

DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO MÓVIL CON ÉNFASIS EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE INVOLUCREN LAS CUATRO OPERACIONES
BÁSICAS DE LAS MATEMÁTICAS

RUIZ OCHOA JORGE EDUARDO

RICAURTE PIRA DAVID ANTONIO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

FUSAGASUGÁ, 2017

DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO MÓVIL CON ÉNFASIS EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE INVOLUCREN LAS CUATRO OPERACIONES
BÁSICAS DE LAS MATEMÁTICAS

RUIZ OCHOA JORGE EDUARDO

RICAURTE PIRA DAVID ANTONIO

Trabajo de grado para obtener el título de Ingeniero de Sistemas.

Asesor: MILTON BUITRAGO TORRES

Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

FUSAGASUGÁ, 2017

Nota de Aceptación

Firma Director de Proyecto

Firma Jurado

Firma Jurado

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado a lo largo de mi carrera, y a mi familia en especial a mis padres, Hernán Ricaurte Sánchez y Fabiola Pira Reyes por el apoyo incondicional a lo largo de la carrera, gracias por los consejos y la educación que me han brindado. Agradezco a los profesores de la facultad de ingeniería por su dedicación en los procesos de enseñanza y guías brindadas, y a mi compañero de trabajo por el compromiso y esfuerzo que se realizó para sacar este proyecto adelante.

David Ricaurte

Agradezco en primer lugar a Dios por un permitirme estar con mi familia y por cada día de vida, a mis padres Juan Ramón Ruiz González y Lady Esmeralda Ochoa Peláez por enseñarme a ser cada día mejor, por su sacrificio, sus enseñanzas y su apoyo han hecho la persona que soy ahora. Agradezco a mis hermanos Juan Felipe, Daniela y Valeria por ofrecerme su apoyo incondicional durante todo este proceso de formación, y a mi compañero de proyecto agradezco su esfuerzo y compromiso por salir adelante con este proyecto.

Jorge Ruiz

ABREVIATURAS

ADDIE Analysis, Development, Design, Implement, Evaluation (Análisis, Desarrollo, Diseño, Implementación, Evaluación).

DGE Diccionario General Educativo

DGV Diccionario General del Videojuego

EA Área de Conocimiento

EG Objetivo Educativo

EM Modelo Educativo

ET Tarea Educativa

GM Modelo de Juego

TG Objetivos y Tareas del Videojuego

TIC Tecnologías de la Información y la Comunicación

VC Modelo de Retos

VGSCCL: Video Game Support Collaborative Learning (Aprendizaje Colaborativo Soportado Por Videojuegos)

VS Fases del Videojuego

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	13
2.	MARCO GENERAL	14
	Línea de Investigación	14
	Tipo de Proyecto	14
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
5.	JUSTIFICACIÓN	18
6.	DELIMITACIÓN	20
7.	OBJETIVOS	21
	Objetivo General	21
	Objetivos Específicos	21
8.	MARCO TEÓRICO	22
	Resolución de problemas matemáticos	22
	Operaciones básicas de las matemáticas	22
	Problemas de aprendizaje en los niños	23
	Materiales didácticos educativos	24
	MDM (Material Didactico Multimedia)	24
	Diseño instruccional	24
	Modelo ADDIE	24
	VGSCCL (Video Games – Supported Collaborative Learning)	25
	Mobile Learning	26
9.	METODOLOGÍA	27
	9.1 ANÁLISIS	27
	9.1.1 Contexto	27
	9.1.2 Necesidad Instruccional.	30
	9.1.3 Proyecto Educativo Institucional	31
	9.1.4 Perfiles.	32
	9.1.5 Modalidad y entorno de formación	33
	9.1.6 Modelo pedagógico del videojuego	33
	9.1.7 Evaluación y diagnóstico inicial de los participantes	34
	9.1.8 Recursos	35
	9.1.9 Riesgos	37
	9.2 DISEÑO DEL VIDEOJUEGO	37

9.2.1	Historia y definición de personajes	38
9.2.2	Competencias	39
9.2.3	Storytelling.....	39
9.3	Aplicación del proceso de diseño a Una Aventura Problemática	42
9.3.1	ETAPA 1: Diseño de Contenidos Educativos	42
9.3.2	Etapa 2: Diseño del Contenido Lúdico	47
9.3.3	Etapa 3: Relacionar los contenidos educativos y lúdicos.....	56
9.4	USO DEL JUEGO UNA AVENTURA PROBLEMÁTICA.....	58
9.5	IMPLEMENTACIÓN.....	62
9.5.1	Capacitación docente.....	62
9.5.2	Capacitación a estudiantes.....	62
9.5.3	Resultados de la implementación	63
9.5.4	Encuesta sobre el videojuego	68
9.5.5	Análisis de la encuesta sobre el uso del videojuego	71
10.	CONCLUSIONES	72
11.	RECOMENDACIONES	73
12.	REFERENCIAS.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Edades de los estudiantes de grado 5-1	29
Tabla 2 Resultados del taller realizado a los estudiantes de grado 5-1.....	30
Tabla 3 Área del conocimiento.....	43
Tabla 4 Objetivo Educativo EG001	43
Tabla 5 Objetivo Educativo EG002.....	44
Tabla 6 Tarea Educativa ET001	45
Tabla 7 Tarea Educativa ET002	45
Tabla 8 Tarea Educativa ET003	46
Tabla 9 Tarea Educativa E004.....	46
Tabla 10 Modelo Educativo 001	47
Tabla 11 Modelo del Juego.....	48
Tabla 12 Reto del juego VC001.....	50
Tabla 13 Reto del juego VC002.....	50
Tabla 14 Fase del juego VS001	51
Tabla 15 Fase del juego VS002	52
Tabla 16 Fase del juego VS003	52
Tabla 17 Fase del juego VS004	53
Tabla 18 Fase del juego VS005	54
Tabla 19 Fase del juego VS006	55
Tabla 20 Fase del juego VS007	56
Tabla 21 Modelo General de Objetivos y Tareas para el videojuego Una Aventura Problemática	57

Tabla 22 Representación gráfica del Modelo General de Objetivos y Tareas del juego Una Aventura Problemática.....	58
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estudiantes de grado 5° realizando la encuesta. Fuente de autores del proyecto.....	28
Figura 2 Modelo pedagógico del videojuego. Fuente de autores del proyecto.....	34
Figura 3 Representación gráfica del modelo educativo. Fuente de la investigación .	42
Figura 4 Diseño General del Videojuego. Fuente de la investigación.....	49
Figura 5 Menú del juego. Fuente de los autores	58
Figura 6 Isla Entrenamiento. Fuente de los Autores	59
Figura 7 Isla Entrenamiento partes. Fuente de Autores	59
Figura 8 Sección de la parte 1. Fuente de los Autores.....	60
Figura 9 Sección de la parte 2. Fuente de los Autores	60
Figura 10 Isla Roca. Fuente de los Autores	61
Figura 11 Caverna 1 de la Isla Roca. Fuente de los autores	61
Figura 12 Enfrentamiento con el villano. Fuente de Autores	62
Figura 13 Explicación a los estudiantes sobre el videojuego. Fuente: Autores del proyecto.....	63
Figura 14 Explicación a los estudiantes sobre el videojuego. Fuente: Autores del proyecto.....	63
Figura 15 Estudiantes interactuando con el videojuego. Fuente: Autores del proyecto	64
Figura 16 Estudiantes interactuando con el videojuego. Fuente: Autores del proyecto	66

Figura 17 Estudiantes del grado quinto interactuando con el videojuego, Fuente: Autores del proyecto.....	66
Figura 18 Estudiantes jugando Una Aventura Problemática. Fuente: Autores del proyecto.....	67
Figura 19 Estudiantes jugando Una Aventura Problemática. Fuente: Autores del proyecto.....	67
Figura 20 ¿Que te pareció el videojuego? Fuente: Resultado de la investigación.....	68
Figura 21 ¿Que te pareció visualmente el videojuego? Fuente: Resultados de la investigación.....	69
Figura 22 ¿Cuánta dificultad presentó en desarrollar los problemas? Fuente: Resultado de la investigación.....	69
Figura 23 ¿Le gustaría seguir jugando el videojuego en las siguientes clases? Fuente: Resultados de la investigación.....	70
Figura 24 ¿Le gustaría más videojuegos para las otras materias? Fuente: Resultados de la investigación.....	70

RESUMEN

El presente proyecto de grado tiene como objetivo brindar una herramienta de apoyo a la comunidad educativa, a través de un aplicativo para dispositivos móviles Android que permita fortalecer las habilidades de los estudiantes a la hora de resolver problemas matemáticos.

Con este proyecto se pretende diseñar y desarrollar un videojuego educativo para el área de matemáticas, donde también se busca fomentar el uso de las TIC en la educación, esto con el fin de estimular a los estudiantes a que el aprendizaje de cualquier tema, en este caso todo lo relacionado a la solución de problemas, puede realizarse de una manera forma entretenida y divertida.

Este proyecto tiene como escenario de estudio a la Escuela General Santander sede de la Institución Educativa Municipal Instituto Técnico Industrial de Fusagasugá, escenario donde se realizarán las respectivas pruebas con los estudiantes y los resultados que se obtuvieron al interactuar con el videojuego.

1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías están revolucionando la forma en que nos comunicamos, nos relacionamos y nos desenvolvemos en el mundo; en todos los niveles, comercio, industria, medio ambiente, seguridad, educación, etc. Teniendo por objetivo el área educativa, este trabajo busca mediante la utilización de herramientas virtuales contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje, específicamente en el área de matemáticas.

En este documento, se hablará del sistema educativo en general que se aplica en nuestro país y se enseñará el proceso que se llevó a cabo para la construcción de un videojuego educativo para dispositivos móviles Android, enfocado en la resolución de problemas matemáticos.

Debido a la problemática que se presenta en los niños a la hora de enfrentarlos a un problema cotidiano para que encuentren una solución, este proyecto se realizó con el fin de poder fortalecer este aspecto, usando nuevas formas y aprovechando el uso de las tecnologías de información.

Dada las características de este proyecto, para el diseño y desarrollo del videojuego educativo se utilizaron diferentes herramientas informáticas, como Inkscape y Unity 5 respectivamente.

Como resultado de esta tarea, se le brindará a la comunidad educativa, una aplicación que le permita fortalecer de una manera más interactiva la resolución de problemas matemáticos. Generando la posibilidad en un futuro, de crear nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje en las escuelas.

2. MARCO GENERAL

Línea de Investigación

Tecnología y escenario formativos

Tipo de Proyecto

Investigación aplicada

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La metodología de enseñanza-aprendizaje empleada en años anteriores (comienzos del siglo XX) y que aún persiste, es una corriente conductista, donde el profesor en el aula de clase es la máxima autoridad y el estudiante tiene que memorizar una serie de datos para luego ser evaluado resolviendo un examen. La mayoría de estos docentes están acostumbrados a usar marcadores y tableros, y a tener a sus alumnos al frente de ellos (Santos, 2015).

