



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**APP MÓVIL COMO ESTRATEGIA DE RETROALIMENTACIÓN EN  
OPERACIONES BÁSICAS PARA ESTUDIANTES DE 4TO EGB EN LA**

**DELGADO SARAGURO DANIEL FERNANDO  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACIAS ROLDAN YANDRI ARIEL  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2021**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**APP MÓVIL COMO ESTRATEGIA DE RETROALIMENTACIÓN  
EN OPERACIONES BÁSICAS PARA ESTUDIANTES DE 4TO  
EGB EN LA ESCUELA CIUDAD DE ARENILLAS**

**DELGADO SARAGURO DANIEL FERNANDO  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACIAS ROLDAN YANDRI ARIEL  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2021**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN Y/O  
INTERVENCIÓN**

**APP MÓVIL COMO ESTRATEGIA DE RETROALIMENTACIÓN  
EN OPERACIONES BÁSICAS PARA ESTUDIANTES DE 4TO  
EGB EN LA ESCUELA CIUDAD DE ARENILLAS**

**DELGADO SARAGURO DANIEL FERNANDO  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACIAS ROLDAN YANDRI ARIEL  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**PAUCAR CORDOVA ROSMAN JOSE**

**MACHALA  
2021**

## Proyecto de Titulacion DELGADO-MACIAS

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>3%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Continental</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1 %</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.usmp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>3</b>	<b>tesis.pucp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>4</b>	<b>www.eumed.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>5</b>	<b>prezi.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>6</b>	<b>manglar.uninorte.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>7</b>	<b>pt.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>8</b>	<b>www.lulu.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>9</b>	<b>www.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

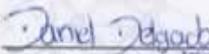
Los que suscriben, DELGADO SARAGURO DANIEL FERNANDO y MACIAS ROLDAN YANDRI ARIEL, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado APP MÓVIL COMO ESTRATEGIA DE RETROALIMENTACIÓN EN OPERACIONES BÁSICAS PARA ESTUDIANTES DE 4TO EGB EN LA ESCUELA CIUDAD DE ARENILLAS, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



DELGADO SARAGURO DANIEL FERNANDO

0705607042



MACIAS ROLDAN YANDRI ARIEL

0705530814

## **DEDICATORIA**

En el siguiente proyecto de titulación direccionado a la obtención del título en donde se, refleja el esfuerzo y dedicación que fueron expuestos durante el periodo de estudio en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA.

Dedicamos el presente proyecto de titulación elaborado con el esfuerzo de cada uno de los integrantes, a nuestros familiares quienes nos brindaron el apoyo necesario para lograr cumplir nuestras metas propuestas, también anexamos a los docentes de la carrera por su arduo trabajo y buena guía que tuvieron con los estudiantes.

Por último, a nuestros compañeros y amigos con quienes formamos un lazo importante, a ellos por acompañarnos en este arduo camino, nos dieron un apoyo incondicional y nos ayudaron en los momentos de dificultad, permitiendo así el lograr cumplir con cada una de nuestras metas propuestas.

Delgado Saraguro Daniel Fernando

Macias Roldan Yandri Ariel

## **AGRADECIMIENTO**

En primera Instancia queremos agradecer a Dios, por la sabiduría y paciencia que nos brindó para lograr culminar con éxitos nuestros estudios universitarios, ya que él fue quien nos puso en este camino y que hoy en día podemos decir que lo culminamos de la mejor manera gracias a su bendición y a su gloria se puede decir que somos profesionales.

A nuestra familia por ser el motor de apoyo económico y emocional, quienes nos acompañaron hasta el final de nuestra carrera universitaria, a nuestros compañeros más cercanos y a quienes nos ayudaron en los momentos de dificultad.

Finalmente agradecer a la Universidad Técnica de Machala, quien nos permitió formarnos como profesionales brindándonos a través de sus docentes el conocimiento y experiencias necesarias para formarnos de la mejor manera.

Delgado Saraguro Daniel Fernando

Macias Roldan Yandri Ariel

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I .....	12
DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS .....	12
1.1.  Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés .....	12
1.1.1.  Planteamiento del Problema .....	12
1.1.2  Localización del problema objeto de estudio .....	13
1.1.3  Problema central .....	14
1.1.4  Problemas complementarios .....	14
1.1.5  Objetivos de investigación (General y específicos).....	14
1.1.5.1  Objetivo General.....	14
1.1.5.2  Objetivos específicos.....	14
1.1.6  Población y muestra.....	14
1.1.7  Identificación y descripción de las unidades de investigación .....	15
1.1.8  Descripción de los participantes .....	15
1.1.9  Características de la investigación .....	16
1.1.9.1  Enfoque de la investigación .....	16
1.1.9.2  Nivel o alcance de la investigación .....	16
1.1.9.3  Método de investigación.....	17
1.2.  Establecimiento de requerimientos .....	18
1.2.1.  Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver	18
1.3.  Justificación del requerimiento a satisfacer. ....	19
1.3.1  Marco referencial.....	19
1.3.1.1  Referencias conceptuales .....	19
1.3.2  Estado del Arte .....	22
CAPÍTULO II.....	25
DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....	25
2.1  Definición del prototipo .....	25
2.2  Fundamentación teórica del prototipo.....	25
2.3  Objetivos del prototipo.....	27
2.3.1  Objetivo General. ....	27
2.4  Diseño de la aplicación móvil .....	27
2.5  Desarrollo de la aplicación móvil. ....	33
2.6  Experiencia I. ....	38
2.6.1  Planeación.....	38

2.6.2	experimentación.....	38
2.6.3	Evaluación y Reflexión.....	39
2.6.3.1	Evaluación.....	39
2.6.3.2	Reflexión.....	42
2.7	Experiencia II.....	42
2.7.1	Planeación.....	42
2.7.2.	Experimentación.....	43
2.7.3	Evaluación y Reflexión.....	43
CAPÍTULO III.....		44
EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....		44
3.1	Resultados de la evaluación de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo.....	44
3.1.1	Resultados de la evaluación de la experiencia II.....	44
3.1.2	propuestas futuras de mejora del prototipo.....	47
CONCLUSIONES.....		48
RECOMENDACIONES.....		49

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1</b> Escuela De Educación Básica Ciudad De Arenillas .....	13
<b>Figura 2</b> Bosquejo pantalla Inicio .....	29
<b>Figura 3</b> Bosquejo pantalla Bienvenida .....	29
<b>Figura 4</b> Bosquejo selección de ejercicios .....	30
<b>Figura 5</b> Bosquejo botón práctica .....	30
<b>Figura 6</b> Bosquejo de ejemplo del botón práctica. ....	31
<b>Figura 7</b> Bosquejo botón razonar.....	31
<b>Figura 8</b> Bosquejo pantalla juego. ....	32
<b>Figura 9</b> Pantalla Inicio.....	34
<b>Figura 10</b> Pantalla de Bienvenida .....	35
<b>Figura 11</b> Pantalla de selección de ejercicio.....	35
<b>Figura 12</b> Pantalla de ingreso al botón práctica.....	36
<b>Figura 13</b> Ejemplo de ejercicio botón que presenta ejercicios. ....	36
<b>Figura 14</b> Pantalla de botón razonar .....	37
<b>Figura 15</b> Pantalla botón jugar.....	37
<b>Figura 16</b> Uso de aplicaciones móviles .....	39
<b>Figura 17</b> Aplicación D-MATH Fortalece el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas .....	40
<b>Figura 18:</b> Cambio en el diseño de la app móvil. ....	41
<b>Figura 19</b> Actividades en la aplicación móvil. ....	41
<b>Figura 20</b> Diseño de la aplicación móvil .....	44
<b>Figura 21</b> Funcionamiento de la aplicación móvil. ....	45
<b>Figura 22</b> Aprender mediante la app móvil. ....	45
<b>Figura 23</b> Utilizarían la aplicación móvil para aprender operaciones básicas.....	46
<b>Figura 24</b> Aplicación es agradable. ....	46
<b>Figura 25</b> Entrevista a los docentes. ....	56
<b>Figura 26</b> Encuesta a los docentes. ....	57
<b>Figura 27</b> Encuesta a los estudiantes. ....	58

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1</b> <i>Distribución de muestra</i> .....	15
---	----

# **APP MÓVIL D-MATH COMO ESTRATEGIA DE RETROALIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE OPERACIONES BÁSICAS EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS PARA LOS ESTUDIANTES DE 4TO EGB EN LA ESCUELA DE EDUCACION BASICA CIUDAD DE ARENILLAS**

## **RESUMEN**

Autores: Delgado Saraguro Daniel Fernando

Macias Roldan Yandri Ariel

Ing. Rosman José Paucar Córdova, Mgs

La educación y el uso de dispositivos móviles en ella han generado un gran impacto y una nueva oportunidad para que los docentes y estudiantes se conecten de una manera directa, estos espacios se dan gracias al uso del internet y diferentes herramientas que encontramos en la web permitiendo una comunicación efectiva en el aula, mediante un correcto direccionamiento por parte de los docentes se lograra una educación activa y participativa en la clase.

Al implementar aplicaciones móviles en las aulas se generan espacios de interacción efectiva con el estudiante, debido a que ellos se encuentran familiarizados con el uso de las mismas, esto nos lleva a plantearnos como reestructurar las estrategias de aprendizaje y direccionarlas al uso de las apps para fomentar un aprendizaje participativo y activo con un contenido novedoso e interactivo en el aula de clase, tomando en cuenta que las aplicaciones móviles solo son un recurso que utilizara el docente para permitir una aprendizaje significativo.

Debido a lo planteado el problema de investigación se direcciono en ¿Cómo influye el uso de una app móvil como estrategia de retroalimentación de enseñanza de operaciones básicas en la materia de Matemáticas para los estudiantes de 4to Educación General Básica?

Los docentes pueden incorporar diferentes herramientas tecnológicas con la finalidad de conseguir motivación en las aulas por lo tanto se considera que el uso de aplicaciones móviles permite una comunicación efectiva entre docente y estudiante es por ello que se plantea como objetivo de investigación en crear una app móvil como estrategia de retroalimentación en la enseñanza de operaciones básicas en la catedra de matemáticas con los estudiantes de 4to años de EGB.

Para la elaboración de la investigación se utilizaron métodos teóricos y prácticos mediante el uso de la observación y los enfoques cualitativos y cualitativos que dieron paso a la obtención y análisis de los resultados, a través de ellos se identificó el problema de investigación suscitado en la institución educativa.

Mediante la encuesta aplicada se lograron observar como el uso de aplicaciones móviles como estrategia de retroalimentación en el aprendizaje de operaciones básicas tiene un grado de aceptación de 100% por parte de los docentes encuestados, donde el diseño de la aplicación móvil por parte de los estudiantes obtuvo un 95% de aceptación y en relación a la pregunta planteada si utilizarían la aplicación móvil para retroalimentar el aprendizaje de suma, resta, multiplicación y división en los hogares dio como resultado unánime en donde un 100% de los estudiantes usarían la aplicación para fortalecer su aprendizaje.

Por lo tanto, se concluyó que el uso de la aplicación móvil que lleva por nombre D-MATH, permite retroalimentar el proceso de aprendizaje direccionado a la resolución de problemas basados en las operaciones básicas, recalando que las actividades realizadas fueron direccionadas por el docente de la institución educativa a través de estas actividades que se desarrollaron permitieron que el estudiante se interese por aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir mediante el razonamiento lógico de los ejercicios propuestos, el uso de esta aplicación fomentó la motivación en el salón de clase.

**Palabras claves:** Aplicaciones móviles, Retroalimentación, Motivación, Razonamiento, aprendizaje significativo.

**D-MATH MOBILE APP AS A FEEDBACK STRATEGY IN THE TEACHING OF BASIC OPERATIONS IN THE SUBJECT OF MATHEMATICS FOR 4TH GRADE STUDENTS AT THE CIUDAD DE ARENILLAS BASIC EDUCATION SCHOOL.**

**ABSTRACT**

Authors: Delgado Saraguro Daniel Fernando

Macias Roldan Yandri Ariel

Ing. Rosman José Paucar Córdova, Mgs

The use of mobile devices in education has generated a great impact and a new opportunity for teachers and students to connect in a direct way, these spaces are given thanks to the use of the internet and different tools found on the web allowing effective communication in the classroom, through a correct direction by teachers to achieve an active and participatory education in the classroom.

