

**APLICACIÓN MÓVIL PIENZONA PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN EL
RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO
QUINTO**

**ERIKA LIZETH BERNAL LEÓN
LEIDY PAOLA PEREIRA APARICIO**



**UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL CVUDES
SAN GIL
NOVIEMBRE DE 2020**

**APLICACIÓN MÓVIL PIENZONA PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN
EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL
GRADO QUINTO**

**ERIKA LIZETH BERNAL LEÓN
LEIDY PAOLA PEREIRA APARICIO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Magíster en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación**

**Director
WILSON ENRIQUE TORRES SÁNCHEZ
Magíster en Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación**

**UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES
CAMPUS VIRTUAL CV-UDES
SAN GIL
NOVIEMBRE DE 2020**



UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA
EDUCACIÓN
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO



ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-1-2020-0823-ASF1

FECHA	15-Abril-2.021
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Bernal Leon Erika Lizeth
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Torres Sánchez Wilson Enrique
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Castro Castellanos Franklin Rene

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:

APLICACIÓN MÓVIL PIENZONA PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

CRITERIO	OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN
Análisis de los resultados y conclusiones Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.	Exponen los resultados obtenidos de forma ordenada y clara con respecto a los objetivos propuestos
Aporte y originalidad del trabajo Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.	Es original, sobre todo en lo referente a la temática y con la población objeto de estudio con la cual trabajar de forma complementaria al no ser docentes directos de los estudiantes
Organización de la presentación y recursos audiovisuales Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.	Exponen de forma clara y ordenada su trabajo, siendo coherente con el desarrollo del proyecto.
Habilidades de comunicación Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.	Explican, presentan y atienden de forma adecuada a las preguntas presentadas, y frente al proceso de exposición desarrollado.

Calificación Director : 4.2 (Número) CUATRO PUNTO DOS (Letra)

Calificación Evaluador: 4.2 (Número) CUATRO PUNTO DOS (Letra)

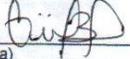
Calificación Definitiva: 4.2 (Número) CUATRO PUNTO DOS (Letra)

OBSERVACIONES GENERALES

Las estudiantes cumplen con las condiciones para la generación de acta, aunque se solicita revisar las correcciones en el documento final presentado.

ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado):



(Firma)

ARIADNA BERNI LEÓN
(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:



(Firma)

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:


Prof. Franklin Castro
Director de proyecto.
CV-UDES.

(Firma)



UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA
EDUCACIÓN
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO



ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-1-2020-0823-ASF2

FECHA	15-Abril-2.021
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Pereira Aparicio Leidy Paola
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Torres Sánchez Wilson Enrique
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Castro Castellanos Franklin Rene

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:

APLICACIÓN MÓVIL PIENZONA PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

CRITERIO	OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN
Análisis de los resultados y conclusiones Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.	Exponen los resultados obtenidos de forma ordenada y clara con respecto a los objetivos propuestos
Aporte y originalidad del trabajo Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.	Es original, sobre todo en lo referente a la temática y con la población objeto de estudio con la cual trabajar de forma complementaria al no ser docentes directos de los estudiantes
Organización de la presentación y recursos audiovisuales Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.	Exponen de forma clara y ordenada su trabajo, siendo coherente con el desarrollo del proyecto.
Habilidades de comunicación Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.	Explican, presentan y atienden de forma adecuada a las preguntas presentadas, y frente al proceso de exposición desarrollado.

Calificación Director : 4.2 (Número) CUATRO PUNTO DOS (Letra)

Calificación Evaluador: 4.2 (Número) CUATRO PUNTO DOS (Letra)

Calificación Definitiva: 4.2 (Número) CUATRO PUNTO DOS (Letra)

OBSERVACIONES GENERALES

Las estudiantes cumplen con las condiciones para la generación de acta, aunque se solicita revisar las correcciones en el documento final presentado.

ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado):

Leidy Paola Pereira A

(Firma)

Leidy Paola Pereira A

(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:



(Firma)

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:



Prof. Franklin Castro
Director de proyecto.
CV-UDES.

(Firma)

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres Ernesto y Clara, por su gran apoyo, a mi esposo Julián y mis hijos Emmanuel Santiago y Samuel Julián, por su incondicional acompañamiento y motivación. Finalmente me dedico este proyecto, por mi esfuerzo, dedicación y constancia.

Erika

Primero a Dios por permitirme llegar a este punto, por darme paciencia, sabiduría, inteligencia para el desarrollo de este proyecto, la culminación del mismo y su excelente desarrollo. Este es producto de mi esfuerzo y de las personas que me rodearon durante este proceso. Es por esto que quiero reconocer profundamente el apoyo incondicional de mis padres Alíx y Luis, mis hijos Oscar y Maximiliano, mi esposo Ricardo y mis hermanas Viki y Tatiana, por la paciencia que han tenido durante el tiempo que me ha tomado terminar este proyecto.

Leidy Paola

Agradecimientos

Expresamos nuestra gratitud, primeramente, a Dios quien nos ha brindado salud, sabiduría, entendimiento y ha sido la principal guía para la realización de esta investigación. A nuestras familias por su constante apoyo y motivación.

Agradecemos a la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, en cabeza del señor Rector José Luis Pereira Durán, por su aceptación para desarrollar el presente proyecto en esta institución, a sus docentes, especialmente a las profesoras Azucena Carvajal, Consuelo Rojas, María Inés Guerrero, por brindarnos su apoyo en la ejecución del trabajo de campo, a los alumnos del grado quinto uno, por su disposición en el proceso de la investigación.

Un agradecimiento especial a la Universidad de Santander por brindarnos la oportunidad de realizar la maestría y en especial al docente y director de proyecto, Mg. Wilson Enrique Torres Sánchez, por su incansable e incondicional acompañamiento, sus correcciones e indicaciones para que esta investigación se desarrollara de la mejor manera.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	17
1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO	19
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2 ALCANCE.....	23
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	24
1.4 OBJETIVOS.....	25
1.4.1 Objetivo general	25
1.4.2 Objetivos específicos	26
2 BASES TEÓRICAS	27
2.1 ESTADO DEL ARTE.....	27
2.2 MARCO REFERENCIAL.....	33
2.2.1 Marco Teórico	33
2.2.2 Marco Conceptual	36
3 DISEÑO METODOLÓGICO	38
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.2 HIPÓTESIS.....	38
3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS.....	38
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS.....	39
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA	40
3.6 PROCEDIMIENTO.....	41
3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	43
3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	45
4 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	46
5 DIAGNÓSTICO INICIAL.....	48
6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	64
6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	64
6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO	70
6.3 IMPLEMENTACIÓN.....	83
7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	98
7.1 ANÁLISIS ACTIVIDAD 1: GIMNASIA MATEMÁTICA	98
7.2 ANÁLISIS ACTIVIDAD 2. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MULTIPLICACIÓN	99
7.3 ANÁLISIS ACTIVIDAD 3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON DIVISIÓN	103

7.4	ANÁLISIS ACTIVIDAD 4. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMBINADOS.....	109
7.5	ANÁLISIS GENERAL DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA	114
8	CONCLUSIONES.....	116
9	LIMITACIONES	119
10	IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS	120
10.1	IMPACTO DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA “ENCUESTA DE PERCEPCIÓN”	120
10.1.1	ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA	128
10.2	RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	128
	BIBLIOGRAFÍA.....	130
	ANEXOS	135

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resultados pruebas PISA 2018	20
Figura 2. Resultados pruebas SABER 2017 (Municipio)	21
Figura 3. Árbol de problemas	23
Figura 4. Encuesta Caracterización. Pregunta 1	48
Figura 5. Encuesta Caracterización. Pregunta 2	49
Figura 6. Encuesta Caracterización. Pregunta 3	49
Figura 7. Encuesta Caracterización. Pregunta 4	50
Figura 8. Encuesta Caracterización. Pregunta 5	50
Figura 9. Encuesta Caracterización. Pregunta 6	51
Figura 10. Encuesta Caracterización. Pregunta 7	52
Figura 11. Encuesta Caracterización. Pregunta 8	52
Figura 12. Encuesta Caracterización. Pregunta 9	53
Figura 13. Encuesta Caracterización. Pregunta 10	53
Figura 14. Encuesta Caracterización. Pregunta 11	54
Figura 15. Encuesta Caracterización. Pregunta 12	54
Figura 16. Encuesta Caracterización. Pregunta 13	55
Figura 17. Encuesta Caracterización. Pregunta 14	56
Figura 18. Encuesta Caracterización. Pregunta 15	56
Figura 19. Encuesta Caracterización. Pregunta 16	57
Figura 20. Encuesta caracterización. Pregunta 17	58
Figura 21. Encuesta Caracterización. Pregunta 18	58
Figura 22. Encuesta Caracterización. Pregunta 19	59
Figura 23. Encuesta Caracterización. Pregunta 20	59
Figura 24. Encuesta Caracterización. Pregunta 21	60
Figura 25. Wireframe - Screen 1	66
Figura 26. Wireframe - Screen 2	67
Figura 27. Wireframe - Screen 3	67
Figura 28. Wireframe - Screen 4	68
Figura 29. Wireframe - Screen 5	68
Figura 30. Wireframe - Screen 6	69
Figura 31. Wireframe - Screen 7	69
Figura 32. Wireframe - Screen 8	70
Figura 33. Diseño App PienZona	72
Figura 34. Aplicación PienZona. Descarga	72
Figura 35. Aplicación PienZona. Screen 1	73
Figura 36. Aplicación PienZona. Screen 2	74
Figura 37. Aplicación PienZona. Screen 3	75
Figura 38. Aplicación PienZona. Screen 4	76
Figura 39. Aplicación PienZona. Screen 5	77
Figura 40. Aplicación PienZona. Screen 6	78
Figura 41. Aplicación PienZona. Screen 7	79

Figura 42. Aplicación PienZona. Screen 8	80
Figura 43. Aplicación PienZona. Screen 9	81
Figura 44. Mapa Navegación	82
Figura 45. Prueba de Usuario	83
Figura 46. Evidencia Actividad 1	87
Figura 47. Evidencias Actividad 2	91
Figura 48. Evidencias Actividad 3	94
Figura 49. Evidencias Actividad 4	97
Figura 50. Análisis General Test Evaluativo 1	99
Figura 51. Análisis Actividad 2. Pregunta 1	100
Figura 52. Análisis Actividad 2. Pregunta 2	101
Figura 53. Análisis Actividad 2. Pregunta 3	101
Figura 54. Análisis Actividad 2. Pregunta 4	102
Figura 55. Análisis Actividad 2. Pregunta 5	103
Figura 56. Análisis General Test Evaluativo 2	104
Figura 57. Análisis Actividad 3. Pregunta 1	105
Figura 58. Análisis Actividad 3. Pregunta 2	106
Figura 59. Análisis Actividad 3. Pregunta 3	107
Figura 60. Análisis Actividad 3. Pregunta 4	108
Figura 61. Análisis Actividad 3. Pregunta 5	108
Figura 62. Análisis General Test Evaluativo 3	109
Figura 63. Análisis Actividad 4. Pregunta 1	110
Figura 64. Análisis Actividad 4. Pregunta 2	111
Figura 65. Análisis Actividad 4. Pregunta 3	112
Figura 66. Análisis Actividad 4. Pregunta 4	113
Figura 67. Análisis Actividad 4. Pregunta 5	114
Figura 68. Encuesta percepción. Pregunta 1	121
Figura 69. Encuesta percepción. Pregunta 2	122
Figura 70. Encuesta percepción. Pregunta 3	122
Figura 71. Encuesta percepción. Pregunta 4	123
Figura 72. Encuesta percepción. Pregunta 5	124
Figura 73. Encuesta percepción. Pregunta 6	125
Figura 74. Encuesta percepción. Pregunta 7	125
Figura 75. Encuesta percepción. Pregunta 8	126
Figura 76. Encuesta percepción. Pregunta 9	127

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variable Dependiente.....	39
Tabla 2. Operacionalización de Variable Independiente	40
Tabla 3. Propuesta Pedagógica.....	64
Tabla 4. Implementación. Actividad 1	84
Tabla 5. Implementación. Actividad 2	88
Tabla 6. Implementación. Actividad 3	91
Tabla 7. Implementación. Actividad 4	94

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Carta Aval	135
Anexo B. Entrevista Docente Área.....	136
Anexo C. Encuesta de Caracterización.....	137
Anexo D Formato autorización uso de imágenes.....	138
Anexo E. Encuesta Percepción.....	142
Anexo F. Prueba de Usuario.....	143
Anexo G. Cuestionario 1 - Actividad 1 PienZona	148
Anexo H. Cuestionario 2 - Actividad 1 PienZona	148
Anexo I. Cuestionario 1 - Actividad 2 PienZona	149
Anexo J. Cuestionario 1 - Actividad 3 PienZona	149
Anexo K. Cuestionario 1 - Actividad 4 PienZona.....	150
Anexo L. Test 1 - Actividad 2 PienZona	150
Anexo M. Test 2 - Actividad 3 PienZona	151
Anexo N. Test 3 - Actividad 4 PienZona	151

Resumen

TÍTULO: APLICACIÓN MÓVIL PIENZONA PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO

Autores: Erika Lizeth Bernal León, Leidy Paola Pereira Aparicio.

Palabras claves: Aplicación móvil, Razonamiento lógico matemático, estrategias didácticas, Resolución de problemas matemáticos, Gamificación, Covid-19.

Ha sido de gran auge la tecnología en el mundo actual, que se vio la importancia de llevarla a las aulas educativas a través de la creación de una aplicación móvil que ayude a los estudiantes con el mejoramiento de sus habilidades en el razonamiento lógico matemático, por medio de actividades didácticas como apoyo a su proceso de aprendizaje. El objetivo general de esta investigación es: Fortalecer el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de razonamiento matemático en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba de Curití (Santander), a través de una estrategia tecnológica basada en una aplicación móvil. Siendo este el propósito de la investigación, la cual está proyectada con el mejoramiento de los procesos en la resolución de problemas matemáticos que involucren multiplicación y división, a través de la utilización de tres pasos para conseguir su solución, que son, a saber, comprender el problema, elaborar un plan y llevarlo a cabo, y finalmente, redactar la respuesta. La propuesta de esta investigación, pretende abordar una metodología activa que integre estrategias didácticas, implementando una ruta de investigación mixta, conllevando a una combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. La propuesta generada consiste en la creación de la aplicación móvil PienZona, desarrollada con actividades gamificadas que permitan a los estudiantes interactuar con la tecnología, mejorar sus conocimientos y experimentar un aprendizaje significativo.

Los resultados de los test evaluativos propuestos en PienZona, evidenciaron un mejoramiento en las habilidades de razonamiento lógico matemático, ya que la aplicación móvil fue de gran aceptabilidad entre los estudiantes. Esta implementación se convirtió en un apoyo a la labor docente, con la cual se pretende seguir implementándola en las aulas educativas.

Abstract

TITLE: MOBILE APPLICATION PIENZONA THINK TO IMPROVE SKILLS IN MATHEMATICAL LOGICAL REASONING IN FIFTH GRADE STUDENTS

Authors: Erika Lizeth Bernal León, Leidy Paola Pereira Aparicio.

Keyword: Mobile application, Mathematical logical reasoning, didactic teaching strategies, Mathematical problem solving, Gamification, Covid-19

Technology has been at the top in today's world, after that we saw how important is to add it to educational classrooms through many mobile applications that help students improve their skills in mathematical logical reasoning, using didactic activities to support their learning process. The general objective of this research is: Build the development of skills for solving mathematical reasoning problems in fifth-grade students of the Eduardo Camacho Gamba Educational Institution in Curití (Santander), through a technological strategy based on an application mobile. This is the purpose of the research, which is projected with the improvement of the processes in the resolution of mathematical problems that have involved multiplication and division, through the use of three steps to achieve their solution, which is, namely, to understand the problem, develop a plan and carry it out, and finally, write the answer. The proposal of this research aims to address an active methodology that integrates didactic strategies, implementing a mixed research route, leading to a combination of qualitative and quantitative approaches. The proposal generated consists of the creation of the PienZona mobile application, developed with gamified activities that allow students to interact with technology, improve their knowledge and experience meaningful learning.

The final evaluative tests proposed in PienZona showed an improvement in mathematical logical reasoning skills since the mobile application was highly acceptable among students. This implementation became a support to the teaching work, with which it is intended to continue implementing in educational classrooms.

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se utilizan metodologías y tecnologías orientadas al desarrollo de una aplicación móvil llamada PienZona. Teniendo en cuenta que, actualmente el mundo está rodeado de nuevas tecnologías, que se deben aprovechar al máximo en cualquier campo de estudio, el desarrollo de las mismas ha permitido llevar un mundo digital a las instituciones educativas, aplicaciones móviles, que no solo deben ser utilizadas para el ocio, la diversión y el entretenimiento, también se pueden implementar dichas aplicaciones para el campo educativo el cual es muy importante para la sociedad.

En esta investigación se creó una aplicación móvil llamada PienZona, que tiene como objetivo principal fortalecer el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de razonamiento matemático, que servirá de apoyo e ira dirigido a estudiantes de 9 y 10 años, de grado 5 primaria de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curití. Esta aplicación será una ayuda para los conocimientos que los alumnos van adquiriendo en el ámbito del área de matemáticas, la misma es realizada de una manera interesante, creativa, con mucho contenido pedagógico donde ellos puedan desarrollar su habilidad de una manera más interactiva adquiriendo los conocimientos necesarios.

En el desarrollo de PienZona se deben tener en cuenta algunas dificultades que se presentaron al momento de la aplicación con los estudiantes, pues se está viviendo una pandemia que ha cambiado un poco el rumbo de las cosas, pero la tecnología facilita la implementación del proyecto y aprendizaje de los niños.

La investigación es mixta y conllevando a una combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo que están encaminados a la recolección, análisis e interpretación de los datos, ayudando a visualizar e interpretar mejor los resultados de la misma, el cual se espera que esta investigación de resultados positivos, que ayuden a transformar la manera de ver la tecnología.

Este proyecto está dividido en varios capítulos, el primero hace énfasis al planteamiento del problema, alcance, justificación, y objetivos del proyecto a ejecutar, seguido en el segundo capítulo, de sus bases teóricas que refieren al desarrollo de los aspectos generales del tema, comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado, el tercer capítulo nos refiere al diseño metodológico, abarcando el tipo de investigación mixta, su hipótesis implementando un modelo de enseñanza aprendizaje constructivista, seguido de las variables, categorías, población y muestra, procedimiento el cual está fundamentado por encuestas, entrevista a docente,

cuestionario a los alumnos, seguido de su etapa de análisis de datos la cual mostrará los resultados de la investigación, así mismo se hace énfasis en el diseño y entorno pedagógico, dando paso en este punto, investigando sobre las aplicaciones móviles y su aplicabilidad al entorno académico, aquí se puede observar los diferentes instrumentos de recolección de datos como el cuestionario, la entrevista y el test evaluativo, estos desde la parte cuantitativa y cualitativa.

En el cuarto capítulo de la investigación se encuentran las consideraciones éticas enfocadas en la Investigación con seres humanos, las cuales se harán con los estudiantes de grado quinto, uso de datos personales con el aval de la Institución Educativa y de los padres, aspectos éticos como los datos, imágenes, resultados y demás que se traten y se consigan con la presente investigación, tendrán su debido procedimiento ético.

El capítulo cinco está encaminado en el diagnóstico, donde se analizará las respuestas de cada uno de los medios utilizados en este proyecto, seguido de una estructura de la propuesta de intervención, pues en el sexto capítulo se indicará la propuesta a implementar, teniendo en cuenta todo el entorno pedagógico necesario para efectuar la aplicación móvil planteada, sin dejar atrás el análisis e interpretación de datos del capítulo siete, enfocados en el análisis a las pruebas realizadas, interpretando de manera descriptiva sus resultados, de manera que se espera ejecutar este proyecto con éxito, finalmente se concluirá con sus respectivas conclusiones, limitaciones e impacto del mismo, de manera que se obtengan los mejores resultados de la investigación.

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

En el presente capítulo se describe el problema con el cual se va a abordar esta investigación y siendo este La Dificultad en los procesos de razonamiento matemático en alumnos de quinto grado, asimismo se plantearán los objetivos para pretender solucionar el problema y la respectiva justificación y avance del porqué abordar esta problemática.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación, se detalla el problema a investigar, en este caso principalmente, se abordará la dificultad en los procesos de razonamiento matemático en alumnos de quinto grado.