Al día de hoy este sistema educativo no ha obtenido buenos resultados en nuestro país, las pruebas internacionales demuestran que los peor puntuados son los latinoamericanos y los africanos. Si hay malos resultados, y si no se trabaja en superar este fallo, los jóvenes no podrán entender los fenómenos de la globalización (Barbosa, 2015).

Por lo tanto, buscar el origen del problema resulta esencial para realizar mejoras, se podría decir que son los profesores el gran inconveniente, los alumnos o las mismas instalaciones, pero en realidad el gran fallo cae en todo el sistema educativo. Este sistema busca que los estudiantes recopilen información, que los niños aprendan fechas históricas, accidentes geográficos, símbolos químicos, nombres de huesos y plantas que se encuentran libre y fácilmente en la red. Pero así fueron pensados los currículos, los sistemas de evaluación, la selección y formación de los maestros (De Zubiría, 2014).

Teniendo en cuenta esta problemática, con la realización de este proyecto se busca llevar una investigación aplicada, donde por un momento se dejen estos escenarios de enseñanza y aprendizaje que habitualmente se aplican en las clases, a uno donde podamos implementar nuevas metodologías, en este caso, a través de la implementación de un software educativo.

Para implementar este software y conocer los resultados que se obtienen después de haber experimentado con él, la investigación se va a aplicar en la Escuela General Santander que

cuenta con los niveles de preescolar y básica primaria, y que es sede del Instituto Técnico Industrial de Fusagasugá.

Con referencia a los escenarios de enseñanza y aprendizaje que se presentan en la escuela, no hay gran diferencia a la metodología que siempre se ha implementado entre docente y estudiante, (la cual se explicó anteriormente), el profesor prepara los temas, los niños asisten a la clase, toman nota de lo aprendido y después de acabada la jornada, se retiran a sus casas. En sus instalaciones, la escuela cuenta con lugares diferentes al salón como la biblioteca, sala de audiovisuales, salas de informática y auditorio, donde se usan para algunas clases. Si bien estos espacios físicos no son totalmente aprovechados para generar nuevos ambientes de enseñanza y aprendizaje, es porque hay algunos profesores que tienen una mayoría de edad que se les dificulta hacer cambios en su manera de enseñar y prefieren sus métodos clásicos, y también al comportamiento de algunos estudiantes que, al estar en un lugar diferente al salón, no permiten el desarrollo normal de la clase.

Como se desea implementar una herramienta digital, conocer los dispositivos tecnológicos con los que cuenta la escuela es de suma importancia. Actualmente tienen en sus instalaciones, portátiles y tablets; elementos que fueron entregados por el gobierno nacional bajo los programas de “Computadores para Educar” y “Tabletas para educar”. Los portátiles se encuentran distribuidos en las salas de informática, y las tablets están guardadas en un locker transportable en la coordinación, para que el docente que quiera hacer uso de ellas, solo pase por el locker y reparta las tablets a sus estudiantes.

4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Como al día de hoy, es muy poco el uso que los docentes dan a las herramientas TIC's como apoyo de la materia, la idea es generar un cambio en este pensamiento, para que en algunos momentos de la clase, un tema que puede llegar a ser aburrido y tedioso para los estudiantes como también para el profesor, pase a ser interactivo y divertido mediante el uso de contenidos digitales; logrando el hacernos la idea, de que las tecnologías si pueden ser utilizadas para mejorar el acceso, la equidad y la calidad de la educación.

5. JUSTIFICACIÓN

La matemática a través de la historia se ha concebido como un área compleja que genera repulsión para un alto porcentaje de estudiantes, contrario a lo que sucede con el área de informática, por ejemplo.

Actualmente (2017), en Colombia una gran mayoría de estudiantes tienen bajo rendimiento en matemáticas, y las pruebas internacionales como PISA lo demuestran. En la penúltima edición de este examen realizada en el año 2012, donde 64 países participaron en esta prueba, Colombia quedó entre los diez peores resultados (extraído del artículo de la Revista Semana, 2016). Examen donde se evalúan competencias para pensar, interpretar, resolver problemas y leer críticamente, específicamente en tres áreas: matemáticas, lectura y ciencia.

La poca comprensión de ellas genera un hastío sobre el tema, razón por la cual no se ve un interés en aprender y formarse bien académicamente en esta área. Las matemáticas están en la mayor parte de nuestro alrededor y entender hasta lo más básico es fundamental para resolver un problema.

Es debido a esto, que se busca explorar nuevos métodos que se puedan aplicar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en los que se le pueda ayudar a los estudiantes a enseñar las matemáticas de una manera más sencilla y divertida, dejando aún lado por un momento las clases convencionales por algo más moderno. Y es que nuevas metodologías de aprendizaje han nacido con el paso del tiempo y la llegada de la tecnología, el aprendizaje móvil es un ejemplo de ello, también llamado en inglés “mobile learning”. Esta metodología, la cual se explicará más adelante, se caracteriza principalmente por su accesibilidad, ya que, a través de un dispositivo móvil, desde cualquier lugar, en la calle, en la casa, en la oficina, en la cama, en el baño, y en cualquier momento, se puede aprender.

Al día de hoy, el interés por el aprendizaje virtual ha incrementado significativamente debido a la forma fácil, cercana y económica de incrementar el conocimiento (extraído del artículo de la Revista Semana, 2015).

Es por eso, que a partir del desarrollo de un videojuego educativo móvil en el área de matemáticas y específicamente en el afianzamiento de la resolución de problemas a los que nos enfrentamos en la vida diaria, se busca ayudar a los jóvenes a la hora de solucionar problemas.

Si los estudiantes son capaces de resolver adecuadamente los problemas matemáticos que estarán en el videojuego, estaríamos hablando de ciudadanos aptos para solucionar cualquier situación de la vida diaria.

6. DELIMITACIÓN

El software educativo se realizará para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cundinamarca, pero el cual se implementará en la Escuela General Santander Sede del Instituto Técnico Industrial de Fusagasugá para estudiantes de grado quinto de primaria.

Con la realización de este proyecto el estudiante tendrá la posibilidad de conocer cómo se resuelven problemas matemáticos, al igual que se le pondrá a prueba para que aplique lo que va aprendiendo, haciendo énfasis en tres temáticas:

- Problemas Comunes
- Problemas de Geometría
- Problemas de Tiempo

7. OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar un videojuego educativo para el sistema operativo Android, que permita fortalecer la resolución de problemas que involucren las cuatro operaciones básicas de las matemáticas.

Objetivos Específicos

- Analizar las estrategias actuales utilizadas por los docentes, y evaluar a los estudiantes de grado quinto de primaria, frente a la resolución de problemas matemáticos; en la Escuela General Santander Sede del Instituto Técnico Industrial de Fusagasugá.

- Desarrollar los contenidos de la aplicación a través de un programa para diseño y un motor gráfico para el desarrollo de videojuegos.

- Implementar la aplicación y evaluar los resultados de aprendizaje sobre la resolución de problemas que tuvieron los estudiantes de grado quinto de la Escuela General Santander, al interactuar con el videojuego.

8. MARCO TEÓRICO

Resolución de problemas matemáticos

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea. Por tanto, un "problema" sería una cuestión a la que no es posible contestar por aplicación directa de ningún resultado conocido con anterioridad, sino que para resolverla es preciso poner en juego conocimientos diversos, matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos.

Operaciones básicas de las matemáticas

Suma o adición: La suma es una operación básica por su naturalidad, que se representa con el signo (+), el cual se combina con facilidad matemática de composición en la que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total.

Resta o sustracción: La resta es una de las cuatro operaciones básicas de la aritmética; se trata de una operación de descomposición que consiste en, dada cierta cantidad, eliminar una parte de ella. El resultado se conoce como diferencia o resto.

Multiplicación o producto: La multiplicación es una operación matemática que consiste en sumar un número tantas veces como indica otro número.

División o cociente: la división es una operación aritmética de descomposición que consiste en averiguar cuántas veces un número (divisor) está contenido en otro número (dividendo). El resultado de una división recibe el nombre de cociente. De manera general puede decirse que la división es la operación inversa de la multiplicación.

Problemas de aprendizaje en los niños

Los problemas de aprendizaje afectan a 1 de cada 10 niños en edad escolar. Estos problemas pueden ser detectados en los niños a partir de los 5 años de edad y constituyen una gran preocupación para muchos padres, ya que afectan al rendimiento escolar y a las relaciones interpersonales de sus hijos. Un niño con problemas de aprendizaje suele tener un nivel normal de inteligencia, de agudeza visual y auditiva.

Es un niño que se esfuerza en seguir las instrucciones, en concentrarse y portarse bien en su casa y en la escuela. Su dificultad está en captar, procesar y dominar las tareas e informaciones, y luego en desarrollarlas posteriormente. El niño con ese problema simplemente no puede hacer lo mismo que los demás, aunque su nivel de inteligencia sea el mismo.

El niño con problemas de aprendizaje específicos presenta patrones poco usuales, a la hora de percibir las cosas en el ambiente externo. Sus patrones neurológicos son distintos a los de otros niños de su misma edad. Sin embargo, tienen en común algún tipo de fracaso en la escuela o en su comunidad.

Hay una gran cantidad de niños que tienen problemas del aprendizaje en el área de matemáticas, tienden a invertir los números; tienen dificultad para saber la hora; pobre comprensión y memoria de los números; y no responden a datos matemáticos.

Materiales didácticos educativos

MDM (Material Didactico Multimedia)

Los materiales didácticos son un conjunto de contenidos y de recursos metodológicos y didácticos (como pueden ser actividades de autoaprendizaje, de evaluación, etc.) organizados en base a objetivos y orientados a facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante.

Desde un punto de vista pedagógico, los materiales didácticos constituyen un instrumento, recurso o medio para ayudar a aprender unos contenidos, alcanzar unos objetivos y adquirir unas habilidades. Su función es también motivar al estudiante y comunicar los contenidos de tal forma que se facilite la comprensión.

Básicamente hay dos tipos de materiales didácticos. Los que tienen como soporte el papel y los que tienen un soporte digital e integran dos o más medias (llamados por ello materiales didácticos multimedia).

Diseño instruccional

El diseño instruccional es una tarea, la cual se basa en la teoría que desea enseñar de una manera eficaz, interesante y a la vez competente, que ayude al usuario a formarse de la mejor manera (Williams et al, s.f.). Está basado en la aplicación de uno de los modelos que se adapte al desarrollo que se desea realizar.

Modelo ADDIE

El modelo ADDIE es un proceso de diseño instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de

regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el producto de inicio de la siguiente fase.

ADDIE es el modelo básico de DI, pues contiene las fases básicas del mismo.

ADDIE es el acrónimo del modelo, atendiendo a sus fases:

Análisis. El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.

Diseño. Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.

Desarrollo. La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.

Implementación. Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.