By implementing mobile applications in the classroom, effective interaction spaces are generated with the student, because they are familiar with the use of them, this leads us to consider how to restructure learning strategies and direct them to the use of apps to promote participatory and active learning with a novel and interactive content in the classroom, taking into account that mobile applications are only a resource that the teacher will use to enable meaningful learning.

Due to the above, the research problem was addressed as follows: How does the use of a mobile app influence the use of a mobile app as a feedback strategy for teaching basic operations in the subject of Mathematics for students in 4th grade EGB?

Teachers can incorporate different technological tools in order to achieve motivation in the classroom, therefore it is considered that the use of mobile applications allows effective communication between teacher and student, which is why the research objective is to create a mobile app as a feedback strategy in the teaching of basic operations in the subject of mathematics with students in 4th year of EGB.

For the elaboration of the research, theoretical and practical methods were used through the use of observation and qualitative and quantitative approaches that gave way to the obtaining and analysis the results, through them the research problem raised in the educational institution was identified.

The survey showed that the use of mobile applications as a feedback strategy in the learning of basic operations has a degree of acceptance of 100% by the teachers surveyed, where the design of the mobile application by the students obtained 95% acceptance and in relation to the question posed if they would use the mobile application to provide feedback for the learning of addition, subtraction, multiplication and division at home gave a unanimous result where 100% of the students would use the application to strengthen their learning.

Therefore, it was concluded that the use of the mobile application called D-MATH, allows feedback the learning process aimed at solving problems based on basic operations, emphasizing that the activities were directed by the teacher of the educational institution through these activities that were developed allowed the student to be interested in learning to add, subtract, multiply and divide through the logical reasoning of the proposed exercises, the use of this application promotes motivation in the classroom.

**Keywords:** Mobile applications, Feedback, Motivation, Reasoning, Meaningful learning.

## **INTRODUCCIÓN.**

En la educación del siglo XXI, se han incorporado nuevas metodologías y estrategias de aprendizaje gracias a la inclusión de tecnología educativa que han reformulado el acto de enseñar y aprender dentro de las instituciones educativas, el estudiante dejó de ser un ente pasivo y pasó a ser participativo, esto se dio gracias a que el docente se transformó en una fuente de información de conocimiento comparando la información obtenida por parte de los estudiantes con la información que el docente compartía, creando un ambiente de trabajo colaborativo en los salones de clase.

En la educación y la tecnología se necesita tener presente que se configuran desde una dinámica propia de composición en el cual los roles tradicionales son superados por los roles contemporáneos, esto refiere a una educación de uso de tecnología que no se mantienen estáticos, sino que se configura de una manera directa y diaria. (Acevedo Zapata, 2018).

Al incorporar tecnología educativa en el aula permitirá la resolución de problemas de aprendizaje en algunas asignaturas, como bien se sabe una de las asignaturas con mayor problema de enseñanza es la de Matemáticas, debido a la complejidad de esta y los diferentes factores que influyen en los estudiantes.

Los diversos recursos que nos permite incorporar el desarrollo de la tecnología dentro del campo didáctico funcionan como alternativas que dan paso a una dinamización de las clases; Por ello los docentes buscan direccionar los procesos de enseñanza con la finalidad de generar aprendizajes significativos basándose en que los estudiantes del mundo contemporáneo manejan diferentes herramientas tecnológicas que se encuentran accesibles en la red (Casusol Cumpa, 2017).

Al mencionar las diversas aplicaciones que encontramos en la red para dinamizar las clases a través de un campo didáctico se considera oportuno incorporarlas al aprendizaje de operaciones básicas en la asignatura de matemática, debido a que estas son la parte fundamental para la construcción de habilidades como son el pensamiento crítico y la solución de problemas que se presente en la sociedad, de esta forma la aplicación de tecnología educativa mediante dispositivos móviles permite la creación de una estrategia de retroalimentación en el área de matemáticas reforzando así el aprendizaje adquirido en los salones de clase.

## **CAPITULO I.**

### **DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

#### **1.1. Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés**

##### **1.1.1. Planteamiento del Problema**

Los problemas que abarca la educación a nivel mundial en las instituciones primarias es la enseñanza de la asignatura de matemática es escasa la aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas, demostrando así la relación con el aprendizaje de matemáticas ya que al utilizar estrategias metodológicas tradicionales, no se promueve el razonamiento dando paso a la poca creatividad llevando así a una clase desmotivada donde el docente imparte el conocimiento y los estudiantes pasan a ser solo receptores (María & Gonzales, 2018).

Debido a estos problemas es que se considera factible la implementación de los distintos avances tecnológicos que han permitido que se faciliten el quehacer de diferentes actividades de la vida cotidiana, entre ellos encontramos a la educación, como el uso de aplicaciones móviles que han permitido que la labor docente sea más factible al momento de la retroalimentación de sus clases y es debido que permite la creación y actualización de estrategias de aprendizaje que da paso a dinamizar las clases y una mayor interacción entre docentes y estudiantes

Mediante a esto es que la educación en el Ecuador en la relación al aprendizaje de matemáticas se considera aun por los estudiantes una de las asignaturas más complicadas de aprender debido a las diferentes metodologías y estrategias tradicionales que se utilizan para la enseñanza de la misma (Carmen, 2019).

Uno de los problemas que se logró identificar a través de la observación fue el escaso uso de herramientas tecnológicas y aplicaciones móviles para el aprendizaje de matemáticas como estrategia de retroalimentación de las clases impartidas, debido al escaso conocimiento que tienen los docentes sobre los diferentes recursos tecnológicos y aplicaciones móviles que facilitan el PEA.

Al hablar de aplicaciones móviles es imposible no dar mención al término M-learning el mismo que abarca que el aprendizaje móvil es la capacidad para lograr desarrollar o

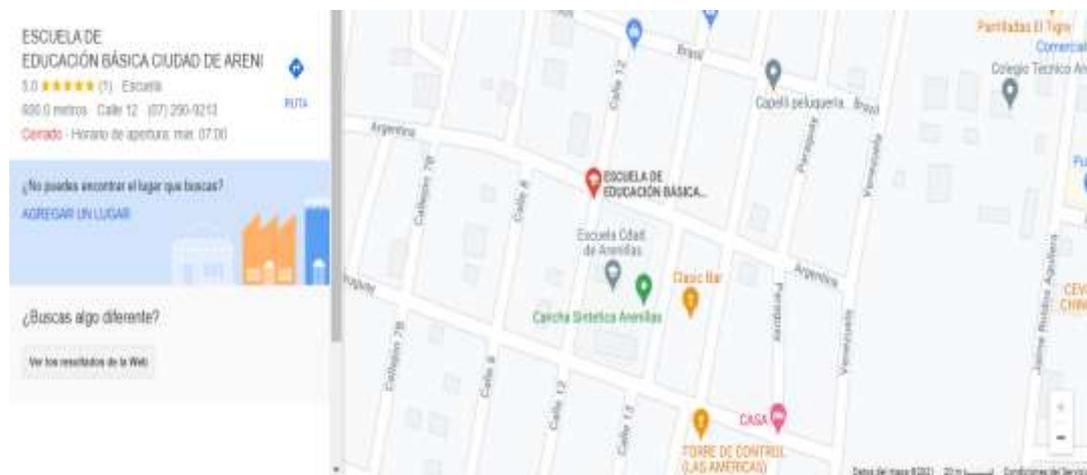
proporcionar contenidos educativos en dispositivos de bolsillo personales tales como, teléfonos inteligentes y teléfonos móviles (Zurita del Pozo et al., 2016).

Como se conoce el uso de dispositivos móviles es muy común por los estudiantes hoy en día, es por eso que generar una app orientada como estrategia de retroalimentación en la enseñanza de operaciones básicas en los estudiantes de 4to año de EGB, es muy factible dado a que en ellos se forman las bases del aprendizaje de matemáticas.

### 1.1.2 Localización del problema objeto de estudio

**Figura 1**

*Escuela De Educación Básica Ciudad De Arenillas*



**Nota:** Ubicación de la institución educativa a realizarse la investigación.

**Fuente:** Google Maps: <https://n9.cl/kts4f0>

La presente investigación dispuesta a desarrollarse se encuentra ubicada en la calle argentina, calle chile y Uruguay donde se encuentra la institución educativa escuela de educación básica Ciudad de arenillas con código AMIE: 07H00400 con los estudiantes de 4to Año de EGB, ubicada en la ciudad de arenillas perteneciente a la provincia de el Oro-Ecuador.

Donde se localizó el problema en el aprendizaje en las operaciones básicas en la asignatura de matemática, por lo que se propuso la creación de una app móvil como estrategia de retroalimentación en la asignatura.

### **1.1.3 Problema central**

¿Cómo influye el uso de una app móvil como estrategia de retroalimentación de enseñanza de operaciones básicas en la asignatura de Matemáticas para los estudiantes de 4to EGB?

### **1.1.4 Problemas complementarios**

¿Por qué es importante la creación de una app móvil como estrategia de retroalimentación de aprendizaje de operaciones básicas en los estudiantes de 4to año de EGB?

¿Cuál es la diferencia de utilizar aplicaciones móviles ya desarrolladas, con la creación de una app móvil para el aprendizaje de operaciones básicas?

¿Para qué es importante la creación de una app móvil como estrategia de retroalimentación en el aprendizaje de operaciones básicas?

### **1.1.5 Objetivos de investigación (General y específicos)**

#### **1.1.5.1 Objetivo General.**

- Crear una app móvil como estrategia de retroalimentación en la enseñanza de operaciones básicas en la asignatura de matemáticas con los estudiantes de 4to años de EGB.

#### **1.1.5.2 Objetivos específicos.**

- Determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en relación al Tema de Operaciones básicas en la asignatura de matemáticas.
- Analizar las estrategias de enseñanza aprendizaje a utilizar para la creación de la aplicación móvil mediante una entrevista aplicada al docente de la institución.
- Evaluar el nivel de aceptación de la aplicación móvil propuesta para retroalimentar el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **1.1.6 Población y muestra**

La presente investigación cuenta con un universo establecido por docentes y estudiantes de la institución educativa Escuela Fiscal Mixta Ciudad de Arenillas, tomando como

muestra a la asignatura de matemáticas con docentes y estudiantes del 4to año de EGB, la institución se encuentra ubicada en la ciudad de Arenillas.

### 1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación

Los elementos que utilizaremos dentro de la investigación y nuestra población están distribuidos de la siguiente manera:

Los docentes de 4to año de EGB que de preferencia enseñen la asignatura de matemáticas y presten sus labores a la institución educativa escuela fiscal mixta Ciudad de Arenillas en el periodo lectivo 2021-2022

Los estudiantes de 4to año de EGB pertenecientes a la escuela Fiscal Mixta Ciudad de Arenillas en el periodo lectivo 2021-2022

### 1.1.8 Descripción de los participantes

Habrà la participación de 30 estudiantes del 4año de EGB pertenecientes a la escuela fiscal mixta ciudad de Arenillas del cantón Arenillas del periodo lectivo 2021-2022 los mismos de los cuales se solicitó información requerida acorde al uso de aplicaciones móviles, que nivel de conocimiento tienen acerca de las aplicaciones y cuáles son las utilizadas para apoyarse en la resolución de tareas en la asignatura de matemáticas.

Los docentes de la asignatura de matemáticas también son arte de nuestro estudio pertenecientes al 4to año de EGB para conocer su criterio sobre la implementación de una app que ayude a reforzar el aprendizaje de operaciones lógica en su asignatura.

**Tabla 1**

*Distribución de muestra*

Cuarto año de EGB, Escuela Fiscal Mixta ciudad De Arenillas		
Paralelo	“A”	Docente
Varones	18	1
Mujeres	12	
Total	30	

**Nota:** Distribución de la muestra aplicarse en la investigación. **Fuente** autores.

## **1.1.9 Características de la investigación**

### **1.1.9.1 Enfoque de la investigación**

En la presente investigación se utilizará un enfoque cualitativo y cuantitativo, tomando como referencia el predominio del enfoque cuantitativo.

