

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Instituto de Ingeniería y Tecnología

División Multidisciplinaria Ciudad Universitaria

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación



Prototipo digital para reforzar el aprendizaje de niños del tercer grado a nivel preescolar.

Reporte Técnico de Investigación presentado por:

José Rubén Reyes Peña 109138

Requisito para la obtención del título de

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Nombre del asesor:

Mtro. Rene Noriega Armendáriz

Ciudad Juárez, Chihuahua

noviembre de 2019

Ciudad Juárez, Chihuahua a noviembre de 2019

Asunto: Liberación de Asesoría

Ing. Ismael Canales Valdiviezo

Jefe del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación Presente. -

Por medio de la presente nos permitimos comunicarle que después de haber realizado las asesorías correspondientes al reporte técnico **Prototipo digital para reforzar el aprendizaje de niños del tercer grado a nivel preescolar**, de **José Rubén Reyes Peña** de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, consideramos que lo han concluido satisfactoriamente, por lo que pueden continuar con los trámites de titulación intracurricular.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente



Rene Noriega Armendáriz
Profesor Investigador IIT

Ccp. Coordinador del programa de sistemas computacionales Rene Noriega Armendáriz

Alumno José Rubén Reyes Peña

Archivo

Ciudad Juárez, Chihuahua a noviembre de 2019

Asunto: Autorización de impresión

C. José Rubén Reyes Peña

Presente. -

En virtud de que cumple satisfactoriamente los requisitos solicitados, informo a usted que se autoriza la impresión del proyecto **prototipo digital para reforzar el aprendizaje de niños del tercer grado a nivel preescolar**, para presentar los resultados del proyecto de titulación con el propósito de obtener el título de Licenciado en Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Abraham López Nájera

Profesor Seminario de Titulación II

Declaración de Originalidad

Yo José Rubén Reyes Peña declaro que el material contenido en esta publicación fue generado con la revisión de los documentos que se mencionan en la sección de referencias y que la solución desarrollada es original y no ha sido copiada de ninguna otra fuente, ni ha sido usada para obtener otro título o reconocimiento en otra Institución de Educación Superior.



José Rubén Reyes Peña

Agradecimientos

Con eterna gratitud les agradezco a todas aquellas personas que me apoyaron siempre durante el desarrollo de mi profesionalismo: familiares, padres, madres, hermanos y amistades, en fin; agradezco al profesor Abraham López Nájera y al maestro Rene Noriega por la gran orientación y asesoría, sobre todo la paciencia que nos brindó para llevar acabo mi proyecto de titulación.

Dedicatoria

Mi formación como profesional está hecho gracias al apoyo de mi familia en especial a mi padre y a mi madre José Cruz Reyes Valenzuela y Ana Bertha Peña Hernández, ellos siempre tuvieron fe en mis estudios y que en todo momento me brindaron la confianza, apoyo y sobre todo la humildad para lograr terminar mis estudios en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. A partir de hoy cumpliré uno de mis grandes objetivos en la vida siendo ingeniero en sistemas computacionales, con este título me fortalece en ser una gran persona preparada para combatir el día a día y demostrar mi profesión ofreciendo mis conocimientos al mundo.

Una gran parte de mi profesionalismo se la dedico a mi novia Isabel barrón, gracias a ella por creer en mí y que nunca dejo de apoyarme y alentarme en todo momento.

Mtro. Abraham López Nájera y a la Licenciada Fabiola Lom Monárrez, gracias por el apoyo que me brindaron sobre todo el escuchar la propuesta de este proyecto y que me alentaron a no rendirme en momentos de dificultad.

José Rubén Reyes Peña.

Contenido

Declaración de Originalidad	3
Agradecimientos	4
Dedicatoria	5
Contenido	6
Índice de Figuras	8
Índice de tablas.....	9
Resumen.....	10
Introducción	11
I. Planteamiento del problema	12
1.1 Antecedentes	12
1.2 Definición del problema.....	13
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo general:.....	13
1.3.2 Objetivo específicos:.....	13
1.4 Pregunta (s) de Investigación y/o hipótesis.....	14
1.5 Justificación	14
II. Marco referencial	15
2.1 Teoría educativa.....	15
2.1.2 Tecnología educativa	15
2.1.3 El uso de las TIC en la educación inicial	16
2.2 Tecnologías emergentes en educación	16
2.2.1 Realidad aumentada	16
2.2.2 Videojuegos en la enseñanza de matemáticas.....	17
2.3 Gamificación	17
2.3.1 Gamificación en la educación	17
2.3.2 Tipos de Gamificación	18
2.3.3 Juego serio.....	18

2.3.4 Tipos de juego:	18
2.4 Usabilidad	19
2.4.1 Capacidades de la usabilidad:	19
2.5 Jugabilidad	20
2.6 Metodologías para el desarrollo de software	21
2.6.1 Modelo en cascada	21
2.6.2 Modelo Espiral	22
2.6.3 Modelo iterativo.	23
2.6.4 Modelo de prototipos	24
2.7 Marco tecnológico	25
2.7.1 Software Unity 3D	25
2.7.2 Multiplataforma GitHub	25
2.7.3 Página web Canva.	26
2.7.4 Editor de audio Audacity	26
2.7.5 Software AAA Logo	27
III. Desarrollo del proyecto	28
3.1 Descripción del producto esperado	28
3.2 Metodología	29
3.2.1 Análisis y Requisitos.	29
3.2.2 Selección de herramientas.	29
3.2.3 Diseño	31
3.2.3.1 Casos de uso.	31
3.2.3.2 Diagrama de flujo.	33
3.2.3.3 Diagrama de flujo del videojuego suma.	34
3.2.3.4 Diagrama de flujo del videojuego resta.	35
3.2.3.5 Diagrama de flujo del material digital: Concepto numérico y Geometría y medida.	36
3.2.3.6 Diagrama de flujo del material digital: Concepto numérico y geometría y medida.	37
3.3 Implementación	38
3.4 Pruebas	44
3.5 Mantenimiento	46

IV. Resultados y Discusiones.....	48
Grafica 1: Resultados antes de la implementación del prototipo.....	48
Grafica 2: Resultados después de la implementación del prototipo.	49
V. Conclusiones	50
Grafica 3: Comparación.	50
Referencias.....	52
Apéndices.....	56
Forma de validación.....	56
Análisis de riesgo del prototipo	59

Índice de Figuras

Figura 1Modelo en cascada [21].....	21
Figura 2 Modelo Espiral [23].....	22
Figura 3 Modelo Iterativo [25]	23
Figura 4Modelo de prototipos [27].....	24
Figura 5 Unity [29]	25
Figura 6 GitHub [31]	25
Figura 7 Logotipo de Canva [33].....	26
Figura 8 Logotipo Audacity [35]	26
Figura 9 AAA Logo aplicación [37].....	27
Figura 10 Logotipo Sistema digital.....	28
Figura 11 Caso de uso docente	31
Figura 12 Caso de uso niños	32
Figura 13 Diagrama del prototipo.....	33
Figura 14: Diagrama de flujo del videojuego suma.....	34
Figura 15 Diagrama de flujo del videojuego resta.....	35
Figura 16 Diagrama de flujo geometría y medida	36
Figura 17 Diagrama de flujo concepto numérico	37
Figura 18 Escenario Unity	38

Figura 19: Menú de opciones.....	39
Figura 20 Menú material digital	40
Figura 21 Material digital en Unity	40
Figura 22 Menú geometría y medida	41
Figura 23 Menú concepto numérico	41
Figura 24 Logotipo del videojuego ayuda a la tierra	42
Figura 25 videojuego suma.....	42
Figura 26: Videojuego suma en Unity	44
Figura 27 implementación de enemigo.....	46
Figura 28 Examen de diagnóstico.....	56
Figura 29 Examen de diagnóstico parte 2.....	57
Figura 30 Examen de diagnóstico parte 3.....	57
Figura 31Examen de diagnóstico parte 4.....	58
Figura 32 Examen de diagnóstico parte 5.....	58

Índice de tablas

Tabla 1: Tabla de elección de colores.....	30
--	----

Resumen

Este documento muestra los esfuerzos realizados para la elaboración de un prototipo educativo para reforzar la problemática del ámbito matemático que existe en la educación que se imparte en específicamente al tercer grado a nivel preescolar en un instituto particular.

Se define la implementación de un prototipo con la integración de la tecnología Unity para reforzar el conocimiento de los niños de 5 a 6 años de edad del preescolar, dicho prototipo contiene juegos algebraicos de suma y resta y un material digital con el contenido de la clase de matemáticas del instituto, para reforzar el conocimiento para los niños del tercer grado de preescolar, El docente tendrá la capacidad de utilizar el prototipo para fortalecer el ámbito matemático y las condiciones en la que se encuentran los alumnos.

Con la implementación del Prototipo digital para reforzar el aprendizaje de niños del tercer grado a nivel preescolar, Los resultados fueron los esperados gracias a que hubo una pequeña mejoría en el ámbito matemático de los niños.

PALABRAS CLAVE: Unity, preescolar, prototipo, juego.

Introducción

Este reporte técnico está enfocado en la realización de un protocolo que utiliza tecnología Unity, diseñado para ayudar a reforzar el aprendizaje a los niños del tercer grado de preescolar que conforma el ámbito matemático del sistema educativo. El docente tendrá material digital gracias al apoyo visual que contiene el prototipo. La idea de este proyecto de titulación surge de la problemática que existe en los niños del tercer grado de preescolar en un instituto particular.

El prototipo se desarrolló para utilizarlo únicamente en el sistema operativo Windows, donde se realizaron pruebas para fortalecer el ámbito matemático en el preescolar centro de educación inicial a los niños de 5 a 6 años de edad que cursan el tercer grado, dicho prototipo no mejorará a los niños con necesidades educativas especiales. El prototipo contiene un menú donde se podrán seleccionar los juegos algebraicos de suma y resta, además cuenta con el material de clase del taller de matemáticas de forma digital que imparte el docente en el aula de clase permitiendo seleccionar actividades como el principio de conteo y simetría y medida para reforzar el aprendizaje.

I. Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes

En el tercer año del instituto particular se detectó que los niños tienen problemas con los valores numéricos con operaciones de pensamiento algebraico como lo es la suma y la resta. Con ayuda del prototipo, que cuenta con una interfaz amigable, los niños podrán visualizar de mejor forma el material de clase de manera digital y juegos de suma y resta para fortalecer los conocimientos del ámbito matemático que imparte el docente.

En la pedagogía el método de juego en la etapa inicial de los niños es esencial e importante debido a que estimula aspectos de socialización y comunicación entre ellos, destacando un orden y un desarrollo en el entorno educativo [1]. En la década de los noventa el ordenador impone una transformación incrementando los diferentes recursos tecnológicos multimedios como la creación de imágenes, sonidos, textos, videos, entre otros, ya que mediante el uso de estas herramientas han surgido ideas para lograr un mejor aprendizaje hacia los niños y niñas, para lograr un cambio evolutivo a través de la estimulación de la vista, oído, tacto y mente Poole, 1999 [2].

En la actualidad, el impacto que tienen las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la sociedad, existen diversos avances que intentan proponer trabajar con ordenador en las aulas de clase con base en la educación inicial para ayudar a los niños a mejorar el aprendizaje. Han existido diversas elaboraciones de videojuegos con el desarrollador Unity agregando diferentes tipos de tecnología. Todos estos han estado relacionados con la problemática que existe al aprender el ámbito matemático. La organización UNESCO, ha realizado prototipos empleando el uso de las TIC, generando videojuegos para niños con un promedio de edad de 3 a 5 años [3].

1.2 Definición del problema

El aprendizaje preescolar es la etapa fundamental de la educación básica impartida a los niños de 5 a 6 años, permitiendo preparar las bases necesarias para tener un entendimiento apropiado. El problema del aprendizaje es un término general que describe problemas específicos que podrían generarse en la formación educativa de los niños. En la actualidad, se han detectado infantes que cursan el tercer grado de preescolar, donde se reflejan las dificultades de aprendizaje en el ámbito matemático, de tal manera que requieren más atención y necesitan reforzar el proceso educativo con el fin de lograr un aprendizaje apropiado.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

Desarrollar un prototipo con el desarrollador Unity para reforzar el aprendizaje de los niños del tercer año de preescolar con el fin de ayudar en el entendimiento de las actividades matemáticas propuestas por el sistema educativo.

1.3.2 Objetivo específicos:

- Analizar la situación del nivel de aprendizaje de algunas actividades del tercer año de preescolar.
- Seleccionar el material digital que contiene el proyecto.
- Seleccionar el tipo de juego algebraico suma y resta.
- Diseñar una interfaz amigable para todos los niños de preescolar.
- Construir e implementar el prototipo.
- Definir un mecanismo de validación para el prototipo.

1.4 Pregunta (s) de Investigación y/o hipótesis

1. ¿Puede aplicar el prototipo a mejorar el aprendizaje a niños con necesidades educativas especiales?
2. ¿Qué métricas se utilizaron para medir el desempeño de los niños al aplicar el prototipo?

1.5 Justificación

Con ayuda de la tecnología Unity se propone un prototipo visual con una interfaz amigable para fortalecer el aprendizaje de los niños de 5 a 6 años de edad del tercer grado de preescolar. El docente tendrá la capacidad de utilizar materiales digitales y un juego matemático de suma y resta. Con la ayuda del prototipo se podrá trabajar y resolver ejercicios que se aplican dentro del instituto obteniendo como resultado el fortalecer el ámbito matemático a los niños de manera visual.

II. Marco referencial

2.1 Teoría educativa

La teoría educativa es una ciencia pedagógica que trata la disciplina en la educación con el uso de metodologías para obtener conocimiento propio y bien delimitado, además proyecta las formas científicas y tecnológicas como un conjunto sistemático de conocimiento para la pedagogía que constituye la práctica educativa mediante la proposición de normas de acción. Otros autores amplían la propuesta expresando que “Las teorías educativas se refieren a los fundamentos para abordar el hecho educativo y expresó que estos responden a dos intencionalidades a saber:

Explicar lo educativo y determinar las relaciones de causalidad a través de la atención a las manifestaciones y fenómenos susceptibles de generalizar para comunidades similares, con intencionalidad a un enfoque técnico el cual corresponde a un paradigma cuantitativo. Comprender e interpretar el sentido de las acciones de educación de las personas y las comunidades atendiendo a su diversidad y singularidad, intencionalidad con enfoques práctico y socio crítico que corresponden al paradigma cualitativo” [4].