Evaluación. Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

VGSCCL (Video Games – Supported Collaborative Learning)

Video Game – Supported Collaborative Learning (Aprendizaje Colaborativo Soportado por Videojuegos) por sus siglas en inglés VGSCCL (Padilla Zea, 2011), está basado en el uso de videojuegos como herramienta educativa, lo cual aporta la componente lúdica atractiva para los alumnos, a la vez que favorece el aprendizaje debido a que el juego actúa como mediador que pretende obtener un proceso de aprendizaje lo más eficiente y satisfactorio posible, tanto desde el punto de vista del alumno como del profesor.

Mobile Learning

El aprendizaje móvil, también llamado en inglés “m-learning” ofrece métodos modernos de apoyo al proceso de aprendizaje mediante el uso de instrumentos móviles, tales como los ordenadores portátiles y las tabletas informáticas, los lectores MP3, los teléfonos inteligentes (smartphones) y los teléfonos móviles.

El aprendizaje móvil, personalizado, portátil, cooperativo, interactivo y ubicado en el contexto, presenta características singulares que no posee el aprendizaje tradicional mediante el uso de instrumentos electrónicos (e-learning). En el primero se hace hincapié en el acceso al conocimiento en el momento adecuado, ya que por su conducto la instrucción puede realizarse en cualquier lugar y en todo momento. Por eso, en tanto que dispositivo de ayuda al aprendizaje formal e informal, posee un enorme potencial para transformar las prestaciones educativas y la capacitación.

El aprendizaje móvil se está convirtiendo en una de las soluciones a los problemas que confronta el sector educativo. Por eso el programa de actividades de la UNESCO se basa en un número cada vez mayor de iniciativas conjuntas encaminadas a estudiar de qué manera las tecnologías móviles pueden propiciar la consecución de la Educación para Todos (EPT). Entre sus asociados figuran la empresa Nokia y el Departamento de Estado de los Estados Unidos de América.

9. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto, se hizo uso de dos metodologías, la primera es la metodología ADDIE, con la cual se realizará toda la parte de análisis, y la metodología VGSCCL, para realizar el diseño y desarrollo del videojuego.

9.1 ANÁLISIS

El videojuego se desarrolló para la facultad de ingeniería de la Universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá, y se implementó en la Escuela General Santander de la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial en estudiantes de grado quinto (5°) de primaria de la jornada mañana.

9.1.1 Contexto.

En la jornada de la mañana, la escuela General Santander sede del Instituto Técnico Industrial de Fusagasugá cuenta actualmente con cuatro grados quinto, donde hay un promedio de 31 estudiantes en cada uno. Los estudiantes de cada grado ven 5 horas semanales del área de matemáticas, la cual es orientada por un solo docente.

En lo transcurrido del periodo académico, los estudiantes de grado quinto han visto lo que son números naturales, logaritmación, potenciación, y raíces, cada tema con sus respectivas operaciones (suma, resta, multiplicación y división). Los temas que siguen para los estudiantes, son fraccionarios y geometría, también con las cuatro operaciones.

El docente de matemáticas para preparar la clase de cada día, usa diferentes guías, un libro llamado “Proyecto Sé de Matemáticas para grado quinto”, al igual que diferentes fuentes en

la web para complementar aún más el tema del día. El docente también hace uso de la plataforma Edmodo, para enviarle a los estudiantes material de consulta, talleres y quices.

Para verificar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre la resolución de problemas, y para saber que tanto están familiarizados con la tecnología y los videojuegos, se les realizó una pequeña encuesta a los estudiantes.

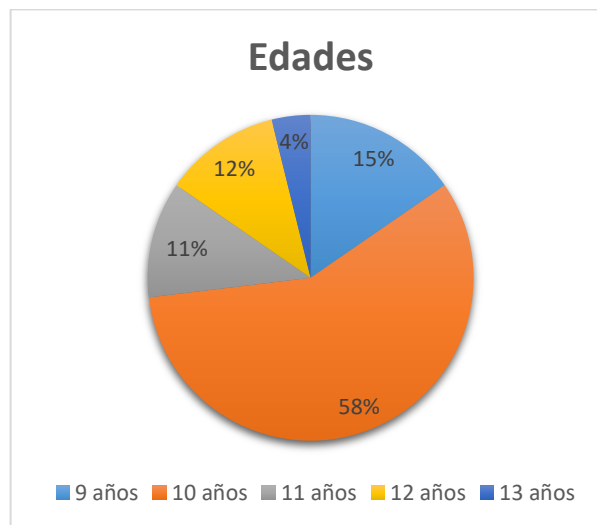


Figura 1 Estudiantes de grado 5° realizando la encuesta. Fuente de autores del proyecto

La encuesta fue realizada para el grado quinto-uno de la jornada mañana, la cual constaba de dos partes, la primera eran preguntas personales referente al área de matemáticas, videojuegos y dispositivos móviles, y la segunda parte eran unos problemas matemáticos. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Hay un total de 26 estudiantes en el grado quinto-uno. Los porcentajes de edades son los siguientes:

Tabla 1 Edades de los estudiantes de grado 5-1



Para este proyecto, y de acuerdo a la gráfica, estamos trabajando con estudiantes de entre 9 y 13 años.

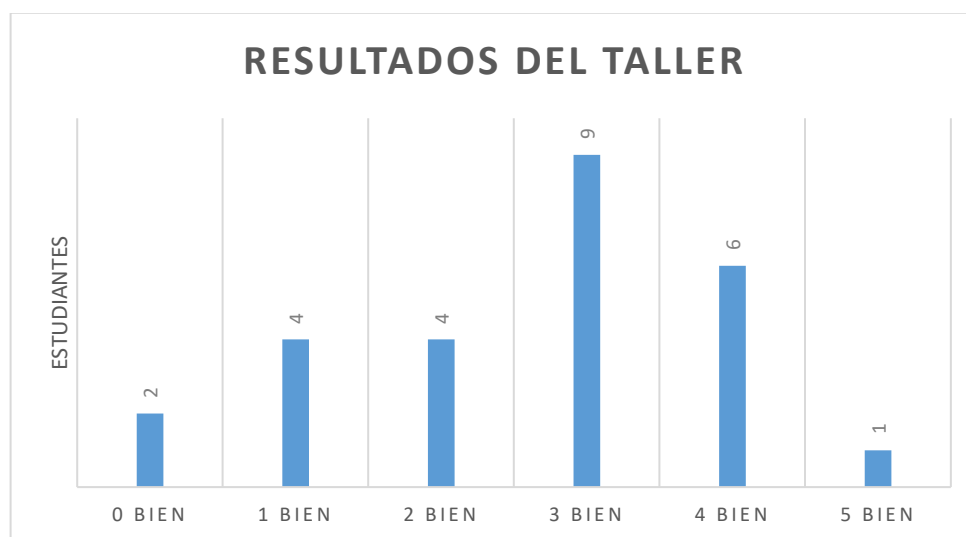
A la pregunta de si les gustaría aprender matemáticas mediante un videojuego, los 26 estudiantes respondieron que sí, de los cuales 22 de ellos cuentan con dispositivos móviles y cuatro estudiantes no cuentan con ninguno. También se les preguntó si han aprendido o visto algún tema educativo en dispositivos, a lo cual 10 estudiantes respondieron que sí, y 16 estudiantes respondieron que no. Los temas que vieron los 10 estudiantes fue de matemáticas e inglés.

También nos interesaba saber cuántos niños habían usado las tablets de la escuela, si tenían conocimiento de ellas, y 19 estudiantes respondieron que alguna vez la habían usado y 7 estudiantes respondieron que ni las conocían. Hay que tener en cuenta que muchos niños ingresaron este año (2017), y el profesor nos mencionó que en todo lo transcurrido del año, no se habían usado las tablets, que las llegaron a usar sólo un mes, el año pasado (2016).

Ahora, en la segunda parte del taller, se buscaba tener una impresión de cómo los estudiantes de grado quinto estaban frente a la resolución de problemas, fue por eso que se les realizó cinco preguntas sobre problemas comunes, problemas de geometría y de tiempo, donde en cada uno de ellos se debía hacer una operación diferente, multiplicación, resta, suma o división.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 2 Resultados del taller realizado a los estudiantes de grado 5-1



Como se puede observar, sólo un estudiante respondió bien todas las preguntas, dos no respondieron ninguna bien, y el resto estuvo entre el promedio.

9.1.2 Necesidad Instruccional.

Hay muchos niños y niñas que piensan que, con aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir, es suficiente para saber de matemáticas, pero ese pensamiento erróneo hace que los niños no demuestren buena actitud cuando se les presenta un problema para que lo resuelvan. La solución de problemas, es esa herramienta que nos permite aplicar de manera práctica todo lo que se ve en matemáticas con sus operaciones.

La escuela General Santander en su busca de mejorar la calidad de la educación y de aprovechar el uso de las tecnologías, cuenta en sus instalaciones con una gran cantidad de tablets para que los estudiantes también tengan la posibilidad de aprender virtualmente. El problema, es que estos dispositivos no son de muy buenas prestaciones y no tienen el contenido educativo pertinente para hacer uso de ellas, y es debido a esto, que los docentes no aprovechan dicha tecnología para sus clases.

Durante la realización del taller, nos pudimos dar cuenta que más del 60 % de los estudiantes no prestó mucha atención a los problemas que se les planteaban en el taller, unos marcaban las respuestas al azar, otros se copiaban de sus compañeros, unos no entendían, no sabían leer bien y preguntaban qué era lo que tenían que hacer; inclusive hubo unos que no respondieron todas las preguntas, porque les daba pereza y tampoco hallaban como resolver los problemas. Era de extrañar la reacción que tuvieron los estudiantes frente al taller, porque de acuerdo al profesor, con él que se consensuó las preguntas del taller días antes, los temas ya se habían visto y no debían haber sido gran problema para resolverlos, pero fue evidente que todavía hay un déficit en algunos estudiantes para concentrarse y para resolver un problema que ponga a prueba sus conocimientos.

9.1.3 Proyecto Educativo Institucional

La Unidad Educativa Municipal Instituto Técnico Industrial es una institución oficial que forma estudiantes en sus diferentes dimensiones, a partir de experiencias de aprendizaje reflexivas que permiten la integración de la ciencia, la técnica, la tecnología y la moral, capacitándolos para su ingreso a la educación superior y/o al campo laboral con las competencias básicas que le permite afrontar los retos de este milenio.

En la institución educativa el desarrollo académico y los aprendizajes tienen como soporte las teorías o concepciones constructivistas. Por tal motivo la concepción y el desarrollo de las prácticas pedagógicas son consistentes con los postulados básicos del constructivismo, ya que se busca que tanto estudiantes y docentes ser partícipes y responsables de los procesos de aprendizaje.

La propuesta curricular de la institución está fundamentada en los siguientes principios pedagógicos de aprendizaje:

- El conocimiento se construye.
- El aprendizaje es un proceso activo.
- El aprendizaje debe ser significativo.
- La interacción social favorece el aprendizaje.
- La existencia de conocimientos previos.
- El error es considerado un elemento para la construcción.
- El conocimiento se evidencia a través de desempeños.