Metodología cuantitativa: Según González, (2016):

- En la investigación cuantitativa encontraremos muchas características que la hacen ser apta para esta investigación entre las que mencionaremos las siguientes.
- Utilización de técnica de estadística a través de encuestas que facilitan el trabajo de análisis de la investigación
- Usan instrumentos de recolección de datos y medición de sus variables de forma estructurada.
- Facilita la interpretación de los hechos que pueden causar confusión

Metodología cualitativa: la investigación cualitativa tiene un enfoque centrado en conocer las opiniones y analizar el comportamiento de los involucrados en el campo de estudio naturalmente se realiza a través de ficha de observación y entrevista para la recolección de datos.

Metodología Mixta: Este tipo de investigación toma la mejor parte de la investigación cualitativa y cuantitativa para generar un resultado más concreto donde se logre conocer las opiniones de los involucrados en el campo de estudio y se presente de una manera precisa los datos obtenidos en ella.

### **1.1.9.2 Nivel o alcance de la investigación**

La investigación se desarrollará a través de un enfoque cuantitativo y cualitativo en el cual se realizarán análisis estadísticos que ayuden a la comprensión de las líneas de investigación en un nivel aplicativo, que ayude a la solución de problemas centrados en la muestra de nuestra investigación.

Mediante la aplicación de tecnología educativa en la investigación se pretende alcanzar el desarrollo de un software que fomente la retroalimentación del aprendizaje en operaciones básicas en la asignatura de matemáticas, el software educativo a implementar logro a identificar las necesidades y dificultades que tienen los estudiantes del 4to año de

EGB al momento de resolver ejercicios en relación al tema de operaciones básicas, por lo que nuestra investigación pretende retroalimentar el aprendizaje del mismo.

Para el alcance de la investigación se menciona el modelo constructivista que se basa en la construcción del conocimiento en base a las experiencias y conocimiento previo de los estudiantes y asemejándolos a los conocimientos aportados por el docente generando de esa manera un conocimiento general para el salón de clase.

Para ESPÍN, (2018) El constructivismo nos da paso a conseguir una interrelación entre docente y estudiantes, con la finalidad de permitir la creación del conocimiento propio o autónomo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Relacionando la teoría constructivista con el currículo elemental para matemáticas establecido por el MinEduc, (2016):

Afirma que la enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales. Este conocimiento y dominio de los procesos le dará la capacidad al estudiante para describir, estudiar, modificar y asumir el control de su ambiente físico e ideológico, mientras desarrolla su capacidad de pensamiento y de acción de una manera efectiva.

Por lo tanto, al aplicar la metodología constructivista a través una app móvil ayudara a retroalimentar estos conocimientos y ayudara a desarrollar las habilidades dispuestas por el ministerio de educación según lo establecido en su currículo.

### **1.1.9.3 Método de investigación**

El proyecto a desarrollarse está dirigido a desenvolverse a través de una metodología cualitativa y cuantitativa donde nos centramos más en el enfoque cuantitativo, y los métodos que se utilizaran son recolección de datos y análisis estadísticos distribuida para las metodologías que se utilizaran en la investigación.

Además, se realizará la inclusión de sustentación bibliográfica con relación a la investigación en base a la retroalimentación de operaciones básicas complementándolas en el marco referencial que nos otorga y los objetivos que pretenden alcanzar el MinEduc en la asignatura de Matemáticas

Para finalizar, se realizarán estudios de campo mediante la aplicación de la herramienta para la recolección de datos que logren evidenciar y complementarse mediante el proceso de observación y análisis de los resultados obtenidos.

## **1.2. Establecimiento de requerimientos**

Para la realización de la presente investigación se implementó el uso de requerimientos esenciales entre ellos encontramos el objeto de estudio el cual se tuvo la participación de institución educativa y la revisión de materiales pedagógicos didácticos con los que se rigen la institución y según lo que se define y otorga el MinEduc para satisfacer las necesidades educativas en la asignatura de matemáticas.

La Investigación esta direccionada a la creación de un prototipo de APP Móvil la misma que ayude a cumplir con los objetivos específicos, y que permita cumplir con los lineamientos pedagógicos que están establecidos y centrados en la asignatura de matemática con la implementación de la app móvil contribuirá a la retroalimentación de aprendizaje de operaciones básicas con los estudiantes de 4to año de EGB.

### **1.2.1. Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver**

Los requerimientos establecidos para la investigación son:

Recursos pedagógicos: Se establecen los objetivos y lineamientos que van a realizarse en la investigación.

- Revisión de la teoría de aprendizaje a utilizarse(constructivista).
- Revisión de los objetivos de aprendizaje establecidos por el MinEduc y presentados en el PUD de la institución.
- Acoplamiento de una estrategia de aprendizaje direccionado al PUD de la institución.
- Revisión del material didáctico pedagógico a utilizar direccionadas a mejorar el pensamiento crítico, resolución de problemas, identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear soluciones.
- Participación del docente y estudiantes en la aplicación de estrategias didácticas.

Requerimientos técnicos: Debemos establecer las necesidades TIC que se van a implementar en la investigación.

- Diseñar prototipo de la APP

- Elaborar el prototipo de la APP
- Creación de la app móvil para dispositivos Android elaborada en Android Studio
- Celulares y Teléfonos móviles con características de rendimiento Gama media.

Requerimientos Tecnológicos: Se establecen los medios tecnológicos a utilizar en la investigación.

- Portátil o laptop con características de gama media o superior
- Navegador web (Chrome, Firefox)
- Software Android Studio (lenguaje kotlin), para elaboración de la APP.
- Diseño e ilustración de imágenes (PowerPoint)
- Flaticon
- Simuladores pertenecientes a Android Studio que permite visualizar y trabajar la app.

### **1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer.**

#### **1.3.1 Marco referencial**

##### **1.3.1.1 Referencias conceptuales**

###### **Las matemáticas en la sociedad.**

Las matemáticas en el área social son esenciales para el desarrollo intelectual del niño, permitiendo en ellos ser lógicos y a razonar de una manera ordenada en base a los problemas presentados de forma abstracta en la sociedad.

El uso de las matemáticas permite a los estudiantes fortalecer sus actitudes y valores, garantizando una seguridad en los diferentes procesos que realicen aumentando su confianza en la obtención de resultados, esto da paso a que el niño cree de manera consciente acciones de resolución de problemas que puede enfrentar día tras día (De La Osa Adriana, 2016).

Las matemáticas son importantes en la sociedad ya que abarcan la ayuda a los estudiantes para que logren formar valores en base al razonamiento y pensamiento crítico, al desarrollar estas habilidades los estudiantes se preparan para afrontar la sociedad de acuerdo a los diversos problemas que esta presenta.

Para los docentes de matemáticas y otros matemáticos tienen un deseo en común y es que las matemáticas sean una prioridad para la comunidad, pero la realidad es otra, muchos no toman las matemáticas como una asignatura importante, aunque siempre se encuentran con ella a lo largo de vida por diferentes circunstancias (Becerra, et al., 2018).

Como se puede observar las matemáticas, son un aspecto que no lo toman en serio los estudiantes, y debido a eso su enseñanza se vuelve tradicional y no se logra generar un aprendizaje deseado con los estudiantes.

Las matemáticas son consideradas una asignatura compleja para los estudiantes de toda edad, desde la básica media hasta la básica superior, apegándonos a esto se debe mantener claro que los estudiantes utilizan tecnología, debido a que la mayoría de ellos son nativos digitales, es por ello que es indispensable utilizar la tecnología para retroalimentar su aprendizaje (García & Izquierdo, 2017).

El aprendizaje de matemáticas es un tema que preocupa a muchos docentes debido a que los estudiantes no toman la asignatura con la seriedad debida, por lo que se les hace complicado comprender y manejar los temas básicos de matemáticas, por lo que el autor propone implementar la tecnología para captar la atención de los estudiantes y ayudarlos en su aprendizaje a través de las diferentes herramientas que existen en la actualidad.

### **El aprendizaje de Matemáticas.**

Para el desarrollo de habilidades en matemáticas que colaboren a su aprendizaje, se necesita de una constante iniciativa en la cual del docente y estudiante se involucren colaborativamente para este proceso, debido a esto se puede considerar que el uso de técnicas, y metodologías ayudan a fomentar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes (Yong Chang et al., 2018).

Para obtener un óptimo aprendizaje en matemáticas es esencial que el docente y los estudiantes se comprometan a la utilización de nuevas estrategias y metodologías de aprendizaje que permitan que las clases pasen de un estado pasivo a uno activo, una esencial estrategia sería el uso de aplicaciones móviles con actividades de refuerzo que permitan al estudiante ser investigador y participativo en su autoaprendizaje y el docente logre reforzar este aprendizaje en sus clases.

## **Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) en el aprendizaje de matemáticas.**

El modelo TPACK, o en español Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido que usualmente, se direcciona a perfeccionar los diferentes tipos de conocimiento que los docentes deben conocer para implementar las TIC de una manera esencial dentro de su espacio áulico, permitiendo fomentar un aprendizaje esencial en el aula (Barajas et al., 2017).

El uso de modelo TPACK fomenta la utilización de tecnología en el aula con la finalidad de reforzar un modelo pedagógico en donde el contenido sea interactivo y participativo y los estudiantes logren adquirir conocimiento mediante el uso de la tecnología y estrategias que el docente utilice para fortalecer el aprendizaje.

La metodología del modelo TPACK se establece en mejorar el ambiente de aprendizaje que tiene como finalidad fortalecer la enseñanza en los diferentes cursos que enseñen matemáticas a través del uso de la tecnología, este modelo fomente el uso de diferentes herramientas tecnológicas que dan paso a retroalimentar la asignatura de matemáticas, como un claro ejemplar se toma el uso de multimedia y calculadoras en la web que permiten una clase interactiva en el aula (Salas-Rueda, 2018).

Para reforzar el aprendizaje en matemáticas el modelo TPACK, que permite la inclusión de herramientas digitales que dinamizan las clases, y dan paso a que los estudiantes sean más participativos, a través del uso de dispositivos móviles y videos de refuerzo el estudiante, aportará a su autoaprendizaje y a la vez desarrollara su pensamiento crítico mediante la resolución de problemas planteados en los dispositivos móviles como refuerzo de sus actividades impartidas por el docente.

### **El aprendizaje de Matemáticas en Ecuador.**

En el aprendizaje se ven presentado los resultados en base a las diferentes estrategias y metodologías que usan los profesores para permitir generar el conocimiento en los estudiantes, y como el docente clasifica lo enseñado en dirección a las habilidades y competencias que se deben desarrollar en el aula, los estudiantes deben aprender a relacionarse con las estrategias que usa el docente para aprender matemáticas (Mariño et al., 2020).

El docente se convierte en un evaluador de experiencia, conocimiento y competencias que los ayudan a evidenciar el tipo de metodología que tienen impacto en el aprendizaje de matemáticas con los estudiantes, y de esta manera transformarlo en estrategias que lo ayuden a dinamizar y fortalecer el aprendizaje del mismo en el aula.

Según el informe presentado por el departamento de evaluación SER BACHILLER (SER BACHILLER, 2019).

*“El promedio del año lectivo 2018-2019 en el Dominio Matemático es de 7,63 puntos sobre 10, es decir, los estudiantes se ubican en un nivel de logro Elemental”.*

Según el informe presentado por las instituciones fiscales ser bachiller se dice que el promedio del aprendizaje de matemáticas es de 7,63% sobre 10, lo que demuestra que los estudiantes tienen un nivel básico del dominio de matemáticas, con esto podemos dar evidencia que el aprendizaje de matemáticas se mantiene en un nivel muy bajo en la actualidad.

En Ecuador aún existe un desconocimiento total sobre temas que abarquen la importancia que conlleva el aprender a implementar procesos o estrategias de aprendizaje de matemáticas, pero no solo este problema se encuentra en Ecuador si no también en diferentes países a nivel mundial que no se especializan en un proceso adecuado de modelación que influya en el aprendizaje de matemáticas y de paso a un aumento en el rendimiento escolar de los estudiantes (Gonzales et al., 2017).

El proceso de modelación de matemáticas hace referencia a una secuencia que debe seguir para promover el aprendizaje en matemáticas entre ellos encontramos que asemejan los problemas sociales de la realidad para así formular un modelo que permita el análisis de los problemas presentados para resolverlos y dar una conclusión que ayude a la resolución del problema mediante la explicación e interpretación del resultado.