2.1.2 Tecnología educativa

Es el campo de estudio enfocado en el aprendizaje que utiliza los recursos tecnológicos como herramientas para mejorar la información y la comunicación para transmitir contenidos educativos [5].

El término tecnología educativa fue aplicado por primera vez por Burrhus Frederic Skinner, profesor de la Universidad de Harvard en el año 1954, debido a que desarrolló un modelo científico programado para mejorar la enseñanza hacia los alumnos de manera que los contenidos de aprendizaje se entendieran de forma secuencial y lógica obteniendo como resultado el autoaprendizaje [6].

2.1.3 El uso de las TIC en la educación inicial

En la actualidad los niños de 3 a 5 años en edad preescolar aceptan la existencia y el uso de las tecnologías en la vida cotidiana y estas causan nuevas ideas para plantear e introducir herramientas que ayuden en la etapa de la educación infantil, ya se consideran las bases iniciales como la conducta y la convivencia entre los niños y la sociedad. El uso de las TIC en la educación inicial permite que los niños adquieran un crecimiento intelectual llevando a cabo un proceso de evolución, donde la educación debe hacer el uso del ordenador para desarrollar y fomentar la creatividad a un mejor nivel educativo respetando el ritmo de aprendizaje de los alumnos. Las TIC existen dentro de un aula, ayudan en la visualización del alumno fortaleciendo la destreza motriz, la comunicación entre los alumnos y a una comprensión de los conceptos de aprendizaje, además de incrementar la motivación creando una autonomía en los niños [7].

2.2 Tecnologías emergentes en educación

2.2.1 Realidad aumentada

La realidad aumentada es una herramienta encargada de agregar elementos virtuales al entorno real, proporcionando información de interés para el usuario y aprovechando los recursos propios de las TIC. De esta manera, la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales enriqueciendo la percepción del entorno. La realidad aumentada, por tanto, cumple con tres condiciones base: combinar el mundo real con el virtual, ser interactiva en tiempo real y registrar las imágenes que proyecta en espacios 3D. La capacidad de mezclar el mundo real con el virtual ofrece grandes posibilidades en el campo de la educación. A partir de la realidad aumentada se logra romper el esquema tradicional de la educación actual, puesto que, representa, transforma, genera, comunica, documenta y refleja información visual de forma motivadora, experimental y eficiente. Además, pone de manifiesto una gran cantidad de elementos curriculares como la geometría, la representación del espacio tridimensional o la observación de microorganismos. No son necesarios grandes recursos económicos e incluso a partir de esta herramienta se pueden llegar a realizar prácticas o grandes experimentos sin tomar ningún tipo de riesgo. Así pues, se trata de una técnica muy útil y necesaria que ha de incluirse en las unidades didácticas de cada disciplina en el aula [8].

2.2.2 Videojuegos en la enseñanza de matemáticas

Los videojuegos han evolucionado durante los últimos años, pasando de ser un simple pasatiempo a incorporarse al carácter educativo. Algunos videojuegos son creados para ser herramientas pedagógicas nacidas en la era digital, Vanessa vega, psicóloga educacional de la Universidad Católica de Perú, obtuvo resultados positivos implementando los videojuegos como herramienta escolar, donde la enseñanza con la ayuda de la tecnología incorporó una serie de mecanismos y procesos hacia los niños creando una adaptación para la resolución de problemas de aprendizaje. La utilización de los videojuegos permite mejorar la memoria, la lógica, la concentración, y el enfoque, ya que impulsan a los estudiantes a mantener la atención y la motivación para la construcción del aprendizaje [9].

2.3 Gamificación

Es la capacidad que permite percibir la tarea como un juego, la motivación y diversión son factores importantes para la realización de esta. Todo proceso de gamificación se basa en la elaboración de acciones que requieren de objetivos y características para concluir una tarea. [10].

2.3.1 Gamificación en la educación

Es el empleo de mecánicas de juego en entornos educativos, con el fin de potenciar la motivación, la concentración y el esfuerzo entre otros valores positivos comunes, otra característica de la gamificación es de que trata de ser una nueva y poderosa estrategia para influir a grupos de personas para conseguir objetivos y resultados. Cuando hablamos de gamificación en la educación nos referimos a aplicar dinámicas y estrategias a juegos para mejorar el proceso de aprendizaje en el aula, los cuales están descritos por Mark Van Diggelen (2012) [11], sugiere que el desarrollo y el uso de la gamificación este planteada en 10 puntos muy importantes los cuales son los siguientes:

1. Tipos de competición: Jugador versus jugador, jugador versus sistema y/o solo.
2. Presión temporal: Jugar de forma relajada o jugar con el tiempo.
3. Escasez: La escasez de determinados elementos puede aumentar al reto y la jugabilidad.
4. Puzzles: Problemas que indican la existencia de una solución.

5. Novedad: Los cambios pueden presentar nuevos retos y nuevas mecánicas que dominar.
 6. Niveles y progreso.
 7. Presión Social.
 8. Trabajo en equipo: puede ser necesario la ayuda de otros para conseguir avanzar.
 9. Moneda de cambio: Cualquier cosa que puede ser intercambiada por otra de valor, será buscada.
- Renovar y aumentar poder: Permite añadir elementos motivacionales al jugador.

2.3.2 Tipos de Gamificación

- **Gamificación para cambiar comportamientos:** La gamificación también puede utilizarse para reorientar las costumbres de grupos sociales a favor de una causa social o un objetivo empresarial. Se utiliza en diversos ámbitos como salud, medioambiente, finanzas personales, etc.
- **Gamificación Interna:** Se puede utilizar internamente en una organización para motivar a sus empleados para mejorar la productividad que requiere la empresa.
- **Gamificación Externa:** Se utilizan específicamente al marketing. El objetivo de trabajar y aplicar estrategias a los clientes potenciales para tener su atención [12].

2.3.3 Juego serio

Se definen como juegos desarrollados con un enfoque específicamente educativo, para obtener un aprendizaje significativo por encima del entretenimiento David Michael y Sander Chen (2005), los juegos serios se caracterizan por usar diferentes tipos de herramientas multimedia como el sonido, la música y la animación entre otras. [13]

2.3.4 Tipos de juego:

- **Juegos Educativos:** Estos tipos de juegos están diseñados con el objetivo de que los niños obtengan la habilidad de aprender un contenido educativo impartido por el

docente a través de este entretenimiento, obteniendo como resultado una enseñanza de forma divertida en el aula de clase.

- **Juegos para la salud:** Estos juegos tienen como objetivo desarrollar conductas y ámbitos como la conciencia, dando como resultados conocimientos para mejorar la salud, los juegos para la salud también son utilizados como herramientas terapéuticas.
- **Juegos publicitarios:** son aquellos juegos que utilizan los medios publicitarios para generar la atención de clientes y demostrar algún producto.
- **Juegos de simulaciones:** son juegos que emulan condiciones y procesos de seguridad, estas simulaciones las generan mediante máquinas y tienen como objetivo a que el usuario obtenga un aprendizaje con el uso de herramientas necesarias permitiendo la tranquilidad de cometer un fallo sin causar ningún peligro [14].

2.4 Usabilidad

Es la capacidad de la elaboración de un software con una interfaz entendible con el propósito de poder dar los servicios y objetivos determinados para el usuario, la usabilidad consigue satisfacción y operatividad del producto [15]. Académicamente en la literatura científica J. Guillemonet en 1989, argumenta que la usabilidad se refiere al grado de eficacia del probable uso de la documentación por parte de los usuarios finales durante la ejecución de tareas dentro de las restricciones y requerimientos del entorno real e identifica los conceptos de eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario. [16].

2.4.1 Capacidades de la usabilidad:

- **Capacidad para reconocer su adecuación:** Permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- **Capacidad de aprendizaje:** Capacidad del producto que permite al usuario educarse con la aplicación.
- **Capacidad para ser usado:** Esta permite al usuario controlarlo facilidad y operarlo con rapidez.

- **Protección contra errores de usuario:** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- **Estética de la interfaz de usuario.** Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
- **Accesibilidad.** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades [17].

2.5 Jugabilidad

La jugabilidad es el conjunto de propiedades que describen o caracterizan la experiencia del jugador ante un juego específico, cuyo principal objetivo es dar entretenimiento de forma satisfactoria [18].

Otros autores definen los atributos de la jugabilidad los cuales son los siguientes:

- **Eficiencia y efectividad:** Tiempo y recursos necesarios para lograr los objetivos propuestos en el videojuego.
- **Satisfacción:** Agrado o complacencia del jugador ante el videojuego.
- **Aprendizaje:** Facilidad para comprender el sistema y mecánica del videojuego.
- **Motivación:** Característica del videojuego que mueve a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación.
- **Emoción:** Impulso involuntario, originado como respuesta a los estímulos del videojuego, que induce sentimientos y que desencadena conductas de reacción automática.
- **Socialización:** Atributos que hacen apreciar el videojuego de distinta manera al jugarlo de manera competitivo o cooperativo.

Otra definición más amplia es la de la filósofa británica Gillian Rouse (2001), presenta una definición aceptada: "Es el grado y la naturaleza de la interactividad que el juego incluye, es decir, cómo el jugador es capaz de interactuar con el mundo virtual y la forma en que el mundo virtual reacciona a las elecciones que el jugador ha hecho" [19]

2.6 Metodologías para el desarrollo de software

Con elaboración de este proyecto se pretende que el prototipo a desarrollar utilizó el modelo en cascada, ya que resulto más conveniente a los objetivos y resultados, donde previamente se mencionan algunos modelos que se tomaron en cuentan.

2.6.1 Modelo en cascada

Es un modelo que está dividido en diferentes bloques independientes y que se unen de forma progresiva para conformar un solo proyecto como se muestra en la figura 1, dichos bloques son los siguientes:

Definición de requerimientos: Estos definen todas las necesidades del proyecto. Desde lo que se tiene planteado que haga la aplicación hasta las limitaciones que puede llegar a tener. Todo tiene que estar definido en esta parte.

Análisis y diseño del software: En base a los requisitos anteriormente definidos, se realiza la descripción de los componentes, la arquitectura, el modelado de los datos, etc.

Implementación y prueba del sistema: Es en este paso dónde, haciendo uso de las tecnologías necesarias, se codifica la solución propuesta al problema en cuestión.

Integración y prueba del sistema: Se hace una comprobación de la funcionalidad de la aplicación, verificando que cada parte realice su trabajo correctamente.

Operación y mantenimiento: Es necesario que haya un periodo de mantenimiento acordado entre el cliente y los desarrolladores para corregir los errores que no se detectaron en la fase de desarrollo. Aquí también se incluye la formación para el uso de aplicación [20].

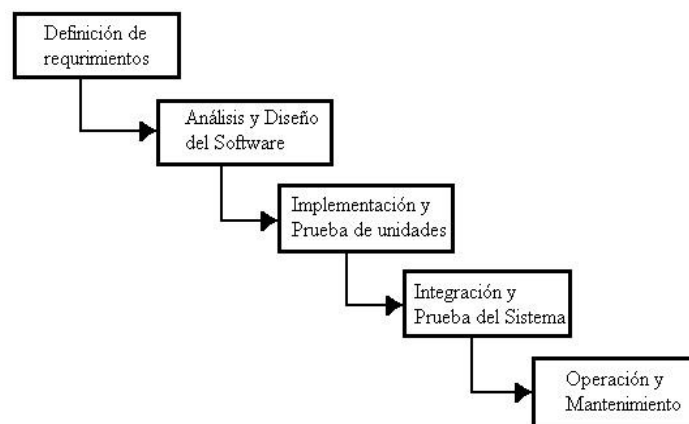


Figura 1 Modelo en cascada [21]

2.6.2 Modelo Espiral

Es un modelo creado por el ingeniero de software Barry Boehm, el cual propone trabajar con ciclos iterativos, por lo tanto, culmina un esfuerzo del desarrollo y a su vez comienza otro, generando versiones incrementales de este. En la figura 2 muestra cada ejecución del desarrollo del software se utilizan los siguientes pasos principales:

Determinar objetivos: En este procedimiento de estimación, se definen los objetivos específicos y el tipo de lenguaje de programación para llevar a cabo la realización del software.

Análisis del riesgo: En este punto se realiza un análisis donde se determina el diseño para elaborar el software, además se decide las especificaciones a seguir. En este análisis también se utiliza una planificación para realizar las posibles alternativas de cada riesgo y como resultado se determina si el Proyecto debe de seguir en desarrollo o no.

Desarrollar y probar: En esta etapa importante del desarrollo del software, se elaboran y prueban actividades específicas del procedimiento según la planeación del proyecto.

Planificación: Este proceso se utiliza para revisar la planeación del siguiente ciclo iterativo, por lo tanto, este procedimiento evalúa los procesos posteriores que se desarrollaron, lo cual se determina planificar la siguiente actividad o fase del proyecto [22]



Figura 2 Modelo Espiral [23]

2.6.3 Modelo iterativo.

Este modelo de software reduce el riesgo que aparece entre el producto y el usuario en el tiempo de reunir los requerimientos para la planeación del sistema, ya que en la implementación de este modelo se generan distintas iteraciones como se muestra en la figura 3. El modelo iterativo evalúa el sistema proponiendo mejoras hasta obtener una mejor respuesta por parte del cliente, estas son algunas de las ventajas y desventajas que contiene el modelo:

Ventajas:

- El usuario puede ver los avances del software.
- Se pueden implementar cambios al acotar las iteraciones.
- Este modelo tiene ventajas sobre la modelo cascada debido al tiempo de entrega del producto con el cliente.
- Con este modelo se obtiene aprendizaje y experiencia tras cada iteración.

Desventajas:

- Las primeras iteraciones son versiones incompletas del producto final.
- Requiere el tiempo del cliente para cada incremento.
- Requiere tiempo para la finalización del producto final.
- Puede generar alto índice de riesgos [24].