1.1.1 Descripción de la situación problema

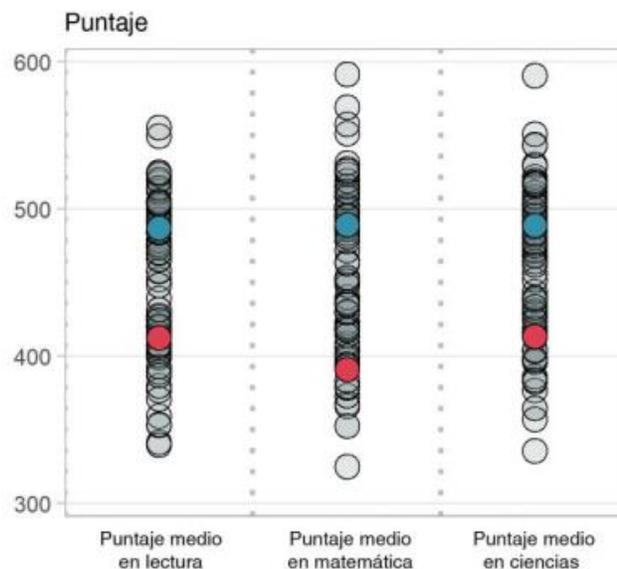
DIFICULTAD EN LOS PROCESOS DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN ALUMNOS DE QUINTO GRADO

Se puede evidenciar que, al momento de resolver un problema matemático, los estudiantes están aplicando cada uno de los estándares planteados por el Ministerio de Educación Nacional para obtener una solución o respuesta correcta de un problema planteado, pero los resultados no son tan satisfactorios, ya que los estudiantes no se permiten llevar a cabo una comprensión y planteamiento que conlleven a la solución de los mismos, generando en ellos una desmotivación y pérdida del interés en el área.

Los niveles bajos en matemáticas que muestran en general los estudiantes colombianos, han permitido que las instituciones educativas manifiesten su preocupación por mejorar en los procesos y habilidades de razonamiento, según las pruebas PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) 2018, los estudiantes en Colombia alcanzaron un puntaje más bajo que el promedio de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en matemáticas) (391) y sus puntajes fueron similares a los de los estudiantes en Albania, México, República de Macedonia del Norte y Catar (Icfes, 2019).

Figura 1. Resultados pruebas PISA 2018

● Colombia ● Promedio de la OCDE ○ Otro país/economía



Fuente: (Icfes, 2019)

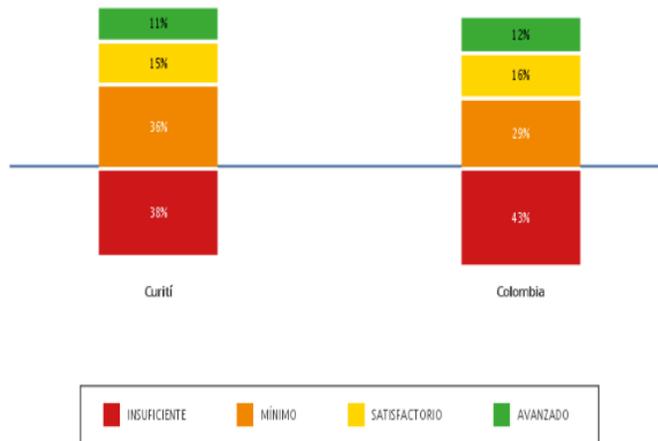
En la Figura 1. Resultados pruebas PISA 2018, se observa que Colombia, en el área específica de matemáticas, está muy por debajo del promedio de la OCDE, igualmente frente a otros países.

Figura 2. Resultados pruebas SABER 2017 (Municipio)

Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

1. Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en matemáticas, quinto grado

1.1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño en el municipio y el país en matemáticas, quinto grado



Fuente: (Icfes, 2019)

Observando los resultados de las pruebas Saber 5to realizadas por el ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación), del año 2017, específicamente en el área de matemáticas, como se muestra en la Figura 2. Resultados pruebas SABER 2017(Municipio), se encuentra que el municipio de Curití y específicamente la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, tiene porcentajes muy bajos en esta área, los porcentajes de insuficiente (38%) y mínimo (36%) marcan la gran diferencia, por lo que los estudiantes muestran deficiencias en los niveles de desempeño, incluido en este caso el Razonamiento. En este orden de ideas, se visualiza la necesidad de abordar a fondo este problema y buscar una solución al mismo, utilizando recursos tecnológicos muy provechosos para los estudiantes.

1.1.2 Identificación del problema

La dificultad para que los niños comprendan y resuelvan pequeños problemas matemáticos, se ha convertido en un gran desafío para los docentes de nuestro país; hoy en día podemos evidenciar una gran falencia en el manejo de razonamiento matemático en los alumnos de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba Sede B, del municipio de Curití (Santander), específicamente en la resolución de problemas.

La realización de pruebas estandarizadas a nivel país, como lo son las pruebas Saber, permiten identificar falencias en el desempeño del Razonamiento Matemático en esta Institución, evidenciándose niveles muy básicos en el área de matemáticas. Es de anotar que, como se muestra en la Figura 3. Árbol de problemas, se encuentran causas que determinan el bajo desempeño de los estudiantes respecto a las habilidades de razonamiento lógico matemático, como son la falta de estrategias innovadoras en cuanto a herramientas tecnológicas y utilización de recursos TIC como apoyo, asimismo se encuentra la no comprensión lectora y estudiantes con baja motivación en el aprendizaje del área. Como consecuencias de esta dificultad, se observa la disminución del nivel académico de los estudiantes, que repercuten en los bajos rendimientos en las pruebas externas y de esta manera, los estudiantes presentan falta de habilidades para resolver problemas de su vida diaria.

Es de gran importancia que los docentes estén capacitados y dispuestos en la aplicación de nuevas tecnologías a su práctica docente, puesto que esto apoya el desarrollo de competencias generando en el estudiante el interés por conocer, indagar y resolver los problemas planteados; por este motivo se pretende fortalecer, ampliar y profundizar en el tema, implementando estrategias basadas en las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), utilizando diferentes herramientas didácticas que ayuden a lograr los objetivos de la investigación, Smith (citado por Serna & Flórez, 2013) considera que el razonamiento se usa en algunas ocasiones con dos fines: justificar una conclusión a la que se ha llegado o convencer a alguien para que acepte esta conclusión. Esto implica que el razonamiento hace parte de cualquier acto en el que el ser humano quiera ejercer algún tipo de influencia sobre la decisión de otros; es decir, debe ser “convinciente” a la hora de exponer una opinión propia.

Elementos tecnológicos que utiliza la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba: Es sabido que la era digital ha revolucionado cada aspecto de la vida cotidiana, y en la educación no ha sido la excepción, este fenómeno parte de la transformación digital que ha introducido la participación de la tecnología en la educación, en la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba se encuentran algunos elementos tecnológicos como: Computadores, Tablet, Tablero digital, Internet, Correo electrónico, Grabadora, Impresora, Blogger, en otras palabras, se comprende que la tecnología educativa se trata de la utilización de dispositivos tecnológicos para propósitos educativos en los cuales los estudiantes pueden acceder a mucha más información a través del implemento de las nuevas tecnologías que, por cierto, abren también nuevos espacios lúdicos y de expresión, tales como juegos y blogs entre otros.

Figura 3. Árbol de problemas. Descripción de las causas y consecuencias para el problema planteado: Dificultad en los procesos de razonamiento matemático en alumnos de quinto grado.

Figura 3. Árbol de problemas



Fuente: Autor del trabajo

1.1.3 Pregunta problema

De acuerdo a la problemática propuesta, se da paso al gran interrogante por resolver.

¿Cómo fortalecer en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del Municipio de Curití (Santander), el razonamiento lógico matemático, a través de estrategias didácticas mediadas por una aplicación móvil?

1.2 ALCANCE

El propósito de este proceso de investigación consiste en mejorar las habilidades en el razonamiento lógico matemático en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curití (Santander), por lo tanto queremos obtener el mejor beneficio para cada uno de los estudiantes de nuestra institución educativa, logrando que utilicen las aplicaciones móviles como estrategia didáctica para mejorar dichas habilidades, de esta manera fortalecer las enseñanzas, orientar las demás fases del proceso de investigación, determinar los límites y la amplitud del estudio, aportando ideas para cambiar el comportamiento del uso de las herramientas TIC en los

estudiantes. Asimismo, generar una aplicación móvil pertinente para el quehacer pedagógico, que se convierta en una herramienta de apoyo para el tema, que tenga un diseño armónico, de fácil acceso y manejo y que permita que los estudiantes manejen el tema de una forma ilustrada y gamificada.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Se considera que las pruebas Saber tienen como principal objetivo “Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana, mediante la realización de evaluaciones periódicas (censales y muestrales) en las que se valoran las competencias básicas de los estudiantes y se analizan los factores que inciden en sus logros. Los resultados de estas evaluaciones permiten que los establecimientos educativos, las secretarías de educación, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la sociedad en general conozcan cuáles son las fortalezas y debilidades y, a partir de estas, puedan definir planes de mejoramiento en sus respectivos ámbitos de actuación. Su carácter periódico posibilita, además, valorar cuáles han sido los avances en un determinado lapso y establecer el impacto de programas y acciones específicas de mejoramiento” (Ministerio de Educación Nacional, 2014, p. 9). De esta forma, la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba no está alejada de los objetivos del MEN, es así que se trabaja diariamente para que el nivel de calidad educativa aumente positivamente.

En este orden de ideas, esta investigación está proyectada con el mejoramiento de la calidad educativa según las expectativas del MEN y la Institución Educativa, buscando estrategias que ayuden a fortalecer las habilidades de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de quinto grado, teniendo en cuenta que esta competencia está relacionada con la capacidad para dar cuenta del cómo y del porqué de los caminos que se siguen para llegar a conclusiones, justificar estrategias y procedimientos puestos en acción en el tratamiento de situaciones problema, formular hipótesis, hacer conjeturas, explorar ejemplos y contraejemplos, probar y estructurar argumentos, generalizar propiedades y relaciones, identificar patrones y expresarlos matemáticamente y plantear preguntas, reconocer distintos tipos de razonamiento y distinguir y evaluar cadenas de argumentos. (Ministerio de Educación Nacional, 2014, p. 66).

Según la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden complementar, enriquecer y transformar la educación (UNESCO, 2019). En este sentido, la Institución Educativa está comprometida con el uso e implementación de nuevas tecnologías que apoyen los programas académicos y se logre un aprendizaje eficaz. Las herramientas tecnológicas se convierten en un gran aliado de la labor docente, permitiendo que los estudiantes estén atentos a nuevos aprendizajes y es ahí donde se debe aprovechar ese entusiasmo

estudiantil para lograr que los procesos académicos se generen de la mejor manera.

La propuesta de esta investigación, pretende abordar una metodología activa que integre estrategias didácticas, implementando una ruta de investigación mixta, esta conlleva a una combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Según Creswell y Creswell, 2018 y Lieber y Weisner, 2010, los métodos mixtos utilizan evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas en las ciencias. Logrando así los esquemas de pensamiento inductivo y deductivo, que una investigación requiere para su buen desarrollo.

La capacidad de razonar es indispensable para lograr desarrollar procesos del pensamiento humano, de ahí la importancia de abordar esta problemática con los estudiantes del grado quinto y buscar el camino correcto desarrollando y fortaleciendo las habilidades de razonamiento matemático que conlleve a que el estudiante adquiera esta habilidad, de esta manera la investigación, se enfoca en la implementación de las TIC mediante una aplicación móvil, mejorando los resultados académicos tanto individual, grupal y a nivel de institución en los exámenes de calidad. Utilizar estrategias educativas haciendo uso de las tecnologías de la información para reforzar el proceso de aprendizaje, permite que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y se acreciente su interés en el área, de esta manera, el uso de plataformas de desarrollo de software como App Inventor para llevar a cabo aplicaciones móviles con contenidos matemáticos, hacen que el alumno interactúe amigablemente y mejore su desempeño.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Fortalecer el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de razonamiento matemático en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba de Curití (Santander), a través de una estrategia tecnológica basada en una aplicación móvil.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las falencias en las habilidades de razonamiento matemático en los estudiantes del grado quinto, específicamente en el desarrollo de problemas que involucren multiplicación y división.
- Indagar sobre los entornos de desarrollo de software, para elaboración de aplicaciones móviles, más adecuados para trabajar el razonamiento lógico matemático con los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba de Curití (Santander).
- Diseñar un entorno pedagógico basado en estrategias lúdicas, mediado por una aplicación móvil, que trabaje las habilidades para la resolución de problemas de razonamiento matemático en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba de Curití (Santander)
- Implementar con alumnos de quinto grado, un entorno pedagógico basado en estrategias lúdicas, mediado por en una aplicación móvil como método de resolución de problemas de razonamiento matemático, enfatizado en la resolución de problemas que impliquen multiplicación y división.
- Evaluar la aplicación del ambiente de aprendizaje a partir de una aplicación móvil para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas de razonamiento matemático.

2 BASES TEÓRICAS

2.1 ESTADO DEL ARTE

Todo proceso investigativo requiere del análisis de diferentes estudios alrededor de la problemática planteada, en este caso, se tendrá en cuenta los aportes de varios especialistas en el tema del razonamiento matemático. Para este análisis se han tenido en cuenta referentes nacionales e internacionales, los cuales se mencionan a continuación.

Nacionales

En primer lugar, abordamos la investigación realizada por Ibarra, S., Pérez, J., Rojas, J. (2018) titulada “Representaciones gráficas del conocimiento como estrategia de comprensión lectora para la resolución de problemas matemáticos con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Braulio González”, la cual se encuentra avalada por la Universidad de la Salle (Colombia), planteando como objetivo general: Analizar las representaciones gráficas del conocimiento como estrategia de comprensión lectora para la resolución de problemas matemáticos. Esta investigación de enfoque cualitativo y de tipo descriptivo – interpretativo, se enfoca en construir y analizar una estrategia basada en la adaptación de representaciones gráficas del conocimiento (mapa semántico, mapa mental, plano de tensiones y esquema escalonado) en sincronía con los pasos del heurístico de Polya (1990) para mejorar procesos de comprensión lectora especialmente en problemas matemáticos de tipo aritmético.

Los logros principales en la ejecución de la estrategia se cualifican sistemáticamente en cada etapa, por ejemplo, en la primera etapa, incubación, los estudiantes leen de forma reflexiva y crítica el problema aritmético. En la segunda etapa, inspiración, en el abordaje de cada representación gráfica el estudiante se media a analizar, interpretar, sintetizar, clasificar, representar mentalmente y a autorregularse meta cognitivamente siguiendo los derroteros del heurístico de Polya (1990) y en la última etapa, socialización, se reconocen y se valoran las diferentes conocimientos y producciones de los estudiantes.

Este estudio aporta significativamente a nuestro proyecto, puesto que nos indica la forma adecuada para seguir un proceso secuencial de un autor como estrategia de implementación, asimismo la aplicación del enfoque cualitativo y las herramientas utilizadas para aplicar el enfoque, permitiendo consolidar la información y dando resultados específicos para abordar el problema.

Algo semejante ocurre con Meneses, M. y Peñaloza, D. (2017), en su tesis titulada “Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia

resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto”, investigación certificada por la Universidad Autónoma de Bucaramanga (Colombia). Su objetivo general era Fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas mediante la implementación del método de George Pólya, en los estudiantes de los grados tercero y cuarto de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto, basados en la problemática observada donde los estudiantes presentan dificultades al analizar los datos, proponer una estrategia de solución y elegir el algoritmo indicado. Es así que implementaron una guía didáctica, estructurada en forma secuencial con la intención de abordar cada uno de los pasos de este método.

Los principales resultados de esta investigación evidenciaron que se brindó a los estudiantes la posibilidad de adquirir herramientas para interpretar los problemas matemáticos, mejorar sus competencias y motivarlos a enfrentarse a nuevos retos sin los temores que ha generado el área de matemáticas a lo largo de la vida escolar.

El aporte de este estudio a nuestro proyecto es bastante significativo, ya que muestra la forma correcta de seguir un plan basados en unos pasos para llegar a la solución de un problema. Conceptualiza de una forma didáctica las herramientas necesarias para abordar una situación problema, haciendo que se convierta en una gran herramienta para nuestro proyecto.

Finalmente, Amorocho, F. (2018), tituló su tesis “La Huerta Escolar, un escenario Pedagógico para el fortalecimiento del Razonamiento Matemático de los estudiantes de 4° y 5° del Colegio Técnico Luis Carlos Galán Sarmiento Sede “E” La Caldera del Municipio De Confines”, investigación avalada por la Universidad Industrial de Santander (Colombia). La importancia de esta investigación radicó en el fortalecimiento del razonamiento matemático en lo que respecta a la resolución de problemas de tipo variacional en los estudiantes de cuarto y quinto grado, a través del huerto escolar como estrategia que permitió manipular, explorar y experimentar mediante el acercamiento a un ambiente natural para contrastar los problemas matemáticos con la vida real. La resolución de problemas articulado con la huerta es un método de aprendizaje práctico que busca relacionar las matemáticas con el contexto rural en el cual los niños habitan. Para la intervención se planeó una secuencia didáctica en la que se profundizó el tema de secuencias numéricas, patrones de cambio y representación gráfica del cambio.

Según el análisis de los resultados a la luz de la Taxonomía SOLO de forma cualitativa y en la cual se evidenció que el huerto escolar es un escenario propicio para el razonamiento y fortalecimiento de situaciones de tipo variacional.

El aporte que esta investigación realiza a nuestro proyecto, es la importancia de relacionar temas de la cotidianidad en términos de problemas matemáticos, permitiendo que el estudiante se identifique con los temas y sea más fácil su interpretación y solución.

Internacionales

Dentro del ámbito internacional cabe destacar a Cuesta, H., Aguiar, M., Marchena, M. (2015) con su estudio titulado “Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal a través de las TIC: Descripción de una experiencia educativa”, avalado por la Universidad de Sevilla (España), cuyo objetivo principal es presentar la experiencia llevada a cabo con las TIC en el caso de J., un alumno con dificultades en el razonamiento lógico-matemático y el razonamiento verbal, para así valorar la utilidad pedagógica de estas herramientas en el ámbito de la intervención en estas dos áreas. La intervención se basa en el diseño de un programa educativo personalizado “Entrenamiento en razonamiento lógico-matemático y verbal mediante el manejo de las TIC”. El tipo de actividades trabajadas durante las sesiones con las TIC y los recursos empleados para llevarlas a cabo giraban en torno a las dos habilidades cognitivas principales que se querían estimular, el razonamiento verbal y el matemático.

Tras la intervención educativa con el alumno, se le realizan dos pruebas específicas, una de lengua para evaluar el razonamiento verbal y la otra de matemáticas para evaluar el razonamiento matemático y los resultados muestran que J mejora en ambas áreas, pero, sobre todo, en razonamiento lógico – matemático. Se concluye con este estudio que la utilización combinada de todo este material multimedia en el aula de apoyo ha contribuido a la mejora de este alumno en ambas áreas. Por tanto, la inclusión de las TIC en el proceso educativo del niño se ha convertido en un pilar pedagógico que ofrece múltiples ventajas.

El aporte que este estudio hace a nuestro proyecto es la importancia de utilizar las TIC como herramienta de apoyo, asimismo la forma de utilizar diferentes tecnologías para lograr abordar las dificultades y afianzar los conocimientos.

Asimismo, Venegas, J. (2017) tituló su tesis doctoral “Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria”, avalada por la Universidad de Salamanca (España), investigación de tipo descriptiva y mixta y en concreto ha optado por el estudio de caso. El objetivo general ha sido evaluar un programa de enseñanza de las matemáticas desarrollado en 6º de Primaria, en base a una selección de recursos digitales de calidad, analizando sus implicaciones en el aprendizaje, motivación y satisfacción de los estudiantes. El estudio se lleva a cabo en un colegio concertado de Salamanca, con alumnos de 6º de Primaria. El programa de implementación fue “Las mates con las TIC en un solo clic”.

Las principales conclusiones de esta investigación son: los alumnos prefieren una escuela que les brinde aprendizajes con apoyo de las tecnologías y recursos didácticos. En los resultados, se aprecia una valoración positiva de los alumnos con el programa y los recursos digitales; Entre las conclusiones destaca el que los alumnos valoran positivamente el uso del programa: “Las mates con las TIC en un solo clic”. Mencionan que con estos recursos el aprendizaje es más entretenido y que se sienten motivados a aprender.

Esta investigación proporciona grandes aportes a nuestro proyecto, como lo es la forma de aplicar un enfoque mixto, asimismo la forma de implementar las TIC al desarrollo pedagógico, de igual forma nos proporciona información acerca de cómo seleccionar los recursos digitales para aplicar en el aula.

De la misma forma, Guzmán, R. (2018), estudiante de la Escola Superior De Educação E Ciências Sociais Instituto Politécnico De Leiria (Portugal), realizó una investigación titulada “Los mapas mentales como estrategia de comprensión lectora y recurso tecnológico de apoyo”, con la finalidad de proporcionar a los estudiantes un instrumento útil y práctico que facilite la comprensión y retención de conceptos e ideas, extraídos de los textos. Este proyecto procura analizar en qué medida influye la elaboración de mapas mentales en la comprensión lectora de niños de 7 a 10 años del Club de Lectura del Colegio Liceo Internacional a través del uso de la herramienta tecnológica iMindMapKids®. Se plantea un estudio combinado, donde se utiliza el enfoque cualitativo para interpretar el contexto donde se desarrolla el estudio y un enfoque cuantitativo para la medición de la variación de la comprensión lectora al usar mapas mentales.