### **1.3.2 Estado del Arte**

#### **Aprendizaje de matemáticas usando aplicación móvil.**

Dentro del estado del arte se encuentra la investigación realizada en la Unidad educativa Mario Cobo Barona, que presenta como los estudiantes en especial los niños en su mayoría tienen problemas para aprender acerca de operaciones básicas, debido a este

problema se permite el uso de tecnología para mejorar el entorno de enseñanza a través de una aplicación móvil que fomente y refuerce el aprendizaje (Tapia Marca, 2018).

Basándonos en el estado del arte el uso de apps móviles para el aprendizaje de matemáticas básica, está direccionada como herramienta de apoyo que ayude a fortalecer el aprendizaje de matemáticas dado a las diferentes dificultades que presenta la educación básica en base al aprendizaje de matemáticas.

Debido a los antecedentes presentados la implementación de aplicaciones móviles fomenta el aprendizaje de matemáticas, debido a que en la actualidad los estudiantes hacen de su uso continuo de los dispositivos móviles, por lo que al presentar aplicaciones móviles en relación al aprendizaje de matemáticas funcionará como una estrategia de enseñanza aprendizaje y como actividades de refuerzo las cuales el docente podrá aprovechar para fortalecer el conocimiento de los estudiantes.

#### **Aplicación móvil desarrollada para niños con la finalidad de enseñar fracciones**

Las fracciones y operaciones son temas de suma importancia por lo cual deben ser enseñados desde la primaria, aunque se conoce que no es un tema sencillo y fácil de tratar esto se debe a que los niños no se sienten cómodos con el aprendizaje de matemáticas y no aceptan y retienen de una misma estructura los temas de clase explicados por lo que es necesario el generar nuevas metodologías de aprendizaje y así lograr un enfoque más adaptable a los estudiantes.

Dado el problema vigente que los estudiantes tienen al realizar operaciones entre fracciones se considera necesario la creación de una app móvil “FunnyFractions” que posea las características necesarias para el refuerzo del aprendizaje de matemáticas direccionado al aprendizaje lúdico (Barrera, 2019).

Las fracciones y operaciones matemáticas son temas de suma importancia para el estudiante por lo que es fundamental que su enseñanza se brinde desde la educación básica donde desarrollara habilidades como son el pensamiento crítico y ordenado, debido a esto la implementación de una herramienta como soporte de apoyo para los estudiantes es fundamental para la generalización de un pensamiento lúdico.

### **Reeducación de niños mediante el uso de una aplicación móvil para el aprendizaje de matemáticas.**

El desarrollo de las apps móviles permite ayudar y fomentar las competencias matemáticas de estudiantes de entre cinco y nueve años de edad, en los que ya es posible la detección fiable de este tipo de dificultades. Estaríamos hablando de una aplicación orientada a una intervención con un estudiante o grupo de estudiantes, fuera de la propia aula de clase, a los que se les ha detectado algún tipo de dificultad de aprendizaje matemático y que, por tanto, necesitan una medida de apoyo educativo a esta necesidad específica (Fernández, 2020).

El desarrollo de las aplicaciones móviles genera un gran aporte al desarrollo de competencias y habilidades en relación al aprendizaje de matemáticas, esto fomentara en los niños de cinco a nueve años de edad una mejora en su retención de información de lo que se está impartiendo, el desarrollo de aplicaciones móviles funciona como un apoyo educativo debido a las diferentes necesidades que presentes los estudiantes.

### **Elaboración de una app móvil desarrollada en app inventor como estrategia de refuerzo en matemáticas.**

El uso de dispositivos móviles y sus aplicaciones en la era contemporánea ha permitido mejorar algunas de las áreas direccionadas al aprendizaje y el conocimiento, debido a los distintos escenarios de aprendizaje en que los estudiantes aprenden y se motivan es importante considerar la creación de una app móvil que mediante la plataforma App Inventor 2, dado a que esta plataforma da paso a formar e implementar contenido dentro de la app esto con el fin de fomentar la resolución de operaciones con números enteros (Quishpe López, 2020).

El uso de aplicaciones móviles, ayudan a potenciar el aprendizaje en la mayoría de las áreas de conocimiento, pero esto se puede lograr si los entornos son agradables y entendibles para los estudiantes por lo que implementar una app móvil en el área de matemáticas debe realizarse con una interfaz adecuada al entorno donde se procederá a implementar la app.

## **CAPÍTULO II.**

### **DESARROLLO DEL PROTOTIPO.**

#### **2.1 Definición del prototipo**

El prototipo elaborado en la investigación que lleva por nombre D-MATH, tiene la finalidad de brindar actividades de refuerzo a los estudiantes pertenecientes al cuarto año de educación general básica de la escuela Ciudad de Arenillas, las actividades propuestas en el prototipo están dirigidas para el refuerzo del aprendizaje de las operaciones básicas, mismas actividades que se relación con fortalecer de habilidades como son el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

La propuesta de la implementación del prototipo nace por la dificultad que poseen los estudiantes al momento de aprender sobre las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), la dificultad se presenta debido a que los estudiantes se distraen mucho en los salones de clase y consideran innecesario el aprendizaje de matemáticas, uno de los factores que inciden en el problema son las metodologías utilizadas en las clases.

Al utilizar una metodología y estrategias de aprendizaje en el aula a través de la implementación de una aplicación móvil se pretende mejorar la concentración de los estudiantes y reactivar el interés por el aprendizaje de matemáticas.

El prototipo contendrá actividades de refuerzo que el estudiante podrá realizar una vez terminado sus horas clase, llevará un interfaz amigable donde el estudiante sentirá motivación e interés por el uso del prototipo, las actividades que se encontrarán serán las siguientes: Reconocer el ejercicio (en esta actividad se presentarán ejercicios con un resultado y el estudiante podrá seleccionar a qué tipo de operación pertenece.), de este manera se pretende reforzar las actividades realizadas en clase de una manera interactiva ya su vez aportando al desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y resolución de problemas.

#### **2.2 Fundamentación teórica del prototipo**

La innovación va creando espacios fundamentales que aportan al desarrollo de la educación posibilitando los procesos de enseñanza aprendizaje, con la utilización de diferentes recursos y medios tecnológicos como es el caso del uso de los dispositivos

móviles o el aprendizaje basado en M-Learning, que van generando espacios donde los docentes pueden adaptar este tipo de aprendizaje mediante la inclusión de estrategias como son la realidad aumentada, virtual, la mixta y otros como son la gamificación y laboratorios virtuales con integración a la inteligencia artificial (Pascuas-Rengifo et al., 2020).

La educación viene generando cambios importantes en base al proceso de enseñanza aprendizaje tras la evolución de la tecnología y la inclusión de la misma al proceso de enseñanza, en base a eso el uso de dispositivos móviles facilita el labor docente en cuanto a la relación de creación de material didácticos, uso de nuevas estrategias de aprendizaje una mayor interacción con los estudiantes y permite la creación de espacios virtuales donde logre estar en un constante contacto con los entes involucrados en la educación por lo que el incluir la educación basada en aprendizaje M-Learning permite una interacción más efectiva con los estudiantes.

Con la llegada de la era tecnológica y los estudiantes que son considerados nativos digitales el uso de dispositivos móviles es esencial debido a su alto índice de manejo que presentan en los salones de clase, por lo que idear estrategias de aprendizaje establecidas como retroalimentación de las clases ayudan a fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje fuera de las instituciones educativas.

Mediante el uso de los dispositivos móviles direccionados a los escenarios de educación causan un nuevo recurso cognitivo y de cierta manera sumable y restable al aprendizaje, para aquellas personas que se sienten capacitadas al estímulo y entendimientos de los programas tecnológicos mediante el proceso cognitivo y permiten el desarrollo de aplicaciones móviles para el aprendizaje (Gálvez Díaz, 2020).

Considerando el gran impacto y acogida que han desarrollado los dispositivos móviles en el ámbito de educación y como estos podrían causar un efecto positivo y negativo en base a la manipulación cognitiva de los estudiantes, los docentes se ven en la necesidad de estudiar las distintas aplicaciones que pueden generar un impacto importante en determinadas asignaturas con dependencia del contenido que se encuentren en las diferentes aplicaciones que están almacenadas en la nube.

Es esencial conocer las diferentes estrategias y posibilidades que brindan el uso de dispositivos móviles, por lo que es esencial determinar qué tipo de metodologías y

estrategias de aprendizaje pueden fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje dentro y fuera de los distintos salones de clase.

La sociedad tal como la conocemos hoy en día ha venido evolucionando desde tiempos de antaño y han generado nuevas oportunidades para la vida cotidiana, convirtiendo al uso de la tecnología en algo indispensable para la sociedad actual gracias al uso de celulares móviles y sus apps, permitiendo que estos generen información y den paso a fomentar el aprendizaje de una manera direccionada a las diferentes asignaturas (Barahona Lagla, 2017).

El uso de aplicaciones móviles genera facilidades en diferentes sectores de la educación debido a que pueden ser usadas como una fuerte de refuerzo para los estudiantes fuera de las instituciones educativas, otro de las maneras en que las aplicaciones móviles contribuyen a la educación es por la facilidad de realizar prácticas intra y extra clase favorecen también a las diferentes asignaturas brindando una mayor interacción y refuerzo del proceso de enseñanza aprendizaje.

## **2.3 Objetivos del prototipo**

### **2.3.1 Objetivo General.**

- Desarrollar una aplicación móvil como estrategia de retroalimentación de operaciones básicas en la asignatura de matemáticas para estudiantes del 4to año de educación general básica.

### **2.3.2 Objetivos Específicos.**

- Diseñar actividades de ejercicios prácticos direccionados al contenido de 4to año de EGB.
- Fortalecer el aprendizaje de operaciones básicas como son suma, resta, multiplicación y división mediante el uso de ejercicios prácticos.
- Evaluar el funcionamiento de la aplicación móvil como estrategia de retroalimentación en operaciones básicas a través de instrumento de evaluación.

## **2.4 Diseño de la aplicación móvil**

Para la realización de la aplicación móvil se tomaron en cuenta dos modelos un modelo pedagógico y un modelo instruccional los mismos que serán descritos a continuación

El modelo TPACK está dirigido al uso del conocimiento tecnológico y pedagógico para el uso correcto de la tecnología en base a la asignatura que estará dirigida.

De acuerdo a Morán Peña, et, (2017) El TPACK, es un modelo en estudio y ha generado expectativa en el área de la formación docente, debido a la integración de los Conocimientos (Tecnológico, Pedagógico y Contenido). Además, los conocimientos que se crean con la integración de estos.

El modelo TPACK, fue considerado esencial para el diseño de la aplicación móvil, por las características que esta representa, como el uso adecuado de la tecnología con una guía del modelo pedagógico que permitirá el uso de nuestra aplicación para la resolución del problema de aprendizaje que se presenta en los salones de clase de 4to año de EGB.

Como se mencionó el modelo TPACK es esencial para la construcción de la aplicación móvil y para su complemento se realizó el uso del modelo Instruccional ADDIE

Como lo menciona el autor Pedroza Rojas, (2017), el modelo instruccional ADDIE es empleado para desarrollar estrategias pedagógicas que son utilizadas en proyectos formativos relacionados con el E-learning. En consecuencia, el diseño formativo de diversos materiales didácticos tiene seis etapas esenciales:

- Análisis y definición

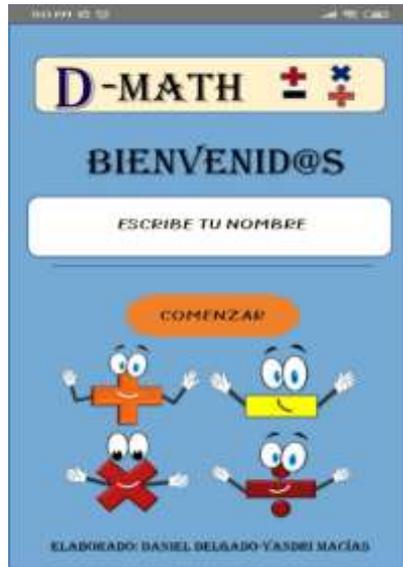
En esta fase se analizó el problema que existía en las instituciones educativas en relación al aprendizaje de (sumar, restar, multiplicar y dividir) en la asignatura de matemáticas, para la cual tomamos como referencia la experiencia propia en el proceso de aprendizaje de las mismas, por ello la investigación va direccionada a la creación de una aplicación móvil que retroalimente las clases impartidas por los docentes, de esta manera fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Diseño y concreción

En la fase de diseño se realizó los primeros bosquejos de la aplicación móvil, se pretendía utilizar una interfaz amigable y óptima para los estudiantes, con la finalidad de reforzar su proceso de aprendizaje en matemáticas.