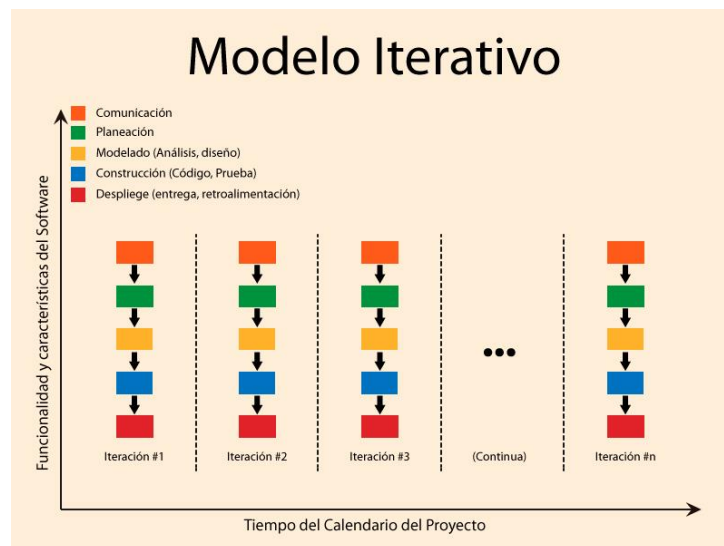


Figura 3 Modelo Iterativo [25]

2.6.4 Modelo de prototipos

El modelo de prototipos permite que algunos de sus partes se elaboren rápidamente para aclarar ciertos aspectos en los que se aseguren que el desarrollador el usuario, el cliente estén de acuerdo en lo que se necesita, así como también la solución que se propone para dicha necesidad y de esta forma minimizar el riesgo. En la figura 4 muestra las etapas del modelo de prototipos.

Este modelo principalmente se lo aplica cuando un cliente define un conjunto de objetivos generales para software a desarrollarse sin delimitar detalladamente de los requisitos de entrada procesamiento y salida, estas son las ventajas y desventajas se obtienen al utilizar este modelo:

Ventajas:

- Este modelo es flexible para modificar el software.
- La metodología permite reducir los costos de rediseño si los problemas se detectan pronto y cuando son fáciles de localizar.

Desventajas:

- Este modelo requiere tiempo y planeación administrativa para poder efectuar y conocer el producto.
- Al aplicar esta metodología requiere de la participación activa del usuario para la evaluación del prototipo [26].

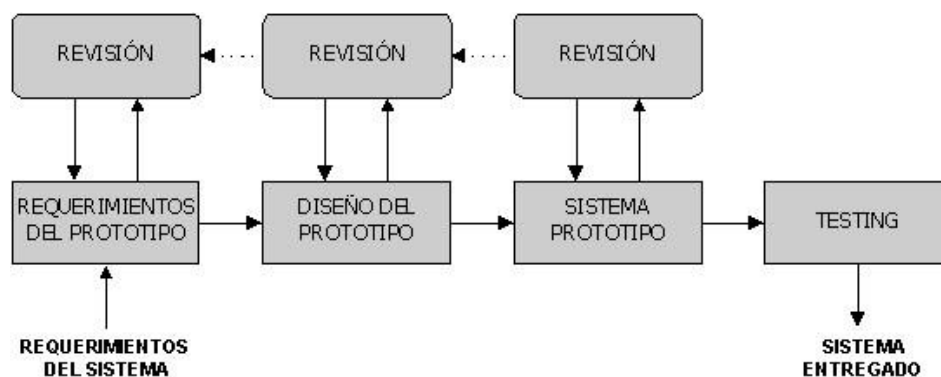


Figura 4 Modelo de prototipos [27]

2.7 Marco tecnológico

2.7.1 Software Unity 3D

Unity 3D es un desarrollador de videojuegos para diversas plataformas mediante un editor de manera profesional. Este software es una herramienta innovadora que te permite realizar diferentes tipos de texturas animadas a objetos diseñados y accede añadir sonidos en modelos de tercera dimensión por la funcionalidad que genera con los diferentes lenguajes de programación, en la figura 5 muestra el logotipo oficial de Unity donde también cuenta recursos para mejorar tu visualización de tu aplicación [28].



Figura 5 Unity [29]

2.7.2 Multiplataforma GitHub

GitHub es una multiplataforma de software libre muy rápida que permite albergar proyectos generando un historial completo de versiones de estos mismos, obteniendo mejoras o cambios de código gracias a que trabaja con un sistema de trabajo con ramas que ayudan a obtener un mejor control de versiones distribuidas que permite lograr un proyecto de manera eficiente como se demuestra en la figura 6 [30].



Figura 6 GitHub [31]

2.7.3 Página web Canva

Canva es una página web que permite la elaboración y diseño de esquemas, posters y logotipos de una manera profesional, gracias a la interfaz rápida y entendible junto con la elección de herramientas que contiene. En la figura 7 se muestra el logotipo de esta aplicación web inicia con un registro de correo electrónico para comenzar a hacer el uso de sus plantillas para crear un logotipo de manera original, Canva contiene recursos de manera gratuita para realizar mejoras a los diseños [32].



Figura 7 Logotipo de Canva [33]

2.7.4 Editor de audio Audacity

Es un editor de audio de software libre, que permite utilizar herramientas básicas como cortar, pegar, borrar, añadir audios y efectos. Audacity contiene una interfaz muy rápida y fácil de usar creando tu propia música, En la figura 8 muestra el logotipo de Audacity. [34].



Figura 8 Logotipo Audacity [35]

2.7.5 Software AAA Logo

AAA Logo es un software de diseño de logotipos que permite elaborar y usar objetos con vectores gracias a su interfaz y editor con el que cuenta, el programa contiene más de 2000 plantillas que se pueden escalar y rotar con el uso de las herramientas, además AAA logo te permite añadir imágenes dentro de tus diseños como se muestra en la figura 9 [36].

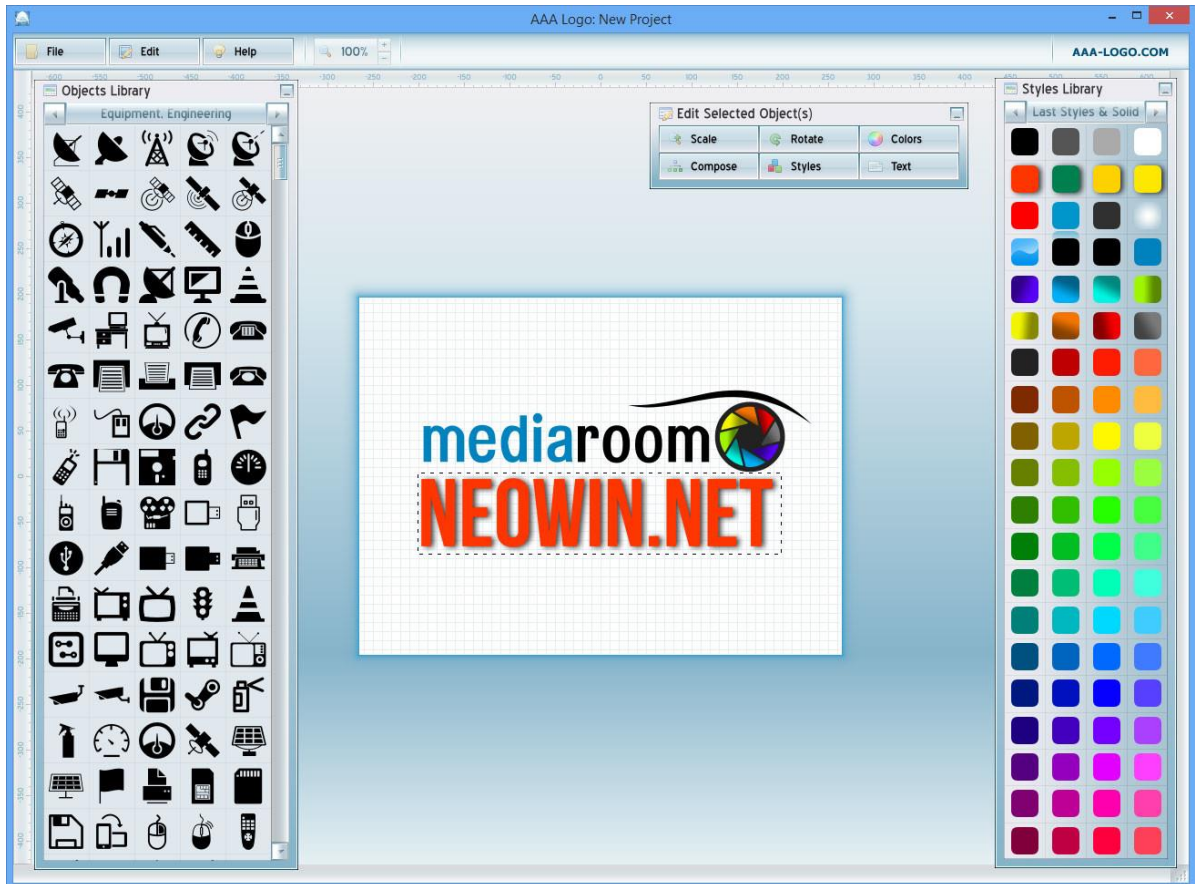


Figura 9 AAA Logo aplicación [37]

III. Desarrollo del proyecto

En este prototipo se decidió utilizar el modelo en cascada para su desarrollo, este modelo se ajusta a las necesidades del proyecto ya que permite analizar los requisitos del programa, diseñar las diferentes funciones y verificar el buen funcionamiento de cada sección y hacer pruebas de funcionamiento del software.

3.1 Descripción del producto esperado

Al desarrollar el prototipo se espera una interfaz amigable y funcional para los estudiantes del tercer grado de preescolar, para ello el prototipo tendrá y proporcionará al docente las herramientas visuales y juegos de suma y resta de los temas de aprendizaje con un diseño entendible. En la figura 10 muestra el logotipo principal del prototipo.

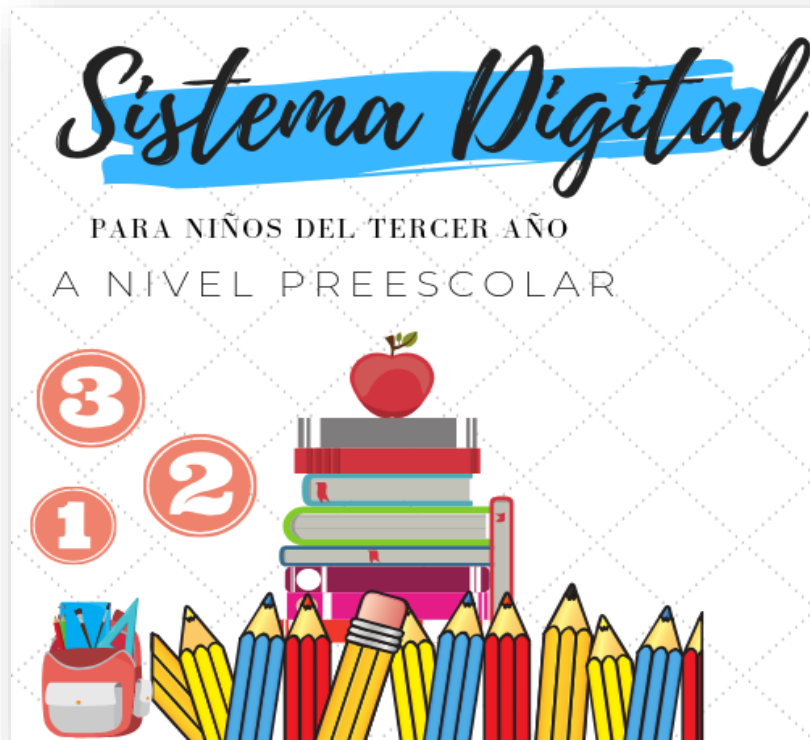


Figura 10 Logotipo Sistema digital

3.2 Metodología

3.2.1 Análisis y Requisitos

Durante el análisis del problema que este prototipo planea es utilizar las tecnologías adecuadas para el uso de este proyecto y que debería enfocarse principalmente, esto debido a la necesidad de acceder al material educativo con el que cuenta la institución. Con esto en mente se pretende reforzar el aprendizaje con un material digital para ayudar a los alumnos del tercer grado de preescolar.

3.2.2 Selección de herramientas

En el proyecto se utilizaron diferentes tipos de herramientas para poder desarrollar el prototipo, Los siguientes puntos de información detallan las herramientas que se implementaron.

- **Lenguajes de programación:** En la selección de lenguajes de programación para la elaboración de este proyecto, se tomó la decisión de utilizar C Sharp por su alta conectividad con la tecnología Unity y de un ordenador que utilice Windows, ya que ambos por naturaleza son elaborados por la compañía Microsoft.
- **Unity 3d:** para desarrollar nuestro prototipo como videojuego, se implementó la multiplataforma Unity 3d, esta herramienta permite crear y generar la construcción de escenarios para desarrollar la acción del video juego permitiendo una mejor visualización de distintas resoluciones.
- **Música y sonido:** En este prototipo se utilizó Audacity para realizar fondos musicales y sonidos llamativos. Las herramientas de este software como recortar y juntar archivos de audio se adaptan a nuestro proyecto para generar originalidad.
- **Imagen:** en este prototipo se creó de manera digital el libro educativo que utiliza el preescolar con el software AAA logo gracias a su interfaz rápida de generar figuras y logotipos.

- **Libro educativo:** En la elaboración del prototipo se utilizó el material primeros números de matemáticas de la editorial trillas, el cual los niños trabajan en el aula de clase, el libro contiene contenidos relacionados con el concepto numérico y actividades para la identificación de figuras geométricas.
- **Elección de colores:** La psicología del color es un campo de estudio primordial, ya que analiza la determinación de las percepciones y conductas humanas por los efectos que estos causan al visualizarlos, Eva Heller (1948-2008) sociología y psicología en la Universidad Libre de Berlín. [38], En la elección de los colores para el prototipo están seleccionados por los efectos psicológicos del color, ya que estos producen una sensación visual para los niños.

Tabla 1: Tabla de elección de colores

Color	Transmite	Beneficio
Blanco	Pureza, calma y orden visual.	Incentiva la creatividad
Azul	Calma y serenidad	Mejora el sueño. bueno para niños nerviosos
Rojo	Energía y vitalidad	Ayuda en niños más tímidos
Amarillo	Positivismo y energía	Estimula la concentración. Bueno para niños con depresión.
Verde	Equilibrio y calma	Mejora la capacidad lectora
Naranja	Energía y positivismo	Estimula la comunicación
Morado	Tranquilidad y misterio	Potencia la intuición.

- **Pictogramas:** En el preescolar realizan actividades con este recurso, ya que utiliza imágenes específicas para desarrollar un lenguaje de comunicación para que los niños aprendan un concepto u objeto.