El análisis de los resultados de esta encuesta demuestra que para las estudiantes la percepción de que el uso del recurso tecnológico, ayudó para mejorar la comprensión lectora, es favorable. Se evidencia que la comprensión lectora, mejoró notablemente gracias al uso del recurso didáctico que se planteó inicialmente.

Este estudio proporciona a mi proyecto la forma de implementar una herramienta tecnológica como recurso de apoyo en el aula y los beneficios que aporta.

Algo semejante ocurre con Chávez, A. (2019), estudiante de la Universidad Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado (México), quien tituló su investigación “Uso de la Tecnología en el Aprendizaje Adaptativo: Propuesta para favorecer la Resolución de Problemas Matemáticos en Primaria”. Este estudio se deriva de la problemática educativa en México en cuanto a la resolución de problemas matemáticos en la educación primaria, según pruebas estandarizadas nacionales. La investigación se realizó en la escuela primaria Vicente Guerrero. El estudio se sustentó en un paradigma cualitativo, con una modalidad de investigación-acción educativa, a través de la herramienta denominada portafolios temáticos. Se optó por una intervención mediada por las TIC, con la finalidad de

proponer un cambio innovador en las prácticas cotidianas acordes con la sociedad de la información en la que los alumnos están inmersos.

Se obtuvo que la mayoría de los alumnos resolvió de forma correcta más de 70 por ciento de los problemas presentados gracias a la mediación tecnológica y al *feedback* realizado por la misma herramienta digital.

El aporte a nuestro proyecto está en el manejo que se da a una herramienta digital como estrategia didáctica, además de la importancia que las aplicaciones móviles manejen la retroalimentación para que los estudiantes puedan tener más claridad en el desarrollo de la temática.

En relación a la problemática expuesta, Villegas, E., Suárez D. (2019), estudiantes de la Universidad de Guayaquil (Ecuador) titularon su investigación “Estrategias Metodológicas en el Aprendizaje del Razonamiento Lógico Matemático”. “Propuesta: Diseño de una Guía de Estrategias Metodológicas para el Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático para Quinto Grado de Educación General Básica”, investigación educativa de corte cualitativo y cuantitativo, realizada en la escuela básica fiscal “Euclides Arturo Massón Benítez”, de la ciudad de Guayaquil, cuyo objetivo es Determinar la incidencia de las estrategias metodológicas en el aprendizaje del pensamiento lógico matemático mediante una investigación de campo para el diseño de una guía de estrategias metodológicas, en los estudiantes de quinto grado de educación básica de la escuela “Euclides Massón Benítez”, durante el periodo lectivo 2019 - 2020. Como solución se implementó una guía didáctica que le permitirá al docente enriquecerse de la gama estrategias metodológicas para fortalecer el proceso de la lógica matemática incrementando los procesos cognitivos y socio-afectivos.

Se concluye de esta investigación, que las estrategias metodológicas que utilizan los docentes en el aprendizaje del área de matemática, aún siguen siendo muy escasas y tradicionales, de tal manera que se ve afectado el aprendizaje del pensamiento lógico matemático en los educandos. Se evidencia un bajo nivel escolar en el área de matemática debido a la poca participación activa y al desinterés de los estudiantes al momento de resolver problemas matemáticos de tal forma que la clase se vuelve aburrida, monótona por el simple hecho de no aplicar estrategias motivadoras que desarrollen el aprendizaje del pensamiento lógico matemático.

Desarrollar estrategias metodológicas que incrementen el pensamiento lógico en el alumno, utilizando la didáctica y el juego, se convierten en el mayor aporte que este estudio hace a nuestro trabajo investigativo.

Por su parte Hidalgo, E. (2019) titula su investigación “Estrategias Lúdicas para el Desarrollo del Razonamiento Lógico Matemático en el Aprendizaje del Nivel Elemental en la E.G.B Sulima García Valarezo”, avalada por la Universidad

Tecnológica Indoamerica (Ecuador), el propósito de la indagación se centra en elaborar una guía de estrategias lúdicas para desarrollar el razonamiento lógico matemático de los estudiantes dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel elemental de la escuela en mención. La guía de estrategias lúdicas está basada en las teorías propuestas por Montessori, Piaget, Dienes y Canals porque le permiten al estudiante desarrollar habilidades de observación, manipulación y capacidad de resolución de problemas. La metodología que se asumió es un enfoque mixto, método inductivo-deductivo, el tipo de investigación fue aplicada y descriptiva.

Se concluye que los fundamentos teóricos de los diversos pedagogos permiten comprender que los estudiantes aprenden integrando estrategias lúdicas en la praxis educativa complementadas con la manipulación de material concreto y la interacción con el medio, lo que promueve el desarrollo del razonamiento matemático. Las estrategias lúdicas propuestas resuelven el problema porque favorece el aprendizaje, genera motivación y el interés para desarrollar el razonamiento lógico matemático.

El aporte de este estudio está en la importancia de manejar estrategias lúdicas para desarrollar razonamiento matemático, lo que genera motivación e interés.

Asimismo, Rosales, L., Chauca, J., Paucar, H. (2017) en su investigación “Implementación de un Programa de Juegos de Razonamiento Lógico Matemático para estimular las Operaciones Concretas en niños y niñas del 2º grado de Educación Primaria de la I.E. San Cristóbal De Paria – 2016”, tesis avalada por la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (Perú), pretende dar respuesta al problema planteado con la siguiente interrogante ¿Qué efectos tiene un Programa de juegos de razonamiento lógico matemático, para estimular las operaciones concretas en niños de 2º grado de educación primaria de la Institución Educativa San Cristóbal de Paria? Para encontrar la efectividad de la aplicación del Programa se planteó el siguiente objetivo: Determinar los efectos de la aplicación de un programa de juegos de razonamiento lógico matemático, para estimular las operaciones concretas en los niños del 2º grado de educación primaria de la Institución Educativa San Cristóbal de Paria. Esta investigación es un diseño pre experimental, con pre y pos test, realizada con 26 estudiantes de ambos sexos que estudiaban el segundo grado de educación primaria.

Su principal conclusión fue demostrar que el programa de juegos de razonamiento lógico matemático potencializaba y estimulaba, efectivamente, el desarrollo de los procesos cognoscitivos en la etapa de las operaciones concretas.

El aporte que esta investigación hace al presente proyecto consiste, en indicar y mostrar la importancia de utilizar el juego para estimular el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

Por último y en función de lo planteado, Alonzo, D. (2018) en su investigación “La relación entre inteligencia emocional y el rendimiento académico en el área de Matemática en niños de tercer grado de primaria de la institución educativa Bertolt Brecht de la provincia de Barranca en el año 2013” avalada por la Universidad Cesar Vallejo (Perú), propone dar respuesta al interrogante ¿Cómo se relaciona la inteligencia emocional y el rendimiento académico en el área de Matemática en niños de tercer grado de primaria de la institución educativa privada Bertolt Brecht, de Barranca, en el 2013? Cuyo objetivo principal es determinar la relación que existe entre la inteligencia emocional y el rendimiento académico en el área de Matemática en niños de tercer grado de primaria. Esta investigación ha sido básica, de naturaleza descriptiva y correlacional; es del tipo no experimental, también es transversal. La muestra estuvo constituida por 60 alumnos del tercer grado del nivel primario.

Como principales resultados del estudio se encuentran que existe una relación entre la inteligencia emocional y el rendimiento académico en el área de Matemática en niños de tercer grado de primaria de dicha institución educativa. Existe una relación entre la adaptabilidad y el rendimiento académico. Existe una relación entre el estado de ánimo general y el rendimiento académico.

El aporte que esta investigación hace a nuestro estudio, es tener en cuenta la importancia del contexto de los estudiantes, la parte emocional influye en el desarrollo de competencias educativas.

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 Marco Teórico

Enfoque Pedagógico: Aprendizaje Experiencial como propuesta para el desarrollo de habilidades

Para llegar al aprendizaje experiencial, se necesita conocer o nombrar al Constructivismo, que, según Granja (2015), el conocimiento es una construcción del ser humano, cada persona percibe la realidad, la organiza y le da sentido en forma de constructos, confirmando que el ser humano es un constructor de su realidad.

Según Cabero, J., Llorente, M. (2015) “El aprendizaje es un proceso, donde la persona construye significativamente su conocimiento mediante la reflexión sobre su experiencia de aprendizaje”. Es por esto que optar por un Aprendizaje Experiencial para abordar la presente investigación, se convierte en una forma adecuada de lograr un verdadero aprendizaje, potencializando, de la misma manera, el uso de una aplicación móvil en el proceso de formación.

Romero, M. (2010), indica que “una de las competencias más ampliamente demandada en el contexto actual, es la relacionada con la habilidad de aprender de forma autónoma. Esta competencia garantiza que el sujeto sea capaz de responder a una sociedad rápidamente cambiante, a través de un aprendizaje continuado a lo largo de toda su vida”. Esto infiere la gran importancia del Aprendizaje Experiencial, puesto que brinda el momento para relacionar los conceptos teóricos con la práctica. Cuando los estudiantes se enfrentan al reto de solucionar problemas reales, generan una comprensión significativa, haciéndolos más capaces de aplicar lo aprendido.

En este orden de ideas, se observa que el aprendizaje experiencial puede ser positivo, puesto que se basa en buscar el conocimiento a través de la reflexión y experimentación, generando efectividad en su aplicación en el aula, según Albort, G., Martelo, S., Leal, A. (2017), diversos factores apoyan la eficiencia de este aprendizaje, los estudiantes se sienten más a gusto cuando pueden aplicar lo que aprenden en el aula, puesto que el aprendizaje experiencial busca que los conocimientos adquiridos en el aula, se lleven y apliquen a situaciones cotidianas, generando mayores posibilidades de interactuar con personas de diferentes ambientes, logrando un aprendizaje adicional y lograr establecer relaciones sociales. Otra opción favorable del aprendizaje experiencial es que el estudiante aumenta su compromiso, permitiendo que sus metas se alcancen con mayor dedicación, así se confirma lo expuesto por Tripodoro & De Simone (2015), la teoría del aprendizaje experiencial define el aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia.

En este orden de ideas se puede concluir que la teoría del Aprendizaje Experiencial es competente para abordar la presente investigación, puesto que, los estudiantes potenciarán su conocimiento por medio de la realización de los cuestionarios y test para tratar el tema de resolución de problemas matemáticos, los cuales harán que los estudiantes, a través de una experiencia nueva como lo es la aplicación móvil, fortalezcan las habilidades en el razonamiento matemático.

Marco Tecnológico

El aprovechamiento de los medios, logra que el desarrollo integral de las personas sea más eficiente, y en las instituciones educativas se debe promover la implementación de las TIC que conlleven al mejoramiento de los procesos de aprendizaje. Utilizar herramientas TIC en el aula, genera un gran avance en el desarrollo de pensamiento, de ahí la importancia de impulsar el manejo, en este caso, de aplicaciones móviles que generen en el estudiante el gran desafío de aprender e ir a la par del avance tecnológico.

Para la presente investigación, se analizaron varias plataformas de creación de aplicaciones móviles, como Moodle, Kodular, App Inventor, encontrando que la más apta para la implementación que se desea, la de mejor manejo y la más adecuada para el proceso, es la plataforma de App Inventor, que es una plataforma para creación de aplicaciones móviles destinadas al sistema operativo Android. Es gratuito y se puede acceder fácilmente desde la Web. Las aplicaciones creadas con App Inventor permiten un acceso fácil y cómodo, así como cubrir un gran número de necesidades básicas en un dispositivo móvil.

App Inventor se utilizará, en este caso, para la creación de la aplicación móvil PienZona, pero los contenidos de dicha aplicación, se realizarán desde diferentes plataformas para creación de contenido educativo, permitiendo una integración de actividades guiadas. Las diferentes plataformas para distribución y manejo de contenido educativo, permiten que los alumnos interactúen con diferentes interfaces amigables y dinámicas y de igual forma, ayudan al docente a crear su propia herramienta de apoyo.

Cabe considerar que, según señala Ruiz-Rube, I. Mota, J. Person, T. Berns, A. Doredo, J. (2016), App Inventor es una plataforma de licencia abierta desarrollada por Google y el MIT, que permite que usuarios sin experiencia en programación, construyan aplicaciones móviles para dispositivos Android. Esta plataforma está compuesta por varios módulos:

- Una aplicación GWT para el diseño de las interfaces de usuario de las aplicaciones.
- Un editor basado en Blockly para programar la lógica de comportamiento de las aplicaciones.
- Un motor de compilación para transformar el diseño y la lógica anterior en un fichero (. apk) para su posterior instalación en dispositivos Android.
- Un intérprete para depurar las aplicaciones directamente en los dispositivos móviles.

Los usuarios de App Inventor, para desarrollar sus propias aplicaciones, disponen de una interfaz bastante amplia: botones, cajas de texto, imágenes. De igual manera, App Inventor permite reproducir elementos multimedia y una alimentación continua.

Uno de los componentes más importantes de la aplicación móvil PienZona, es que, sus contenidos serán elaborados desde plataformas de creación de contenido educativo, como PowToon y Animaker para producción de videos explicativos con presentaciones animadas que capten la atención de los alumnos,

Genially para construir cuestionarios interactivos y gamificados y Google Forms, para elaborar test evaluativos.

2.2.2 Marco Conceptual

Razonamiento lógico matemático

El acto de pensar, es un acto complejo y para conseguirlo, se requiere de varias operaciones mentales como: identificación, ordenación, análisis, síntesis, comparación, abstracción, generalización, codificación, decodificación y clasificación entre otras, gracias a las cuales podemos conformar estas habilidades del pensamiento denominadas pensamiento lógico matemático. Estas a su vez son las que conducen al estudiante a asimilar los contenidos de las asignaturas, para que a continuación pueda utilizarlos en el momento que los requiera. (Acosta, G. Rivera, L. Acosta, M., 2009).

Herlina (2015) caracteriza el pensamiento lógico matemático como “el proceso cognitivo que comprende la representación, abstracción, la creatividad y la demostración matemática”.

Resolución de problemas matemáticos

La Resolución de Problemas (RP) permite la construcción de conocimientos matemáticos, ya que requiere que los alumnos interpreten el texto de la situación propuesta, presentada en varios registros, identifiquen relaciones, propiedades, datos e incógnitas, lo vinculen con sus conocimientos previos, elijan la estrategia de resolución más adecuada para la situación problemática planteada, realicen su resolución, analicen la solución y, lo que es también muy importante, efectúen su transferencia a problemas similares, no solo del ámbito matemático sino también para otras disciplinas y para la vida diaria. (Salinas, N. Sgreccia, N., 2016).

Aplicación Móvil

Una aplicación móvil es una herramienta que se encuentra diseñada para que desarrolle una función específica, sobre una plataforma precisa, como un celular, computador, etc. Para acceder a las aplicaciones móviles es indispensable la conectividad a internet. Esta herramienta permite, en el campo educativo, que los estudiantes interactúen con la tecnología, observen y practiquen los contenidos de una forma diferente y obtengan información al instante.

Gamificación

La Gamificación es una técnica de aprendizaje que utiliza la dinámica del juego en el ámbito educativo, con la intención de lograr resultados óptimos. Sus principales objetivos están dirigidos a potencializar las habilidades y desempeños de los alumnos, a través de la experimentación y el juego, crear un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes estén motivados y fidelizados con las actividades a realizar, logrando, a través de la experiencia y la diversión, aprendizajes y conocimientos significativos. Muchos docentes relatan que su carácter lúdico facilita la interiorización de conocimientos de sus alumnos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en ellos. Además, consideran que es una gran oportunidad para trabajar aspectos como la motivación, el esfuerzo, la fidelización o la cooperación dentro del ámbito escolar (Educación 3.0, 2019).

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de esta investigación será el enfoque mixto, para el cual se tomarán las fortalezas tanto de la ruta cuantitativa como de la ruta cualitativa. Como lo indica Hernández-Sampieri, R. y Mendoza-Torres, C. (2018), los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

El tipo de investigación que se va a trabajar, es la investigación descriptiva, puesto que se puede abordar desde lo cualitativo mediante observaciones, entrevistas, y desde lo cuantitativo porque se analizan las variables y parámetros cuantificables. La investigación descriptiva permite describir las características del problema de investigación, sin detallar porqué está ocurriendo, asimismo, se utiliza para estudiar inicialmente de forma cualitativa y luego de forma cuantitativa, describiendo exactamente las actividades y procesos a desarrollar.

3.2 HIPÓTESIS

La implementación de estrategias tecnológicas, en este caso la aplicación móvil PienZona, junto con un modelo de enseñanza aprendizaje experiencial, permitirá que los estudiantes del grado quinto, de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba fortalezcan sus habilidades en el razonamiento lógico matemático, específicamente en la solución de problemas con operaciones combinadas multiplicación y división, logrando estudiantes más participativos y responsables de su propio aprendizaje, ya que el modelo proporcionará alternativas diferentes para acceder al conocimiento, haciéndolos más analíticos y críticos en su entorno.

3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS

En esta investigación se encuentran dos tipos de variables: la variable independiente y la dependiente. Estas variables están directamente relacionadas con el objetivo planteado.

Variable Independiente:

En este caso la variable independiente, que es la variable que se maneja para observar los efectos que tiene sobre la variable dependiente, son las actividades que se trabajarán con la aplicación móvil PienZona.

Variable Dependiente:

La variable dependiente, en este caso, sería el fortalecimiento de habilidades en el razonamiento lógico matemático, y es dependiente porque depende del avance, disposición y manejo que el estudiante presente frente al uso de la aplicación móvil.

Esta variable se va a observar desde dos ópticas, cuantitativa y cualitativa, va a ser cuantitativa cuando se realicen los test evaluativos a los estudiantes y la encuesta de caracterización y percepción, y va a ser cualitativa cuando se aplique la entrevista al docente de área.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS

Tabla 1. Operacionalización de Variable Dependiente

Tipo y nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Variable Dependiente: fortalecimiento de habilidades en el razonamiento lógico matemático	Comprensión conceptual	Comprende las nociones planteadas	Cuestionario
		Identifica las propiedades matemáticas	cuestionario
		Formula relaciones matemáticas	cuestionario
	Desarrollo de destrezas procedimentales	Aplica el debido procedimiento	Test
		Realiza el procedimiento con destreza	Test
	Pensamiento estratégico	Formula estrategias de solución	Test
		Representa la situación	Test
		Resuelve el problema planteado	Test

	Habilidades de comunicación y argumentación	Argumenta el procedimiento realizado	Test
	Actitudes positivas	Presenta actitud positiva a las actividades planteadas.	Test

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Operacionalización de Variable Independiente

Tipo y nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente: Actividades de la aplicación móvil	Software	Aplicación móvil "PienZona"
		Herramientas multimedia
		Plataformas para usar el software
	Hardware	Celulares Android
	Juegos	Reconoce ideas principales
		Relaciona el tema con la lúdica
		Interactúa con las actividades planteadas
	Videos	Analiza y relaciona la información.
	Test o pruebas	Analiza la posible solución de los problemas planteados.
		Sigue los pasos para la solución del problema.
Realiza correctamente las operaciones matemáticas		

Fuente: elaboración propia

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población: la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curití (Santander) cuenta con 134 estudiantes en el quinto grado, distribuidos en dos grupos para la jornada de la mañana y dos grupos para la jornada de la tarde. Estos estudiantes se encuentran en un rango de edad entre los 10 y 11 años, su estrato social está entre el nivel 1 – 2 y 3.

Muestra: para la muestra se utilizó el método No Probabilístico Muestra por Conveniencia, siendo seleccionado el grupo quinto (5-1) de la jornada de la mañana, con 35 estudiantes, pero el proyecto se llevará a cabo con la muestra de

29 estudiantes, debido a la situación actual de pandemia, en la cual los estudiantes trabajan desde la virtualidad y no todos cuentan con las herramientas necesarias para garantizar la ejecución del presente proyecto. Se seleccionó este método debido a las condiciones actuales provocadas por el COVID 19, haciendo que el grupo de trabajo se seleccionara según criterio del docente de área, quien propone este grupo por ser uno de los que más presenta estudiantes con herramientas disponibles para la realización de la propuesta.

3.6 PROCEDIMIENTO

Diseñar este proyecto requiere una adecuada organización y planificación de un conjunto de fases, actividades y tareas que involucren el desarrollo de escenarios de aprendizaje virtual. Por ello exige, la elaboración de un plan en el cual la definición de objetivos, acciones, actividades y recursos quede debidamente precisada en su desarrollo temporal (Marciniak, 2016).

Fase 1. Diagnóstico

En esta investigación se usan diferentes instrumentos tales como encuestas, entrevista, cuestionario, test evaluativos, de esta manera se hace énfasis en las personas implicadas y el uso de estas herramientas con fines de investigación, teniendo en cuenta diferentes aspectos regulados por estándares legales, éticos y de buenas prácticas.

Los diferentes instrumentos se utilizarán para evaluar y analizar aspectos importantes de la investigación y tomar decisiones que pueden incidir en cada uno de los procesos del mismo.