## Figura 2

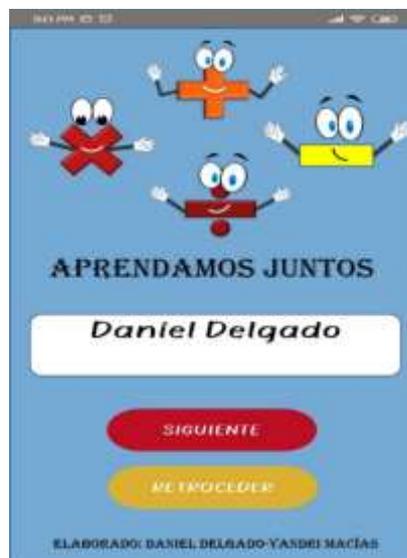
### Bosquejo pantalla Inicio



**Nota:** La ilustración representa a la primera pantalla elaborada, diseño creado por los autores.

## Figura 3

### Bosquejo pantalla Bienvenida



**Nota:** La figura presenta el bosquejo de bienvenida de la aplicación móvil la imagen fue elaborada por los autores

**Figura 4**

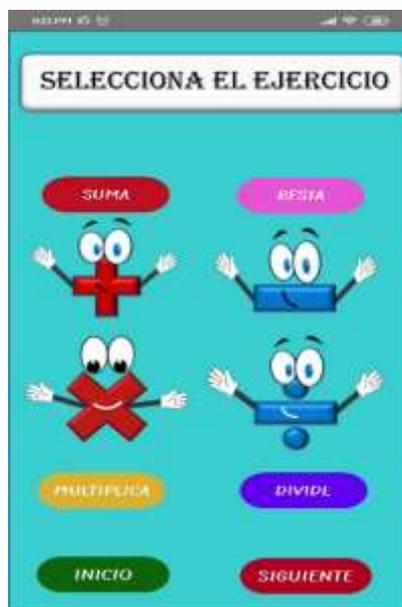
*Bosquejo selección de ejercicios*



**Nota:** en el siguiente bosquejo se presenta la parte de selección de ejercicios a realizar la ilustración fue desarrollada por los autores.

**Figura 5**

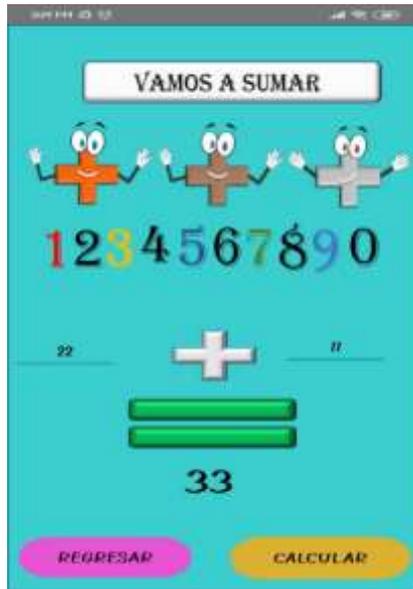
*Bosquejo botón práctica*



**Nota:** En la siguiente figura se observa el bosquejo del botón práctica donde se accede a la pantalla de selección de introducción de la aplicación elaboración por los autores.

## Figura 6

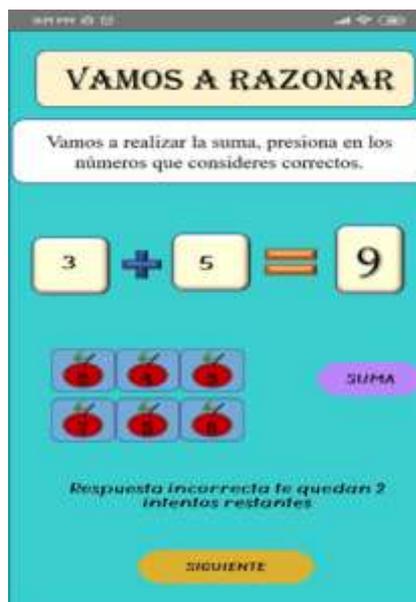
*Bosquejo de ejemplo del botón práctica.*



**Nota:** en el siguiente bosquejo se observa un ejemplo de las actividades a desarrollar en el botón practica elaboración realizada por los autores.

## Figura 7

*Bosquejo botón razonar.*



**Nota:** En la siguiente figura se observa el bosquejo de cómo serán las pantallas de razonamiento, elaborado por los autores.

## Figura 8

*Bosquejo pantalla juego.*



**Nota:** en el siguiente bosquejo se presenta un ejemplo de cómo serán las pantallas del botón juega la elaboración corresponde a los autores.

- Desarrollo de la propuesta Prototipo- Test

El desarrollo de la aplicación constara con imágenes con la finalidad de ser interactiva para los estudiantes los mismos que podrán para la elaboración de imágenes y los formatos de pantalla se utilizó la conocida herramienta de PowerPoint perteneciente al paquete de office.

- Implementación

La implementación de la aplicación se realizará en la escuela ciudad de arenillas en la cual se demostrará el uso de la aplicación móvil con los estudiantes de 4to año de EGB.

- Evaluación

En la fase de evaluación se realizará mediante una encuesta aquellos participantes de los encuentros para los que se encuentran previsto los docentes de 4to año de educación general básica y los estudiantes pertenecientes al mismo año escolar.

El modelo instruccional ADDIE, está desarrollado para la implementación de diversas estrategias pedagógicas que serán utilizados mediante las seis etapas que dirigen el modelo, las cuales nos permitirán llevar un control y evaluación adecuados en el proceso del diseño de la aplicación móvil, y mediante el uso del modelo TPACK, se conoce que

tipo de metodología pedagógica será esencial implementar para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula con los estudiantes del 4to año de EGB.

## **2.5 Desarrollo de la aplicación móvil.**

### **2.5.1 Herramientas de desarrollo**

Las herramientas utilizadas para la elaboración de la aplicación móvil fueron el software Android Studio para la elaboración del código y como IDE para la compilación de la aplicación móvil, los diseños y pantallas fueron desarrolladas a través de la herramienta de Office PowerPoint y finalmente para el uso de emojis se utilizó flat icons.

El software de Android Studio ayudo en el desarrollo de los códigos y la compilación el lenguaje de programación utilizada Kotlin este lenguaje es una derivada del lenguaje de programación Java, es eficiente y facilita la elaboración del código que se utiliza en la aplicación móvil.

Para el desarrollo de la aplicación móvil D-MATH se lo realizó en el software Android Studio basándonos en el modelo pedagógico TPACK y el modelo instruccional ADDIE, con la finalidad de acoplar las metodologías adecuadas y con un orden específico para la ejecución de la investigación y la aplicación.

En el modelo TPACK se realizó un análisis oportuno sobre qué tipo de metodología pedagógica es acorde para el desarrollo de la aplicación móvil con la finalidad que los contenidos establecidos en la aplicación móvil sean adecuados y contribuyan a la retroalimentación de las operaciones básicas en la asignatura de matemáticas, por lo que en la investigación se direccionó a los objetivos implementados por el ministerio de educación y los objetivos de aprendizaje para la asignatura de matemáticas.

Con el contenido ya establecido se procedió a realizar un análisis sobre el tipo de ejercicios que debe incorporar la aplicación móvil en base a eso se trabajó con el modelo instruccional ADDIE.

### **2.5.2 Descripción de la aplicación**

La aplicación móvil D-MATH, se realizó mediante un análisis para la elaboración de la interfaz gráfica que va direccionada para los estudiantes de entre 7 y 8 años de edad, pertenecientes al 4to año de educación general básica, cuenta con un menú de actividades de lenguaje y manejo sencillo, con la finalidad que el dispositivo móvil ayude a la

retroalimentación de las operaciones básicas correspondientes a la asignatura de matemáticas.

La aplicación móvil está distribuida en diferentes pantallas en la pantalla numero 3 el estudiante podrá seleccionar el ejercicio de practica que considere adecuado para fortalecer el aprendizaje de matemáticas.

### Figura 9

*Pantalla Inicio*



**Nota:** la figura se presenta la pantalla de inicio donde el estudiante ingresara su nombre para iniciar aprender, elaboración realizada por los autores.

**Figura 10**

*Pantalla de Bienvenida*



**Nota:** en la figura se presenta la bienvenida elaboración realizada por los autores.

**Figura 11**

*Pantalla de selección de ejercicio*



**Nota:** Se presenta la pantalla donde el estudiante accederá a diferentes pantallas con ejercicios para su resolución figura realizada por los autores.

**Figura 12**

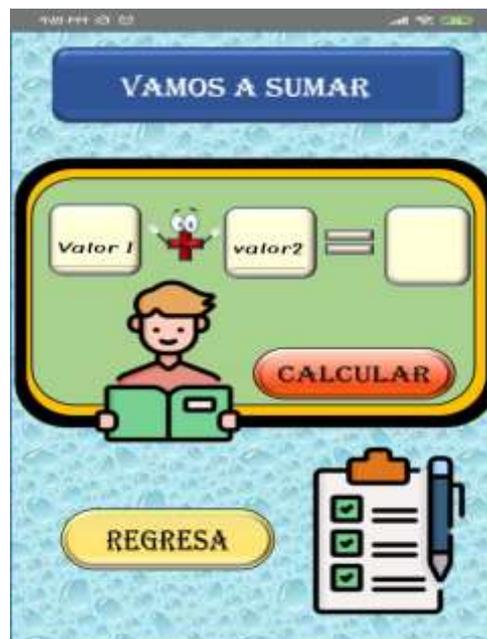
*Pantalla de ingreso al botón práctica.*



**Nota:** El estudiante seleccionara el ejercicio de practica que presenta, elaborada por los autores.

**Figura 13**

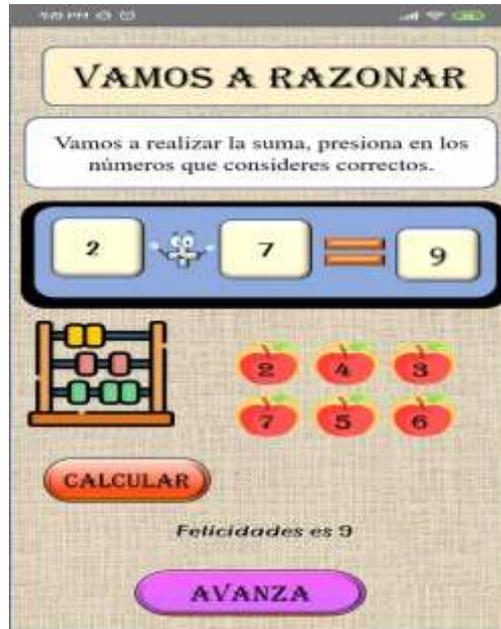
*Ejemplo de ejercicio botón que presenta ejercicios.*



**Nota:** Se presenta un ejemplo de los ejercicios que se realizaran en el botón práctica, elaboración realizada por los autores.

**Figura 14**

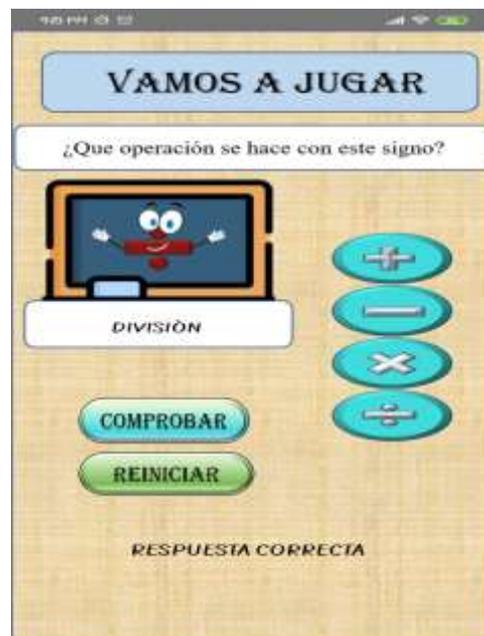
*Pantalla de botón razonar*



**Nota:** Se presentan ejercicios de practica direccionadas a la suma, esta pantalla esta elaborada por los autores.

**Figura 15**

*Pantalla botón jugar.*



**Nota:** En la pantalla juega el estudiante deberá resolver y seleccionar la palabra correcta de la instrucción que pide, ilustración elaborada por los autores.