3.2.3 Diseño

Para el diseño del prototipo se realizaron diagramas para ayudar gráficamente en la construcción del material digital y de los videojuegos. Los distintos esquemas dibujados para el desarrollo del prototipo que se instalaría directamente en el ordenador fueron los casos de uso.

3.2.3.1 Casos de uso

Los siguientes casos de uso se dan cada vez que el docente entra al prototipo en el ordenador. En este caso los actores interactúan directamente con procesos definidos, cada flecha indica una relación de uso donde un actor utiliza un proceso. El docente al iniciar el prototipo digital visualiza una interfaz amigable con el menú de opciones, el cual se puede seleccionar entre juegos algebraicos o material digital como se muestra en la figura 11.

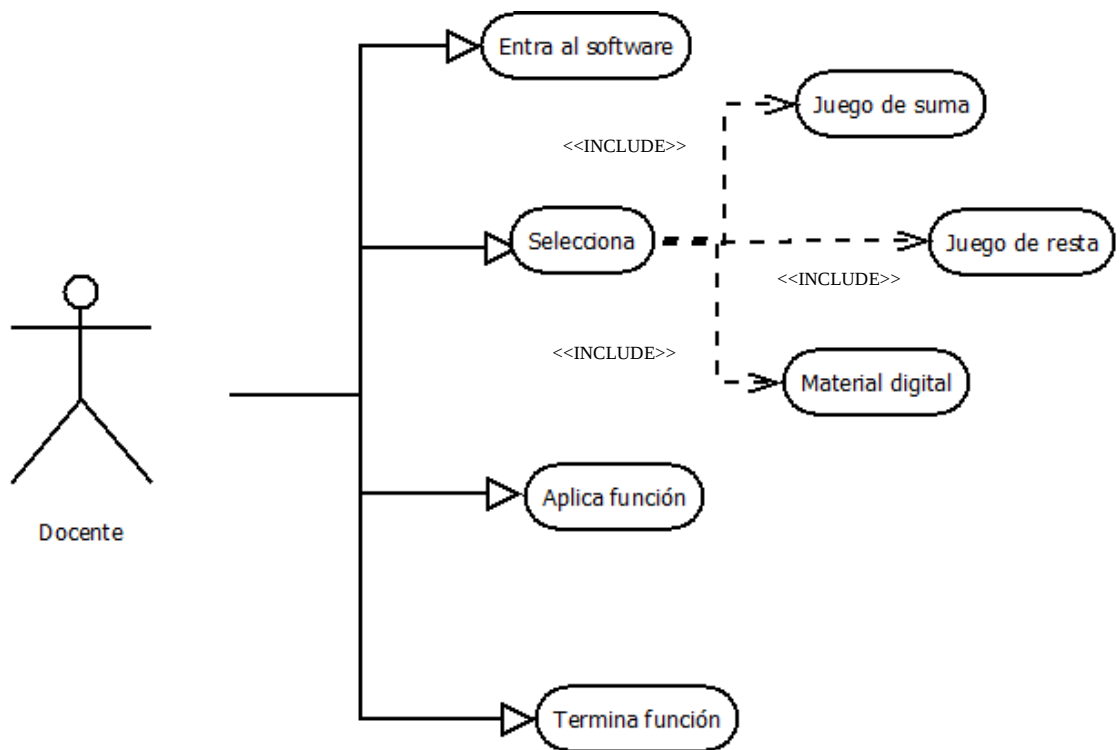


Figura 11 Caso de uso docente

En la figura 12 muestra el caso de uso los niños del preescolar, que al iniciar el prototipo obtiene la atención debido a los sonidos, colores y como el docente selecciona una de las opciones del menú principal, Los niños pueden jugar y reforzar el conocimiento del ámbito matemático con el tema digital o videojuego.

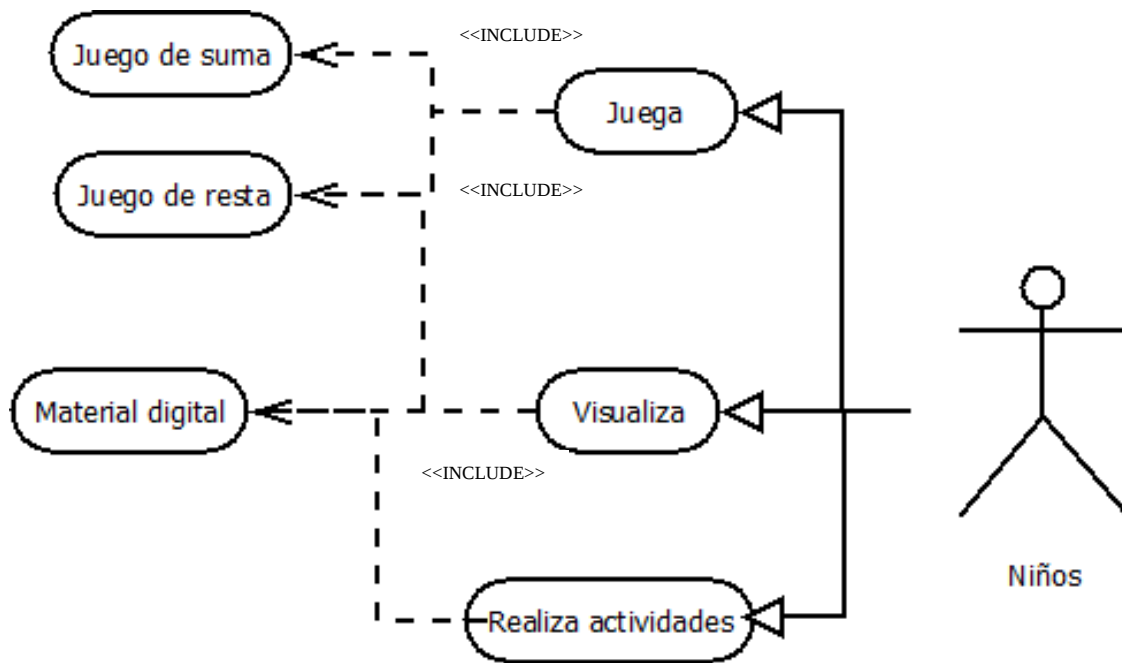


Figura 12 Caso de uso niños

3.2.3.2 Diagrama de flujo

La figura 13 muestra el diagrama de flujo se desarrolló el procedimiento del prototipo para que el docente elija las actividades del material digital y los juegos de suma y resta. Este diagrama se divide en tres secciones diferentes.

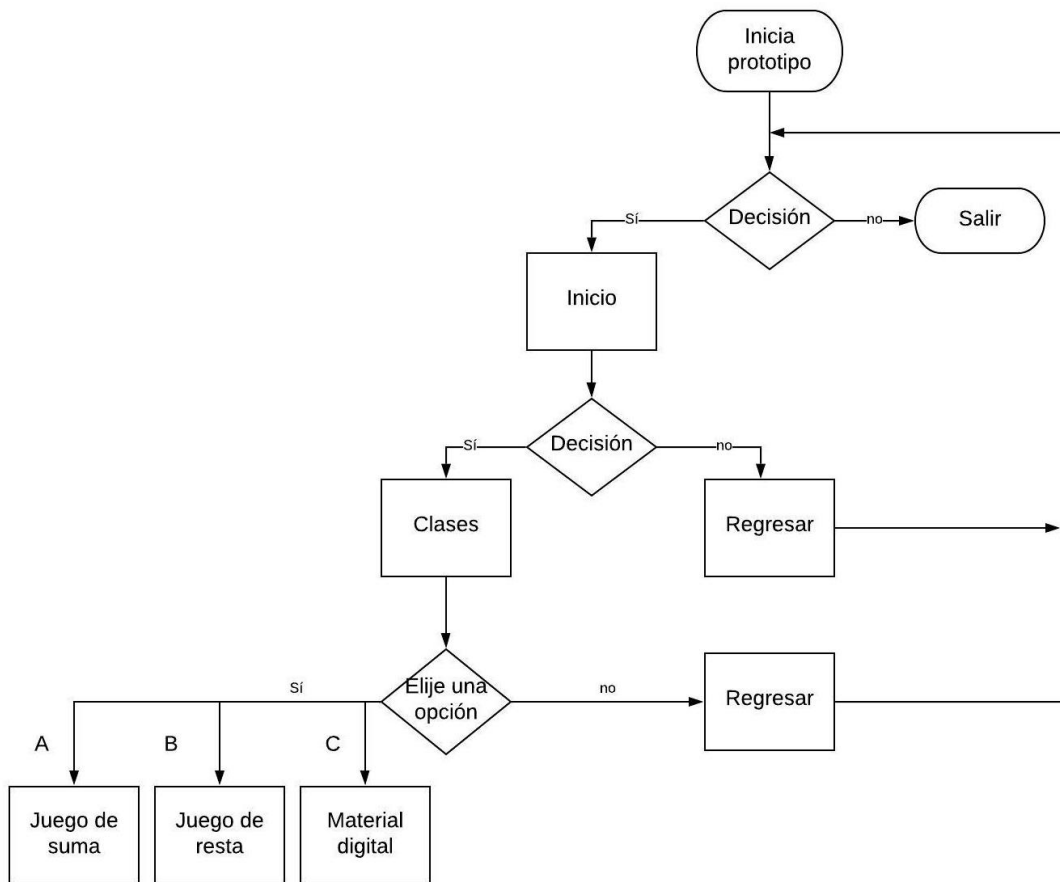


Figura 13 Diagrama del prototipo

A continuación, en el punto 3.2.3.3 se explica los módulos **A**, **B**, **C** del diagrama de flujo del prototipo digital para reforzar el aprendizaje de niños del tercer grado a nivel preescolar.

3.2.3.3 Diagrama de flujo del videojuego suma.

En la figura 14 muestra la continuación el diagrama de flujo del prototipo, la parte A corresponde al juego de suma donde el niño empieza a jugar con el videojuego suma, el videojuego respecto a la jugabilidad y respuestas del niño toma la siguiente decisión: si el niño juega y gana la partida podrá terminar el juego y ver automáticamente su puntuación, de lo contrario si pierde tendrá la oportunidad de volver a jugar además de ver su marcador anterior.

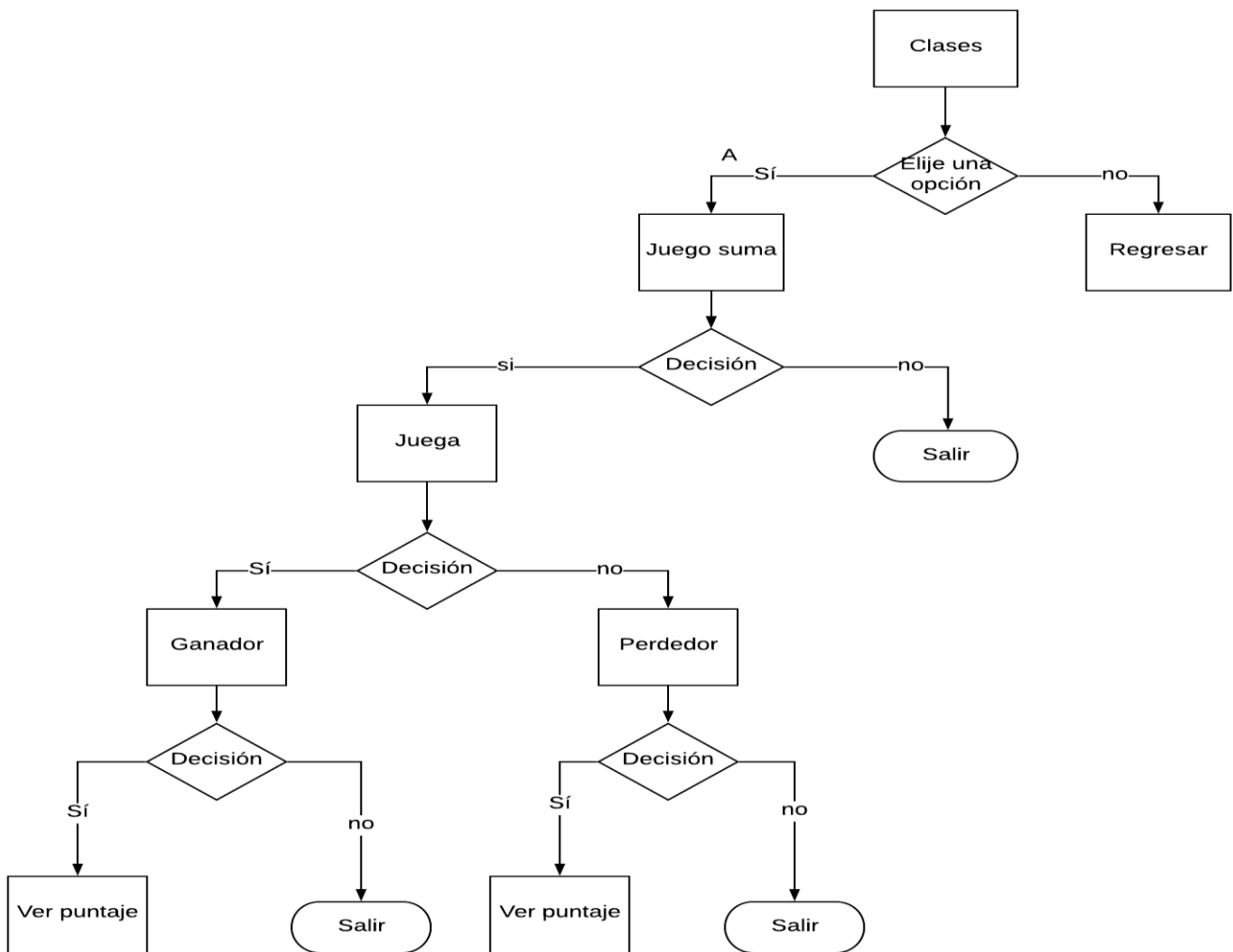


Figura 14: Diagrama de flujo del videojuego suma

3.2.3.4 Diagrama de flujo del videojuego resta.

En el diagrama de flujo del videojuego de resta muestra la misma iteración del punto anterior, donde el niño debe de responder las restas matemáticas para seguir avanzando de lo contrario al perder la partida y obtendrá dos oportunidades más para avanzar el siguiente obstáculo, como se muestra en la figura 15.