Etapa 1.1 Indagación

Paso 1.1.1 Realización de una encuesta de caracterización a los estudiantes, con la cual se indagará sobre el entorno donde se va a implementar el proyecto, buscando identificar, entre otras cosas, las herramientas tecnológicas con las que los estudiantes cuentan en este tiempo de pandemia para su estudio.

Paso 1.1.2 Aplicación de entrevista al docente del área de matemáticas para recopilar información de las dificultades del estudiante en el tema de investigación y sus apreciaciones sobre la implementación de la aplicación móvil, sus recomendaciones y sus sugerencias.

Etapa 1.2 Análisis

Paso 1.2.1 Organización de datos recolectados de la encuesta y entrevista, mediante gráficas que permitan observar las diferentes respuestas.

Paso 1.2.2 Análisis de datos. Se analizará cada gráfica realizada con el objetivo de conocer la opinión de los estudiantes y profesor sobre la propuesta planteada.

Seguidamente se formula la propuesta pedagógica del curso, que abarca todos los elementos necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los objetivos principales se deben alcanzar a partir del planteamiento de actividades de aprendizaje adaptadas a las características del grado. Las actividades se basarán en la respectiva aplicación de los diferentes conocimientos a situaciones adaptadas a los propios contextos de los estudiantes y docentes. Es por ello que para la siguiente fase implementamos los siguientes pasos.

Fase 2. Diseño y desarrollo del Entorno Pedagógico

En esta etapa se realiza el diseño y desarrollo del entorno pedagógico, para el diseño de la aplicación “PienZona”, primero se seleccionan los contenidos apropiados para abordar el tema de razonamiento lógico matemático, específicamente, en la resolución de problemas con multiplicación y división, paso a seguir, se elabora la interfaz gráfica de la aplicación, la cual se desarrolla en la plataforma App Inventor, se procede a elaborar las actividades lúdicas que se incluyen en la aplicación, utilizando plataformas de creación de contenido educativo, enseguida se procede a realizar el correcto empaquetamiento de la aplicación para ser instalada en los dispositivos móviles. Esta fase se divide en dos etapas así:

Etapa 2.1 Búsqueda y selección de los contenidos para la aplicación.

Paso 2.1.1 Indagar sobre los contenidos para tratar el tema de razonamiento lógico matemático – resolución de problemas con multiplicación y división.

Paso 2.1.2 Análisis de los contenidos encontrados.

Paso 2.1.3 Seleccionar los contenidos apropiados.

Etapa 2.2 Entorno Pedagógico.

Paso 2.2.1 Diseño de los contenidos para la aplicación móvil PienZona.

Paso 2.2.2 Creación de actividades gamificadas que permitan a los estudiantes trabajar el tema problema.

Paso 2.2.3 Empaquetamiento de la aplicación móvil PienZona.

Fase 3. Implementación Entorno Pedagógico

En esta etapa se realiza la introducción al entorno de aprendizaje, los estudiantes conocen la aplicación móvil PienZona, interactúan con ella, desarrollando las actividades propuestas, observando videos, realizando las pruebas planteadas. Se recogen los resultados obtenidos de cada test propuesto. Cabe resaltar que la

implementación del entorno pedagógico se realiza de forma virtual. Esta fase se divide en las siguientes etapas:

- Etapa 3.1 Desarrollar el entorno pedagógico basado en estrategias lúdicas.
 - Paso 3.1.1 Introducción al uso de la aplicación móvil PienZona.
- Etapa 3.2. Uso de la aplicación PienZona.
 - Paso 3.2.1 Instalación de la aplicación móvil.
 - Paso 3.2.2 Interacción y conocimiento de la aplicación PienZona.
 - Paso 3.2.3 Aplicación a los estudiantes de las actividades planeadas, teniendo en cuenta la situación actual de pandemia Covid 19, buscando el mejor ambiente para la ejecución del trabajo diseñado.

Fase 4. Evaluación y Análisis

En esta fase se analizan los resultados de cada test desarrollado, con el fin de organizar y analizar los datos obtenidos, para verificar y poder concluir si la implementación del entorno pedagógico fue apto para fortalecer las habilidades en el razonamiento lógico matemático en resolución de problemas con multiplicación y división. Finalmente se aplica una encuesta de percepción para obtener datos sobre la satisfacción de los estudiantes al usar PienZona.

Etapa 4.1 Evaluación

- Paso 4.1.1 Aplicación de test evaluativos a los estudiantes.
- Paso 4.1.2 Recolección de datos de las pruebas realizadas.

Etapa 4.2 Análisis

- Paso 4.2.1 Organización de los datos recopilados, utilizando el programa informático Excel, que permite organizar, tabular y graficar los datos.
- Paso 4.2.2 Análisis de los resultados obtenidos, revisando los datos gráficos, analizar cada información recolectada de una manera objetiva.

Etapa 4.3 Encuesta de Percepción

- Paso 4.3.1 Elaboración y realización de una encuesta de percepción que permita revisar el entorno trabajado.
- Paso 4.3.2 Análisis y tabulación de resultados.

3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para recolectar la información, se utilizará el cuestionario, la entrevista y el test evaluativo. Desde la parte cuantitativa se realizará cuestionarios y test evaluativos a los estudiantes de la muestra, desde la parte cualitativa, se realizará una entrevista al docente de área y las debidas encuestas de caracterización y percepción.

Cuestionario

Según Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. (2018), un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Esta herramienta permite realizar preguntas puntuales que dan la posibilidad de tener claridad sobre el tema a tratar. En este caso, se utilizarán preguntas cerradas de única respuesta y que incluyan varias opciones de respuesta. Realizando el cuestionario con este tipo de preguntas, permite que sea más fácil su codificación y análisis.

El cuestionario se aplicará en el desarrollo de cada actividad de PienZona, con el fin que los estudiantes practiquen los conocimientos adquiridos y la propuesta planteada para abordar el tema. Para el primer tema propuesto en la aplicación móvil, Gimnasia Matemática, se desarrollarán dos cuestionarios gamificados desarrollados en la plataforma Genially, denominados Agiliza tu mente (Anexo G) y Activa tu mente (Anexo H). En el segundo tema, Resolución de problemas con multiplicación, el cuestionario se denomina Piensa y Contesta (Anexo I), para el tercer tema, Resolución de problemas con división, se denomina Concéntrate y Diviértete (Anexo J) y para el cuarto tema, Resolución de problemas combinados, el cuestionario propuesto se denomina Piensa, Razona y Responde (Anexo K). Cabe resaltar que todos los cuestionarios están basados en el juego.

Entrevista

Con esta herramienta se pretende obtener información acerca del problema de investigación, de una manera más personal, requiere de una persona (entrevistador) realice el cuestionario a los entrevistados y tome nota de las respuestas, el entrevistador debe ser una persona neutra pero cordial. Se pretende utilizar esta herramienta con el docente de área para conocer desde otra perspectiva los datos que se requieren. Es la forma más completa y flexible de obtener la información requerida y nos permite profundizar en las características específicas de acuerdo a la información que se desea conocer de los estudiantes e Institución Educativa. Se realizará la entrevista en la fase diagnóstica y se realizará al docente de área para revisar el estado de la población.

La entrevista consta de 10 preguntas en las cuales se le pregunta a la docente de área sobre las falencias en el tema problema, igualmente sobre el uso y manejo de herramientas digitales y sus recomendaciones para abordar la problemática (Anexo B). Esta entrevista se realizó a la docente del área de matemáticas, debido a que las investigadoras no manejan directamente al grupo, por lo tanto, se acudió a realizar la entrevista a esta docente quien es la profesora directa del grupo, para conocer las falencias del mismo y de esta manera poder construir la propuesta.

Test

Los test se pretenden realizar durante el desarrollo del entorno pedagógico, sirviendo como herramienta evaluadora, es pertinente su impulso para abarcar temas y respuestas que faciliten la consecución del objetivo planteado.

Este se convierte en un aporte significativo en el contexto educativo, los test se han diseñado especialmente para orientar al educador sobre la instrucción que debe procurar a un discente, alumno o estudiante, son un instrumento que va a impactar en: evaluar el nivel base, antes de la instrucción de un alumno y sus cambios posteriores después de esta; guiar el diseño de instrucción, ya que los objetivos y procedimientos de esta se definen en función de las necesidades específicas del alumno, según su nivel evaluado, y evaluar la efectividad de la instrucción dadas a los educandos.

Los test se llevarán a cabo en la fase de implementación del entorno pedagógico como evaluación a los alumnos sobre la temática trabajada. Dentro de la aplicación PienZona, los test evaluativos se realizarán al finalizar cada tema propuesto. Cabe resaltar que se desarrollarán tres test en total, que serán test 1 Prueba tus conocimientos, correspondiente al segundo tema Resolución de problemas con multiplicación (Anexo L), el test 2 Concéntrate y Responde, para el tema tres Resolución de problemas con División (Anexo M) y el test 3 Afianza tus conocimientos, para el tema cuatro Resolución de problemas combinados (Anexo N). Estos test fueron realizados en la plataforma Google Forms, compuestos por preguntas de selección múltiple con única respuesta.

3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Para llevar a cabo el análisis de datos, esta investigación utilizará para su parte cuantitativa, análisis gráficos apoyados por el programa Excel 2010, versión 14, donde se observarán los resultados obtenidos de la recolección de información. Este programa informático permite analizar fácilmente los datos encontrados y generar gráficos y tablas, que ayudan a interpretar y comprender la información digitada. El uso de este programa es muy pertinente puesto que la naturaleza de esta investigación es descriptiva y con esta herramienta se describe perfectamente las situaciones encontradas en el desarrollo del proyecto.

Y en la parte cualitativa, se utilizará la Escala de medición de Likert, que permitirá medir actitudes de los encuestados.

4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación contempla los siguientes aspectos:

En primera instancia, se protegerá la propiedad intelectual de los autores, se citan de forma adecuada y se precisa en la bibliografía, donde se encuentra cada una de las referencias.

Investigación con seres humanos: se realizará con niños y niñas del grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curití (Santander). Esta investigación se desarrollará e implementará de acuerdo a las medidas tomadas por el Ministerio de Educación Nacional, debido a la pandemia actual como lo es el COVID-19, contando con todos los protocolos de bioseguridad y las medidas necesarias que conlleven al desarrollo correcto del trabajo de campo.

Uso de datos personales: Se contará con el aval de la Institución Educativa para llevar a cabo este proyecto, según se evidencia en el Anexo A. Carta Aval, en la cual el señor Rector de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, da su aval para llevar a cabo la presente investigación. Asimismo, se tendrá en cuenta el aval de los padres de familia, se tendrá especial cuidado en que las evidencias propias de la investigación, no vinculen fotos de los alumnos, las mismas se tomarán de espaldas, no se mostrarán rostros para cuidar la identidad. De igual forma se tendrá en cuenta la autorización para uso de imágenes, firmado por padres de familia y directivos de la Institución, teniendo en cuenta que, por motivos de la situación actual, se deben tomar evidencias del trabajo realizado, este Aval se evidencia en el Anexo D. Formato autorización uso de imágenes, el cual fue socializado con los padres de familia y directivas de la Institución y posteriormente firmado.

Aspectos Éticos: Los datos, imágenes, resultados y demás que se traten y se consigan con la presente investigación, tendrán su debido procedimiento ético, se protegerán los datos personales, se tramitarán los formatos de consentimiento informado. Para los resultados encontrados, se protegerá la confidencialidad y privacidad de los mismos, así como la intimidad e integridad de los participantes. Los datos recolectados en las diferentes pruebas serán almacenados en la base de datos de Google forms en la cuenta personal de las investigadoras, por lo que solo ellas tienen acceso a la misma y serán usados solamente con fines investigativos.

Para el desarrollo de esta investigación se tendrán en cuenta las siguientes leyes, cada una de ellas aportando lo correspondiente al marco legal para realizar de este proyecto

- **Decreto 1377 DE 2013 Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012, Derogado Parcialmente por el Decreto 1081 de 2015.** Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.
- **La Ley 1955 de 2019**, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad", tiene como pilares la legalidad, el emprendimiento y la equidad.
- **Artículo 67** de la constitución política de Colombia: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.
- **Ley 1341 del 30 de julio de 2009** con la que se busca darle a Colombia un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), promueve el acceso y uso de las TIC a través de la masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios.
- **Ley 1098 de 2006** (noviembre 8) por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia, el cual tiene por objeto establecer normas sustantivas y procesales para la protección integral de los niños, las niñas y los adolescentes, garantizar el ejercicio de sus derechos y libertades consagrados en los instrumentos internacionales de Derechos Humanos, en la Constitución Política y en las leyes, así como su restablecimiento. Dicha garantía y protección será obligación de la familia, la sociedad y el Estado.

5 DIAGNÓSTICO INICIAL

En este capítulo se analiza las respuestas encontradas en la Encuesta de Caracterización (Anexo C), la cual se realizó mediante la aplicación Google Forms y consta de 21 preguntas, con las que se pretende identificar la población con la cual se llevará a cabo el presente proyecto, que son 29 estudiantes. Asimismo, se registra el análisis de la Entrevista realizada al docente del área de matemáticas de la Institución Educativa (Anexo B), quien acompañará a las investigadoras en el desarrollo del mismo, puesto que ellas no son las docentes directas del grupo muestra, igualmente se realiza mediante la aplicación Google Forms.

ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN

Esta encuesta se realiza a 29 estudiantes de la institución educativa Eduardo Camacho Gamba de grado quinto, con los cuales se llevará a cabo el proyecto. El fin de esta encuesta, es conocer algunos datos de la población, sus condiciones sociales, sus gustos y sus puntos de vista con respecto al área de matemáticas y la utilización de herramientas TIC. A continuación, el respectivo análisis con su correspondiente gráfica de la Encuesta de Caracterización.

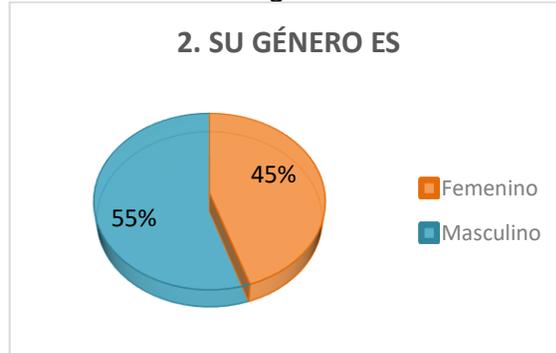
Figura 4. Encuesta Caracterización. Pregunta 1



Fuente: elaboración propia

En la primera pregunta que hace referencia a la edad de los estudiantes, se observa en la Figura 4 que un porcentaje del 69% de los estudiantes del grado quinto, en su mayoría son niños de 10 años de edad, un 21% de los alumnos tiene 11 años, y un 10% con una edad de 9 años de esta manera se representa el total de 29 niños de nuestra muestra. Se analiza con esta pregunta que, para el grado quinto, los niños cuentan con la edad promedio.

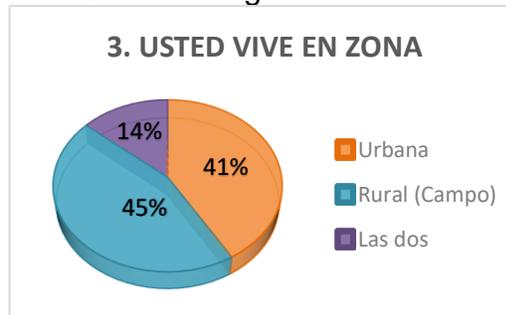
Figura 5. Encuesta Caracterización. Pregunta 2



Fuente: elaboración propia

Para esta pregunta, según la Figura 5, se encuentra que el 55% de los niños de la muestra, son de género masculino, pero cabe resaltar que el grupo no está tan inclinado a un género, puesto que las niñas ocupan también un alto porcentaje en el grado. Se concluye que el grado quinto está distribuido equitativamente en género, por lo que propician un ambiente de igualdad.

Figura 6. Encuesta Caracterización. Pregunta 3

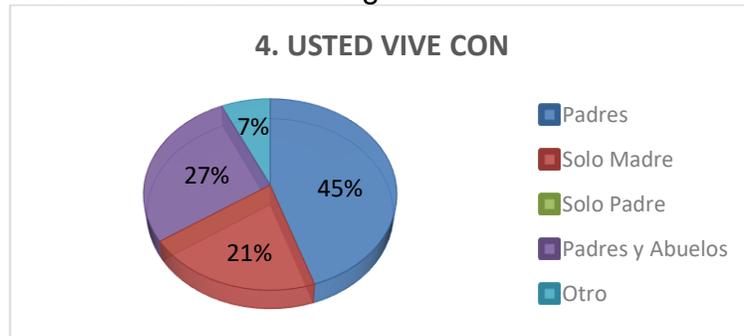


Fuente: elaboración propia

Al hacer una revisión global de la gráfica mostrada en la Figura 6, se deduce que la población aquí mostrada de los alumnos de grado quinto, un 45% de ellos viven en zona rural, por lo tanto, las condiciones para llevar a cabo la virtualidad son dispendiosas y si se tiene en cuenta que un 14% de los niños viven entre la rural y la urbana, por último, podemos evidenciar que un 41% de estudiantes viven en el área urbana este porcentaje es bastante considerable para el desarrollo de la propuesta. Al analizar esta pregunta, se observa que existe un gran porcentaje que, al estar en zona rural, el desarrollo de la virtualidad es más complicado,

puesto que no cuentan con las suficientes herramientas digitales para la implementación de la aplicación móvil como el internet, el dispositivo, entre otros.

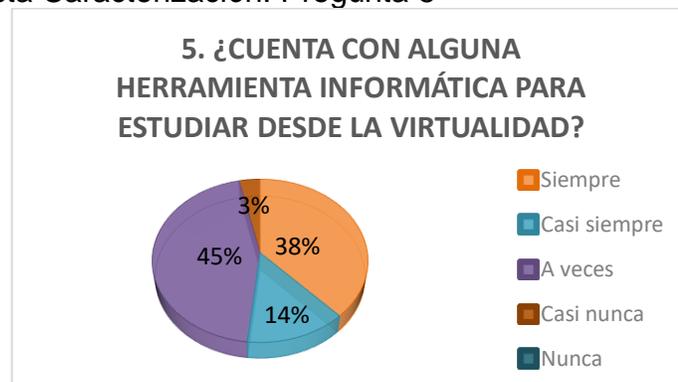
Figura 7. Encuesta Caracterización. Pregunta 4



Fuente: elaboración propia

Es notorio, según la figura 7, que la mayoría de los alumnos, más exactamente el 45% de los alumnos vive con sus padres, pero de igual forma se observa que un gran porcentaje que convive con solo la madre como observamos en la gráfica un 21% otro alto porcentaje convive, además de sus padres, con sus abuelos y una pequeña muestra del 7% con otras personas. Esta pregunta se realizó para saber la disponibilidad que tienen los niños para realizar sus actividades escolares, en cuanto a acompañamiento de las mismas.

Figura 8. Encuesta Caracterización. Pregunta 5



Fuente: elaboración propia

Como puede apreciarse en la Figura 8, algunos estudiantes más exactamente el 45% de ellos a veces cuenta con una herramienta informática, un porcentaje

significativo del 38% siempre cuenta con ella, un 14% casi siempre la puede utilizar, como se evidencia solo un 3% de los estudiantes no cuentan con herramientas informáticas donde pueda aplicar la virtualidad, de esta pregunta se puede concluir que todos de los estudiantes, en algún momento, cuentan con alguna herramienta informática para estudiar desde la virtualidad. Esta pregunta se realizó con el fin de conocer si se contaba con la herramienta tecnológica disponible para realizar el trabajo de campo, pues en caso de no contarla, se debía preparar una alternativa como la de llevar los celulares de las investigadoras hasta sus casas.

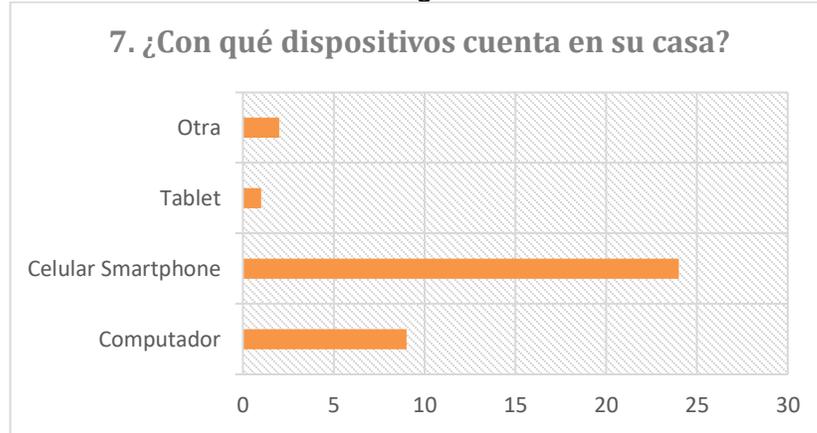
Figura 9. Encuesta Caracterización. Pregunta 6



Fuente: elaboración propia

Al interpretar la gráfica de la figura 9, la mayoría de los estudiantes saben qué es un celular Smartphone con un 93% de los estudiantes, permitiendo estar a la par en tecnología y en el desarrollo de aplicaciones educativas, y un 7% de nuestros alumnos dicen que no a nuestra pregunta. En este orden de ideas, se planteó esta pregunta para verificar que los estudiantes conocían del manejo de un celular inteligente, puesto que la aplicación móvil debe desarrollarse en uno de ellos. Para los estudiantes que no saben qué es, se implementará una charla previa sobre estos dispositivos móviles.