## **2.6 Experiencia I.**

### **2.6.1 Planeación.**

Se describirá las actividades que dieron paso a la primera interacción y demostración del uso de la aplicación D-MATH.

**Participantes:** Docentes del área de matemáticas (tres), pertenecientes al cuarto año de educación general básica.

#### **Instrumento de recolección de datos:**

Para la recolección de datos de la primera experimentación e implementación de la aplicación móvil se utilizó una encuesta en la cual se reflejarán los cambios oportunos para mejorar el uso de la app móvil. (ver anexo)

La interacción se procedió a realizar de manera virtual, a través de la plataforma Zoom contó con la presencia de los docentes del área de matemáticas, una vez inicia la reunión se dio a conocer los objetivos de la aplicación móvil D-MATH, la que va direccionada como propuesta de retroalimentación en operaciones básicas de la asignatura en mención para estudiantes del cuarto año de educación general básica (EGB). Posteriormente, los docentes dieron a conocer sus posturas en base al diseño de la aplicación móvil, y brindaron las recomendaciones desde el punto de vista pedagógico.

### **2.6.2 experimentación.**

La primera interacción se enfocó en el funcionamiento de la aplicación móvil D-MATH, los docentes observaron y analizaron el diseño de la aplicación, a continuación, se describen las actividades realizadas en la presentación de la app móvil.

- Se inicio con un saludo breve agradeciendo por el tiempo prestado, Mediante una presentación de PowerPoint se encontraban desarrollados los objetivos de la aplicación y unas pequeñas imágenes de la misma.
- Seguido se presentó la aplicación móvil, su uso y la finalidad, en donde los docentes participantes nos brindaron sus debidas correcciones.
- La evaluación del uso del prototipo se desarrolló mediante una encuesta.

### 2.6.3 Evaluación y Reflexión.

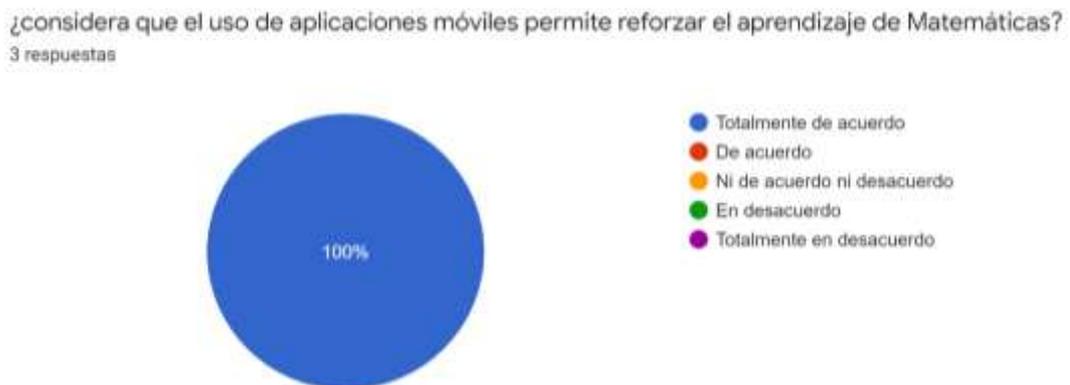
#### 2.6.3.1 Evaluación.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del uso de la aplicación móvil D-MATH mediante la encuesta elaborada en Google Forms dirigida por los estudiantes participantes.

#### 1. ¿Considera que el uso de aplicaciones móviles permite reforzar el aprendizaje de Matemáticas?

**Figura 16**

*Uso de aplicaciones móviles*



**Nota:** Gráfica uno de encuesta al docente.

**Análisis:** Los participantes se encuentran 100% totalmente de acuerdo que el uso de aplicaciones móvil que ayuda a reforzar el aprendizaje de matemáticas, así como lo menciona el autor (Alba Farinango & Torres Ruíz, 2019) el uso de dispositivos móviles permite una mayor interacción en los salones de clase.

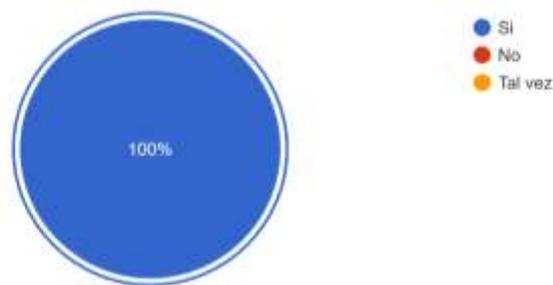
2. **¿Considera usted que las actividades y recursos implementadas en la aplicación móvil D-MATH ayudada en el desarrollo de las habilidades para La "Resolución de operaciones básicas"?**

**Figura 17**

*Aplicación D-MATH Fortalece el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas*

¿Considera usted que las actividades y recursos implementadas en la aplicación móvil D-MATH ayudada en el desarrollo de la habilidades para La "Resolución de operaciones básicas"?

3 respuestas



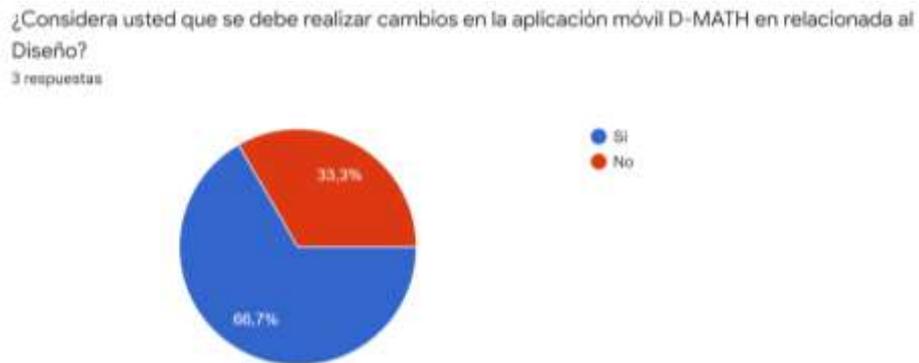
**Nota:** Gráfica dos de encuesta realizada al docente.

**Análisis:** en la pregunta donde se manifiesta si la aplicación D-MATH, y las actividades desarrolladas en ella, permiten desarrollar habilidades que ayuden a fortalecer la resolución de operaciones básicas en matemáticas, presento un grado de aceptación de 100% tal como lo menciona (Rivero et al., 2018) las actividades deben direccionadas acorde al contenido de las asignaturas.

3. **¿Considera usted que se debe realizar cambios en la aplicación móvil D-MATH en relacionada al Diseño?**

**Figura 18:**

*Cambio en el diseño de la app móvil.*



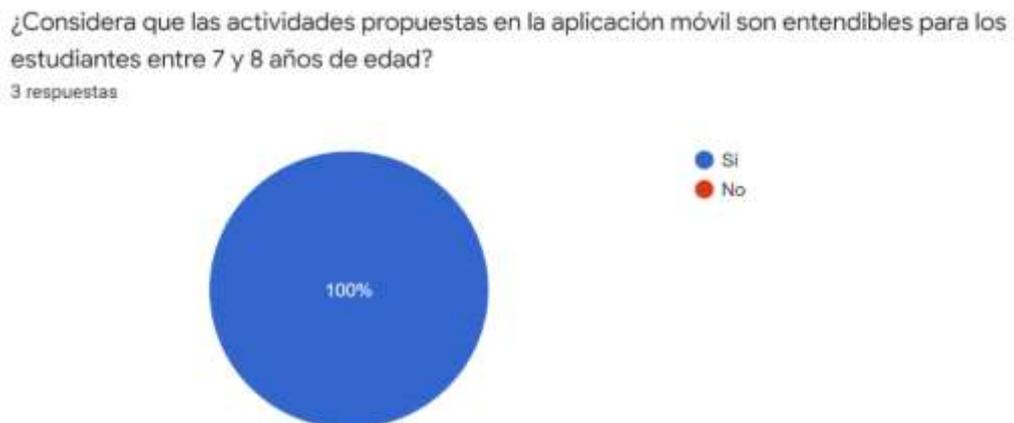
**Nota:** Representación gráfica tres de encuesta realizada al docente.

**Análisis:** En la siguiente grafica se observó como uno de los tres docentes encuestados considera que se deben realizar cambios en la parte de diseño de la aplicación móvil, por lo tanto, se procederá a realizar las mejoras pertinentes.

4. **¿Considera que las actividades propuestas en la aplicación móvil son entendibles para los estudiantes entre 7 y 8 años de edad?**

**Figura 19**

*Actividades en la aplicación móvil.*



**Nota:** Representación gráfica cuatro de la encuesta realizada al docente.

**Análisis:** En la siguiente grafica se observa cómo un 100% de los encuestados está de acuerdo con las actividades pedagógicas realizadas en la aplicación D-MATH, como estrategia de retroalimentación de operaciones básicas, direccionada para los estudiantes de entre 7 y 8 años de edad, tal como lo menciona (Mendoza et al., 2021) las aplicaciones móviles tienen que estar direccionadas a los estudiantes acordes a su edad y contenido.

### **2.6.3.2 Reflexión.**

En la primera interacción desarrollada con los docentes del área de matemáticas pertenecientes al 4to año de educación general básica, se analizó el funcionamiento de la aplicación móvil D-MATH, la misma que obtuvo un alto grado de aceptación, con pequeños detalles de mejoras en la cual los docentes consideraron importantes la implementación de botones que facilite la interacción de los estudiantes con la aplicación, en relación a las actividades establecidas en la misma, se indicó que los ejercicios desarrollados deben estar direccionados de una forma sencilla y el grado de complejidad debe ir aumentando conforme ellos avancen en la resolución de ejercicios, al culminada la primera interacción se procedió analizar la información obtenida en la encuesta para realizar los cambios pertinentes dentro de la aplicación móvil.

## **2.7 Experiencia II**

La segunda experiencia contó la con la presencia de los estudiantes del cuarto año de educación general básica pertenecientes a la escuela Ciudad de Arenillas, para la realización del encuentro se coordinó con la docente de matemáticas de la institución, dando paso a la reunión mediante la herramienta de video conferencias Zoom, se inició presentando la aplicación móvil D-MATH la que tuvo los cambios pertinentes de diseño para permitir retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, la misma que obtuvo un alto grado de aceptación por los mismos.

### **2.7.1 Planeación.**

El segundo encuentro se coordinó con la docente de la institución educativa perteneciente al cuarto año de educación general básica, en donde se presentó la aplicación móvil con los cambios manifestados en la primera experiencia, con la finalidad de presentar una aplicación con una interfaz acorde para los estudiantes de entre 8 y 9 años de edad, una vez presentada la aplicación y tras su debida aprobación se inició el encuentro con los estudiantes.

### **2.7.2. Experimentación.**

La segunda interacción realizada con los estudiantes del cuarto año, obtuvo un alto grado de aceptación por parte de los mismos, manifestaron que el uso de la aplicación móvil era acorde para Retroalimentar el aprendizaje de operaciones básicas en la asignatura de matemáticas el encuentro se realizó mediante la plataforma de video conferencias Zoom a continuación se describen las actividades realizadas:

- Se inicio con un breve saludo, acto seguido se preguntó a los estudiantes si han utilizado aplicaciones móviles, los mismos que respondieron que si lo habían utilizado.
- En el desarrollo de la reunión se procedió a presentar la aplicación móvil D-MATH demostrándolo los tipos de ejercicios que se pueden realizar y como la app puede retroalimentar el aprendizaje de matemáticas.
- Para finalizar la reunión se realizó una pequeña encuesta a los estudiantes en base al diseño y aceptación de la aplicación móvil.

### **2.7.3 Evaluación y Reflexión.**

La segunda interacción se realizó de manera virtual a través de la plataforma de video conferencia Zoom, en ella estuvieron presentes los estudiantes del cuarto año de educación general básica, la finalidad de la experiencia con los estudiantes era conocer el nivel de aceptación de la aplicación móvil D-MATH, para la obtención de los datos se utilizó una encuesta elaborada en Google Forms, tras analizar los resultados obtenidos se concluyó que la ampliación móvil D-MATH obtuvo un alto grado de aceptación e impacto en los estudiantes en relación a retroalimentar el aprendizaje de operaciones básicas.