9.1.4 Perfiles.

Perfil del docente

El docente de matemáticas es una persona:

- Que tiene conocimiento del área
- Un profesional que busca garantizar calidad en la enseñanza que les ofrece a los estudiantes
- Una persona estricta e innovadora

Perfil del estudiante

El estudiante en la clase de matemáticas es un joven:

- Cumplido con los deberes
- En algunas ocasiones indisciplinado
- Y también con falta de concentración

9.1.5 Modalidad y entorno de formación

El escenario en el aula de clase es como anteriormente se había mencionado, de una manera presencial, el profesor prepara la clase y dicta los temas a los estudiantes para que ellos realicen la respectiva actividad. También se hace uso de plataformas web, buscando probar las destrezas de los estudiantes de la escuela frente a nuevas formas de aprendizaje, promoviendo habilidades como:

- Trabajo en equipo
- Aumento en el uso de nuevas tecnologías
- Comunicación a distancia con el docente

9.1.6 Modelo pedagógico del videojuego

El modelo pedagógico seleccionado para el proyecto se basa en contenidos y tareas controlados por el docente y procesos controlados por el alumno, debido a que el docente es el que propone los contenidos para el videojuego, así como los temas que el estudiante deberá aprender, pero es el estudiante el que decide en que momento y de qué forma ir adquiriendo y aplicando dicho conocimiento.



Figura 2 Modelo pedagógico del videojuego. Fuente de autores del proyecto

9.1.7 Evaluación y diagnóstico inicial de los participantes

Los estudiantes que van a hacer uso del videojuego están entre la edad de 8 y 13 años, los cuales ya han hecho uso de dispositivos tecnológicos, como en su hogar o en la escuela. Los conocimientos previos que requieren los estudiantes es saber hacer las operaciones básicas de las matemáticas, al ser estudiantes de grado quinto, deben sumar, restar, multiplicar y dividir sin ningún problema, debido a que son temas que se han visto años anteriores y que también han reforzado en los transcurrido del periodo académico. En cuanto a las habilidades, no se requieren demasiadas debido a que el videojuego es muy intuitivo, sólo concentración e interpretación. Y referente a las expectativas, se espera que el alumno vea la facilidad con la que se puede resolver un problema, al igual que haga uso de la tecnología para aprender; y del profesor se espera que incentive más el uso de estos medios para hacer las clases más interesante a los estudiantes.

9.1.8 Recursos

Recursos Humanos

En el desarrollo de este videojuego, se contará con un recurso humano comprendido por:

Experto en contenidos: Oscar Emilio Molina Jiménez. Normalista superior con énfasis en matemáticas de la normal superior de pasca. Contador público de la universidad de Cundinamarca. Especialista en gerencia para el desarrollo organizacional de la universidad de Cundinamarca. Candidato a maestría en tributación de la universidad de Manizales.

Director del proyecto: Milton Buitrago Torres, Ingeniero de Sistemas.

Diseñadores y desarrolladores del proyecto: Jorge Eduardo Ruiz Ochoa y David Antonio Ricaurte Pira. Estudiantes de décimo semestre del programa de Ingeniería de Sistemas.

Recursos Físicos de la Escuela

La escuela actualmente cuenta 40 tablets otorgadas por el MinTIC gracias al programa “Tabletas para Educar”. De las 40 tablets solo funcionan 35, y por lo menos 10 de ellas deben estar conectadas a la corriente para que enciendan. Sus especificaciones son las siguientes:

- Modelo: D97+
- Marca: APRIX
- Sistema Operativo: Android Versión 4.1.1 Jelly Bean
- Memoria Interna: 32 GB Expandible + Memoria SD
- Procesador: Quad Core 1.6 GHZ
- RAM: 800 Megabytes
- Puerto HDMI

- Kernel Versión 3.0.8
- MultiTouch 10 Puntos
- Cámara Dual 5 Megapíxeles
- Pantalla 9.7 pulgadas
- Resolución 1024 x 768 capacitiva MultiTouch Zoom
- Tarjeta Wifi IEEE802-11b/n/g IPv4
- GRS 665
- Batería Ion Litio 6000 Hah
- Dimensiones 241 mm x 186 mm x 9,8 mm

Con respecto a contenidos educativos, algunas tablets cuentan con las siguientes aplicaciones instaladas:

- Divisiones para niños
- Duolingo
- Fraction Bingo (lite)
- Fractions Learning Games FREE
- Hiper Ciclo 2 HD
- Math Ops Free
- Mingo Matemàticas I Lite
- Problemas Matemàticas 4 Lite
- SimexICFES
- Soccer Maths for Toddlers
- Tablas de Multiplicar

- Huesos Humanos Lite

Herramientas utilizadas para realizar el proyecto

- Computadores portátiles para el diseño y desarrollo del videojuego
- El software Inkscape para el diseño
- Unity 5 para el desarrollo del videojuego, utilizando el lenguaje de programación C#
- Smartphone para las pruebas

9.1.9 Riesgos

En la construcción del videojuego se tienen en cuenta dos riesgos latentes:

Que los equipos donde se implemente el videojuego no tengan la capacidad para soportar la ejecución del aplicativo, y que los estudiantes no demuestren algún tipo de interés por jugar el videojuego.

9.2 DISEÑO DEL VIDEOJUEGO

Para el diseño del videojuego se va hacer uso la de la metodología VGSCCL, pero con la excepción de que no se va aplicar la temática de videojuego colaborativo que trata la metodología en una de sus fases. Teniendo en cuenta lo anterior, el diseño del videojuego a continuación:

El nombre del videojuego es Una Aventura Problemática.

9.2.1 Historia y definición de personajes

Una Aventura Problemática es un juego que se desarrolla en el planeta Tierra, donde un niño va a tener que aprender y resolver problemas pasando por diferentes mundos para poder rescatar a su compañera de las manos de un jefe malvado.

Los jugadores en rangos de edad están entre 9 y 14 años, que jugarán en un entorno 2D y se ejecutará en dispositivos móviles Android.

Este juego cuenta con un personaje principal y tres personajes secundarios. Dan, Delfos, Emily y Baloo, respectivamente.

La historia comienza un día normal cuando Dan y Emily iban camino a la escuela, en ese momento ven en el cielo un asteroide bajando rápidamente hacia la Tierra con dirección al mar. Al caer el asteroide se genera una gran explosión y temblor en la tierra, justo después de ese un momento, comienza a esparcirse una gran neblina cubriendo a toda la ciudad. La gente estaba anonadada y no entendían muy bien lo que estaba pasando. De un momento a otro, una sombra entre la neblina aparece justo en frente de Dan y Emily, dejando a los chicos inmóviles por lo que veían, y es ahí, que en un par de segundos salen unos brazos y atrapan a Emily para llevársela, era el jefe malvado Baloo. Después de atrapar a Emily, Baloo comienza a retirarse junto a ella al lugar de la explosión, Dan paralizado por lo que estaba viendo, reacciona ante los gritos de ayuda de Emily y comienza a perseguir a Baloo para rescatarla, pero en su intento, Baloo se da cuenta y le da un golpe que deja a Dan inconsciente, impidiendo salvar a su compañera. Después de unos minutos, Dan despierta buscando de manera desesperada a Emily, y es cuando entonces decide ir al lugar de la explosión. Cuando llegó a la orilla del mar, se quedó totalmente pasmado con lo que estaba frente a sus ojos, se había creado una especie de nuevo mundo en el mar, una gran nube negra llena de oscuridad y rayos se formaban alrededor de unas

islas flotantes tenebrosas. A pesar del pánico que le generaba ese lugar, y de lo que estaba pasando, Dan sabía que allá estaba el sujeto que se llevó Emily y decide ir a rescatarla antes de que sea demasiado tarde. En el momento que Dan se dirige a ese lugar, una especie de humo comienza a aparecerse en frente de él, cuando se desaparece todo el humo, sale a la luz un anciano, que va a ser el encargado de ayudarlo a Dan a rescatar a Emily, su nombre es Delfos.

Dan, protagonista del videojuego, su objetivo es aprender a resolver problemas para rescatar a su compañera pasando por diferentes islas.

Emily, compañera de Dan que fue raptada por Baloo.

Delfos, es el anciano sabio que se encargará de entrenar a Dan para que pueda rescatar a Emily.

Baloo, es el jefe malvado que vino de otra galaxia a conquistar el planeta Tierra. Fue el que se llevó a Emily.

9.2.2 Competencias

- Reconoce los pasos claves para resolver un problema
- Aprende a aplicar las operaciones correspondientes a cada problema
- Resuelve problemas comunes aplicando una metodología (método gráfico)

9.2.3 Storytelling

El juego es de tipo plataforma y aventura. En este apartado, se explican las escenas correspondientes a todo el videojuego.

Escena 0: Se le presenta al usuario un menú con las opciones de *Comenzar* (escena 1), *Acerca De* (escena 0.1), *Créditos* (escena 0.2), *Salir* (escena 0.3).

Escena 0.1: *Acerca De* es una explicación muy básica del videojuego

Escena 0.2: *Créditos*. Se muestra los realizadores de la aplicación

Escena 0.3: *Salir*. para cerrar la aplicación.

Escena 1: *Comenzar*. Es otro tipo de menú donde el estudiante tiene que escoger que es lo que quiere realizar, si ver la *Historia del Videojuego* (escena 2), ir al *Entrenamiento* (escena 3), o a las tres diferentes *Islas* (escena 4, 5, 6) que se encuentran.

Escena 2: *Historia del videojuego*. Se explicará la historia del juego, que fue lo sucedido, cuáles son los protagonistas, los villanos y el principal objetivo.

Escena 3: *Entrenamiento*. En esta parte se le enseñará al alumno cómo se resuelve un problema, desde los *Pasos* (escena 3.1) hasta los diferentes tipos de problemas (escena 3.1, 3.2, 3.3).

Escena 3.1: *Pasos del método gráfico*. Aquí el estudiante conocerá los pasos que comprende el método gráfico para resolver problemas.

Escena 3.2: *Problemas comunes*. En esta sección el estudiante aprenderá a cómo debe resolver problemas de tipo común, y luego debe ir respondiendo un problema paso por paso seleccionando la respuesta correcta.

Escena 3.3: Problemas de geometría. En esta parte el estudiante aprenderá a cómo debe resolver problemas básicos de geometría, y luego debe ir respondiendo un problema del tema paso por paso seleccionando la respuesta correcta.

Escena 3.4: Problemas de tiempo. En esta última parte del entrenamiento, el estudiante aprenderá a cómo debe resolver problemas relacionados con tiempo, y luego debe ir respondiendo un problema de ello paso por paso seleccionando la respuesta correcta.

Escena 4: Isla 1. Esta isla se divide en tres cavernas, donde cada una de ella cuenta con un mundo diferente lleno de obstáculos para saltar donde el estudiante tiene que buscar al enemigo el cuál le dará un problema para resolver, y el personaje pueda avanzar.