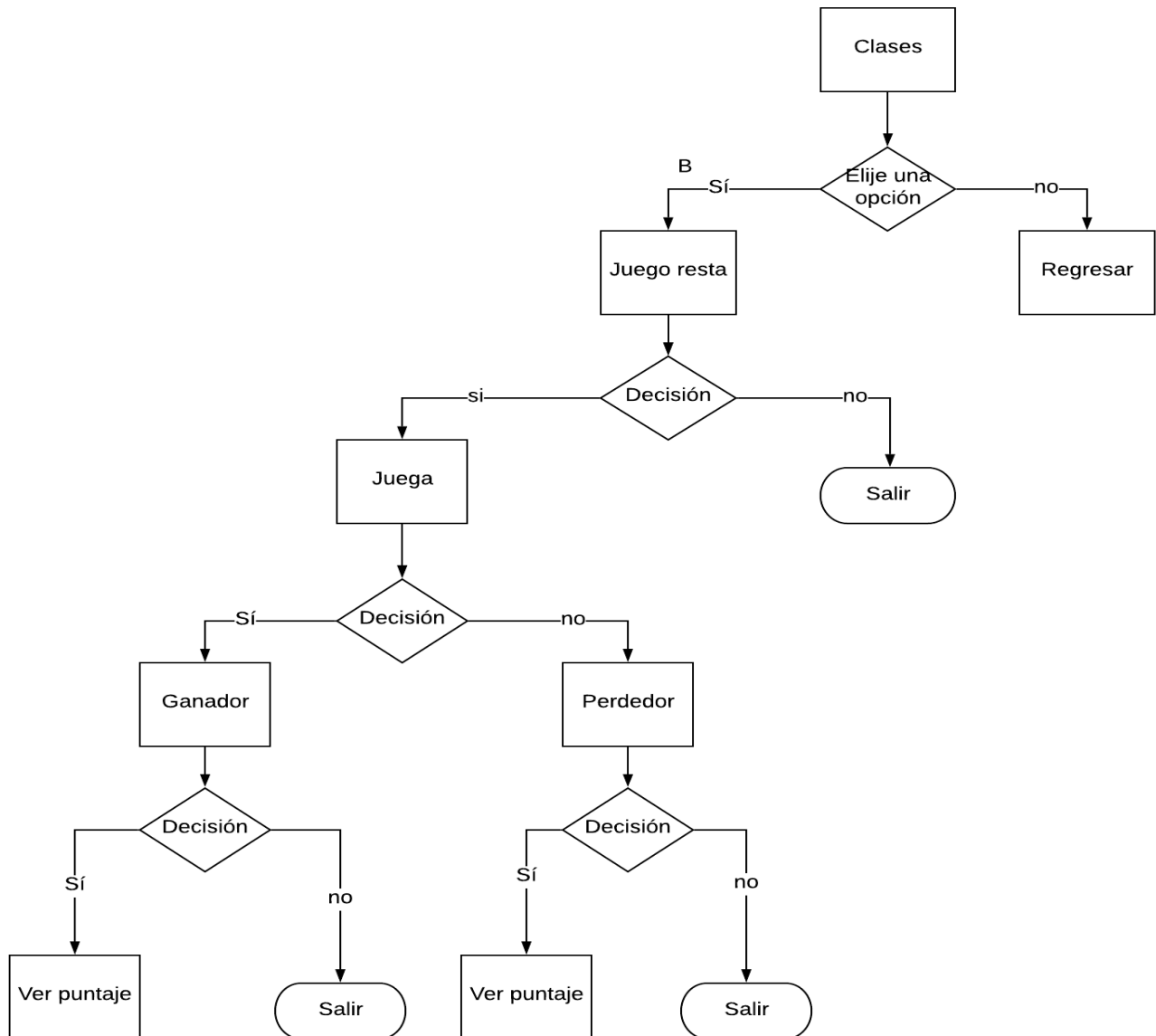


Figura 15 Diagrama de flujo del videojuego resta

3.2.3.5 Diagrama de flujo del material digital: Concepto numérico y Geometría y medida.

La figura 16 muestra el diagrama de flujo y el procedimiento del prototipo para que el docente elija las actividades del material digital geometría y medida. Al seleccionar una de las diferentes actividades pueden regresar al menú principal para seleccionar otro material o regresar al menú principal.

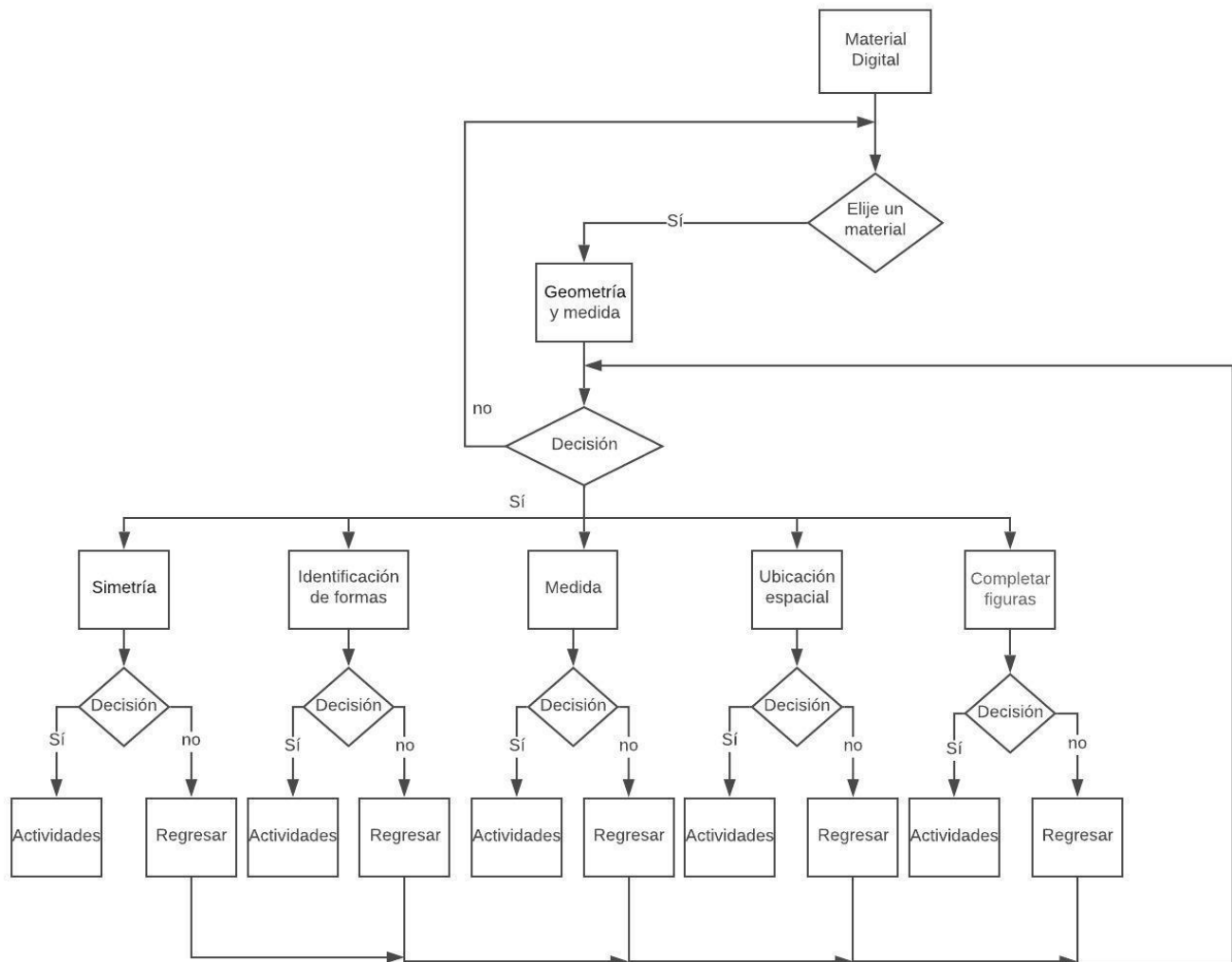


Figura 16 Diagrama de flujo geometría y medida

3.2.3.6 Diagrama de flujo del material digital: Concepto numérico y geometría y medida.

La figura 17 muestra el diagrama de flujo explica la secuencia y procedimientos del prototipo para que el docente elija las actividades del material concepto numérico, al seleccionar un material del menú concepto numérico el docente tiene la opción de ver las actividades para aplicarlos ejercicios dentro del aula, además de poder regresar a otro tema en específico.

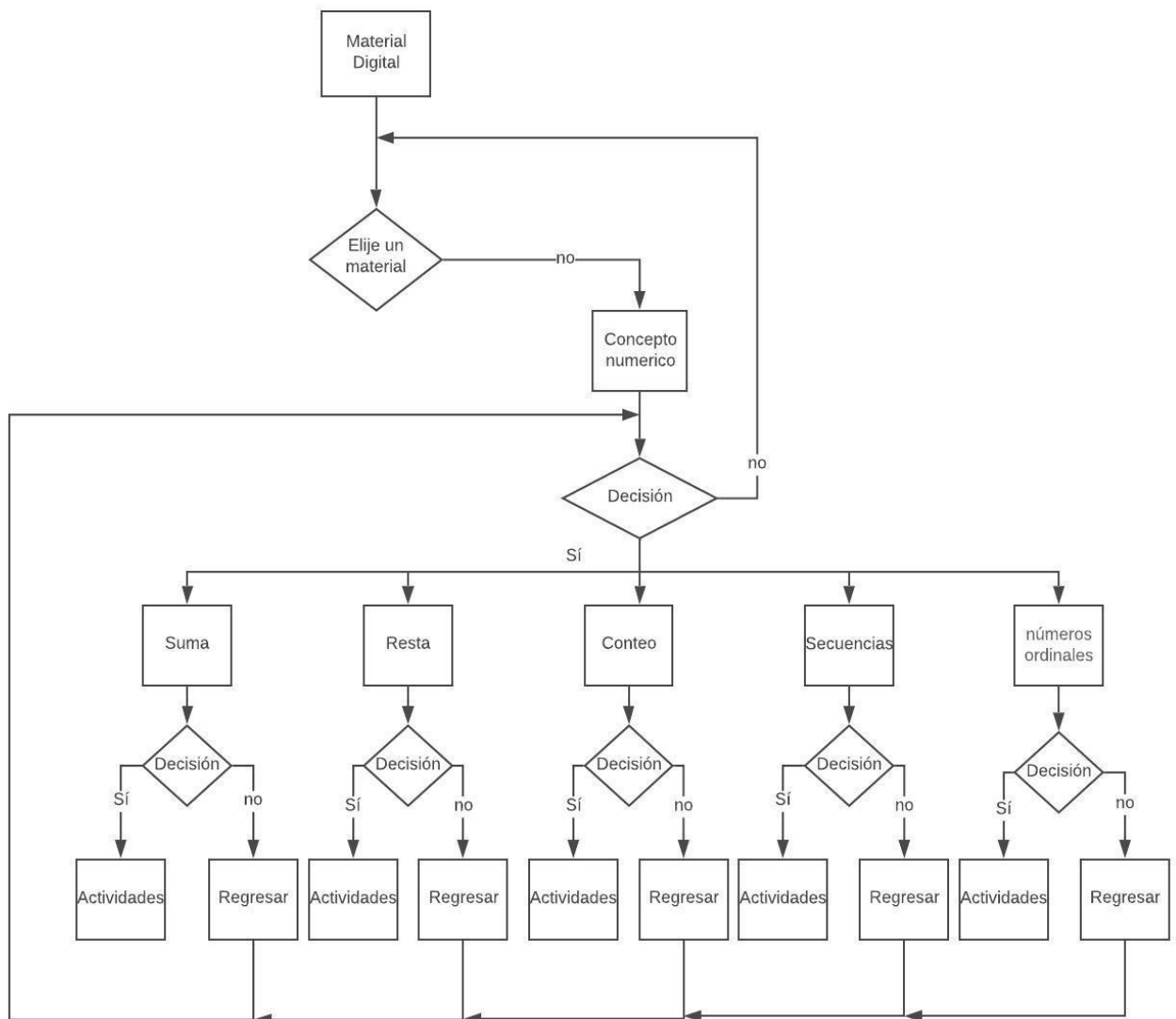


Figura 17 Diagrama de flujo concepto numérico

3.3 Implementación

Para elaborar el diseño del prototipo, se utilizaron todas las herramientas seleccionadas para su desarrollo, construyendo por parte el material digital, el código, etc. El orden de la implementación del prototipo es el siguiente:

- Crear una interfaz amigable en Unity para desarrollar el menú principal.
- Creación de códigos para movilidad de escenarios dentro de Unity.
- Creación de imágenes para el material digital.
- Adjuntar imágenes en el prototipo.
- Utilización de herramientas de Unity para dar efectos al material digital.
- Creación de escenarios para los videojuegos suma y resta.
- Implementación de código

El primero de estos puntos se detalla en la sección de este documento, la interfaz amigable del prototipo, las actividades del material digital y videojuegos del ámbito matemático. Se creo el menú principal para realizar el prototipo, donde Unity contiene su propia tienda de herramientas Asset Store para agilizar la construcción de videojuegos, En este prototipo se utilizó un modelo básico de menú de Unity 3d. Para la creación del prototipo en Unity se realizaron escenarios los cuales fueron necesarios para desarrollar e implementar código e imágenes en los videojuegos y el material digital, en la figura 18 muestra el escenario que se utilizó en Unity para la creación de estos.