## CAPÍTULO III

### EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.

#### 3.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo

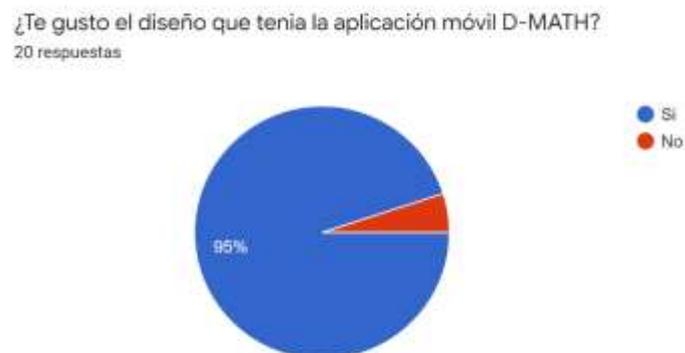
##### 3.1.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II

Se presentan los resultados obtenidos sobre el grado de aceptación de la aplicación móvil, a través de una encuesta aplicada a los estudiantes del cuarto año de educación general básica.

#### 1. ¿Te gusto el diseño que tenía la aplicación móvil D-MATH?

##### Figura 20

*Diseño de la aplicación móvil*



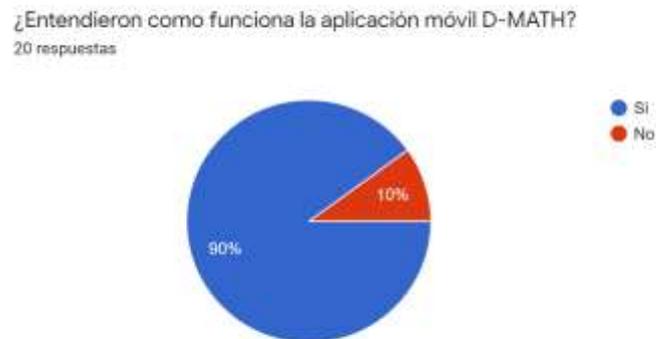
**Nota:** Representación gráfica uno de la encuesta a estudiantes.

**Análisis:** En relación a la pregunta realizada a 20 encuestado acerca sobre el diseño de la aplicación móvil se obtuvo un 95% de aprobación dejando un solo 5% de descontento en los estudiantes.

## 2. ¿Entendieron cómo funciona la aplicación móvil D-MATH?

**Figura 21**

*Funcionamiento de la aplicación móvil.*



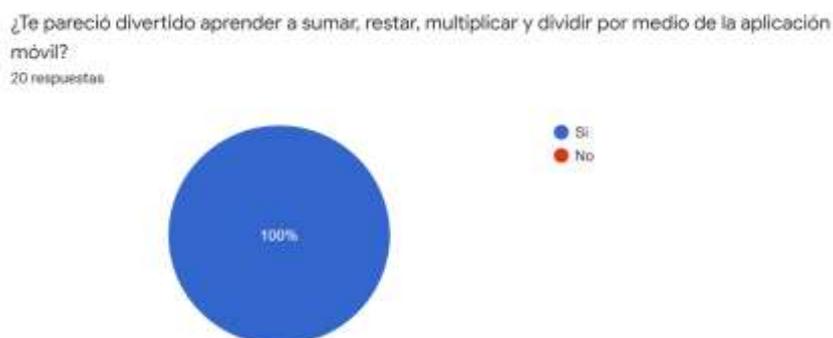
**Nota:** Representación gráfica dos de la encuesta a estudiantes.

**Análisis:** En base a la pregunta direccionada al entendimiento de la aplicación móvil D-MATH se obtuvieron los siguientes datos un 90% encuestados entiende como desarrollar las actividades en la aplicación dejando un 10% de ellos que no comprenden cómo funciona la misma.

## 3. ¿Te pareció divertido aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir por medio de la aplicación móvil?

**Figura 22**

*Aprender mediante la app móvil.*



**Nota:** Representación gráfica tres de la encuesta a estudiantes.

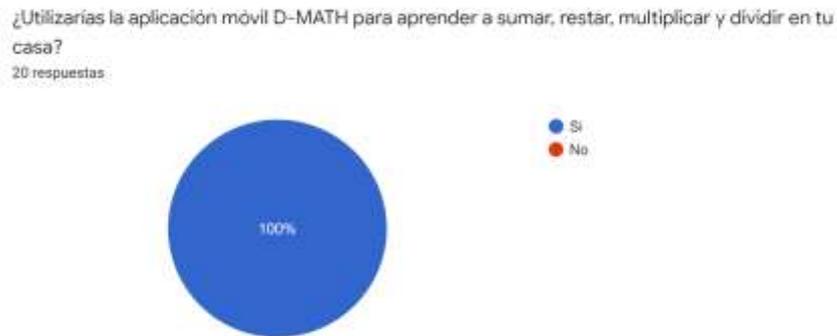
**Análisis:** En relación a la pregunta planteada si consideraban divertido aprender a realizar las operaciones básicas en la aplicación móvil se obtuvo un 100% de aprobación,

Aprender mediante el uso de aplicaciones móviles les parece más entretenido y divertido a los estudiantes (Rodríguez Cubillo et al., 2021).

**4. ¿Utilizarías la aplicación móvil D-MATH para aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir en tu casa?**

**Figura 23**

*Utilizarían la aplicación móvil para aprender operaciones básicas.*



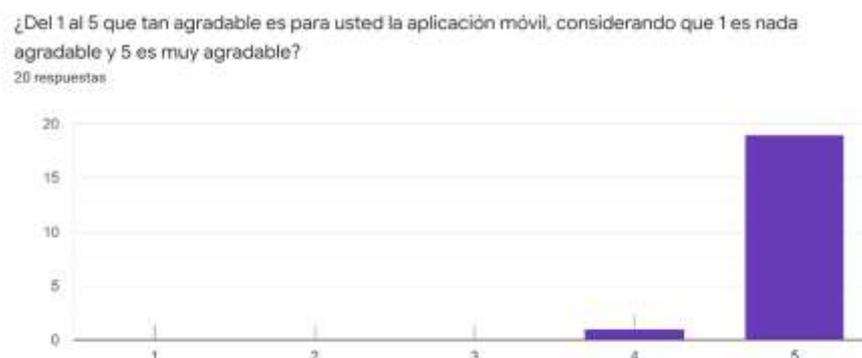
**Nota:** Representación gráfica cuatro de la encuesta a estudiantes.

**Análisis:** Direccionándonos a la pregunta de si utilizarían la aplicación móvil para aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir obtuvo un 100% de aprobación por parte de los estudiantes.

**5. ¿Del 1 al 5 que tan agradable es para usted la aplicación móvil, considerando que 1 es nada agradable y 5 es muy agradable?**

**Figura 24**

*Aplicación es agradable.*



**Nota:** Representación gráfica cinco de la encuesta a estudiantes.

**Análisis:** En base a si la aplicación móvil es agradable para el estudiante se obtuvo como resultado que es 95% de los encuestados la encuentra muy agradable y un 5% la encuentra de manera agradable.

### **3.1.2 propuestas futuras de mejora del prototipo**

La aplicación móvil D-MATH esta direccionada para que se realicen mejoras como estrategia de retroalimentación de operaciones básicas, las posibles mejoras se mencionan a continuación.

- Multimedia: la aplicación móvil no cuenta con sonidos al momento en que los estudiantes realicen los ejercicios por lo tanto se pueden incluir para mejorar la motivación de los estudiantes como también incluir imágenes o videos que permitan un mayor grado de motivación para el estudiante.
- Diseño: la aplicación cuenta con un diseño sencillo con lenguaje entendible por lo tanto se puede mejorar su diseño utilizando herramientas que mejoren la presentación de la aplicación móvil.
- Tiempo: se puede incluir tiempo en la aplicación móvil con la finalidad de motivar a los estudiantes a resolver los ejercicios de una manera competitiva con ellos mismos.
- Puntaje: también puede ser incluido el puntaje por cada ejercicio realizado en la aplicación móvil y al final de los ejercicios brindar un trofeo por sus logros.

## **CONCLUSIONES.**

- Se analizó a través de una entrevista se determinó el nivel de aprendizaje con el que contaban los estudiantes en relación a la resolución de operaciones básicas, por lo que propuso como solución la creación de una aplicación móvil para retroalimentar el aprendizaje.
- La aplicación móvil contó con el direccionamiento de la docente de la institución educativa para la adaptación de los contenidos en el recurso educativo con la finalidad de motivar la retroalimentación del aprendizaje de operaciones básicas.
- La aplicación móvil permite la retroalimentación del proceso de aprendizaje de operaciones básicas logrando un alto grado de aceptación por parte de los actores que intervienen en la investigación mismos resultados se evidenciaron en la encuesta realizada a los estudiantes.

## **RECOMENDACIONES.**

- Los docentes de cuarto año de Educación General Básica tienen que mantener un tiempo determinado para la utilización de la aplicación móvil con la finalidad de no causar cansancio en los estudiantes y evitar que el uso de la misma se convierta en una estrategia tradicional.
- Los docentes que utilicen la aplicación móvil como estrategia de retroalimentación de operaciones básicas tienen que direccionar a los estudiantes para que avancen los niveles acordes al contenido que revisen en las clases, para evitar confusiones en los contenidos de la aplicación con los contenidos impartidos en clase.
- El uso de la aplicación móvil debe ser utilizada para motivar el aprendizaje de operaciones básicas en matemáticas no se deben realizar ejercicios de los contenidos que aún no son expuestos en la clase, para evitar confusiones y se deben manejar los niveles de complejidad de la aplicación para no exponer a los estudiantes a realizar ejercicios que aún no comprendan su lógica.
- La aplicación móvil D-MATH, esta direccionada a utilizarse en dispositivos móviles con un sistema operativo de Android, debido a que estos son de un precio más accesible para los estudiantes y su uso es más común en la comunidad educativa.
- La aplicación móvil cuenta con ejercicios de razonamiento lógico a través de imágenes y problemas planteados en la misma, cabe recalcar que el uso de la aplicación puede realizarse con o sin internet con la finalidad de que esté disponible para reforzar el aprendizaje cuando el docente lo considere necesario.