Escena 5: Isla 2. Esta isla se también se divide en tres cavernas, al igual que la anterior cada una de ella cuenta con un mundo diferente lleno de obstáculos para saltar donde el estudiante tiene que buscar al enemigo el cuál le dará un problema para resolver, y el personaje pueda avanzar. A medida que va avanzando los problemas aumentan de dificultad.

Escena 6: Isla 3. Esta es la isla final donde el personaje tiene que vencer al enemigo principal para poder cumplir con el objetivo del videojuego, solo cuenta con un problema esta parte, pero es el de mayor dificultad.

9.3 Aplicación del proceso de diseño a Una Aventura Problemática

9.3.1 ETAPA 1: Diseño de Contenidos Educativos

El contenido educativo de Una Aventura Problemática se define a través del Diccionario General Educativo (DGE) y del modelo educativo, el cual se especifica a continuación:

9.3.1.1 Diseño del Diccionario General Educativo (DGE)

El diccionario general para Una Aventura Problemática, se compone por un área de conocimiento, 2 objetivos y 5 tareas.

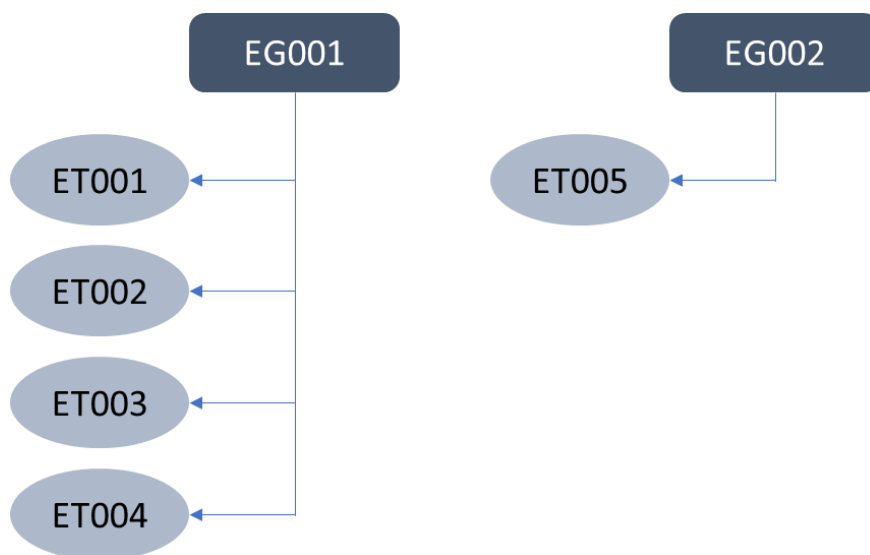


Figura 3 Representación gráfica del modelo educativo. Fuente de la investigación

Los objetivos se denotan con la clave EG con la secuencia de 001 hasta 002, las tareas por ET y su respectiva secuencia de 001 a 005. Cada EG se compone de un grupo de ET que al cumplir cada tarea se logra el objetivo.

9.3.1.1.1 Área del conocimiento

Tabla 3 Área del conocimiento

Atributo	Valor
Identificador	EA001
Nombre General	Resolución de problemas
Edad Educativa	8 – 12 años
Descripción	El área de Resolución de problemas comprende los conocimientos relacionados a solucionar problemas aplicando matemáticas

9.3.1.1.2 Objetivos Educativos

Los objetivos educativos planteados en **Una Aventura Problemática** se especifican a continuación, según el formato del Modelo de Objetivos Educativos de VGSC. En el nivel educativo se abarcan 2 objetivos numerados por la secuencia de EG001 al EG002.

Tabla 4 Objetivo Educativo EG001

Atributo	Valor
Identificador	EG001
Nombre General	Método Gráfico
Área de Conocimiento	Resolución de problemas
Áreas Transversales	
Edad Educativa	8 – 12 años

Contenido Educativo	Conocer el método gráfico para aprender a resolver problemas de todo tipo (comunes, de tiempo y geometría)
Modelos de Objetivos Educativos	
Modelo de tareas y actividades educativas	ET001 – ET002 – ET003 – ET004

Tabla 5 Objetivo Educativo EG002

Atributo	Valor
Identificador	EG002
Nombre General	Resolución de problemas
Área de Conocimiento	Resolución de problemas
Áreas Transversales	
Edad Educativa	8 – 12 años
Contenido Educativo	Resolver problemas de todo tipo aplicando el método gráfico
Modelos de Objetivos Educativos	
Modelo de tareas y actividades educativas	ET005

9.3.1.1.3 Tareas Educativas

Para que un objetivo se pueda cumplir, se deben superar una serie de tareas relacionadas con cada uno. Las tareas por cada objetivo son las siguientes:

Tabla 6 Tarea Educativa ET001

Atributo	Valor
Identificador	ET001
Nombre General	Pasos del Método Gráfico
Área de Conocimiento	Resolución de problemas
Áreas Transversales	
Edad Educativa	8 – 12 años
Contenido Educativo	El estudiante conocerá los pasos del método gráfico para resolver problemas
Modelo de tareas y actividades educativas	

Tabla 7 Tarea Educativa ET002

Atributo	Valor
Identificador	ET002
Nombre General	Problemas comunes
Área de Conocimiento	Resolución de problemas
Áreas Transversales	
Edad Educativa	8 – 12 años
Contenido Educativo	El estudiante aprenderá a resolver problemas comunes siguiendo los pasos del método gráfico
Modelo de tareas y actividades educativas	

Tabla 8 Tarea Educativa ET003

Atributo	Valor
Identificador	ET003
Nombre General	Problemas de tiempo
Área de Conocimiento	Resolución de problemas
Áreas Transversales	
Edad Educativa	8 – 12 años
Contenido Educativo	El estudiante aprenderá a resolver problemas relacionados al tiempo, siguiendo los pasos del método gráfico
Modelo de tareas y actividades educativas	

Tabla 9 Tarea Educativa E004

Atributo	Valor
Identificador	ET004
Nombre General	Problemas de geometría
Área de Conocimiento	Resolución de problemas
Áreas Transversales	
Edad Educativa	8 – 12 años
Contenido Educativo	El estudiante aprenderá a resolver problemas relacionados a geometría, siguiendo los pasos del método gráfico
Modelo de tareas y actividades educativas	

9.3.1.2 *Diseño del Modelo Educativo*

El modelo educativo le permite al profesor organizar el contenido que los estudiantes deben aprender por medio del videojuego, como también, ayuda a definir una estrategia de aprendizaje en la cual se enfocará el juego, ya sea el contenido total del área o reforzar una parte de ella. Una Aventura Problemática, busca reforzar la resolución de problemas, por lo cual es debido ver todos los temas del videojuego.

Tabla 10 Modelo Educativo 001

Atributo	Valor
Identificador	EM001
Nombre General	Itinerario Estándar
Área de Conocimiento	Resolución de problemas
Áreas Transversales	
Edad Educativa	8 – 12 años
Conocimientos previos	Suma, Resta, Multiplicación y División
Modelo de tareas y actividades educativas	

El modelo se denominó como “Itinerario Estándar”, debido a que éste será el modelo general para todos los alumnos. El plan de estudio diseñado maneja los objetivos y tareas con un peso igual, para cumplir correctamente el objetivo del videojuego. En cuanto a la Edad Educativa para que está indicado es entre 8 y 12 años y los únicos conocimientos previos que se requieren son los de las cuatro operaciones básicas de las matemáticas.

9.3.2 **Etapa 2: Diseño del Contenido Lúdico**

Ya definido los objetivos y tareas educativas que se incluirán en el videojuego, ahora se diseñará la parte lúdica que se va a utilizar para practicar el contenido.

9.3.2.1 *Diseño del Modelo de Juego*

Como primera actividad, definimos el modelo del juego, diseñando en primer lugar la historia sobre la que el videojuego se desarrollará, para posteriormente definir los retos y fases del mismo.

Tabla 11 Modelo del Juego

Atributo	Valor
Identificador	GM001
Nombre	Una Aventura Problemática
Área de Conocimiento	Resolución de problemas
Edad	8 – 12 años
Dificultad	Normal
Interacción	Es individual
Modo	Por objetivos uno a uno
Tipo	Plataforma, Aventura
Dispositivo	Android
Historia	La historia comienza un día normal cuando dos niños, niño y niña, van camino a la escuela y presencian la caída de un meteorito al mar. En dicho meteoro se encuentra un jefe malvado con sus subordinados, que buscan apoderarse del planeta, es por eso que apenas llegan raptan a una niña que estaba cerca, para llevársela a su guarida. En ese momento su

	compañero decide ir a rescatarla, pero antes de enfrentarse a los enemigos un sabio lo aborda para entrenarlo y que tenga éxito en su rescate.
Multimedia	Gráficos, sonidos, animaciones
Dimensión Cultural	Indiferente
Modelo de retos y fases del videojuego	

9.3.2.2 Diseño del DGV (Diccionario General del Videojuego)

Con las características generales del videojuego ya definidas, la segunda actividad es la de diseñar los retos, fases y niveles del juego.

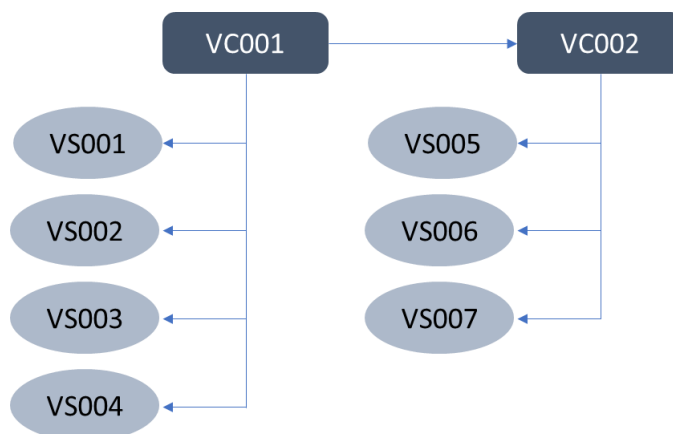


Figura 4 Diseño General del Videojuego. Fuente de la investigación

Los retos del juego se denominan con el índice VC y la de serie del 001 al 002; las fases por VS con los índices del 001 al 007.

En las siguientes tablas se definen los retos de Una Aventura Problemática.