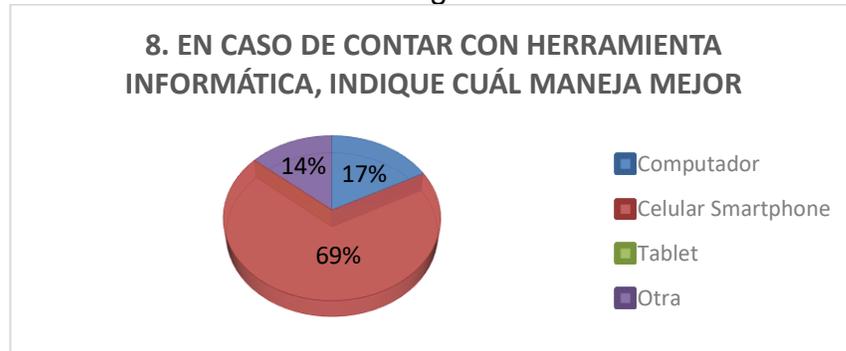
Figura 10. Encuesta Caracterización. Pregunta 7



Fuente: elaboración propia

Al interpretar la gráfica de la Figura 10, la mayoría de los estudiantes, más exactamente 24 alumnos dicen tener un dispositivo celular Smartphone y otros computadores, lo que permite tener algún acceso a la virtualidad.

Figura 11. Encuesta Caracterización. Pregunta 8



Fuente: elaboración propia

Se observa en la Figura 11 que los estudiantes manejan con mayor destreza el celular Smartphone, representada en nuestra grafica con un porcentaje el 69% que es la herramienta que más tienen disponible, un 17% cuenta con computador, y un 14% otra herramienta informática.

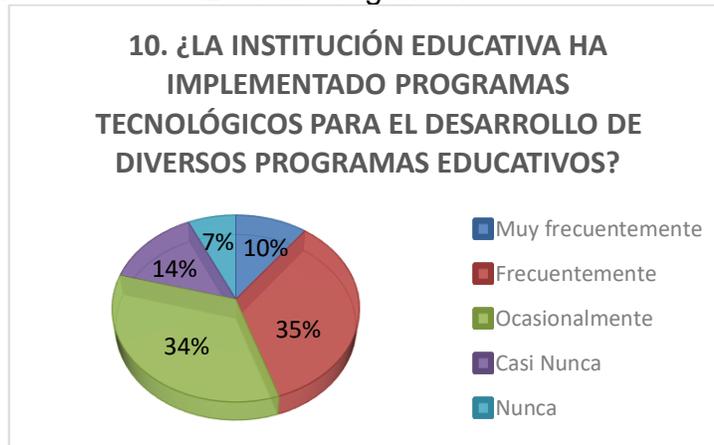
Figura 12. Encuesta Caracterización. Pregunta 9



Fuente: elaboración propia

En esta pregunta y como lo muestra la Figura 12, se puede concluir que la gran mayoría cuenta con acceso a internet, con un 35% de estudiantes, aunque hay un 7% de estudiantes que casi nunca cuenta con acceso al servicio y un 7% que nunca tienen acceso, haciendo que el manejo de la virtualidad sea muy dispendioso. De igual forma un alto porcentaje de alumnos, el 34%, tiene acceso a veces, por lo que se deben buscar las estrategias necesarias para que el desarrollo del proyecto no se vea afectado por esa intermitencia. De esta manera se concluye que las investigadoras deben buscar una alternativa para que los estudiantes puedan llevar a cabo la propuesta como se espera.

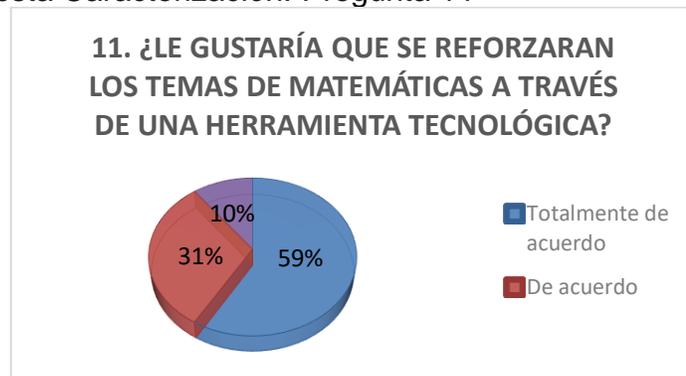
Figura 13. Encuesta Caracterización. Pregunta 10



Fuente: elaboración propia

En esta pregunta se observa en la Figura 13, que las respuestas están muy divididas, pero preocupa que el 7% manifiesta que nunca se han implementado programas tecnológicos en la escuela, puede ser que estos alumnos hayan tenido alguna dificultad para llevar a cabo estos programas. En conclusión, el 93% de los estudiantes señalan que la Institución Educativa ha efectuado programas tecnológicos, y es evidente que por la situación actual se debe implementar programas tecnológicos.

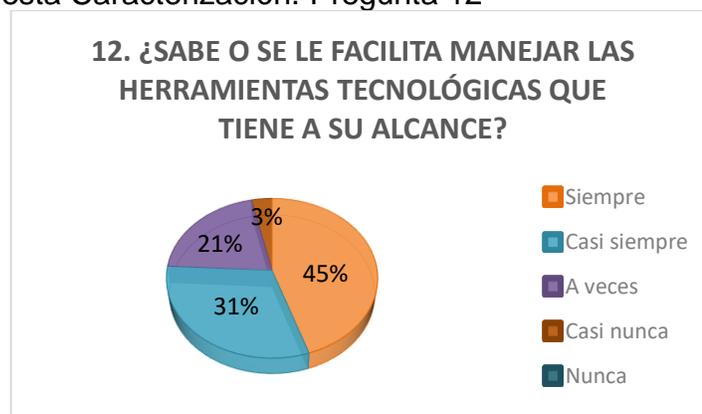
Figura 14. Encuesta Caracterización. Pregunta 11



Fuente: elaboración propia

Se puede evidenciar en la Figura 14 que el 59% de los estudiantes están totalmente de acuerdo con utilizar una herramienta tecnológica como apoyo al área de matemáticas y en total encontramos que al 90% de los alumnos les gustaría utilizar una herramienta tecnológica para esta área, sin embargo, el 10%, aunque no están en total desacuerdo, no están muy convencidos de utilizarla.

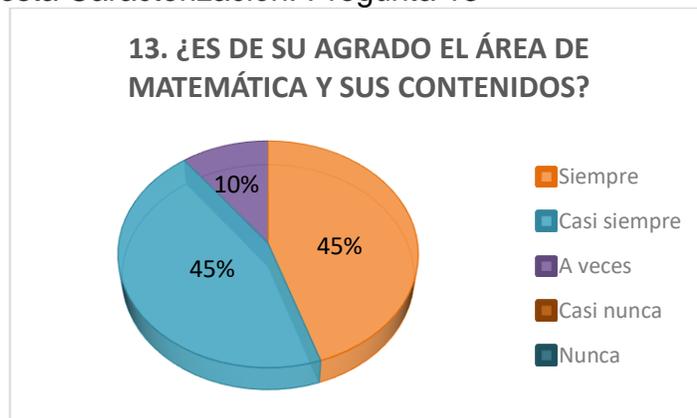
Figura 15. Encuesta Caracterización. Pregunta 12



Fuente: elaboración propia

En la Figura 15 se puede concluir con esta pregunta que el 45% de los alumnos se les facilita las herramientas tecnológicas que tiene a su alcance, seguido de un gran valor como lo es 31% casi siempre, 21% del alumnado muestra que a veces se les facilita y solo un bajo porcentaje del 3% manifiesta que casi nunca se le hecho fácil manejar las herramientas tecnológicas, lo favorable de esta pregunta es que la gran mayoría en un porcentaje favorable maneja las herramientas que tiene a su alcance.

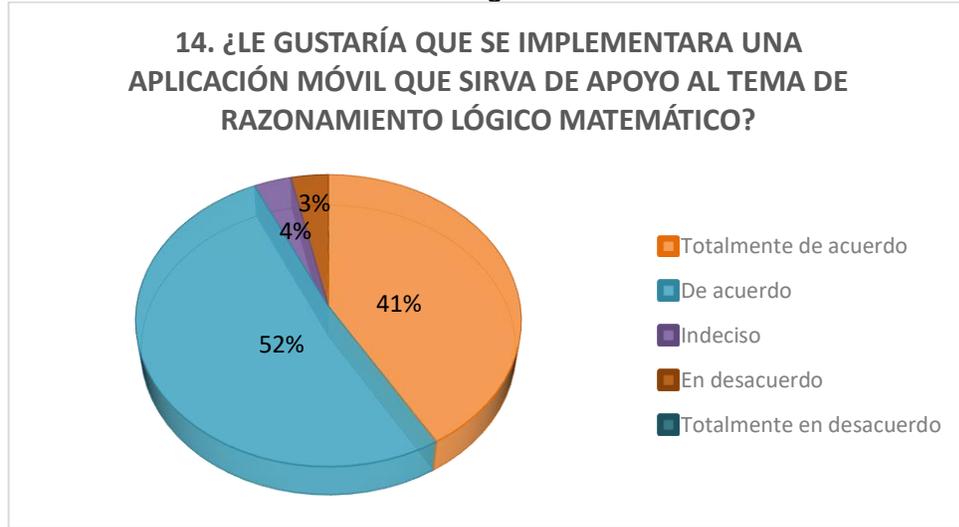
Figura 16. Encuesta Caracterización. Pregunta 13



Fuente: elaboración propia

En esta pregunta se puede visualizar, como lo muestra la Figura 16, que el 45% de los estudiantes siempre le agradan las matemáticas, un 45% que casi siempre son de su agrado y un 10% que a veces les agrada, por lo tanto, se debe trabajar con estas últimas cifras para lograr que el 100% de los alumnos sientan total agrado por el área y muestren resultados positivos en los trabajos del área.

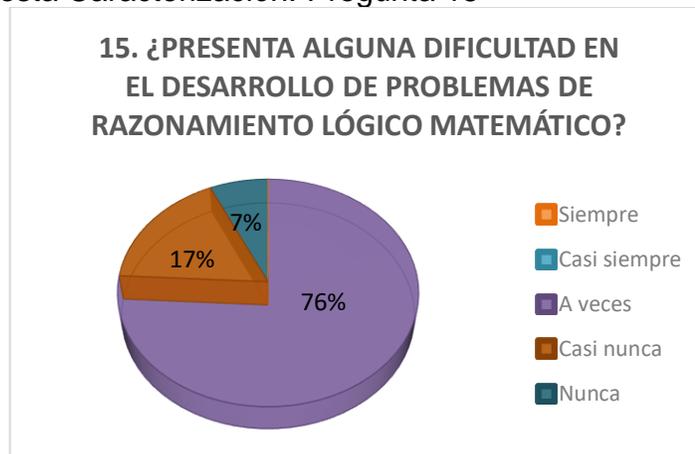
Figura 17. Encuesta Caracterización. Pregunta 14



Fuente: elaboración propia

Se analiza la gráfica expuesta en la Figura 17, que, para esta pregunta, el 41% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en implementar una aplicación móvil como apoyo al tema de razonamiento lógico matemático, un 52% están de acuerdo, pero lo realmente a destacar en esta pregunta es que un 4% y un 3%, respectivamente, están indecisos y en desacuerdo, por lo tanto, se debe trabajar más fuerte con estos alumnos para motivarlos con la aplicación móvil.

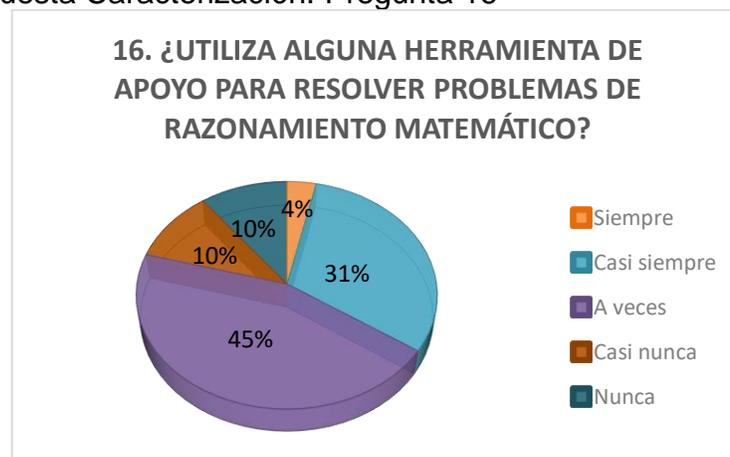
Figura 18. Encuesta Caracterización. Pregunta 15



Fuente: elaboración propia

En la Figura 18, se evidencia que, si existe un problema en el tema de razonamiento lógico matemático, puesto que el 76% de los alumnos manifiestan que a veces presentan dificultad, hay que lograr que los alumnos mejoren estas habilidades en el área, esta gráfica nos muestra que 17% nos dice que casi nunca presenta dificultad y el 7% casi siempre presenta problemas al momento del desarrollo, debemos trabajar para mejorar del desarrollo de problemas de razonamiento lógico, matemático en nuestros estudiantes.

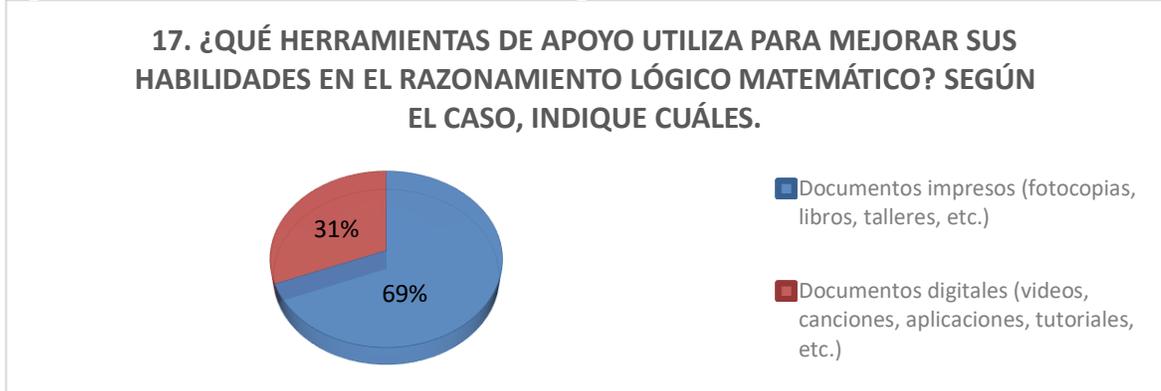
Figura 19. Encuesta Caracterización. Pregunta 16



Fuente: elaboración propia

Se puede visualizar en la Figura 19 que los alumnos no están acostumbrados a utilizar herramientas de apoyo para el tema de razonamiento matemático, aunque lo más importante de destacar es que el 10% de los estudiantes, nunca utilizan herramientas de apoyo, al igual que un 10% que casi nunca las utiliza, por lo que hay que estimular a los estudiantes en buscar ayudas para estos temas, como el 45% que a veces busca herramientas de apoyo y el 4% que siempre, esta nos ayuda a despejar dudas y fortalecer el área de conocimiento.

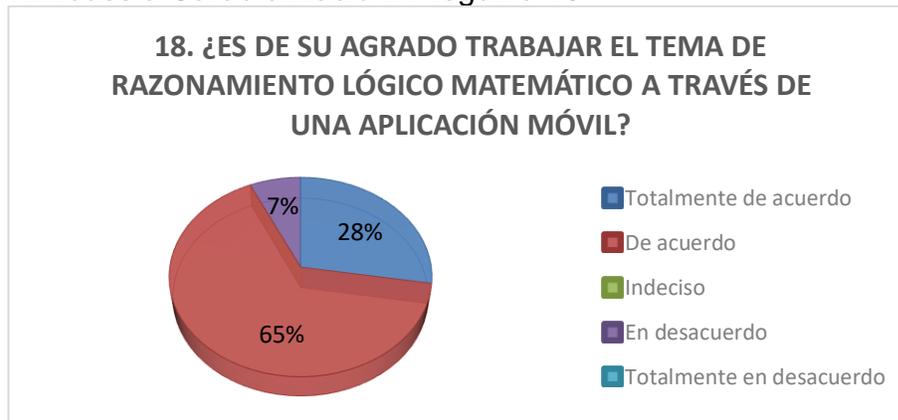
Figura 20. Encuesta caracterización. Pregunta 17



Fuente: elaboración propia

Se observa en la Figura 20 que, el 69% de los estudiantes utilizan medios impresos como material de apoyo en el tema de razonamiento lógico matemático, demostrando que utilizan los medios acostumbrados y de rutina, pero el 31% de los mismos, están recurriendo a material de apoyo digital para mejorar sus habilidades en el tema, lo cual vemos muy favorable, pues de manera gradual se espera que el alumnado utilice masivamente documentos digitales y herramientas tecnológicas, teniendo en cuenta que hoy en día la tecnología nos invade.

Figura 21. Encuesta Caracterización. Pregunta 18

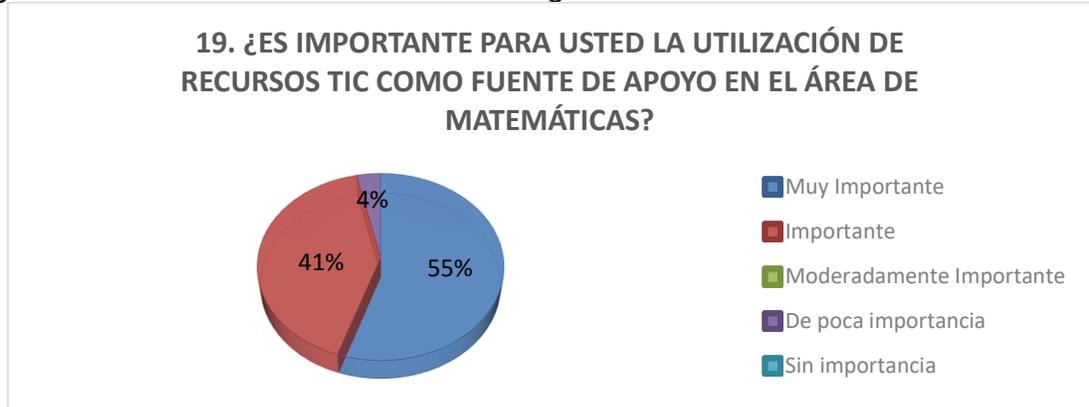


Fuente: elaboración propia

En esta pregunta se observa en la Figura 21, que la mayoría de los estudiantes con un 65% en acuerdo y un 28% en totalmente de acuerdo, desean trabajar el tema de razonamiento lógico matemático a través de una aplicación móvil, pero de igual forma se evidencia que el 7% de los alumnos se encuentran en desacuerdo

para trabajarla, por lo tanto, se les debe incentivar a través de una aplicación llamativa y motivadora para que les agrade.

Figura 22. Encuesta Caracterización. Pregunta 19



Fuente: elaboración propia

La Figura 22 muestra que el 55% de los estudiantes ven como muy importante la utilización de recursos TIC como apoyo al área de matemáticas, al igual que el 41% quienes lo ven como importante, en general, se puede concluir que gran parte de los estudiantes ven en los recursos TIC una gran fuente de apoyo para el área en mención, pero se debe lograr que el 4% de los mismos, vean estas herramientas de gran ayuda para mejorar las habilidades en esta área.

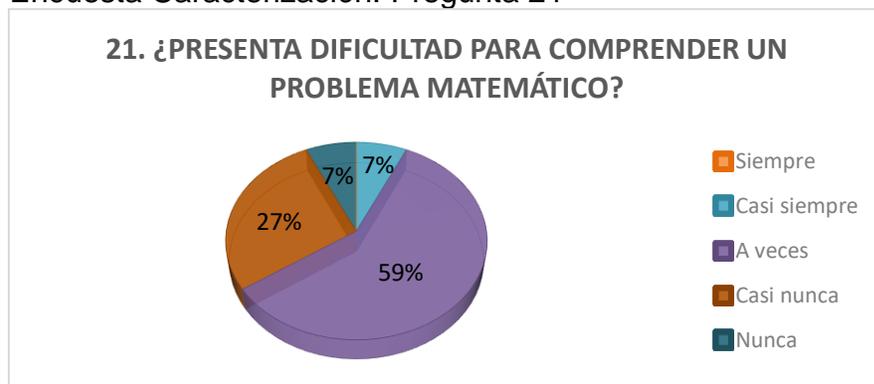
Figura 23. Encuesta Caracterización. Pregunta 20



Fuente: elaboración propia

Al analizar la gráfica descrita en la Figura 23, se observa que prácticamente un 97% de los alumnos reconocen que la comprensión del texto es lo más importante para lograr una solución, en las áreas y temas requeridos, así como 3% de los estudiantes están indecisos en la pregunta, es aquí donde una pequeña cantidad puede presentar dificultad al resolver operaciones matemáticas.