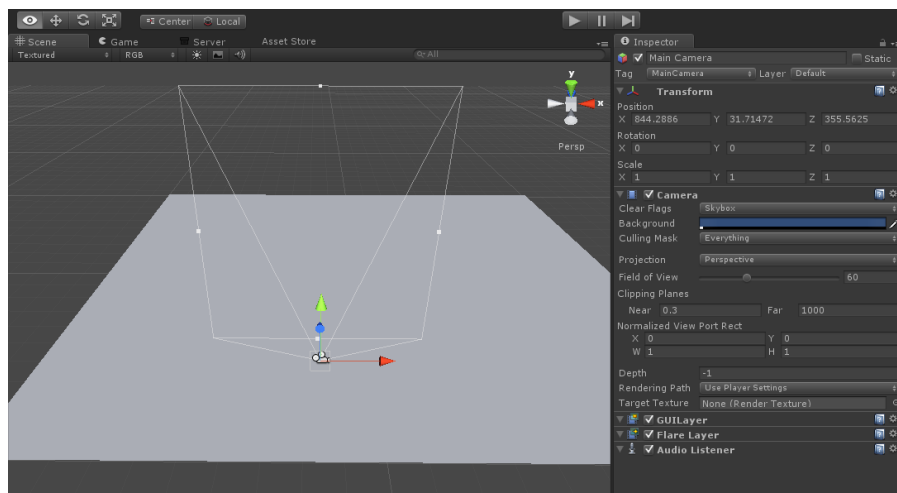


Figura 18 Escenario Unity

El siguiente punto de la implementación fue la creación de código level manager, el código esta echo en C Sharp, esta función se implementa en un botón y permite pasar de un escenario a otro dando movilidad al usuario.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Levelmgr : MonoBehaviour {

    void Start () {

    }

    public void CargaNivel(string pNombre(Nivel)
{
    SceneManager.LoadScene(pNombreNivel)
}
}
```

Al crear nuestro menú de opciones se adjuntan las imágenes elaboradas por la aplicación AAA Logo para la implementación del prototipo, para crear una interfaz amigable y entendible al docente y a los niños mostrando útiles escolares que se utilizan en el instituto como se muestra en la figura 19.



Figura 19: Menú de opciones

En la figura 20 muestra el menú de opciones generadas al entrar al seleccionar al material digital en la multiplataforma Unity 3d. Las actividades se obtuvieron del material primeros números de la Editorial Trillas que imparten en el instituto de preescolar.



Figura 20 Menú material digital

Dentro de Unity se crearon diversos escenarios para la elaboración del menú del material digital que cuenta con el menú de clases concepto numérico y geometría y medida como se muestra en la figura 21.



Figura 21 Material digital en Unity

En la figura 22 se puede ver el menú de geometría y medida del material digital, donde el docente tuvo la capacidad de hacer el uso del tema que desee impartir a los niños en el aula. Una de las opciones con las que cuenta este prototipo es el botón de regresar, el cual permite devolver al menú anterior.



Figura 22 Menú geometría y medida

Al seleccionar el botón de concepto numérico, el docente puede entrar a los temas que se imparten en el preescolar, en el diseño del fondo del menú concepto numérico se eligió un ábaco dando como referencia al conteo de números como se muestra en la figura 23.



Figura 23 Menú concepto numérico

En la implementación de los videojuegos suma y resta, se decidió implementar un juego clásico de naves contra marcianos llamado ayuda a la tierra, donde el objetivo del jugador es disparar al enemigo para destruirlo, el niño contesta la respuesta de la suma o resta para lograr detenerlo de lo contrario la partida se termina, en la figura 24 muestra el logotipo del videojuego.



Figura 24 Logotipo del videojuego ayuda a la tierra

En la implementación del videojuego en Unity el jugador cuenta con tres vidas para resolver el problema donde el niño contesta la pregunta algebraica para fortalecer el aprendizaje de lo contrario el enemigo ataca restándole las vidas hasta que pierda la partida, en la figura 25 muestra la pregunta algebraica al momento de atacar.

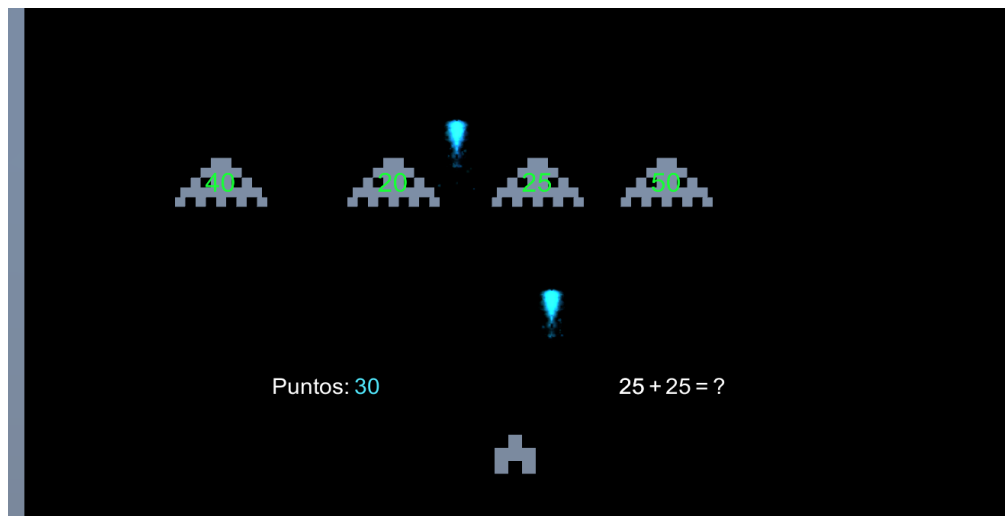


Figura 25 videojuego suma

En la creación de código la clase player permitió que el jugador mueva la nave de manera horizontal.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Player : MonoBehaviour {

    // Attributes
    public float moveSpeed = 10.0f;
    public Rigidbody player;

    void Start () {
        player = this.GetComponent<Rigidbody>();
        player.freezeRotation=true;
    }

    void FixedUpdate () {
        MovePlayer();
    }

    public void MovePlayer(){
        player.velocity = new Vector2(Horizontal(), 0.0f) * moveSpeed;
    }

    public float Horizontal() {
        return Input.GetAxis("Horizontal");
    }
}
```

3.4 Pruebas

En esta sección se realizaron pruebas en el prototipo como se muestra en la figura 26 muestra el escenario del videojuego ayuda a la tierra en la plataforma Unity donde, se seleccionó el fondo del escenario representando el espacio exterior, la nave y los marcianos se escogieron de color azul para resaltar los disparos de color blanco.

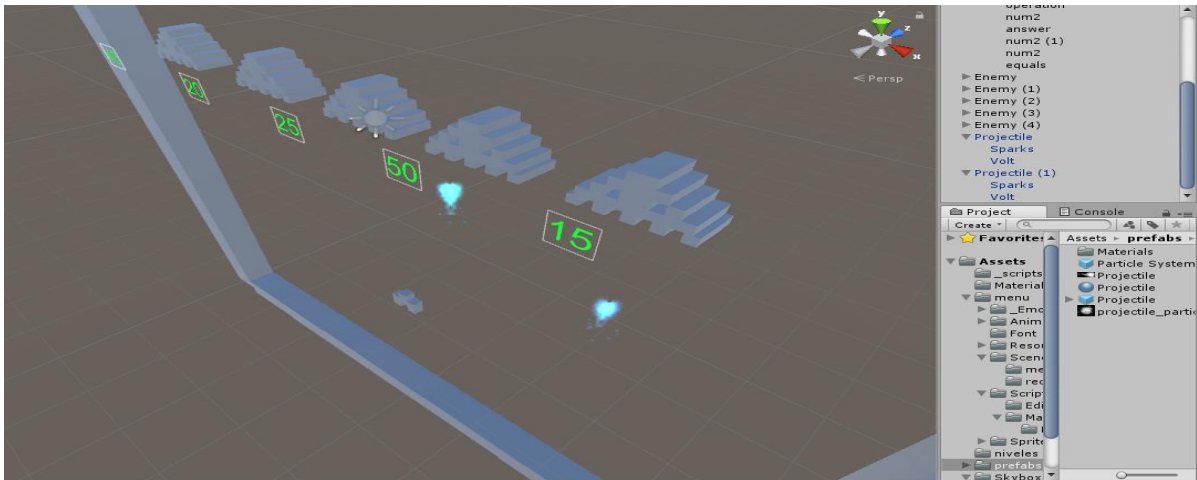


Figura 26: Videojuego suma en Unity

Prueba del código de disparo de la nave que se le implementó al prototipo para realizar la prueba fireRate ya que esta función permite que la nave tire una bala y en cierto tiempo genere el otro disparo.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Shoot : MonoBehaviour {

    public Transform projectileSpawn;
    public GameObject projectile;
    public float fireRate = 0.5f;
    public float currentTime = 0.0f;

    // Use this for initialization
    void Start () {
        projectileSpawn = this.gameObject.transform;
    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {
        Execute();
    }

    public void Execute(){
        currentTime += Time.deltaTime;

        if(CanShoot()) {
```

```

        fireRate += currentTime;
        SpawnProjectile();
        fireRate -= currentTime;
        currentTime = 0.0f;
    }
}

public bool CanShoot() {
    return (Input.GetButton("Fire1") && currentTime > fireRate);
}

```

En esta sección se probó la posición y velocidad del proyectil o bala que lanza la nave.

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class ProjectileMovement : MonoBehaviour {

    public Rigidbody projectile;
    public float moveSpeed = 10;
    public float lifeSpan = 1;

    // Use this for initialization
    void Start () {
        projectile = this.gameObject.GetComponent<Rigidbody>();
        projectile.freezeRotation=true;
        Despawn();
    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {
        projectile.velocity = new Vector2(0, 1) * moveSpeed;
    }

    void Despawn() {
        Destroy(this.gameObject, lifeSpan);
    }
}

```

3.5 Mantenimiento

En esta sección se observó que el videojuego necesitaba un poco más de dificultad, ya que no era lo suficiente para llamar la atención de los niños, como mantenimientos al prototipo se elaboraron más enemigos dentro del juego como se muestra en la figura 27.

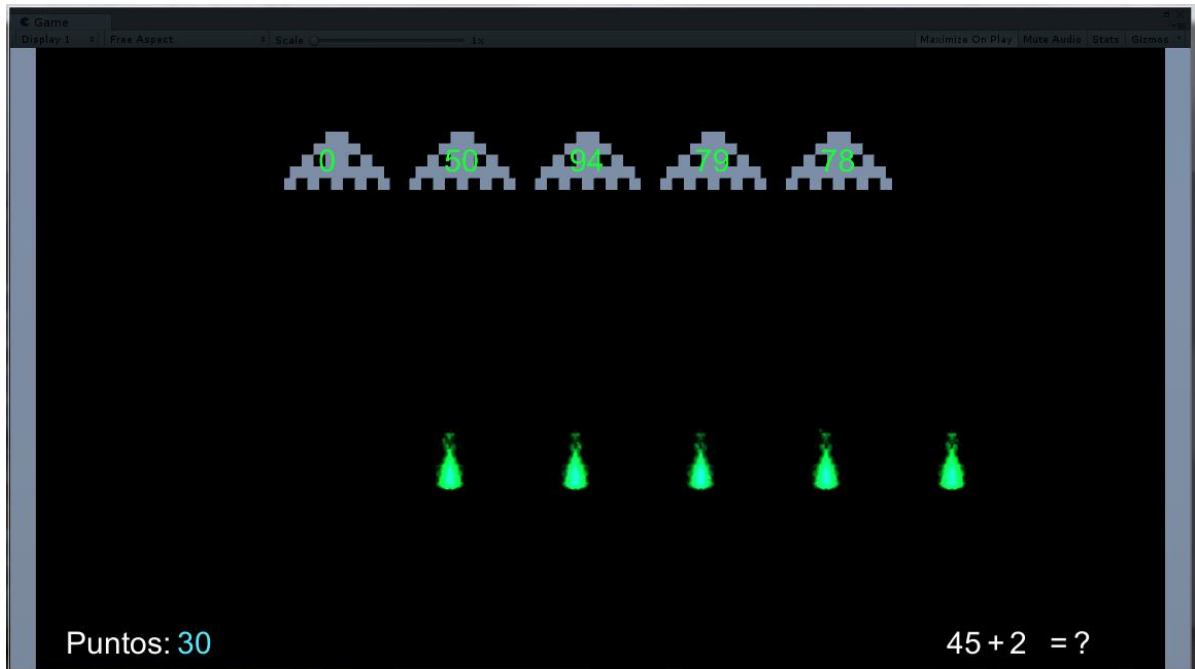


Figura 27 implementación de enemigo

Al realizar el mantenimiento en el escenario en Unity también se mejoró la calidad en la imagen hacia los niños, a continuación, el código con la variable EnemySpawner con este mantenimiento al prototipo permitió que se generaran más enemigos.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class EnemySpawner : MonoBehaviour {
    public GameObject enemy;
    public GameObject rule;
    public WinningRule winningRule;

    public int enemyNumber = 3;
    public int waves = 20;
    public int result;
    public List<GameObject> enemies = new List<GameObject>();
    private int correctEnemy;

    void Awake() {
        winningRule = rule.GetComponent<WinningRule>();
    }
}
```

```

    }

    void Start () {
        result = winningRule.result;
        SpawnEnemies();
    }

    void SpawnEnemies () {
        for(int i = 0; i < enemyNumber; i++){
            float x_position = -3f + (2 *i);
            enemies.Add(Instantiate(enemy, new Vector3(x_position, 3, 0),
Quaternion.identity));
            AddEnemyText();
        }
    }

    void AddEnemyText() {
        int enemyPosition = 0;
        correctEnemy = Random.Range(0, enemyNumber -1);