Tabla 12 Reto del juego VC001

Atributo	Valor
Identificador	VC001
Nombre General	Entrenamiento
Descripción	El jugador deberá completar toda la fase de entrenamiento, donde aprenderá a resolver problemas
Videojuegos	GM001
Dimensión Cultural	Indiferente
Modelo de retos del videojuego	VC001 -> VC002
Modelo de fases y niveles del videojuego	

Tabla 13 Reto del juego VC002

Atributo	Valor
Identificador	VC002
Nombre General	Islas
Descripción	El jugador deberá pasar por cada isla resolviendo los diferentes problemas que se le presenten
Videojuegos	GM001
Dimensión Cultural	Indiferente

Modelo de retos del videojuego	VC001
Modelo de fases y niveles del videojuego	

Ya establecidos los retos, la siguiente parte es definir las fases del juego que componen cada reto. Las fases de Una Aventura Problemática son:

Tabla 14 Fase del juego VS001

Atributo	Valor
Identificador	VS001
Nombre General	Pasos
Descripción	Se presentan los pasos del método gráfico que los jugadores necesitan para aprender a resolver problemas
Categoría	Plataforma
Jugadores	1
Tipo	Null
Longitud	Corta
Características deseables	
Dificultad	Normal
Control de Usuario	Si
Dimensión Cultural	Indiferente
Recursos	Ninguno
Modelo de fases y niveles del videojuego	

Tabla 15 Fase del juego VS002

Atributo	Valor
Identificador	VS002
Nombre General	Problemas comunes
Descripción	El jugador deberá aprender a resolver problemas de tipo común para después solucionar un problema de ese tipo
Categoría	Plataforma
Jugadores	1
Tipo	Null
Longitud	Corta
Características deseables	
Dificultad	Normal
Control de Usuario	Si
Dimensión Cultural	Indiferente
Recursos	Ninguno
Modelo de fases y niveles del videojuego	

Tabla 16 Fase del juego VS003

Atributo	Valor
Identificador	VS003
Nombre General	Problemas de geometría

Descripción	El jugador deberá aprender a resolver problemas de geometría para después solucionar un problema de ese tipo
Categoría	Plataforma
Jugadores	1
Tipo	Null
Longitud	Corta
Características deseables	
Dificultad	Normal
Control de Usuario	Si
Dimensión Cultural	Indiferente
Recursos	Ninguno
Modelo de fases y niveles del videojuego	

Tabla 17 Fase del juego VS004

Atributo	Valor
Identificador	VS004
Nombre General	Problemas de tiempo
Descripción	El jugador deberá aprender a resolver problemas de tiempo para después solucionar un problema de ese tipo
Categoría	Plataforma
Jugadores	1

Tipo	Null
Longitud	Corta
Características deseables	
Dificultad	Normal
Control de Usuario	Si
Dimensión Cultural	Indiferente
Recursos	Ninguno
Modelo de fases y niveles del videojuego	

Tabla 18 Fase del juego VS005

Atributo	Valor
Identificador	VS005
Nombre General	Isla Roca
Descripción	El jugador deberá entrar a la Isla Roca la cual contiene tres cavernas, donde en cada una hay un villano por buscar y derrotar
Categoría	Plataforma
Jugadores	1
Tipo	Null
Longitud	Larga
Características deseables	
Dificultad	Fácil
Control de Usuario	Si

Dimensión Cultural	Indiferente
Recursos	Ninguno
Modelo de fases y niveles del videojuego	

Tabla 19 Fase del juego VS006

Atributo	Valor
Identificador	VS006
Nombre General	Isla Lava
Descripción	El jugador deberá entrar a la Isla Lava la cual contiene tres cavernas, donde en cada una hay un villano por buscar y derrotar
Categoría	Plataforma
Jugadores	1
Tipo	Null
Longitud	Larga
Características deseables	
Dificultad	Normal
Control de Usuario	Si
Dimensión Cultural	Indiferente
Recursos	Ninguno
Modelo de fases y niveles del videojuego	

Tabla 20 Fase del juego VS007

Atributo	Valor
Identificador	VS007
Nombre General	Isla Jefe
Descripción	El jugador deberá entrar a la Isla Jefe, donde se encuentra el jefe malvado que vino de otro planeta y rapto a la niña
Categoría	Plataforma
Jugadores	1
Tipo	Null
Longitud	Larga
Características deseables	
Dificultad	Difícil
Control de Usuario	Si
Dimensión Cultural	Indiferente
Recursos	Ninguno
Modelo de fases y niveles del videojuego	

9.3.3 Etapa 3: Relacionar los contenidos educativos y lúdicos

En las etapas anteriores se definieron los contenidos educativos y lúdicos de forma separada, pero para completar el hecho de que Una Aventura Problemática sea un videojuego educativo debemos relacionar las tareas educativas con los retos del videojuego. En la siguiente

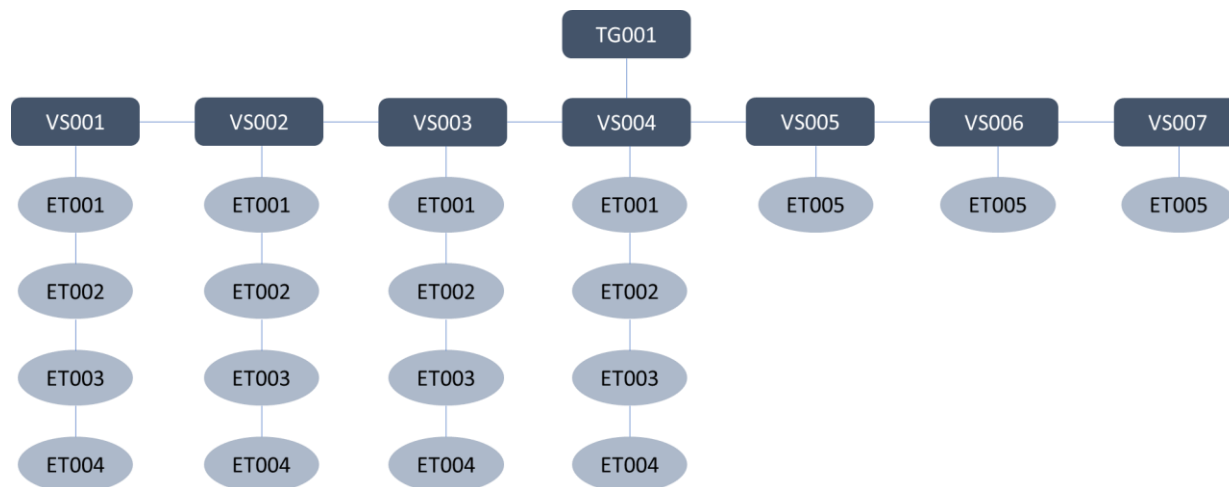
tabla se define el Modelo General de Objetivos y Tareas para el videojuego Una Aventura Problemática.

Tabla 21 Modelo General de Objetivos y Tareas para el videojuego Una Aventura Problemática

Atributo	Valor
Identificador	TG001
Modelo Educativo	EM001
Modelo de Objetivos Educativos	EG001, EG002
Modelo de tareas y de actividades educativas	ET001, ET002, ET003, ET004, ET005
Modelo de Videojuegos	GM001
Implementa	(VS001, [ET001, ET002, ET003, ET004]), (VS002, [ET001, ET002, ET003, ET004]), (VS003, [ET001, ET002, ET003, ET004]), (VS004, [ET001, ET002, ET003, ET004]), (VS005, [ET005]), (VS006, [ET005]), (VS007, [ET005]),

Para un mejor entendimiento, en la siguiente gráfica se representa el modelo de relación lúdico y educativo.

Tabla 22 Representación gráfica del Modelo General de Objetivos y Tareas del juego Una Aventura Problemática



9.4 USO DEL JUEGO UNA AVENTURA PROBLEMÁTICA

El juego obtenido como resultado de este proceso de diseño, tal como se ha especificado en el Modelo de Juego, se ha llamado Una Aventura Problemática. A continuación, se muestran algunas imágenes del mismo, así como algunas explicaciones de las escenas que van sucediendo.



Figura 5 Menú del juego. Fuente de los autores

La primera pantalla que presenta el videojuego (Figura 5), aquí se puede seleccionar las diferentes opciones que presentan, como comenzar el juego, saber de qué se trata, conocer quienes lo hicieron, y salir del juego.



Figura 6 Isla Entrenamiento. Fuente de los Autores

La isla entrenamiento (Figura 6) es donde se le enseñará al estudiante todo sobre la resolución de problemas con el método gráfico. El estudiante seleccionará la isla y tendrá que ver cada uno de los temas en los que se divide este método.



Figura 7 Isla Entrenamiento partes. Fuente de Autores

Lo que se observa en la Figura 7, son las opciones que se le presenta al estudiante a la hora de ver cada uno de los temas: problemas comunes, de tiempo y de geometría. En la primera parte se le enseñará como puede resolver el problema, y en la segunda parte, tendrá que aplicar los pasos que vio en la primera parte, para ir resolviendo el problema paso a paso.

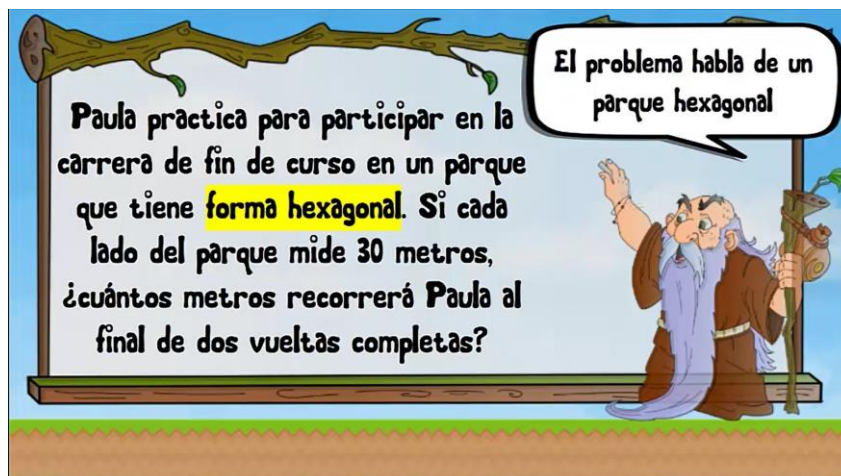


Figura 8 Sección de la parte 1. Fuente de los Autores

En la figura 8 se puede observar de lo trata la primera parte, que es la de enseñarle al estudiante detalladamente cómo se resuelve problemas matemáticos.

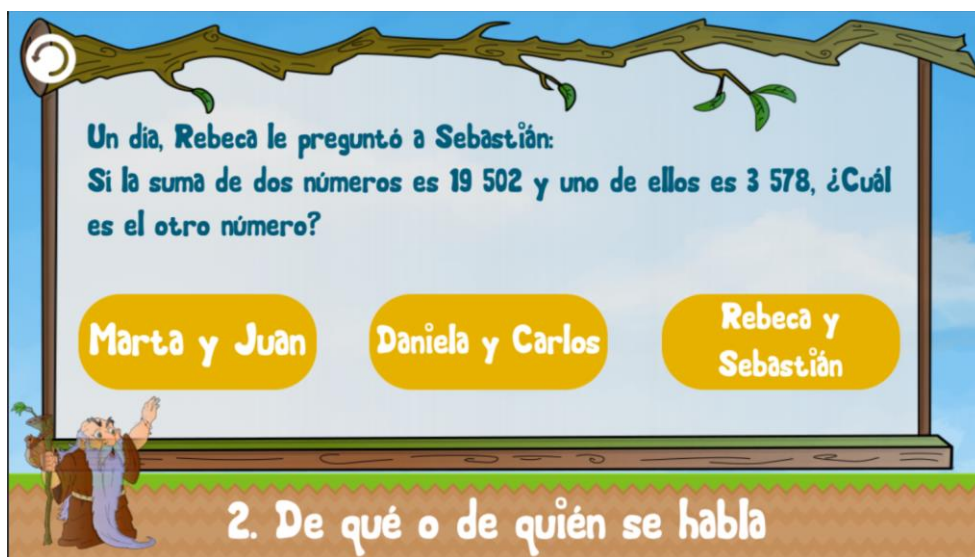


Figura 9 Sección de la parte 2. Fuente de los Autores

La Figura 9 es un ejemplo de cómo es la segunda parte de cada uno de los temas principales, se busca que el estudiante aplique lo que aprendió en la primera parte y vaya resolviendo el problema paso a paso.