## Referencias bibliográficas.

- Acevedo Zapata, S. (2018). Revisión de la educación y la tecnología desde una mirada pedagógica. *Pedagogía y Saberes*, 0(48), 97.110. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7376>
- Alba Farinango, K. P., & Torres Ruíz, M. E. (2019). *Estudio del uso de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en los colegios públicos y privados de la provincia de Pichincha*. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/16274>
- Barahona Lagla Nidia Ximena. (2017, February). *Applications (app/aplicaciones móviles) en el proceso enseñanza- aprendizaje del idioma inglés en estudiantes de noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa “Los Shyris”, D.M. Quito, periodo 2016*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9068/1/T-UCE-0010-1591.pdf>
- Barajas, L., Omar, A., & Salazar, C. (2017). *ADAPTACIÓN DEL MODELO TPACK PARA LA FORMACIÓN DEL DOCENTE UNIVERSITARIO*.
- Barrera, N. M. R. T. O. I. (2019). *ELABORACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA NIÑOS CON EL FIN DE APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE OPERACIONES ENTRE FRACCIONES*.
- Becerra-Quíñonez <sup>1</sup>, W. V, Valencia-Ortiz II, N. P., & Valdez Requene III, M. (2018). Ciencias de la educación Artículo de Revisión Teaching and learning in mathematics Ensino e aprendizagem em matemática. *Polo Del Conocimiento*, 15(1), 162–171. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i1.418>
- Carmen, E. L. (2019). *Universidad laica eloy alfaró de manabi extension en “ el carmen .” 10*.
- Casusol Cumpa Jorge Luis. (2017). *Vista de MODELO DIDÁCTICO B-LEARNING PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA FINANCIERA EN ESTUDIANTES DE UN INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA DE LA CIUDAD DE CHICLAYO 2016*. <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/593/articulo168pdf>

- De La Osa Adriana. (2016). *La importancia de las matemáticas en la vida - Smartick*.  
<https://www.smartick.es/blog/educacion/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-vida/>
- ESPÍN CHICAIZA KLEVER PATRICIO. (2018). *MODELOS PEDAGÓGICOS EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA ELEMENTAL EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PARTICULAR SALESIANA DON BOSCO*.
- Fernández, R. G. (2020). *Aplicación móvil para la reeducación de niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (Trabajo Fin de Grado)*.  
<http://hdl.handle.net/2183/25655>
- Gálvez Díaz Clover. (2020). *Uso de dispositivos móviles como apoyo a las estrategias de aprendizaje en estudiantes de computación e informática en una universidad de Trujillo*, 2019.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44450/Gálvez\\_DC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44450/Gálvez_DC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García, J. G. J., & Izquierdo, S. J. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7).  
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- González. (2016). *Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto - Hector Daniel Lerma González - Google Libros*.  
<https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=COzDDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=metodología+cuantitativa+2016&ots=2hZdPLjbtC&sig=P5M0OaYX0xlTCOHpXE9ca24DFS#v=onepage&q=metodología+cuantitativa+2016&f=false>
- María, C., & Gonzales, A. (2018). *TALLER DE CAPACITACIÓN DOCENTE PARA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE ESTUDIANTES DE PRIMARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 86657 RAÚL RIVELINO ROSALES DÍAZ Asesora*.
- Mariño, A., Andrés, A., Valverde Rodríguez, M., Gerardo, W., De, A., & Educación, L. A. (2020). *Métodos de enseñanza y su relación con el Aprendizaje de Matemática*

*en Bachillerato de la Unidad Educativa Guayaquil, Ecuador, 2020.*

Mendoza, J. P. I. M., Valverde, A. O. C., Ayala, J. D. G., Taboada, L. C. V., & Vidal, M. F. O. (2021). Uso de teléfonos inteligentes por alumnos de pregrado de Odontología durante la pandemia de COVID-19. *Revista Odontológica Basadrina*, 5(1), 11–18. <https://doi.org/10.33326/26644649.2021.5.1.1083>

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de EGB y BGU MATEMÁTICA*.

Morán Peña Francisco Lenin; Morán Peña Francisco Enrique; Albán Sánchez José Dionel. (2017, June). *FORMACIÓN DEL DOCENTE Y SU ADAPTACIÓN AL MODELO TPACK*. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*. <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/154/144>

Neli Norma Gonzales Prado, C. A. T. Z. (2017). *Vista de La modelación con apoyo de software libre y los cambios en los procesos de aprendizaje en matemáticas en los estudiantes de primero de bachillerato*. <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/reds/article/view/1506/2532>

Rivero, C., Soria, E., & Turpo, O. (2018). *APRENDIZAJE MÓVIL EN MATEMÁTICAS. ESTUDIO SOBRE EL USO DEL APLICATIVO ORÁCULO MATEMÁTICO EN EDUCACIÓN PRIMARIA*. 22(89), 17–25. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/26>

Rodríguez Cubillo, M. del R., Castillo, H. del, & Arteaga Martínez, B. P. (2021). El uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas: una revisión sistemática. *Ensayos: Revista de La Escuela Universitaria de Formación Del Profesorado de Albacete*. <https://doi.org/10.18239/ENSAYOS.V36I1.2631>

Pascuas-Rengifo, Y. S., García-Quintero, J. A., & Mercado-Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97–109. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>

PEDROZA ROJAS OLGA ANDREA. (2017). *Diseño de una aplicación híbrida educativa basado en el modelo instruccional ADDIE para el reforzamiento de las habilidades de producción oral y escrita en el examen internacional IELTS General del nivel C1 de inglés*.

[https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2779/2017\\_Tesis\\_Olga\\_Andrea\\_Pedroza\\_Rojas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2779/2017_Tesis_Olga_Andrea_Pedroza_Rojas.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Quishpe López Cristhian Paúl. (2020). *Diseño de una aplicación móvil educativa a través de app inventor para reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje de operaciones con números enteros*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22202/1/T-UCE-0010-FIL-994.pdf>

Salas-Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educativa*, 57(2), 3–26. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>

SER BACHILLER. (2019). *Informe de resultados Instituciones fiscales*. [www.evaluacion.gob.ec](http://www.evaluacion.gob.ec)

Tapia Marca Nataly Alexandra. (2018). *APLICACIÓN MÓVIL EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS BÁSICAS*. [http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28745/1/1804058657\\_Tapia\\_Marca\\_Nataly\\_Alexandra .pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28745/1/1804058657_Tapia_Marca_Nataly_Alexandra.pdf)

Yong Chang, E. A., Cedeño Abril, E. J., Tubay Moreira, M. F., & Cedeño Abril, L. B. (2018). Trabajo colaborativo y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Economía de la UTEQ. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 3(10), 10–15. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol3iss10.2018pp10-15p>

Zurita del Pozo, R. J., Apolinario Arzube, O. O., Chicala Arroyave, J. A., & Pinos Medrano, V. F. (2016). Los Beneficios Del Uso De Las Aplicaciones Moviles En Las Instituciones Educativas Públicas. *Atlante*, 42(3), 363–371. <http://www.eumed.net/rev/atlante/2016/11/aplicaciones.html>

## **INDICE GENERAL**

<u>PORTADA</u> .....	
<u>INFORME DE SIMILITUD DE PLAGIO</u> .....	
<u>CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL</u> .....	
<u>DEDICATORIA</u> .....	II
<u>AGRADECIMIENTO</u> .....	III
<u>ÍNDICE DE CONTENIDO</u> .....	IV
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u> .....	VI
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u> .....	VI
<u>RESUMEN</u> .....	VII
<u>ABSTRACT</u> .....	IX
<u>INTRODUCCIÓN</u> .....	XI
<u>CAPITULO I</u> .....	12
<u>DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS</u> .....	12
<u>1.1.  Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés</u> .....	12
<u>1.1.1.  Planteamiento del Problema</u> .....	12
<u>1.1.2 Localización del problema objeto de estudio</u> .....	13
<u>1.1.3 Problema central</u> .....	14
<u>1.1.4  Problemas complementarios</u> .....	14
<u>1.1.5  Objetivos de investigación (General y específicos)</u> .....	14
<u>1.1.5.1 Objetivo General</u> .....	14
<u>1.1.5.2  Objetivos específicos</u> .....	14
<u>1.1.6  Población y muestra</u> .....	14
<u>1.1.7  Identificación y descripción de las unidades de investigación</u> .....	15
<u>1.1.8  Descripción de los participantes</u> .....	15
<u>1.1.9  Características de la investigación</u> .....	16
<u>1.1.9.1 Enfoque de la investigación</u> .....	16
<u>1.1.9.2  Nivel o alcance de la investigación</u> .....	16
<u>1.1.9.3  Método de investigación</u> .....	17
<u>1.2.  Establecimiento de requerimientos</u> .....	18
<u>1.2.1. Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver</u> 18	
<u>1.3.  Justificación del requerimiento a satisfacer</u> .....	19
<u>1.3.1 Marco referencial</u> .....	19
<u>1.3.1.1 Referencias conceptuales</u> .....	19

<u>1.3.2 Estado del Arte</u> .....	22
<u>CAPÍTULO II</u> .....	25
<u>DESARROLLO DEL PROTOTIPO</u> .....	25
<u>2.1 Definición del prototipo</u> .....	25
<u>2.2 Fundamentación teórica del prototipo</u> .....	25
<u>2.3 Objetivos del prototipo</u> .....	27
<u>2.3.1 Objetivo General</u> .....	27
<u>2.4 Diseño de la aplicación móvil</u> .....	27
<u>2.5 Desarrollo de la aplicación móvil</u> .....	33
<u>2.6 Experiencia I</u> .....	38
<u>2.6.1 Planeación</u> .....	38
<u>2.6.2 experimentación</u> .....	38
<u>2.6.3 Evaluación y Reflexión</u> .....	39
<u>2.6.3.1 Evaluación</u> .....	39
<u>2.6.3.2 Reflexión</u> .....	42
<u>2.7 Experiencia II</u> .....	42
<u>2.7.1 Planeación</u> .....	42
<u>2.7.2. Experimentación</u> .....	43
<u>2.7.3 Evaluación y Reflexión</u> .....	43
<u>CAPÍTULO III</u> .....	44
<u>EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO</u> .....	44
<u>3.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo</u> .....	44
<u>3.1.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II</u> .....	44
<u>3.1.2 propuestas futuras de mejora del prototipo</u> .....	47
<u>CONCLUSIONES</u> .....	48
<u>RECOMENDACIONES</u> .....	49
<u>Referencias bibliográficas</u> .....	50
<u>ANEXOS</u> .....	56
<u>ANEXO B</u> .....	57
<u>Encuesta Experiencia I</u> .....	57
<u>ANEXO C</u> .....	58
<u>Encuesta Experiencia II</u> .....	

## ANEXOS.

### ANEXO A Entrevista Docente.

**Figura 25**

*Entrevista a los docentes.*

Entrevista Docente
Conocer cual es el nivel de aprendizaje de operaciones básicas para estudiantes.
¿Considera que los estudiantes dominan la suma?  Texto de respuesta larga .....
¿Considera que se debe mejorar las estrategias de enseñanza de operaciones básicas?  Texto de respuesta larga .....
¿Considera que usar una app móvil permitirá reforzar el aprendizaje de operaciones básicas?  Texto de respuesta larga .....
¿Usted considera necesario utilizar resolución de ejercicios en la app móvil?
¿Considera que los estudiantes se encuentran en un nivel avanzado (domina el tema) de aprendizaje de operaciones básicas?  Texto de respuesta larga .....

**Nota:** Fuente Elaboración Propia.

## ANEXO B

### Encuesta Experiencia I.

Figura 26

Encuesta a los docentes.

**Encuesta a docentes**

Buenos estudiantes de la universidad Técnica de Mérida, el propósito de la encuesta es conocer el grado de aceptación de la aplicación móvil D-MATH, los resultados obtenidos nos ayudarán a realizar las mejoras pertinentes para lograr una buena interacción con los estudiantes.

Correo \*

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

¿considera que el uso de aplicaciones móviles permite reforzar el aprendizaje de Matemáticas?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

¿Considera que la aplicación móvil D-MATH puede lograr fortalecer el aprendizaje de operaciones básicas en los niños de cuarto año de EGB en la asignatura de matemáticas?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni desacuerdo

Desacuerdo

Totalmente desacuerdo

¿Considera usted que las actividades y recursos implementadas en la aplicación móvil D-MATH ayudada en el desarrollo de la habilidades para La "Resolución de operaciones básicas"?

Si

No

Tal vez

¿Considera usted que se debe realizar cambios en la aplicación móvil D-MATH en relacionada al Diseño?

Si

No

¿Cuáles son los cambios o mejoras que se debería realizar según su perspectiva?

Texto de respuesta larga

¿Considera que las actividades propuestas en la aplicación móvil son entendibles para los estudiantes entre 7 y 8 años de edad?

Si

No

¿Considera que se debe realizar cambios en la aplicación móvil D-MATH Actividades y Recursos?

Si

No

**Nota:** Fuente Elaboración Propia.

## ANEXO C

### Encuesta Experiencia II.

**Figura 27**

*Encuesta a los estudiantes.*

**Encuesta a los estudiantes**

Implementar el funcionamiento de la aplicación móvil D-MATH con la finalidad de evaluar su impacto de uso con los estudiantes del 4to año de educación general básica.

¿Has utilizado aplicaciones móviles dentro o fuera del aula de clases?

Sí

No

¿Te gusto la aplicación móvil D-MATH presentada?

Sí

No

¿Te gusto el diseño que tenía la aplicación móvil D-MATH?

Sí

No

¿Entendieron como funciona la aplicación móvil D-MATH?

Sí

No

¿Te pareció divertido aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir por medio de la aplicación móvil?

Sí

No

¿Utilizarías la aplicación móvil D-MATH para aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir en tu casa?

Sí

No

¿Del 1 al 5 que tan agradable es para usted la aplicación móvil, considerando que 1 es nada agradable y 5 es muy agradable?

1    2    3    4    5

Nada agradable                        Muy agradable

**Nota:** Fuente Elaboración Propia.