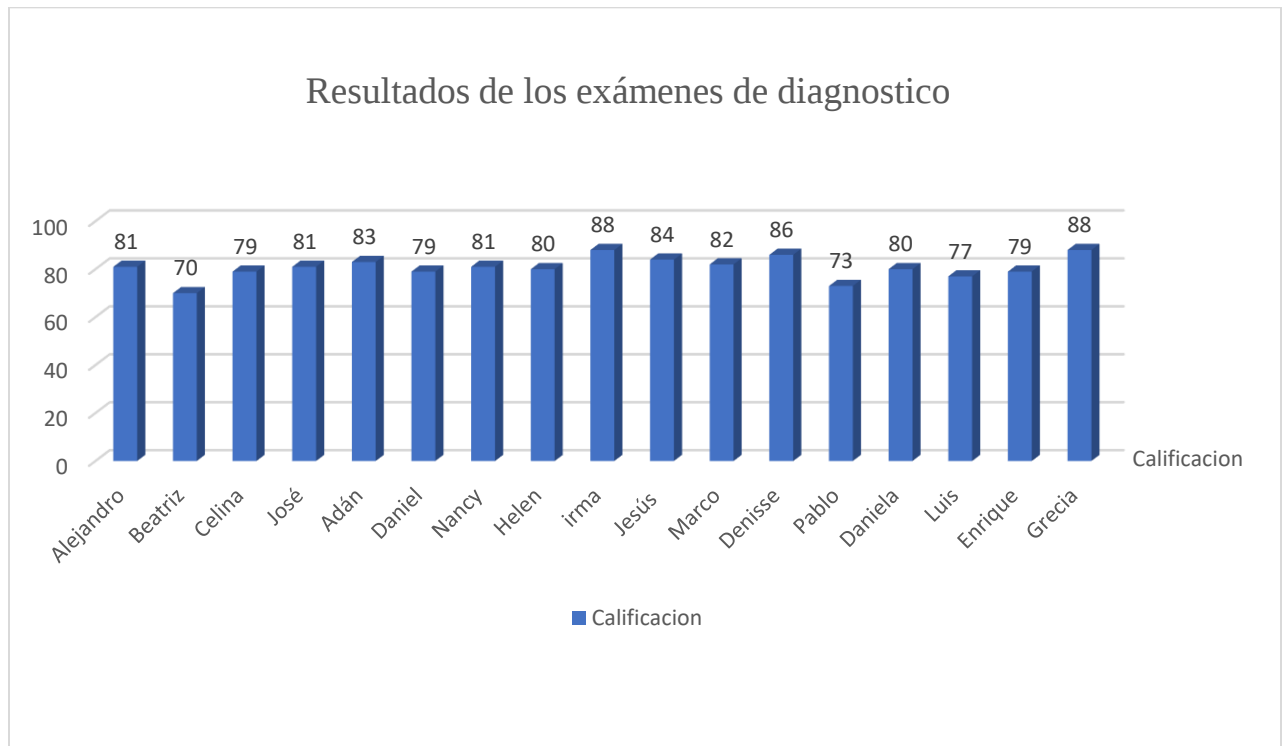
        foreach (GameObject enemy in enemies){
            int fakeResult = Random.Range(0, 100);
            EnemyTextManager txtMgr = enemy.GetComponent<EnemyTextManager>();

```

IV. Resultados y Discusiones

En este capítulo se muestran los resultados al implementar el prototipo digital para reforzar el aprendizaje de niños del tercer grado a nivel preescolar. Para demostrar la efectividad del prototipo se implementó el método examen de diagnóstico, para evaluar el aprendizaje de los niños en el ámbito matemático.

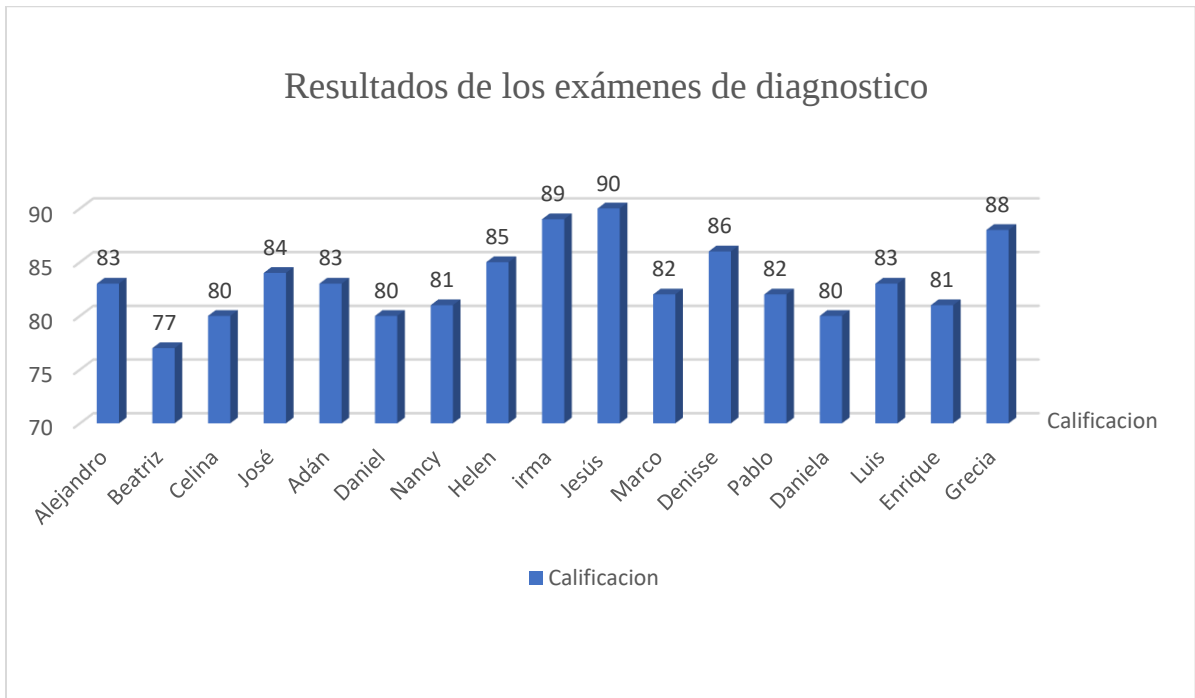
Antes de realizar la implementación del prototipo, los resultados de los exámenes a los 17 niños, donde se presentan nombres alternativos a estos en la siguiente gráfica 1:



Grafica 1: Resultados antes de la implementación del prototipo.

El docente al obtener los resultados en los exámenes de diagnóstico, analiza que había dificultad en que los niños resolvieran operaciones de suma y resta. Los resultados del examen diagnostico demostraron que el aprovechamiento académico es de 80.65%, esto quiere decir que el porcentaje restante es 19.35% para alcanzar un rendimiento máximo del ámbito matemático.

Después de realizada la implementación del prototipo, los resultados de los exámenes se presentan en la siguiente gráfica 2:

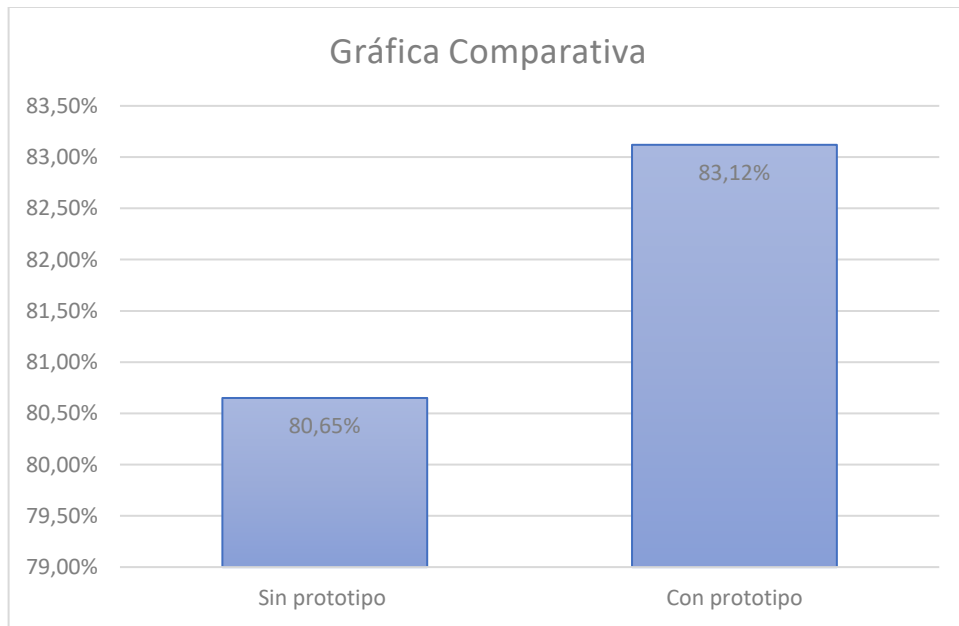


Grafica 2: Resultados después de la implementación del prototipo.

al aplicar el prototipo los resultados en los exámenes de diagnóstico, se analizó que hubo una mejoría en un porcentaje del 2.47% de efectividad, dando como resultado un 83.12% rendimiento del ámbito matemático.

v. Conclusiones

Conclusión, Como reflejan los resultados que tenemos en el capítulo anterior podemos observar que la aplicación cumplió con fortalecer el aprendizaje de los niños. Sin embargo, no se mostró mucha mejoría debido a que el tiempo de exposición fue muy corto, por lo tanto, la mejora que el prototipo puede ofrecer se ve disminuido por el corto tiempo que pudimos aplicarlo como se muestra en la gráfica 3.



Grafica 3: Comparación.

Inicialmente este prototipo se planeó para utilizar la tecnología Unity por ser una nueva herramienta de innovación hacia el aprendizaje. Se podría agregar más materiales en un futuro para mejorar el prototipo y además de ayudar a resolver otro tipo de dificultades que se puedan presentar en el ámbito matemático, debido a que dicha tecnología tiene la capacidad de crear diferentes videojuegos que promuevan el aprovechamiento educativo.

El prototipo concluyó con los objetivos principales resolviendo los problemas planteados y para ello se responden las preguntas de investigación planteadas en el capítulo uno y se observan los resultados adquiridos por las pruebas realizadas.

5.1 Preguntas de investigación.

Al iniciar el capítulo 1 se plantearon preguntas de investigación con el fin de conocer si se podrían resolver con la implementación del proyecto de tesis en el aula del preescolar, Dichas preguntas fueron disipando con el desarrollo del prototipo. A continuación, en la siguiente sección se contestan las preguntas de investigación.

5.1.1 Respuestas a preguntas de investigación.

En esta sección se tratan específicamente las preguntas utilizadas en el desarrollo del prototipo. A continuación, se responden dichas preguntas de investigación:

¿Puede aplicar el prototipo a mejorar el aprendizaje a niños con necesidades educativas especiales?

Al principio del proyecto planteamos como una delimitación que el prototipo no tiene la capacidad necesaria para ayudar a niños con necesidades diferentes, debido a que en el salón de clases donde se aplicó el proyecto no contaba con niños con necesidades diferentes.

¿Qué métricas se utilizaron para medir el desempeño de los niños al aplicar el prototipo?

Se realizó un examen diagnóstico a los 17 niños del tercer grado de preescolar para medir el desempeño en el ámbito matemático al inicio del ciclo escolar en el instituto educativo, donde los niños tienen conocimientos en el aprendizaje de las operaciones matemáticas suma y resta.

Al aplicar el prototipo se reflejó una mínima mejoría en los resultados de los niños debido al corto tiempo de uso.

Referencias

- [1] N. A. D. Camacho, «MaguaRed cultura y primer infancia en la web,» Aylin Torregroza Villarreal, 13 julio 2017. [En línea]. Available: <https://maguared.gov.co/el-juego-en-la-educacion-inicial/>. [Último acceso: 15 07 2019].
- [2] E. Aguado Lopez, A. Becerril García y S. Chávez Ávila, «Reseña de "Tecnología Educativa" de Bernard Poole,» *Redalyc*, 14 marzo 2003.
- [3] W. Flórez Barbosa, R. Ferro Escobar, H. Muñoz Hernández y J. Yamid Hernández, «Investigación y Diseño de un Juego de Matemáticas en Scratch para Niños,» [En línea]. Available: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/682723/RILME_044.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 14 8 2019].
- [4] B. Gargallo Lopez, «LA TEORIA DE LA EDUCACIÓN. OBJETO, ENFOQUES Y CONTENIDOS,» 14 marzo 2003. [En línea]. Available: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/71951/La_Teoria_de_la_Educacion_Objeto_enfoqu.pdf;jsessionid=52F60A6C3AF76C300E003B1B5195ABF9?sequence=1. [Último acceso: 16 8 2019].
- [5] M. A. Moreira, «Introducción a la Tecnología Educativa,» España, 2009, p. 78.
- [6] L. V. Aguayo, «Máquinas de enseñanza de Skinner,» *Facultad de Psicología*, p. 7.
- [7] C. Paniagua Esquivel y M. d. l. a. Calderon Jimenez, «Tecnología en preescolar: de las iniciativas autogestionadas al diseño de aplicaciones educativas,» *EDUTEC COSTA RICA 2013*, p. 13, 2013.
- [8] «Educacion 3.0 Lider informativo en innovacion educativa,» [En línea]. Available: <https://www.educaciontrespuntocero.com/novedades2/futuro/realidad-virtual-en-educacion/41073.html>. [Último acceso: 16 08 2019].
- [9] C. Bourne y . V. Salgado , «Aika Aprendizaje Innovación Komunicación Acción,» 6 11 2016. [En línea]. Available: <http://www.aikaeducacion.com/tendencias/los-videojuegos-transforman-aula/>. [Último acceso: 17 08 2019].

- [10] V. Gaytan, «Educativa,» [En línea]. Available: <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>. [Último acceso: 19 08 2019].
- [11] R. S. C. Espinosa, «La gamificación en la educación debería introducirse por grupos de trabajo multidisciplinares,» *Educaweb*, 2017.
- [12] S. Lopez, «Digital55,» [En línea]. Available: <https://www.digital55.com/business/gamificacion-optimizar-negocio/>. [Último acceso: 20 08 2019].
- [13] D. Michael y S. Chen, «Serious Games: Games That Educate, Train and inform».
- [14] A. C. Alvarado, «Gamificacion Educativa,» [En línea]. Available: <https://urjconline.atavist.com/gamificacion-educativa>. [Último acceso: 17 08 2019].
- [15] S. Ortega y Y. Hassan Montero, «No solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología».
- [16] J. Grau, «Pensando en el Usuario: La usabilidad,» pp. 172-177.
- [17] «ISO25000 CALIDAD DEL PRODUCTO DEL SOFTWARE,» [En línea]. Available: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-usabilidad>. [Último acceso: 18 09 2019].
- [18] J. González Sánchez y N. Padilla Zea, «De la Usabilidad a la Jugabilidad: Diseño de videojuegos,» p. 10.
