tiempo en abrir	Funcionalidad	Resuelto	Se reajustó el código para que respondiera la ejecución en menos tiempo
3	Ing Badia	Módulo	El juego pesa demasiado (en megabytes)	Error de formato	Resuelto	Se reajustó a un peso (en megabytes) adecuado

AVAL DEL CLIENTE

Título: Videojuego didáctico "PEQUEJUEGA" para el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Preescolar

Autoras: Patricia Sánchez Román; Melisa Galano Estévez

La parte del Cliente, luego de haber revisado los productos del trabajo determina que: Las autoras cumplieron con el objetivo propuesto en su investigación, ya que el videojuego didáctico "PEQUEJUEGA" con sus 10 mini juegos podrán ser utilizados por niñas y niños de la enseñanza Preescolar con fines didácticos.

Para el desarrollo del videojuego las autoras tuvieron en cuenta los elementos formales y definieron la estructura de cada mini juego, así como los procedimientos para su implementación.

En cada mini juego se destacan por el diseño, la creatividad al seleccionar los colores del espectro (Arco Iris) así como las formas y el tamaño de los objetos.

Logran la interactividad de los juegos ya que los mismos poseen diferentes niveles de complejidad que motivan a niñas y niño a seguir jugando y aprendiendo.

Los juegos cumplen con requisitos funcionales en el desarrollo de habilidades intelectuales en las diferentes áreas del conocimiento del grado preescolar.

La Educación Preescolar Cubana podrá contar con un recurso educativo de apoyo a la docencia.

Cabe destacar que los juegos pueden ser utilizados por los niños, sin la presencia de adulto.



Nombre y apellidos
Mirta Beltrandez Sardiñas

Dirección de extensión Universidad de las Ciencias Informáticas