Figura 10 Isla Roca. Fuente de los Autores

Esta es una imagen (Figura 10) de una de las tres islas en las que el protagonista tendrá que pasar para seguir avanzando. Cada isla cuenta con tres cavernas y cada una tiene un mundo diferente.

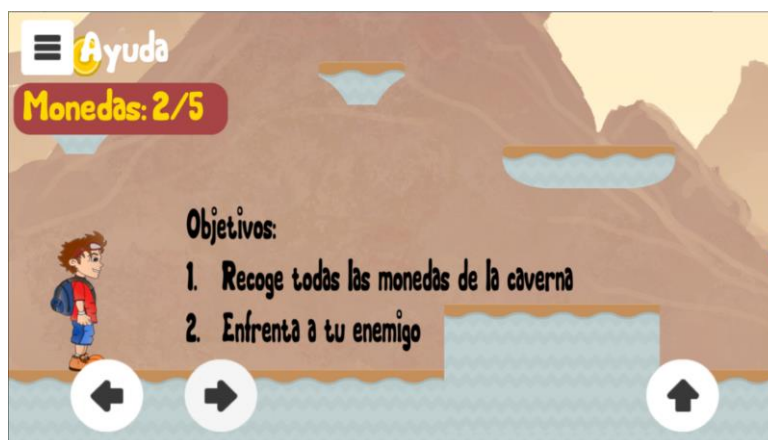


Figura 11 Caverna 1 de la Isla Roca. Fuente de los autores

Al entrar a la caverna, el estudiante entrará a un mundo (Figura 11) donde tendrá que mover al protagonista del juego por todo el territorio buscando las monedas para después ir a enfrentar al villano. Se muestra un contador de las monedas para saber cuántas le quedan por recoger, como también un botón de ayuda por si tiene alguna duda de lo que debe hacer. El jugador tiene la posibilidad de moverse de izquierda a derecha y saltar.

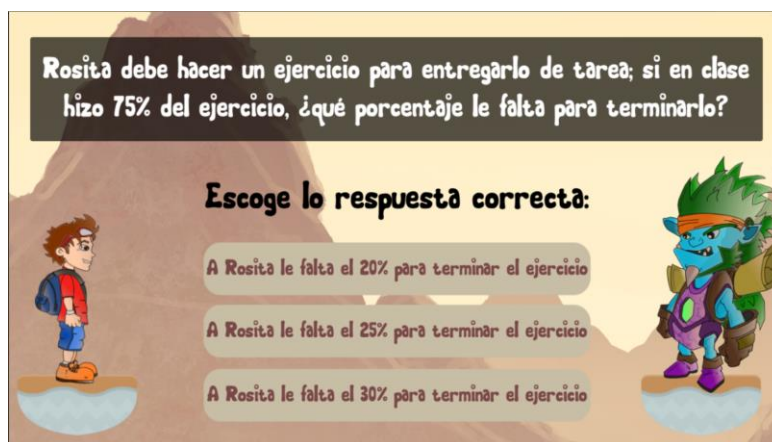


Figura 12 Enfrentamiento con el villano. Fuente de Autores

Cuando el jugador termine de recoger las monedas de todo el mapa, tendrá que buscar al villano de ese mundo para enfrentarlo. Cada villano tiene un problema diferente, y se presenta así (Figura 12). El estudiante deberá escoger la opción correcta para avanzar en el juego. A medida que va avanzado los problemas tienen mayor dificultad.

9.5 IMPLEMENTACIÓN

9.5.1 Capacitación docente

El docente Oscar Emilio Molina Jiménez encargado de orientar la asignatura de matemáticas en los grados quinto de primaria de la jornada diurna en la escuela General Santander, recibió una capacitación del funcionamiento del videojuego, así como las instrucciones que se deben tener en cuenta a la hora de usar la aplicación en las clases.

9.5.2 Capacitación a estudiantes

Los estudiantes del grado quinto de primaria recibieron la capacitación de cómo era el videojuego, cuál era el objetivo que nosotros como realizadores del proyecto queríamos conseguir, y también se les dio las instrucciones para poder jugarlo.



Figura 13 Explicación a los estudiantes sobre el videojuego. Fuente: Autores del proyecto



Figura 14 Explicación a los estudiantes sobre el videojuego. Fuente: Autores del proyecto

9.5.3 Resultados de la implementación

La implementación del videojuego se realizó los días 14 y 15 de julio del año 2017 de 10:00 am a 12:00 pm con el grado 5-1 de la escuela General Santander. Donde el primer día

se instaló el aplicativo en las tablets de la escuela, y en el segundo se realizaron las pruebas de interacción de los estudiantes con el videojuego.

Esta implementación se realizó con 15 estudiantes del grado dicho anteriormente.



Figura 15 Estudiantes interactuando con el videojuego. Fuente: Autores del proyecto

La idea principal era conformar dos grupos de estudiantes, una mitad sería el grupo que interactuaría únicamente con el videojuego, y la otra mitad, el grupo que vería el tema en una clase normal con el docente del área, esto con el fin de comparar los resultados y comprobar la eficacia que pudiera tener el videojuego. Desafortunadamente, esta idea no se pudo realizar debido a que las tablets de la escuela presentaron fallos a la hora de ejecutar el aplicativo.

Estos fallos presentados en los dispositivos interrumpieron claramente con uno de los objetivos que se tenía con el videojuego, el cual era enseñarle al estudiante como se resolvía problemas comunes, de tiempo y de geometría con el método gráfico. En esta sección los temas

se explicaban mediante un audio, pero las tablets no reproducían el sonido real, sino sonaba como una molesta interferencia en los parlantes.

Cabe mencionar que la aplicación fue ensayada previamente en otros dispositivos móviles y no tuvo ningún problema con referencia al sonido, se escuchaba claramente el audio que se había puesto en el videojuego; también se volvió a instalar la aplicación en otros dispositivos para verificar si el instalador había tenido algún fallo, pero igual que antes, funcionó perfectamente, lo que evidenció que el problema era de las tablets de la escuela y no de la aplicación.

El otro problema con estos dispositivos móviles era un video que se había insertado explicando la historia del personaje, las tablets lo reproducía con un color diferente al original, algo que no se relacionaba con los tonos escogidos para el aplicativo.

Y también uno de los fallos que presentaban las tablets, los cuales se vieron antes y durante la instalación del aplicativo, era que algunas después de un tiempo se reiniciaban automáticamente, otras necesitaban estar conectadas para que encendieran y otras simplemente no funcionaban.

Evidentemente, se presentaron varios problemas con las tablets de la escuela que afectaron directamente uno de los objetivos principales que era el de enseñar el método gráfico, sin embargo, a pesar de los inconvenientes mencionados, los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con la otra parte del videojuego, donde por medio del personaje principal, iban de isla en isla, explorando las cavernas para derrotar a los enemigos de cada una de ellas resolviendo los problemas que aparecieran.



Figura 16 Estudiantes interactuando con el videojuego. Fuente: Autores del proyecto



Figura 17 Estudiantes del grado quinto interactuando con el videojuego, Fuente: Autores del proyecto

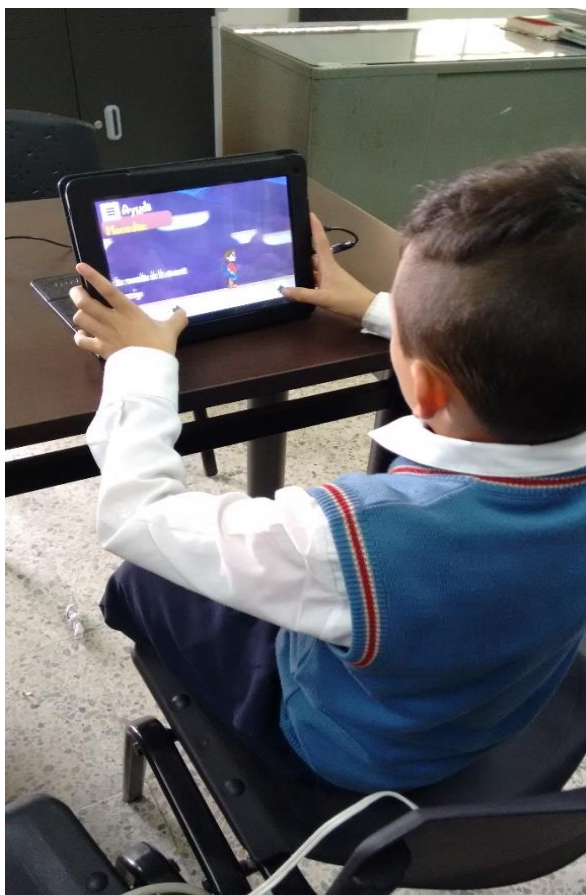
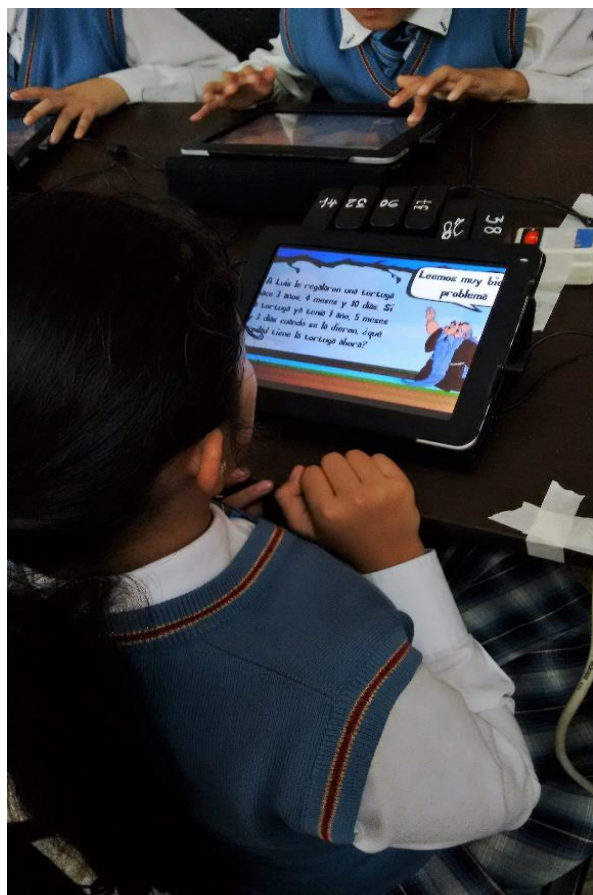


Figura 18 Estudiantes jugando Una Aventura Problemática. Fuente: Autores del proyecto



Figura 19 Estudiantes jugando Una Aventura Problemática. Fuente: Autores del proyecto

9.5.4 Encuesta sobre el videojuego

Después de la implementación de Una Aventura Problemática, se realizó una encuesta presencial a los 15 estudiantes que estuvieron interactuando directamente con el videojuego durante la actividad, donde por medio de un cuestionario se quería conocer las impresiones y opiniones que tuvieron al haber interactuado con la aplicación.