- [19] J. L. Eguia Gómez, R. S. Contreras-Espinosa y L. Solano Albajes, «VIDEOJUEGOS: conceptos, historia y su potencial como herramientas para la educacion,» 28 03 2013.
- [20] C. Ble, «Uniwebsidad,» 2013. [En línea]. Available: <https://uniwebsidad.com/libros/tdd/capitulo-1/modelo-en-cascada>. [Último acceso: 11 08 2019].
- [21] D. Gutierrez, «Proyecto ADP Modelos de Desarrollo,» julio 2011. [En línea]. Available: <http://3.bp.blogspot.com/-YV-fRtwKmOU/Tt8EQ-6RMDI/AAAAAAAAAH8/R4KoXhlVlo8/s1600/cascada.png>.
- [22] A. G. DÍAZ, «Ingeniería de software avanzada,» p. 51.
- [23] «modeloespiral.blogspot,» Grupo Espiral, 1 Agosto 2009. [En línea]. Available:

http://4.bp.blogspot.com/_bICQnhNGnao/Sn2F4KEseZI/AAAAAAAAAAAc/3eJ0BPTQvak/s320/boehm.png.

- [24] A. J. González, «Ingeniería de Software: Metodologías,» p. 32.
- [25] . R. Pressman, «Ingeniería de Software Modelos de desarrollo de software,» Marlady Ortiz, 2005. [En línea]. Available: http://4.bp.blogspot.com/-JPTk7lFWqJM/UE9ej0ONpvI/AAAAAAAAADk/OaATlCjpm-Y/s640/ModeloIterativo1_grafica.jpg.
- [26] A. B. G. Cornejo, «MODELO DE PROTOTIPOS Y MODELO EN ESPIRAL, CARACTERISTICAS Y DIFERENCIAS, Y SU PAPEL EN EL CICLO DE VIDA CLASICO,» 12 05 2012. [En línea]. Available: <https://alexbalmoregomezcornejo.blogspot.com/2012/05/modelo-de-prototipos-y-modelo-en.html>. [Último acceso: 02 09 2019].
- [27] «Blog diario.com,» 20 octubre 2007. [En línea]. Available: <http://rguerrero334.blogspot.es/img/Prototipado.jpg>.
- [28] U. Technologies, «unity,» Unity Technologies, 8 06 2005. [En línea]. Available: <https://unity.com/es>. [Último acceso: 17 08 2019].
- [29] . M. Shibuya, «<https://proyectoidis.org/unity3d/>,» © 2019 IDIS, 16 mayo 2015. [En línea]. Available: <https://proyectoidis.org/wp-content/uploads/2015/05/6685.unity3d-logo-1024x381.png>.
- [30] J. C. Rubio, «Qué es GIT y para qué sirve,» 25 02 2019. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-git-y-para-que-sirve/>. [Último acceso: 18 08 2019].
- [31] A. Black, «<https://www.pinterest.com/>,» pinterest, 07 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://i.pinimg.com/originals/2c/b6/70/2cb670b6ddd8922a1c1b2fee4f6f758c.jpg>.
- [32] C. Obrecht, «canva,» Melanie Perkins, 2007. [En línea]. Available: https://www.canva.com/es_mx/historia/. [Último acceso: 21 08 2019].
- [33] ©. 2. S. T. l. d. reservados., «<https://www.stickpng.com/es/img/iconos-logotipos-emojis/companias-tecnologicas/logo-canva>,» StickPng, 2018. [En línea]. Available: <http://assets.stickpng.com/thumbs/5842a622a6515b1e0ad75af9.png>.
- [34] S. Daulton, «Audacity,» 11 12 2007. [En línea]. Available: <https://www.audacityteam.org/>. [Último acceso: 22 08 2019].

- [35] «Busy beta,» 8 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://steemitimages.com/0x0/https://res.cloudinary.com/hpiynhbhq/image/upload/v1518660790/rtpjqopzeijn0wauaaoi.png>.
- [36] I. O. Bárzaga, «La identificación mediante el logotipo y AAA Logo,» 15 03 2015. [En línea]. Available: <https://revista.jovenclub.cu/la-identificacion-mediante-el-logotipo-y-aaa-logo/>. [Último acceso: 21 08 2019].
- [37] « Normas ISO25000.com,» [En línea]. Available: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-usabilidad>. [Último acceso: 18 09 2019].
- [38] U. Technologies, «unity,» Unity Technologies, 8 06 2005. [En línea]. Available: <https://unity3d.com/es/unity>. [Último acceso: 17 08 2019].
- [39] J. Corchado y L. Mancilla, «psicomemorias,» 12 03 2017. [En línea]. Available: <https://www.psicomemorias.com/wp-content/uploads/2017/01/1.jpg>.

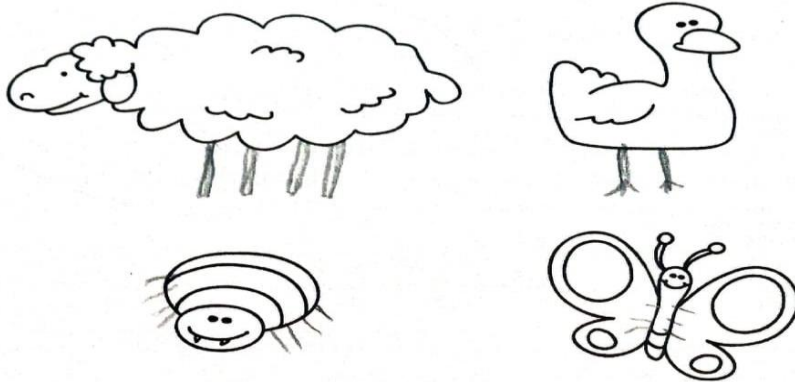
Apéndices

Forma de validación

Para validar el uso del Prototipo digital, se implementó un examen diagnóstico para analizar y comprobar resultados. El uso del método se aplicó en la etapa inicial y final del proyecto para obtener una validación de forma correcta como se muestra en la figuras.

EVALUACIONES DIAGNÓSTICAS

Dibuja 2 patas al pato, 4 patas al borrego, 6 patas a la mariposa y 8 patas a la araña. Después, coloréalos.



Circula el animal que tiene más patas.



Circula el animal que tiene menos patas.



Dibuja tu animal favorito y escribe cuántas patas tiene.

Número de patas

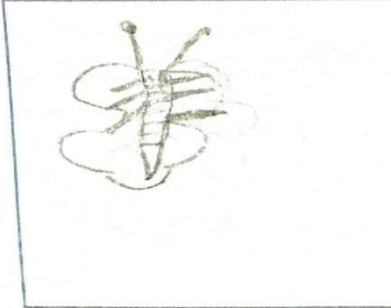


Figura 28 Examen de diagnóstico

Une cada dibujo del ciclo productivo de la miel con el número que le corresponde.

1 Las abejas toman el polen de las flores.

2 En la colmena, fabrican la miel dentro de los panales.

3 El apicultor recoge la miel de los panales.

4 La miel llega a la fábrica donde es envasada.

5 ¡Ya está lista para comer!

Figura 29 Examen de diagnóstico parte 2

Cuenta el número de burbujas que tiene cada pez y escríbelo.

Pinta el pez del color que se indica.

El pez que tiene más burbujas es de color:

El pez que tiene menos burbujas es de color:

Figura 30 Examen de diagnóstico parte 3

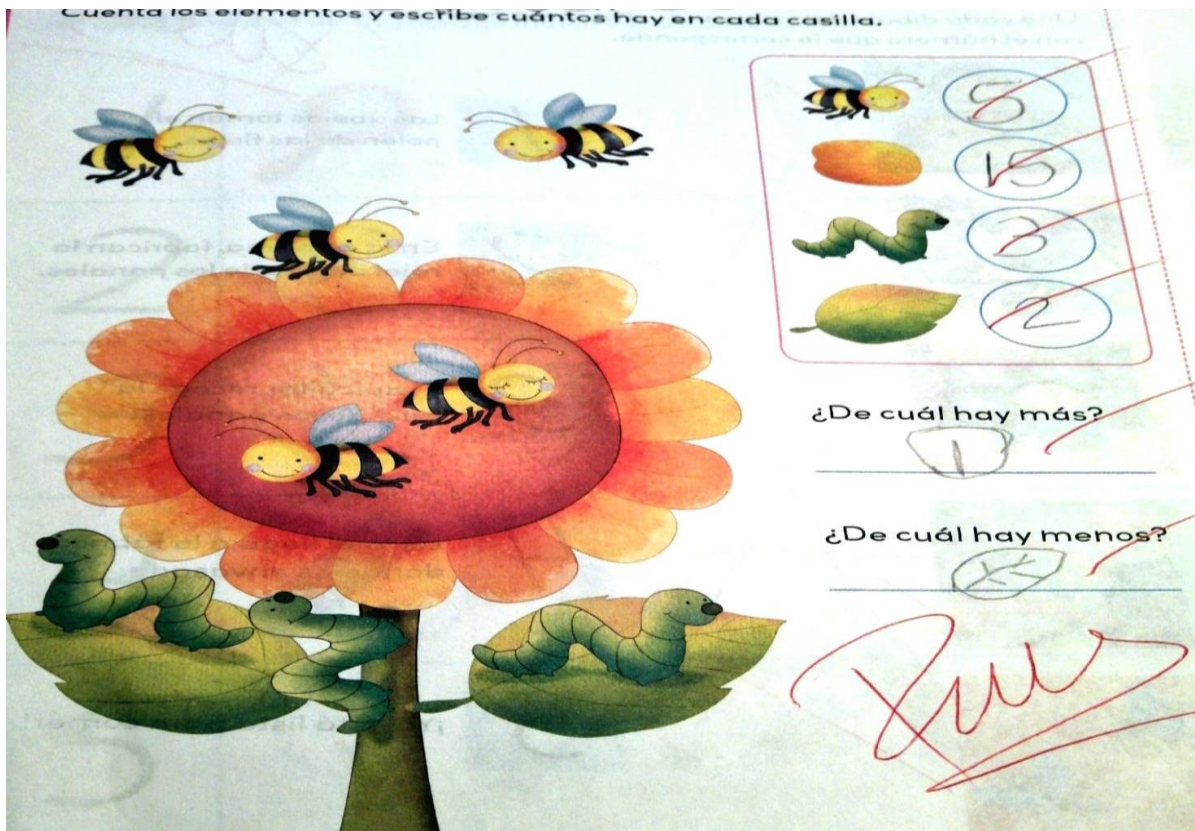


Figura 31 Examen de diagnóstico parte 4

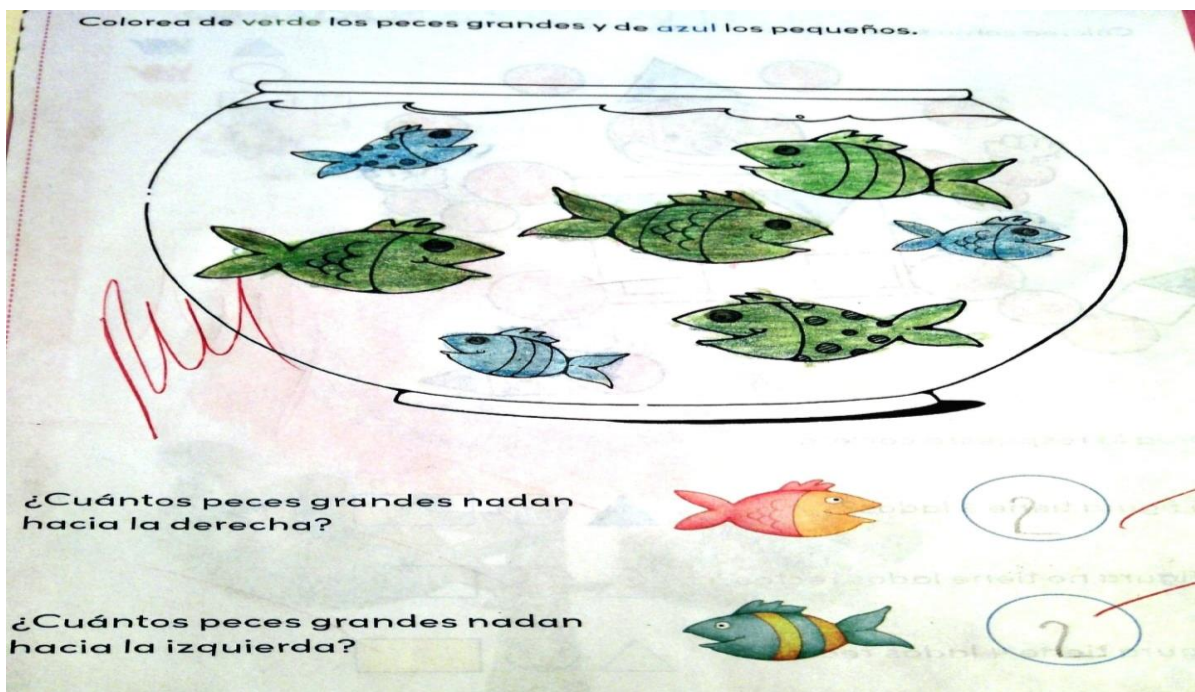


Figura 32 Examen de diagnóstico parte 5

Análisis de riesgo del prototipo

Para el análisis de riesgo de este prototipo se configuró una matriz para hacer coincidir un porcentaje (probabilidad de riesgo) con un número de clasificación.

Clasificación de probabilidad de riesgo	
Clasificación	Probabilidad de evento de riesgo
5	60-99%
4	40-59%
3	20-39%
2	10-19%
1	1-9%

Se configuró una matriz para el prototipo para realizar el objetivo (tiempo, alcance, calidad) con un impacto definido, donde no hay costo en el prototipo. Las clasificaciones de impacto se muestran en las siguientes matrices para los riesgos:

Evaluación del impacto de una amenaza en los objetivos principales del prototipo						
Objetivos	Impacto	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
	Tiempo	Poco notable	Repetir el examen	Aún dentro del semestre	Entrega a tiempo	entrega antes de lo esperado mejorando el examen
	Alcanze	El efecto del alcance no es notable	Mejora las posibilidades de lograr límites o características del proyecto	Mejora las posibilidades de lograr límites o características del proyecto	Mejora las posibilidades de lograr límites o características del proyecto	Mejora las posibilidades y características del prototipo
	Calidad	Ninguna mejora de aprendizaje en el niño	Mejora notable por el uso de prototipo	Mejora en el aprendizaje se refleja en el examen	Se puede reclamar una mejora de calidad para el prototipo	Mejorar la calidad

Se creo la matriz de probabilidad e impacto y elija qué diseño de matriz es apropiado para cada objetivo. para determinar si la actividad es de alto riesgo (ROJO), riesgo moderado (AMARILLO) o bajo riesgo (VERDE) para cada objetivo.

Puntuación de impacto		
	Grado de concentración en riesgos con impactos altos y muy altos	
	Significativo (no lineal)	Moderado (Lineal)
Muy alto	16	5
Alto	8	4
Moderado	4	3
Bajo	2	2
Muy bajo	1	1

Opción 1: Matriz PxI para un enfoque significativo en impactos altos y muy altos (Puntuación de impacto no lineal)						
Probabilidad	Amenazas					
5	5	10	20	40	80	
4	4	8	16	32	64	
3	3	6	12	24	48	
2	2	4	8	16	32	
1	1	2	4	8	16	
	1	2	4	8	16	
Impacto en el objetivo seleccionado						

Opción 2: Matriz PxI para un enfoque significativo en impactos altos y muy altos (Puntuación de impacto lineal)					
Probabilidad	Amenazas				
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	Impacto en el objetivo seleccionado				