Figura 24. Encuesta Caracterización. Pregunta 21



Fuente: elaboración propia

En esta pregunta se evidencia en la Figura 24, que un 59% de los estudiantes a veces presenta dificultad para comprender un problema matemático, un 27% casi nunca, de otra manera se observa un porcentaje bajo del 7% que hace referencia a nunca y casi nunca presenta dificultad para comprender problemas matemáticos, de esta manera se evidencia que una gran mayoría de los estudiantes demuestran que si hay una falencia en el área que se debe resolver de manera lógica para lograr los objetivos planteados en el área.

En función de lo planteado, la representación de las gráficas nos resultó ser una herramienta muy práctica para poder determinar con precisión las herramientas utilizadas y los mecanismos de cada uno de los estudiantes de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, que corresponden a nuestra población. Podemos decir, que la estadística nos permitió calcular, analizar e interpretar con exactitud cada una de las gráficas con sus preguntas y de esta manera trabajar en nuestro proyecto para obtener los mejores resultados.

Como se pudo evidenciar, la mayoría de los estudiantes cuentan con una herramienta tecnológica y están familiarizados con la misma, así como el apoyo y acompañamiento de sus padres para el desarrollo del proyecto educativo, lo que indica que el proyecto marca un cambio positivo en los educandos.

ENTREVISTA

La entrevista se realizó a la docente Azucena Carvajal de Ariza, quien es la docente del área de matemáticas de la Institución Educativa y específicamente es la docente de esta área del grado quinto con el cual se llevará a cabo el proyecto. Se realiza esta entrevista con el objetivo de conocer su opinión sobre la problemática expuesta y sus orientaciones y sugerencias sobre la propuesta a implementar, esto debido a que las investigadoras no son docentes en ejercicio.

La entrevista (Anexo B) consta de 10 preguntas, se realiza en la plataforma Google Forms y a continuación se hará un análisis de la misma.

1. Número de estudiantes que tiene a su cargo en el grado quinto:

36 estudiantes

2. La Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, ¿ha implementado herramientas con utilización TIC en los procesos actuales de los estudiantes?

Para esta pregunta, la docente manifiesta que “hemos hecho uso de la Red Social WhatsApp como medio de transmisión directa con los grupos de estudiantes según cada asignatura. Estas clases remotas guiadas a través de la herramienta WhatsApp han sido soportadas con mensajes, audios, imágenes y vídeos”. Se evidencia que se usa esta aplicación debido a que es una aplicación gratuita, que todas las personas manejan, de fácil acceso y operación.

3. ¿Cuentan los estudiantes con las herramientas TIC necesarias para asegurar la eficacia y buen proceso de desarrollo de la propuesta?

Según la docente, los estudiantes no cuentan con los recursos TIC necesarios para desarrollar la propuesta, hay limitaciones de conectividad y dispositivos óptimos, comenta que “En su totalidad han sido las familias las que han asumido la responsabilidad de garantizar la conectividad de sus hijos para adelantar las clases”, sin embargo, la docente indica que “ha sido una labor posible gracias al sacrificio y colaboración tanto de estudiantes como de sus mismas familias, y de los mismos docentes quienes hemos asumido no sólo los costos de la conectividad y de los equipos sino, del mismo trabajo amplificado por la nueva metodología adoptada”. Según esto, para desarrollar el proyecto, es necesario garantizar la conectividad y acceso para los estudiantes.

4. ¿Utiliza herramientas TIC como apoyo a su labor docente?

En esta pregunta la docente indica que, si utiliza herramientas TIC, “En mi caso como docente he usado diferentes herramientas para desarrollar mis clases con la formación de diapositivas, audios y vídeos. Seleccionando, descargando y editando vídeos de YouTube. Desde el uso de Power Point, Word, Excel hasta herramientas de edición como VivaVideo y el uso de Google Drive y slides”. Según esta respuesta, se evidencia que las herramientas TIC utilizadas por la docente, son herramientas muy básicas, no se utilizan aplicaciones creativas, llamativas para los estudiantes, pero que están al alcance tanto de ella como de los alumnos, puesto que es una escuela pública y los estudiantes son de bajos recursos.

5. ¿Evidencia alguna problemática respecto a las habilidades que tienen los estudiantes en el razonamiento lógico matemático?

En el grado quinto la docente evidencia problemática en el tema del razonamiento lógico matemático y manifiesta que dichas debilidades son debido a falta de herramientas, según indica “el estudiante presenta problemas pienso yo debido a la falta de herramientas que le ayuden a desarrollar las aptitudes necesarias para tal efecto. Y pienso yo también, que el uso de las herramientas TIC pueden ofrecer una gran fortaleza al respecto”. Esto sugiere que el proyecto que se desea aplicar cuenta con aprobación y motivación para mejorar estas habilidades.

6. ¿Cree que la utilización de una herramienta digital, en este caso una aplicación móvil, para mejorar las habilidades en el razonamiento lógico matemático, ocasionará un impacto positivo en el entorno académico?

La docente está en total acuerdo para utilizar una aplicación móvil que sirva como apoyo en el tema problema e indica que “Sería una herramienta didáctica y práctica que generaría un fácil interés por parte del estudiante para desarrollar dichas habilidades”.

7. ¿Ha utilizado aplicaciones móviles para trabajar temas de su área?

La docente indica que si utiliza aplicaciones móviles en su área.

8. ¿Le parece que las aplicaciones móviles se convierten en una herramienta de apoyo importante para trabajar con los estudiantes?

Manifiesta que las aplicaciones móviles si son una importante herramienta de apoyo para la asignatura.

9. ¿Qué opina de manejar el tema de razonamiento lógico matemático mediante una aplicación móvil?

Según la docente “sería interesante y de un impacto positivo en el estudiante, en la medida que los estudiantes se interesan mucho por los dispositivos y las TIC”. Por lo tanto, la aplicación móvil a implementar debe ser didáctica y llamativa para el estudiante.

10. ¿Qué recomendaciones daría usted como docente de matemáticas para trabajar el tema de razonamiento lógico matemático a través de una aplicación móvil?

Las indicaciones de la docente son muy valiosas y se acercan a lo que se pretende con el desarrollo del proyecto, ella recomienda que “que tenga un amplio sentido de lo fácil, divertido, ilustrativo y en lo que se pueda, a modo de aprender jugando”.

Dentro de este marco, se puede evidenciar que la docente Azucena Carvajal, encargada del grado 5 primaria de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, se encuentra optimista en la aplicación de este proyecto con su grado, pues expresa que la utilización de las herramientas tecnológicas facilita el aprendizaje en los estudiantes y estimulan un mejor desarrollo de las actividades propuestas, siendo ésta una herramienta didáctica y práctica donde se desarrollarían diversas actividades educativas basadas en el razonamiento lógico matemático, logrando de esta manera que nuestra APP y su material plasmado allí, sea de gran aporte para los estudiantes y apoyo para la asignatura, profundizando en un material divertido e ilustrativo. La entrevista realizada a esta docente, se convierte en una gran herramienta de apoyo, teniendo en cuenta que las investigadoras no son las docentes propias del grupo, se vio la importancia de entrevistar a la docente de área con el fin de consultar y conocer su opinión sobre la propuesta, asimismo, que la información suministrada ayudara a la construcción de la propuesta.

6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En este capítulo se indicará la propuesta a implementar, teniendo en cuenta todo el entorno pedagógico necesario para efectuar la Aplicación Móvil PienZona.

PienZona estará basada en una serie de propuestas para mejorar el desarrollo de los estudiantes de grado quinto, se aplicará teniendo siempre en cuenta los factores claves para mejorar el rendimiento escolar.

6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA

Para poder solucionar los problemas de razonamiento lógico matemático en los alumnos de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curití, Santander, es necesario enfocarse en tener una excelente comunicación con el alumnado, involucrando e incorporando de manera transversal las necesidades específicas al proyecto, de esta manera diseñar y desarrollar actividades que refuercen la lógica y razonamiento permitiendo su acercamiento con el mundo que les rodea.

Tabla 3. Propuesta Pedagógica.

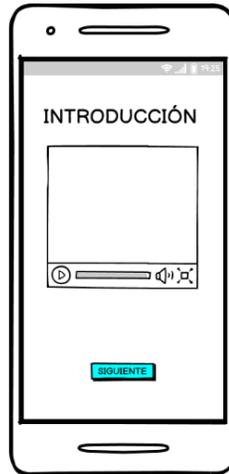
SECCIÓN GENERAL	
Nivel de educación	Primaria
Grado	Quinto
Problema a solucionar	Bajo rendimiento en las habilidades en el Razonamiento lógico matemático, en la resolución de problemas con multiplicación y división, en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curití, Santander.
Justificación	El Aprendizaje Experiencial se justifica en esta propuesta en el ámbito que, el mismo se basa en buscar el conocimiento a través de la reflexión y experimentación, Yturalde (2018) afirma que podemos considerar el Aprendizaje Experiencial como la forma más natural, primitiva y real de crear aprendizajes. Según Albort, G., Martelo, S., Leal, A. (2017), diversos factores apoyan la eficiencia de este aprendizaje, los estudiantes se sienten más a gusto cuando pueden aplicar lo que aprenden en el aula, puesto que el aprendizaje experiencial busca que los conocimientos adquiridos en el aula, se lleven y apliquen a situaciones cotidianas, generando mayores posibilidades de interactuar con personas de diferentes ambientes, logrando un aprendizaje adicional y lograr establecer relaciones sociales. En este orden de ideas, la

	<p>propuesta se apoya en las cuatro fases que plantea este tipo de aprendizaje, que son: inmersión, reflexión, conceptualización y aplicación, las cuales se llevarán a cabo en el desarrollo del entorno pedagógico para buscar una solución al problema planteado. En función de lo planteado, se concluye que este proyecto busca que el estudiante, por medio de la aplicación móvil PienZona, construida en la plataforma App Inventor, genere una nueva experiencia de aprendizaje, mejore sus habilidades en el tema problema y cree un conocimiento a través del desarrollo propio de una nueva tecnología, confirmando de esta manera lo indicado por Tripodoro & De Simone (2015), la teoría del aprendizaje experiencial define el aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia.</p>
Elemento diferenciador	<p>La propuesta es considerada innovadora, pues la aplicación creada, PienZona, entrelaza varias aplicaciones educativas, pero siempre bajo la creación de las investigadoras, permitiendo estimular en el estudiante su conocimiento, aprendizaje, entendimiento y creatividad. El contenido de estas aplicaciones será completamente de creación de las investigadoras, buscando un ambiente apto, atractivo y de gran agrado y aceptación de los estudiantes, teniendo en cuenta que sea didáctico y los alumnos aprendan jugando. Los videos y actividades planteadas serán creativas, para despertar en los niños la curiosidad por la aplicación y el aprendizaje, así como la profundización de la lógica y el razonamiento matemático logrando que cada una de las actividades planteadas lleguen a ellos de una manera divertida. En conclusión, el elemento innovador de la propuesta consiste en plantear todas las actividades gamificadas, incentivando en los alumnos su interés por el desarrollo de las mismas y de igual forma creando un ambiente de aprendizaje significativo.</p>
• Estándar Curricular	Resolución y planteamiento de problemas
• Elemento Básico de competencia.	Saber hacer: Desarrolla habilidades para resolver problemas que requieren de las operaciones entre números naturales o de la teoría de los números.

<ul style="list-style-type: none"> Lineamientos curriculares 	Pensamiento numérico y sistema numérico
Actividades en la APP.	1_ Gimnasia Matemática 2_ Resolución de problemas con multiplicación. 3_ Resolución de problemas con división. 4_ Resolución de problemas combinados
DESARROLLO DE SECCIÓN UNIDADES DE APRENDIZAJE	
Competencias a desarrollar, establecidas por el Ministerio de Educación Nacional: <ul style="list-style-type: none"> Razonamiento y argumentación Representación y modelación Planteamiento y resolución de problemas 	
Derechos básicos de aprendizaje según el Ministerio de Educación <ul style="list-style-type: none"> Utiliza operaciones no convencionales, encuentra propiedades y resuelve ecuaciones en donde están involucradas. Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura. 	
<p>Capturas de pantalla de inicio del curso (Wireframe): A continuación se observa el Wireframe diseñado, el cual se realizó en el programa Balsamiq.</p> <p>En el primer screen (Figura 25), se encuentra los logos propios de la aplicación, que serán: el de la Universidad de Santander como institución protagonista del proyecto, el escudo del Colegio Eduardo Camacho Gamba, como institución donde se llevará a cabo el trabajo de campo y el logo de la Aplicación móvil que será el distintivo.</p> <p style="text-align: center;">Figura 25. Wireframe - Screen 1</p> <div style="text-align: center;">  </div>	

En el segundo screen (Figura 26), se encontrará un video correspondiente a la introducción de la aplicación y el tema problema y un botón de siguiente, que permite avanzar a la siguiente pantalla:

Figura 26. Wireframe -



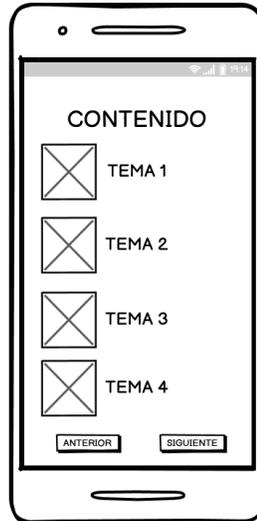
En el tercer screen (Figura 27), se ubican los objetivos, los cuales se describen debajo de una imagen relacionada con el tema, también estará el botón de siguiente:

Figura 27. Wireframe - Screen 3



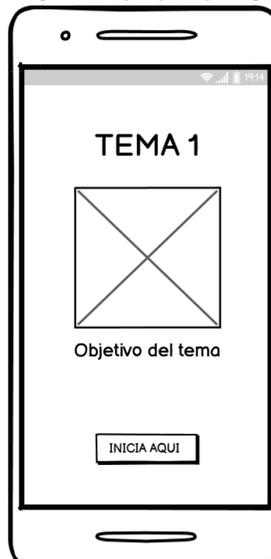
Se continúa con el cuarto screen (Figura 28), encontrando allí el contenido de la aplicación, que corresponde a cuatro actividades, también un botón de anterior y siguiente:

Figura 28. Wireframe - Screen 4



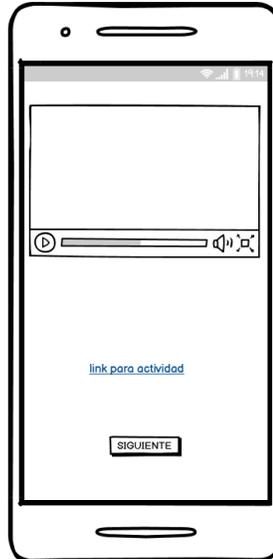
En el quinto screen (Figura 29), se observa el inicio de las actividades, se muestra una imagen con el objetivo del tema y un botón de inicia aquí.

Figura 29. Wireframe - Screen 5



En el sexto screen (Figura 30), se encuentra un video correspondiente al tema, un link que conduce a una actividad para realizar y un botón de siguiente.

Figura 30. Wireframe - Screen 6



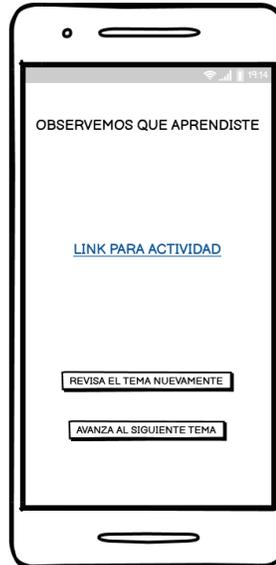
En el séptimo screen (Figura 31), llamado refuerza tus conocimientos, se encuentra un link que conduce a una actividad para desarrollar y un botón de siguiente:

Figura 31. Wireframe - Screen 7



Y en el octavo screen (Figura 32), llamado observemos que aprendiste, se encuentra un link que conduce a una actividad de evaluación, un botón que indica revisa el tema nuevamente y otro de avanza al siguiente tema:

Figura 32. Wireframe - Screen 8



Fuente: Autores del proyecto de Aplicaciones Móviles

6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO

La app educativa es un programa ideal para ser usado a través de dispositivos electrónicos por los estudiantes de la Institución Educativa y usado como una herramienta tecnológica fácil de manejar y comprender, atractiva para el educando, a través de esta herramienta se quiere profundizar en el aprendizaje por medio de la tecnología, muy usada actualmente, que permite ampliar conocimientos en los estudiantes, mostrando y aplicando diferentes actividades que ayudarán a profundizar en el análisis del razonamiento lógico matemático, formando personas con grandes capacidades en los diferentes ámbitos.

La aplicación móvil creada se denomina PienZona, desarrollada en la plataforma APP Inventor 2, esta plataforma permite diseñar aplicaciones móviles de una forma sencilla y sin necesidad de grandes estudios en programación, permitiendo que cualquier persona diseñe y cree aplicaciones móviles funcionales que se convierten en recursos educativos creativos, innovadores y de gran apoyo a la labor docente.

PienZona se crea teniendo en cuenta el Wireframe trazado, sus contenidos se diseñaron en diferentes plataformas educativas para realización de videos interactivos, utilizando plataformas como PowToon y Animaker, creación de actividades gamificadas en la plataforma Genially y realización de formularios evaluativos en Google Forms, todas estas actividades diseñadas en varias plataformas de contenido educativo, fueron enlazadas, posteriormente a PienZona, permitiendo que el estudiante con solo entrar a PienZona y activar el correspondiente botón, accediera a la actividad.

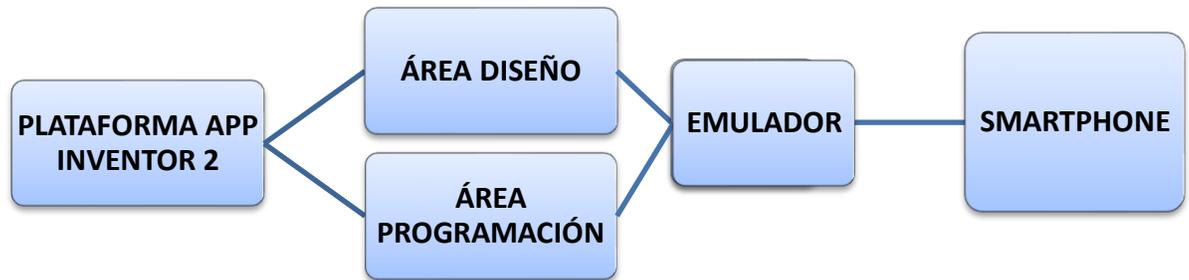
El desarrollo de la aplicación móvil creada, fue diseñado en tres etapas, las cuales son:

Etapas 1. Teórico

En esta primera etapa se realiza el conocimiento general de la plataforma App Inventor, donde se encuentran dos áreas generales, la primera que es la de diseño, en la cual se dispone de una interfaz bastante amplia: botones, cajas de texto, imágenes, ahí se traen o insertan las imágenes, videos y demás que se requieren para la aplicación, también se cuenta en esta área con los botones de compilación a un fichero .apk para su posterior instalación en dispositivos Android. En el área de programación, es donde se va a programar los datos para que resulten como se espera. Finalmente pasamos al emulador a generar el link de descarga con el cual los estudiantes la instalarán en sus smartphones, observar Figura 33.

De igual forma, se realiza el conocimiento y manejo de las otras plataformas educativas a utilizar, como lo son PowToon y Animaker para creación de videos explicativos animados, Genially para la creación de cuestionarios gamificados y finalmente Google Forms para la creación de test evaluativos.

Figura 33. Diseño App PienZona

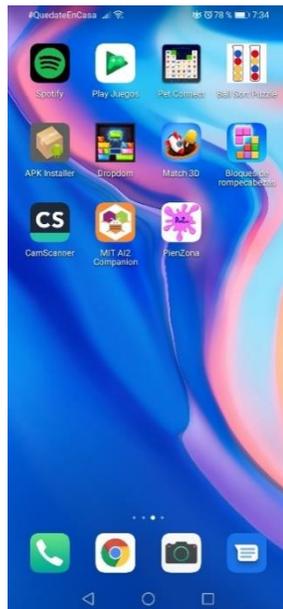


Etapa 2. Diseño

En esta etapa, es donde se plasma el boceto o Wireframe trazado, se procede a diseñar directamente en App Inventor lo que se pretende incluir y que quede funcional.

A continuación, se describe la Aplicación PienZona:

Figura 34. Aplicación PienZona. Descarga



Fuente: elaboración propia

En este Screen (Figura 34), se encuentra la aplicación ya descargada en el dispositivo móvil.

Figura 35. Aplicación PienZona. Screen 1.



Fuente: elaboración propia

Una vez se ingresa a PienZona, se encuentra el primer Screen de la App (Figura 35), el cual contiene el ícono de la App, y los logos de la Universidad y la Institución Educativa, este screen tiene una programación de visibilidad de cinco segundos, pasado ese tiempo, muestra el siguiente screen.