Pregunta N° 1:



Figura 20 ¿Que te pareció el videojuego? Fuente: Resultado de la investigación

Cómo se puede observar en la figura 20, los estudiantes tuvieron gran aceptación por el videojuego, debido a que el 87% lo calificó como excelente y el 13% como bueno.

Pregunta N° 2:



Figura 21 ¿Que te pareció visualmente el videojuego? Fuente: Resultados de la investigación

Como podemos visualizar en la figura 21, a los estudiantes les gustó el aspecto del videojuego, el 100% consideró que los fondos utilizados, el personaje principal, las islas y los villanos fueron excelentes.

Pregunta N°3:

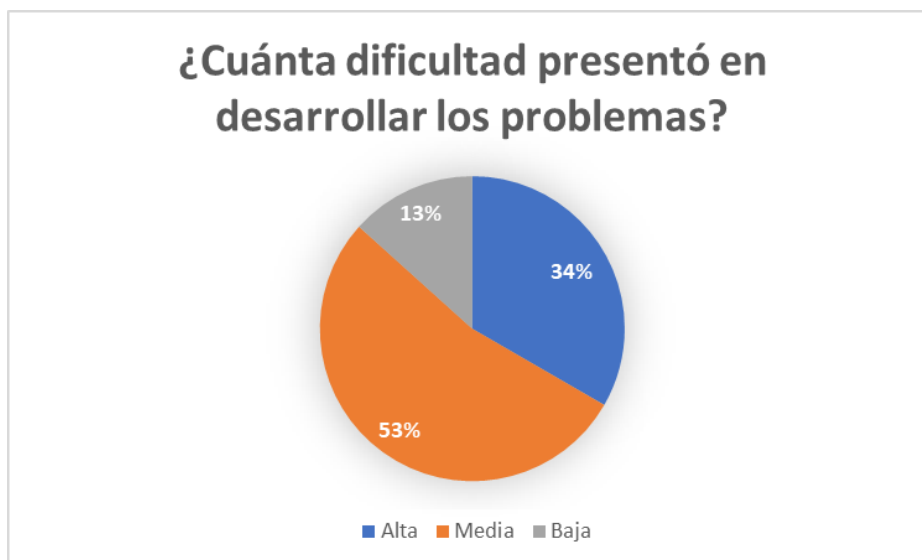


Figura 22 ¿Cuánta dificultad presentó en desarrollar los problemas? Fuente: Resultado de la investigación

Como se visualiza en la figura 22, a la hora de desarrollar los problemas que aparecían en el videojuego cada vez que enfrentaban a un enemigo, el 53% presentaron una alta dificultad para resolver los problemas, el 34% media dificultad y el 13% una baja dificultad.

Pregunta N°4:

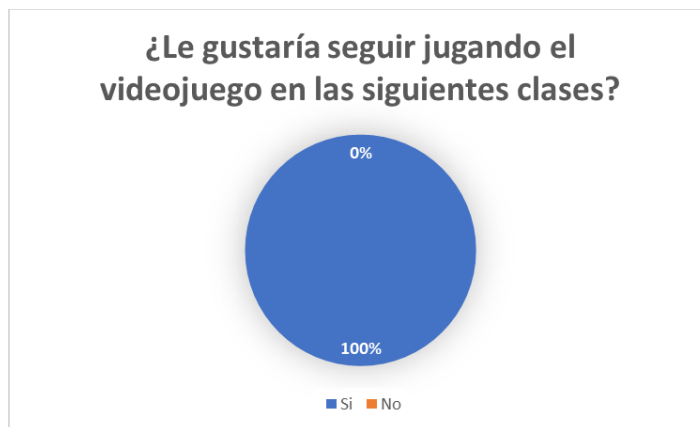


Figura 23 ¿Le gustaría seguir jugando el videojuego en las siguientes clases? Fuente: Resultados de la investigación

Como podemos ver en la figura 23, el 100% de los estudiantes quieren seguir jugando el videojuego en otras clases.

Pregunta N°5:

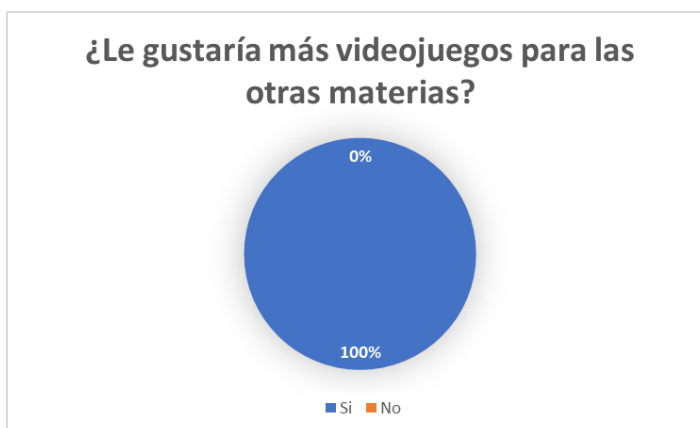


Figura 24 ¿Le gustaría más videojuegos para las otras materias? Fuente: Resultados de la investigación

Como se puede observar en la figura 24, el 100% de los estudiantes que jugaron Una Aventura Problemática también les gustaría que para las otras materias haya videojuegos que ellos puedan jugar.

9.5.5 Análisis de la encuesta sobre el uso del videojuego

De acuerdo a los resultados obtenidos y a las observaciones que se notó en los estudiantes al jugar Una Aventura Problemática, se evidenció que hay una gran actitud cuando tienen que ver un tema o responder preguntas mediante un juego; al contrario con la evaluación que se hizo en el diagnóstico, esta vez los estudiantes mostraban interés en responder las preguntas, y cuando fallaban querían volver a intentarlo, el videojuego les parecía tan entretenido, que no quería volver a clases sin antes terminarlo. Teniendo en cuenta esto, el videojuego demuestra que puede ser de gran utilidad en el proceso de aprendizaje, debido a que el estudiante encuentra en él una forma entretenida de aprender.

10. CONCLUSIONES

Los videojuegos educativos pueden llegar a ser uno de los caminos a seguir para ayudar a la comunidad de estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a la forma como se consigue que el estudiante encuentra felicidad y gran interés por aprender un tema mediante el juego.

La complejidad para el diseño de un videojuego educativo es bastante elevada, ya que debe haber un equilibrio entre la parte lúdica y la parte educativa que se tiene que tener muy en cuenta si en verdad se quiere generar el objetivo de enseñar de manera correcta; la historia, las mecánicas y los temas que llevan son de suma importancia si se desea hacer un videojuego con un impacto positivo en la persona que los está jugando.

Los tablets que fueron entregadas por parte del gobierno a la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial no permite que haya una apropiación de esta tecnología en el aula de clases, debido a que las especificaciones y funcionamiento no se ve un motivo por cual usarlas, los problemas que tienen solo generan una carga al momento de aprovechar dicho recurso.

11. RECOMENDACIONES

Dada la complejidad que resulta hacer un videojuego, se recomienda mínimo un grupo de 4 personas para hacer un juego con un gran impacto, ya que el diseño y desarrollo son procesos que toman mucho tiempo, y son de mucho detalle y cuidado.

Se debe brindar más apoyo por parte de la Universidad de Cundinamarca en este tipo de proyectos desde la oficina de investigación, recursos que faciliten el ejercicio del diseño y desarrollo son de gran importancia, así como docentes expertos en el tema; brindar este apoyo a los estudiantes generaría más beneficios a la universidad y a la sociedad.

También se recomienda que el director del proyecto tenga más participación en la elaboración del trabajo de grado, como profesional en el área, se pide mayor seriedad, compromiso y cumplimiento en sus funciones.

12. REFERENCIAS

Santos Calderón, G. (2015). Educación virtual. [Online] El Tiempo. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/educacion-virtual-guillermo-santos-calderon-columna-el-tiempo/16210840> [Avezado 31 Mar. 2016].

Barbosa, F. (2015). La educación en México y Colombia. [Online] El Tiempo. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/la-educacion-en-mexico-y-colombia-francisco-barbosa-columnista-el-tiempo/16123204> [Avezado 31 Mar. 2016].

De Zubiría, J. (2014). ¿Por qué los malos resultados en las pruebas PISA? [Online] Revista Semana. Disponible en <http://www.semana.com/educacion/articulo/por-que-colombia-ocupa-el-ultimo-lugar-en-las-pruebas-pisa/382486-3> [Avezado 8 Mayo. 2016].

García, A. (2015). Los beneficios de la Tecnología en la Educación. [Online] La Brecha Digital. Disponible en <http://www.labrechadigital.org/labrecha/Articulos/los-beneficios-de-la-tecnologia-en-la-educacion.html> [Avezado 8 Mayo. 2016].

Prensky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales. [San Sebastián de los Reyes]: Distribuidora SEK.

Semana.com. (2015). Colombianos, en el top tres de los cursos online. [online] Disponible en: <http://www.semana.com/educacion/articulo/en-que-paises-son-mas-populares-los-cursos-online/440683-3> [Avezado 31 Mar. 2016].

Semana.com. (2016). Colombia se raja otra vez en educación. [online] Disponible en: <http://www.semana.com/educacion/articulo/colombia-queda-entre-los-diez-paises-con-peor-resultado-en-las-pruebas-pisa-2012/460104> [Avezado 31 Mar. 2016].

González Prieto, E. (2015). Los celulares también sirven para educar y aprender en clase. [online] Colombiadigital.net. Disponible en: <http://colombiadigital.net/opinion/columnistas/desde-afuera/item/8464-los-celulares-tambien-sirven-para-educar-y-aprender-en-clase.html> [Avezado 31 Mar. 2016].

UNESCO. El aprendizaje móvil. [online] Las TIC en la Educación. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/m4ed/> [Avezado 31 Mar. 2016].

Romereborn.frischerconsulting.com. (2016). Rome Reborn. [Online] Disponible en: <http://romereborn.frischerconsulting.com/> [Avezado 25 Mar. 2016].

Schunk, Dale. (2012). Teorías del aprendizaje, una perspectiva educativa. (6^a edición.). México D.F.: Pearson Education.

Serrano Díaz, M. (2010). Objetos de Aprendizaje. [Online] Red ILCE. Available at:
http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e_formadores_oto_10/articulos/angeles_serrano_nov10.pdf
[Acezado 27 Mar. 2016].