Figura 36. Aplicación PienZona. Screen 2



Fuente: elaboración propia

En este screen (Figura 36) se encuentra un video introductorio al tema a trabajar, de forma animada se invita al estudiante a participar de la aplicación, este video está desarrollado en la plataforma PowToon. Se encuentra, de igual forma, un botón de siguiente que direcciona al siguiente screen.

Figura 37. Aplicación PienZona. Screen 3



Fuente: elaboración propia

En el screen 3 de PienZona (Figura 37), se encuentra una imagen con los objetivos planteados con la aplicación, de igual forma dos botones, uno de siguiente que direcciona al siguiente screen y el otro de volver, que envía al screen de la introducción.

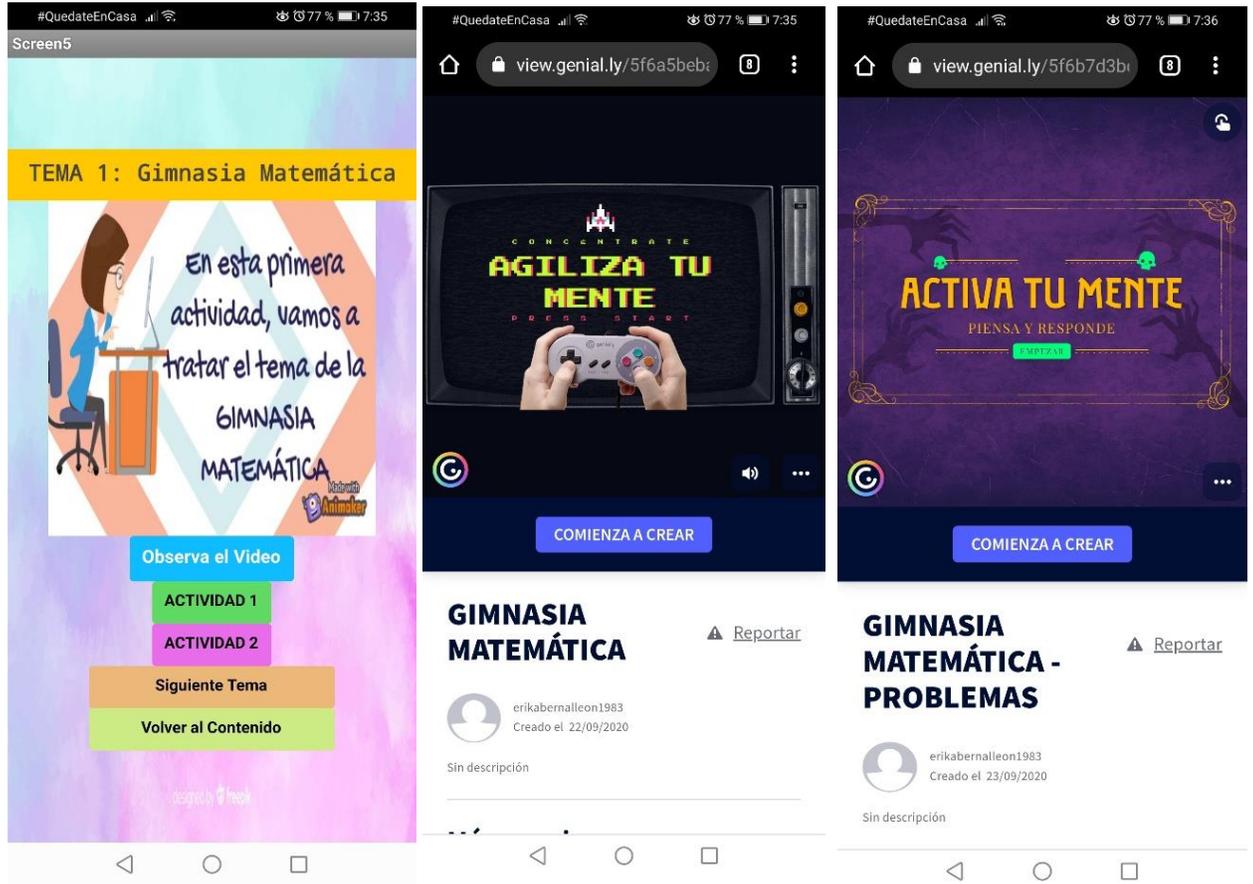
Figura 38. Aplicación PienZona. Screen 4



Fuente: elaboración propia

El Screen 4 muestra el contenido de la App (Figura 38), ahí se encuentran los cuatro temas a trabajar, cada botón dirige al respectivo tema.

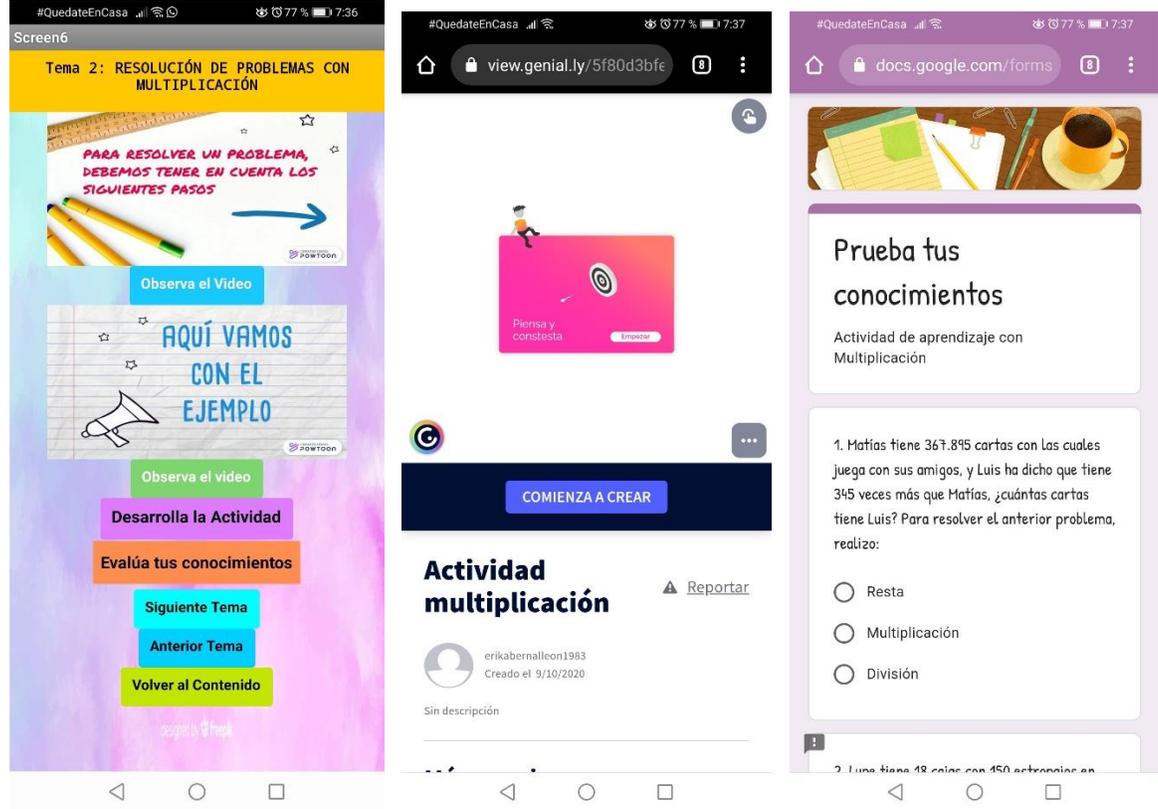
Figura 39. Aplicación PienZona. Screen 5



Fuente: elaboración propia

En la Figura 39, se encuentra a continuación el Screen 5 (izquierda), el cual corresponde al contenido del primer tema, ahí se encuentra un video explicativo del tema, creado en la plataforma Animaker, dos actividades de afianzamiento creadas en la plataforma Gennialy (centro y derecha), estas actividades están vinculadas en la app mediante un link, lo que quiere decir que una vez se pulsa el botón de la actividad, dirige a la página donde se encuentra la actividad. De igual forma se encuentra un botón de siguiente tema que envía al tema 2 y un botón de volver al contenido, que envía al contenido general para acceder desde allí al siguiente tema, si así se prefiere.

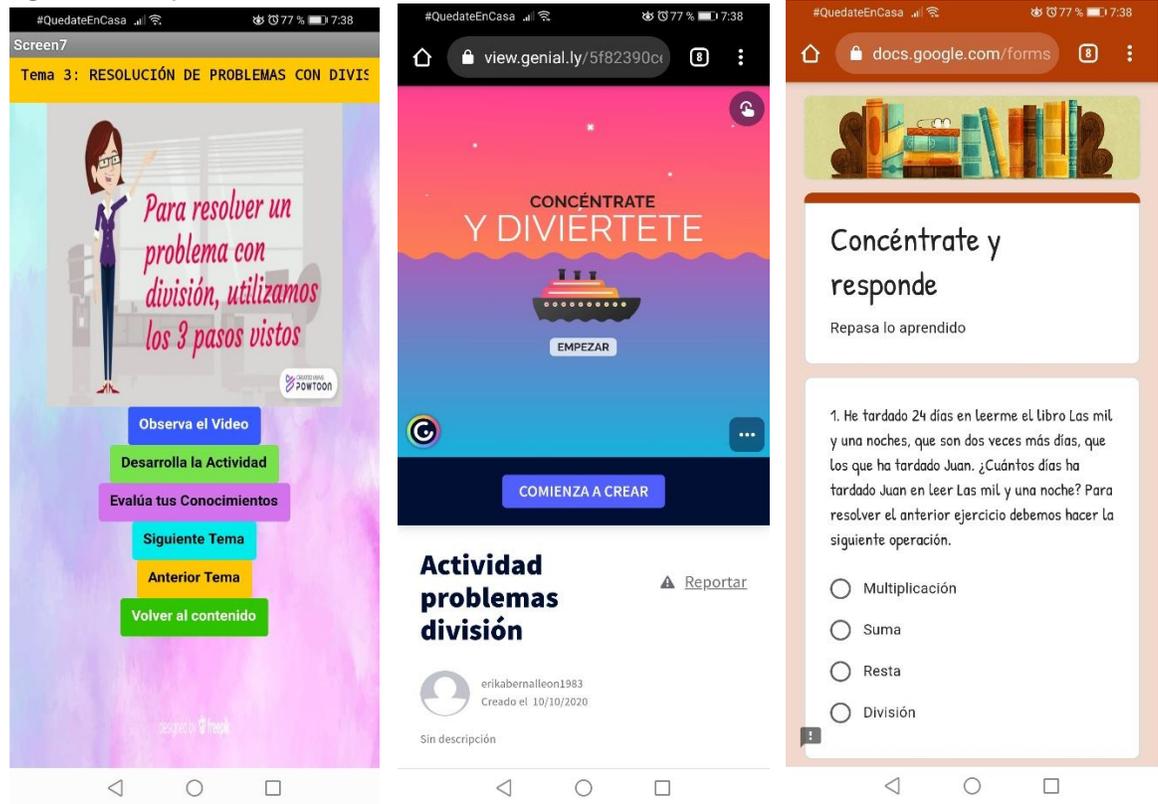
Figura 40. Aplicación PienZona. Screen 6



Fuente: elaboración propia

La Figura 40 muestra el screen 6 (izquierda) que corresponde al Tema 2, en él se va a encontrar dos videos, uno correspondiente a la explicación del tema y el otro a un ejemplo ilustrativo, luego se observa un botón de desarrolla la actividad que enlaza a la plataforma Gennialy para ejecutar la actividad (screen centro). De esta misma forma, se encuentra un botón de evalúa tus conocimientos, el cual direcciona a la plataforma Google Forms, donde se responderá un cuestionario (screen derecha). Asimismo, se encuentra los botones de Siguiete tema que lleva al Tema 3, Anterior Tema que dirige al Tema 1 y volver al contenido si se desea ir a esta pantalla y continuar desde allí.

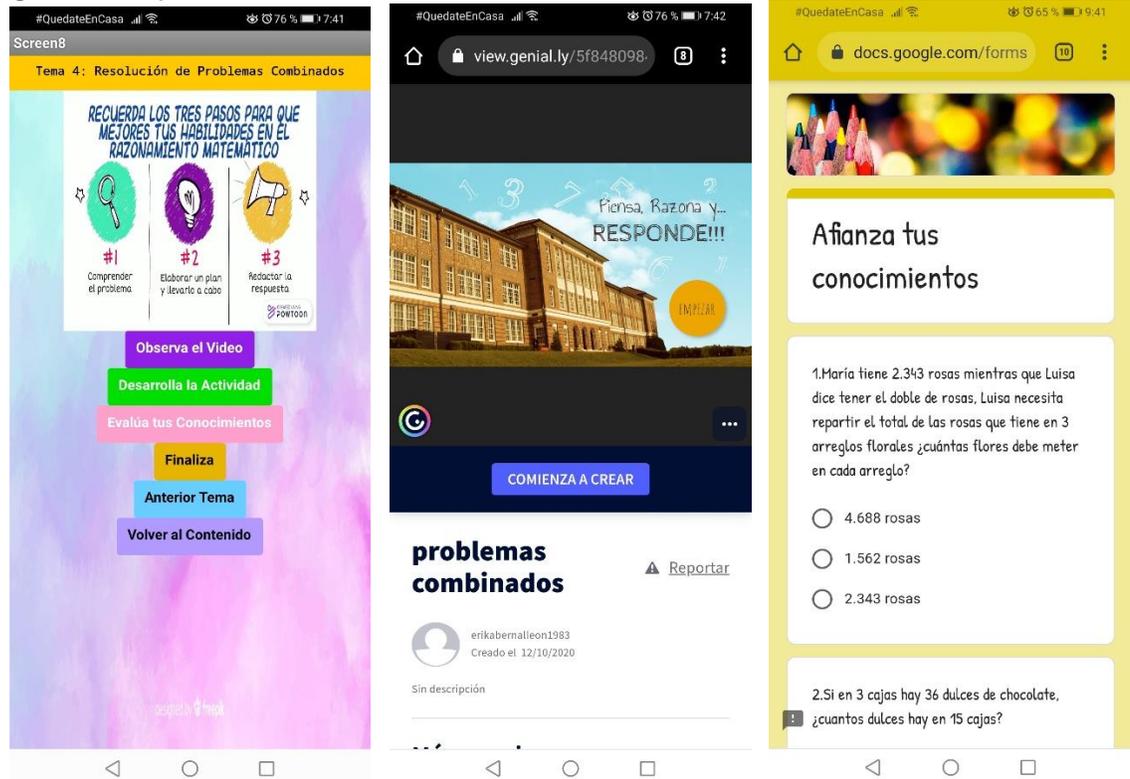
Figura 41. Aplicación PienZona. Screen 7



Fuente: elaboración propia

A continuación, se encuentra la Figura 41, el Screen 7 (izquierda), que corresponde al Tema 3, en el mismo se encuentra un video explicativo del tema, un botón de desarrolla la actividad que enlaza a la respectiva actividad (screen centro), un botón de Evalúa tus conocimientos que direcciona a la página de Google Forms (screen derecha) y de igual forma los botones de siguiente tema, anterior tema y volver al contenido.

Figura 42. Aplicación PienZona. Screen 8



Fuente: elaboración propia

Llegamos a la Figura 42, encontrando el Screen 8 (izquierda), donde se encuentra, de la misma forma, un video explicativo, un botón de desarrolla la actividad que enlaza a la página de la actividad (screen centro), un botón de evalúa tus conocimientos, que enlaza a Google Forms (screen derecha) y los botones de finaliza que envía a la página final de la app, anterior tema y volver al contenido.

Figura 43. Aplicación PienZona. Screen 9

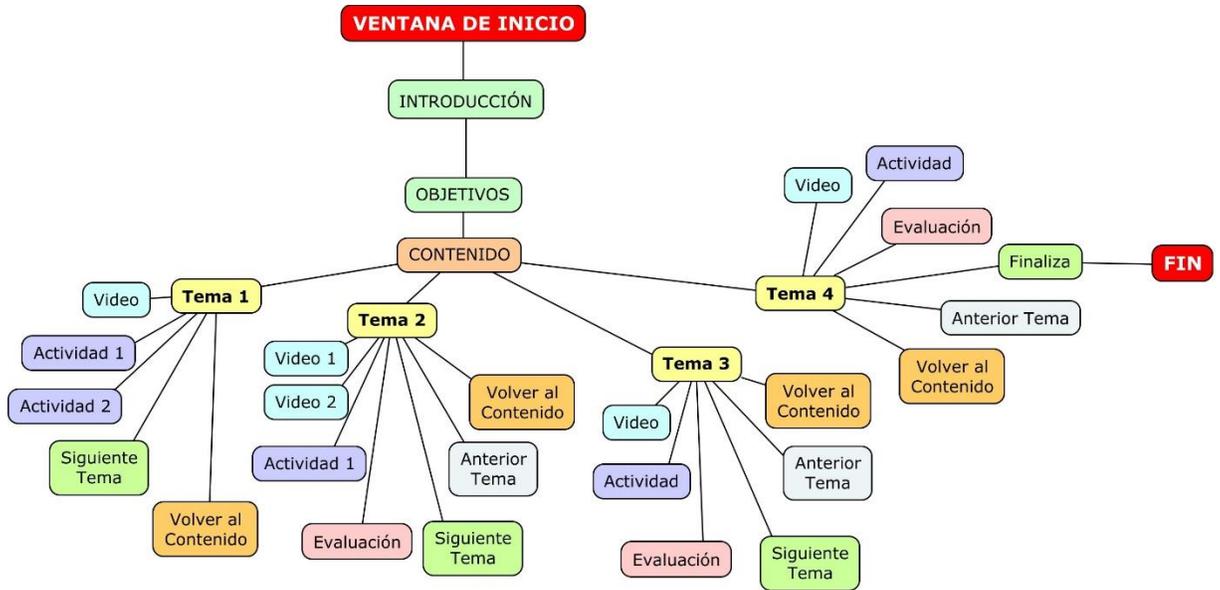


Fuente: elaboración propia

Y, por último, se encuentra el Screen 9 (Figura 43) donde está una imagen dando la felicitación por completar las actividades de PienZona.

Mapa de Navegación

Figura 44. Mapa Navegación



Fuente: elaboración propia

Etapa 3. Implementación

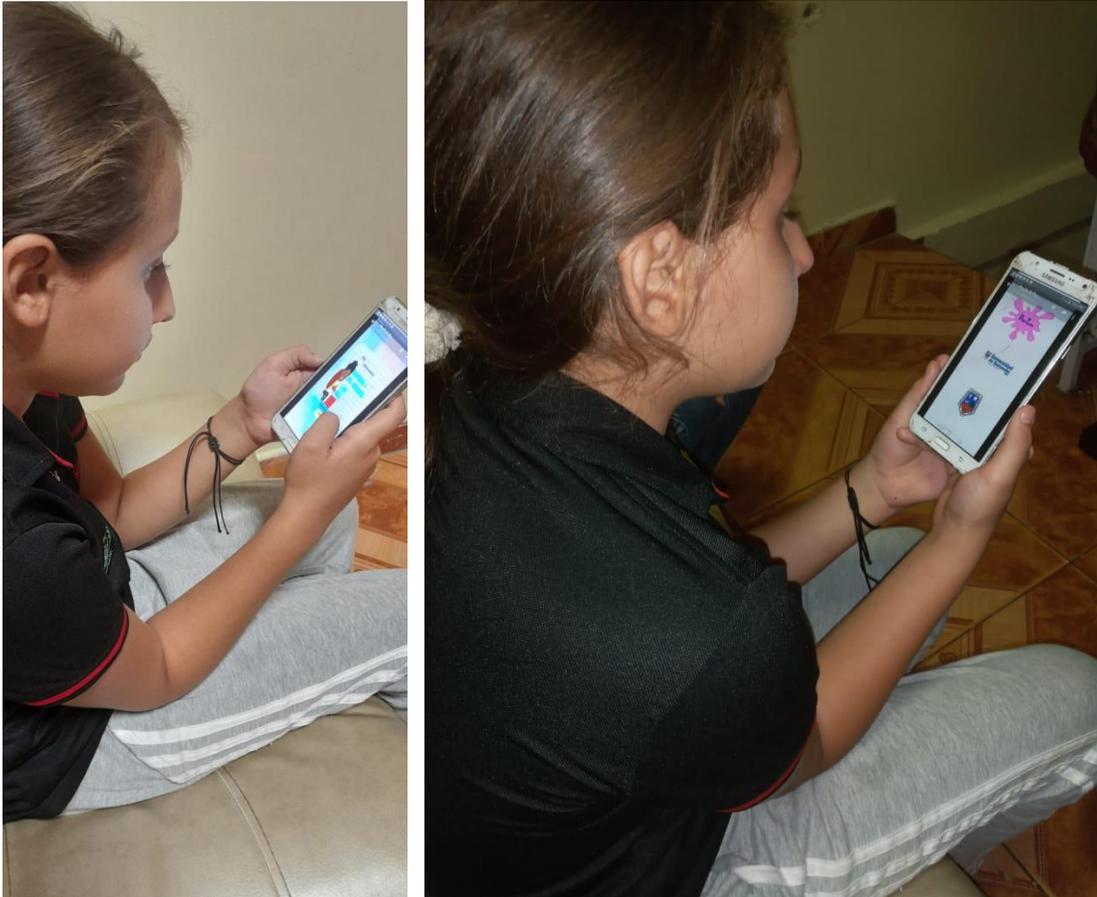
En esta etapa es donde ya se pone a prueba la app PienZona, para la cual se realiza una prueba de usuario con la que se hacen los últimos ajustes, para dejarla lista para su implementación con los estudiantes, que se explicará en el siguiente ítem implementación.

Prueba de Usuario

Se procedió a realizar la Prueba de Usuario (Anexo F) con el fin de confirmar el correcto funcionamiento de la aplicación móvil PienZona, con la cual un estudiante del grado quinto de la Institución Educativa El Rosario de San Gil, interactuó con la cada actividad de la aplicación PienZona, como se muestra en la figura 45, después procedió a contestar una serie de preguntas, que al analizarlas se encuentran algunas falencias a mejorar en la aplicación móvil, como lo es el arreglo de algunas imágenes para que queden nítidas, y el tiempo de los videos, puesto que era muy corto y no permitía su correcta visualización. En la figura 45

se evidencian las fotografías tomadas al estudiante en el momento de navegar por la aplicación.

Figura 45. Prueba de Usuario



Fuente: elaboración propia

6.3 IMPLEMENTACIÓN

La App PienZona es una herramienta tecnológica, basada en un entorno pedagógico que permitirá fortalecer y ampliar los conocimientos del área de matemáticas, haciendo énfasis en el razonamiento lógico matemático de cada uno de los alumnos de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curití, Santander, la App contiene diferentes actividades pedagógicas que ayudarán al buen desarrollo de los alumnos, como videos con

las plataformas PowToon y Animaker, talleres en Google Forms y actividades lúdicas con Gennially.

El desarrollo de la Aplicación móvil PienZona, se realizó dentro de un entorno pedagógico diseñado para que los estudiantes participaran, se interesaran y accedieran de la mejor manera al trabajo de campo, esto debido al proceso de virtualidad que se maneja en este tiempo por cuestiones de pandemia causada por el Coronavirus. Es por esto, que se diseñó pensando en que los alumnos se encontraran motivados para la aplicación. Para desarrollar el trabajo de campo total, se contaron con 17 horas distribuidas en una semana de clase, se contó con este tiempo gracias a la colaboración de los diferentes profesores de la Institución Educativa que amablemente cedieron unas horas de sus clases. La muestra inicial para desarrollar PienZona era de 29 estudiantes, pero 2 estudiantes más pudieron unirse al trabajo de campo, el cual se desarrolló directamente con 22 estudiantes en línea que llevaron todo el proceso, 5 estudiantes del pueblo que no contaban con la conexión a internet pero que se pudo instalarle la aplicación con el internet propio de las investigadoras y 4 estudiantes correspondientes a veredas lejanas que manifestaron su interés por el proyecto y con los cuales se realizó la aplicación desde cada casa y con celular e internet de las investigadoras. Logrando un buen desarrollo de la misma.

Inicialmente se encontraron a los alumnos un poco rehaceos a trabajar la aplicación, pues de alguna forma manifestaron que se sentían agotados con los trabajos de estudio, pero de igual forma, se mostraron interesados en conocer lo que se les iba a implementar, cuando empezaron a conocer la app PienZona, cambiaron su pensamiento y querían explorarla más y más. Estos estudiantes tenían dificultad con el razonamiento lógico matemático, comentando que se les era muy complicado comprender un enunciado y resolver un problema matemático.

La ejecución de la propuesta está dividida en 4 Actividades especificadas de la siguiente manera:

Tabla 4. Implementación. Actividad 1

Nombre de Actividad No. 1:
Gimnasia Matemática
Teóricos que avalan esta actividad:
<ul style="list-style-type: none"> • Según Cabero, J., Llorente, M. (2015) “El aprendizaje es un proceso, donde la persona construye significativamente su conocimiento mediante la reflexión sobre su experiencia de aprendizaje”. • Yturalde (2018) afirma que podemos considerar el Aprendizaje Experiencial como la forma más natural, primitiva y real de crear

aprendizajes.

- Albort, G., Martelo, S., Leal, A. (2017), diversos factores apoyan la eficiencia de este aprendizaje, los estudiantes se sienten más a gusto cuando pueden aplicar lo que aprenden en el aula, puesto que el aprendizaje experiencial busca que los conocimientos adquiridos en el aula, se lleven y apliquen a situaciones cotidianas.
- Tripodoro & De Simone (2015), la teoría del aprendizaje experiencial define el aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia.
- "La habilidad es la facultad del ser humano de poder realizar una actividad determinada, en forma eficiente y en corto tiempo" Ponencia Desarrollo de habilidades en la formación docente (NEYRA, 2010).

Competencia:

- Razonamiento y argumentación
- Representación y modelación
- Planteamiento y resolución de problemas

Contenido temático:

- Video explicativo
- Actividad uno de afianzamiento - agiliza tu mente
- Actividad dos de afianzamiento - activa tu mente

Descripción:

En esta actividad número uno se quiere mostrar a los estudiantes la importancia de la gimnasia matemática, pues permite incrementar la concentración, y habilidad en cada uno de los procesos realizados, de igual manera se puede evidenciar en cada una de las actividades videos lúdicos por medio de la plataforma PowToon, que fortalecen el razonamiento lógico matemático en los educandos. En esta primera actividad se muestra la importancia de la Gimnasia Matemática, a través de un video interactivo y posteriormente se desarrollan dos cuestionarios gamificados enlazados a la plataforma Genially, con el fin que los estudiantes potencien estos conocimientos. Para iniciar, se participó a los estudiantes el objetivo principal de PienZona a través, del grupo de WhatsApp Matemáticas 5-1 creado para este fin. Para el desarrollo se encomienda a Dios para que sea él quien guíe cada paso y explicación en este proyecto, se inicia dando las instrucciones a los alumnos para la descarga de la plataforma MIT AI2 Companion, se procede a enviar el link para la respectiva descarga de la APP PienZona, dando las indicaciones y guiando a los alumnos orientándolos en el proceso, de esta manera se da respuesta a cada una de las actividades planteadas, para el desarrollo de la primera Actividad se continúa con el llamado

a lista de los estudiantes que están presentes en el momento, se debe mencionar que presentando algunas dificultades puesto que algunos estudiantes no contaban con espacio o internet en el momento, por esto se toma la decisión en grupo de trasladarse hasta las casas de estos alumnos quienes residen en veredas, para la respectiva descarga de la App, enseguida se pasa a la explicación punto por punto de la temática propuesta sin antes hablar y conocer de los objetivos que se desarrollaran a través de la aplicación, es así como en esta primera parte como lo es Gimnasia matemática, tema que ayudará a incrementar la concentración, atención, y habilidad para resolver problemas matemáticos, se pide a los alumnos preguntar, interactuar a través del chat cada duda que se fuera presentando, se explica el tema en general y se inicia la realización de este primer tema, para lo cual se inicia con la observación de un video explicativo del tema, seguido de dos actividades didácticas. Así se concluye el primer día de trabajo, realizado en 4 horas y media de trabajo con los estudiantes tiempo que se invirtió en la descarga de la App, explicación, ilustraciones, y realización de actividades, quienes mostraron gran aceptación y disposición por el desarrollo de la investigación. En la Figura 46 se muestran las evidencias.

Secuencia didáctica:

- Inicio de sección en la App PienZona
- Observación de video explicativo del tema gimnasia matemática por medio de la plataforma PowToon.
- Realización de actividad número uno donde ponemos en práctica la agilidad mental
- Desarrollo de actividad selección múltiple.

Línea de tiempo	Actividades del estudiante	Actividades del docente	Recursos didácticos
5'	Observación de video de gimnasia matemática	Acompañamiento a los estudiantes en la observación del video.	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
25'	Acceso y realización actividad	Dirigir acompañar y profundizar en el tema visto.	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
20'	Resolución de problemas a	Supervisar, orientar al estudiante-.	Dispositivos móviles con

	través de programa		conexión a internet. Aplicación PienZona
<p>Evaluación: cuantitativa</p> <p>Rúbrica de evaluación que se basa en la siguiente escala:</p> <p>Bajo (1.0 -2.9) Básico (3.0 -3.8) Alto (3.9 -4.4) Superior (4.5-5.0)</p>			
<p>Herramientas o recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación PienZona • Dispositivo móvil • Internet 			
<p>Evidencias que respaldan:</p> <p>Figura 46. Evidencia Actividad 1.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>En las fotografías (Figura 46), se observan a los estudiantes desarrollando las actividades tipo cuestionario de este primer tema.</p>			

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Implementación. Actividad 2

Nombre de Actividad No. 2:
Resolución de problemas con multiplicación
Teóricos que avalan esta actividad:
<ul style="list-style-type: none"> • Según Cabero, J., Llorente, M. (2015) “El aprendizaje es un proceso, donde la persona construye significativamente su conocimiento mediante la reflexión sobre su experiencia de aprendizaje”. • Yturralde (2018) afirma que podemos considerar el Aprendizaje Experiencial como la forma más natural, primitiva y real de crear aprendizajes. • Albort, G., Martelo, S., Leal, A. (2017), diversos factores apoyan la eficiencia de este aprendizaje, los estudiantes se sienten más a gusto cuando pueden aplicar lo que aprenden en el aula, puesto que el aprendizaje experiencial busca que los conocimientos adquiridos en el aula, se lleven y apliquen a situaciones cotidianas. • Tripodoro & De Simone (2015), la teoría del aprendizaje experiencial define el aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia. • "La habilidad es la facultad del ser humano de poder realizar una actividad determinada, en forma eficiente y en corto tiempo" Ponencia Desarrollo de habilidades en la formación docente (NEYRA, 2010).
Competencia:
<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento y argumentación • Representación y modelación • Planteamiento y resolución de problemas
Contenido temático:
<ul style="list-style-type: none"> • Video explicativo en la plataforma Animaker • Video de explicativo con ejemplo • Actividad afianzamiento desarrollo de actividad • Actividad evaluativa con ejercicios de problemas de razonamiento de selección múltiple, en Google Forms.
Descripción:
<p>En estas actividades se quiere involucrar los diferentes recursos educativos buscando explicar el tema del razonamiento lógico matemático, como primera medida, se observan los diferentes pasos que se deben tener claros para la resolución de problemas, como lo es comprender, analizar y dar respuesta lógicas a los problemas, a través de un video interactivo, seguido se desarrolla la actividad de afianzamiento, que consiste en un cuestionario gamificado donde</p>

los estudiantes resuelven los diferentes problemas seleccionando la respuesta correcta, por último la actividad evaluativa, que se realiza como un test a través de la plataforma Google Forms, pero igual que todas las actividades, enlazado desde la aplicación móvil PienZona, quiere evidenciar los conocimientos que adquiere el educando por medio de lo aprendido, a través de respuesta de selección múltiple formando estudiantes con aprendizajes propios y significativos. En esta segunda actividad Resolución de problemas con multiplicación se inició con la guía de Dios Padre para que sea él quien ilumine cada actividad, se procedió a hacer el llamado a lista por medio del WhatsApp Matemáticas 5-1 para conocer los alumnos presentes al momento de iniciar la explicación, seguido se realizó una serie de preguntas del tema anterior el cual trata de la gimnasia matemática con el fin de entrelazar el primer tema con el segundo resolución de problemas con multiplicación, se hicieron las respectivas preguntas, escuchando a los estudiantes y se inició hablando del tema, se pidió observar cada uno de los videos donde se explican detalladamente los cuatro pasos para dar respuesta a los problemas matemáticos, y con el siguiente video se realizó un pequeño ejemplo ilustrativo del tema a tratar, se interactuó con los alumnos a través del chat y llamadas telefónicas para preguntarles y aclararles dudas si las habían, aquí de manera aleatoria se llamó a 6 niños directamente para preguntar y resolver inquietudes hasta el momento. Por medio del chat, se dieron las instrucciones para la realización de la actividad con problemas de multiplicación, donde los niños a través de App PienZona y plataforma Animaker resolvieron ejercicios propios del tema, aquí se pudo observar que los estudiantes estaban entusiasmados con la actividad, pues la plataforma es divertida y logró que ellos estuvieran a la expectativa y activos en la resolución de ejercicios, después de terminar la actividad, se decidió reforzarla con el taller evalúa tus conocimientos, donde debieron responder 5 preguntas de selección múltiple en la plataformas Google Forms, con respecto al tema, se explicó y se dieron indicaciones para su desarrollo, en este tema se invirtió 3 horas y 20 minutos de trabajo, donde se interactuó con los alumnos, se resolvieron inquietudes, aportando conocimientos y los alumnos aprendieron y se divirtieron por medio de la App, aunque se extendió un poco el tiempo porque 4 alumnos presentaron inconvenientes con el internet. En la Figura 47 se evidencia el trabajo realizado.

Secuencia didáctica:

- Inicio de explicación del tema por medio de la App PienZona
- Observación de video explicativo del tema
- Análisis y observación de video del problema plantado
- Desarrollo de diferentes actividades de multiplicación, donde se pone en práctica lo aprendido.
- Desarrollo de actividad selección múltiple

Línea de tiempo	Actividades del estudiante	Actividades del docente	Recursos didácticos
5'	Observación y del video introductorio	Explicación de las diferentes actividades a desarrollar	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
5'	Observación y análisis de la video resolución de problemas	Explicación de los diferentes recursos educativos	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
20'	Solución de actividad referente a multiplicación a través de la plataforma.	Seguimiento y acompañamiento a los alumnos en el desarrollo de las actividades.	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
25'	Actividad evaluativa a por medio de resolución de problemas de selección múltiple.	Explicación de la actividad, ruta de solución del taller.	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
<p>Evaluación:</p> <p>Rúbrica de evaluación que se basa en la siguiente escala:</p> <p>Bajo (1.0 -2.9) Básico (3.0 -3.8) Alto (3.9 -4.4) Superior (4.5-5.0)</p>			
<p>Herramientas o recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación PienZona • Dispositivo móvil • Internet 			

Evidencias que respaldan:

Figura 47. Evidencias Actividad 2



Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Implementación. Actividad 3

Nombre de Actividad No. 3:
Resolución de problemas matemáticos con división
Teóricos que avalan esta actividad:
<ul style="list-style-type: none">• Según Cabero, J., Llorente, M. (2015) "El aprendizaje es un proceso, donde la persona construye significativamente su conocimiento mediante la reflexión sobre su experiencia de aprendizaje".• Yturalde (2018) afirma que podemos considerar el Aprendizaje Experiencial como la forma más natural, primitiva y real de crear aprendizajes.• Albort, G., Martelo, S., Leal, A. (2017), diversos factores apoyan la eficiencia de este aprendizaje, los estudiantes se sienten más a gusto cuando pueden aplicar lo que aprenden en el aula, puesto que el aprendizaje experiencial busca que los conocimientos adquiridos en el aula, se lleven y apliquen a situaciones cotidianas.• Tripodoro & De Simone (2015), la teoría del aprendizaje experiencial define el aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia.• "La habilidad es la facultad del ser humano de poder realizar una actividad determinada, en forma eficiente y en corto tiempo" Ponencia Desarrollo de habilidades en la formación docente (NEYRA, 2010).
Competencia:
<ul style="list-style-type: none">• Razonamiento y argumentación

- Representación y modelación
- Planteamiento y resolución de problemas

Contenido temático:

- Video explicativo para la resolución de problemas a través de la plataforma PowToon.
- Desarrollo de la actividad problemas matemáticos
- Actividad evaluativa con ejercicios de problemas de razonamiento de selección múltiple en formato Google Forms.

Descripción:

Se inicia el proceso y desarrollo por medio de la observación de un video interactivo explicativo, de cómo se debe leer y analizar el contenido de los problemas planteados, seguidamente se profundiza en el tema con la actividad a través de la plataforma Gennially, un cuestionario gamificado que permite a los estudiantes poner a prueba lo visto en el video, finalizando con la evaluación a través del formato de Google Forms donde los estudiantes ponen en práctica la temática explicada respecto a los problemas de razonamiento lógico matemático con la división. El tercer tema que se trabajó con el alumnado de 5 grado fue resolución de problemas con división, aquí se desarrollaron 3 actividades, incluida la observación del video donde se hace referencia al tema. Se explicó paso por paso cómo se resuelven estos problemas con división, en este punto de la aplicación del tema se notó que los niños ya manejaban a la perfección la App PienZona, interactuaban con ella, aquí se dio respuesta a la actividad, a los ejercicios aplicados por la plataforma Genially y Powtoon, durante este desarrollo los alumnos participaron, se mostraron activos y querían que se implementara más el tema con estas plataformas, se trabajó con agrado, entusiasmo el docente director de grado la profesora Azucena participó de cada una de las actividades realizadas y dio sus felicitaciones por los recurso y pedagogía utilizada en el desarrollo de cada una de las actividades hasta el momento.

Para seguir en el tema, se les pidió a los estudiantes por favor observar la siguiente prueba, la cual estaba formulada en Google Forms con 5 problemas matemáticos de división y selección múltiple, donde debían analizar, razonar, y dar solución de manera asertiva a cada pregunta, aquí pedagógicamente se dieron las indicaciones para la solución de este taller, resolviendo inquietudes, se realizó una dinámica por medio del chat para que estuvieran activos al momento de dar respuesta, al terminar se concluyó con preguntas del tema y dando gracias a Dios por el tiempo que permitió trabajar con amor y entusiasmo con los alumnos. La explicación y solución del anterior tema se concluyó con 2 horas 30 minutos de trabajo. Las evidencias se muestran en la figura 48.

Secuencia didáctica:			
<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de explicación del tema por medio de la App PienZona • Observación de video explicativo del tema • Desarrollo de diferentes actividades de división, donde ponemos en práctica lo aprendido, por medio de la plataforma Animaker • Desarrollo de actividad selección múltiple a través de Google Forms. 			
Línea de tiempo	Actividades del estudiante	Actividades del docente	Recursos didácticos
5'	Observación y análisis del video explicativo	Orientación de la actividad planteada	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
20'	Análisis y desarrollo de los problemas matemáticos planteado	Acompañamiento a los estudiantes en el proceso de desarrollo de la actividad	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
25'	Evaluación del tema visto por medio de la plataforma Google Forms	Direccionamiento de la actividad, para lograr los objetivos planteados	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
Evaluación:			
Rúbrica de evaluación que se basa en la siguiente escala:			
Bajo (1.0 -2.9)			
Básico (3.0 -3.8)			
Alto (3.9 -4.4)			
Superior (4.5-5.0)			
Herramientas o recursos didácticos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación PienZona • Dispositivo móvil • Internet 			

Evidencias que respaldan:

Figura 48. Evidencias Actividad 3



Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Implementación. Actividad 4

Nombre de Actividad No. 4:
Resolución de problemas combinados
Teóricos que avalan esta actividad:
<ul style="list-style-type: none">• Según Cabero, J., Llorente, M. (2015) "El aprendizaje es un proceso, donde la persona construye significativamente su conocimiento mediante la reflexión sobre su experiencia de aprendizaje".• Yturralde (2018) afirma que podemos considerar el Aprendizaje Experiencial como la forma más natural, primitiva y real de crear aprendizajes.• Albort, G., Martelo, S., Leal, A. (2017), diversos factores apoyan la eficiencia de este aprendizaje, los estudiantes se sienten más a gusto cuando pueden aplicar lo que aprenden en el aula, puesto que el aprendizaje experiencial busca que los conocimientos adquiridos en el aula, se lleven y apliquen a situaciones cotidianas.• Tripodoro & De Simone (2015), la teoría del aprendizaje experiencial define el aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia.• "La habilidad es la facultad del ser humano de poder realizar una actividad determinada, en forma eficiente y en corto tiempo" Ponencia

Desarrollo de habilidades en la formación docente (NEYRA, 2010).

Competencia:

- Razonamiento y argumentación
- Representación y modelación
- Planteamiento y resolución de problemas

Contenido temático:

- Observación de video explicativo para la resolución de problemas a través de la plataforma PowToon.
- Desarrollo de la actividad de problemas matemáticos combinados por medio de la plataforma Animaker.
- Actividad evaluativa con ejercicios de problemas de razonamiento de selección múltiple combinados en formato Google Forms.

Descripción:

Este tema lo iniciamos con un video introductorio, el cual es realizado de forma interactiva, reforzando en los temas anteriores, donde podemos poner en práctica los pasos básicos de la resolución de problemas en este caso de multiplicación y división, seguida de una actividad que nos ayudará a afianzar los conocimientos, por medio de la herramienta Animaker, y por último queremos evaluar esta actividad para evidenciar que tanto aprendieron los alumnos por medio del formato Google Forms con problemas de múltiple respuesta. La actividad 4 consistió en la resolución de problemas combinados, es decir, multiplicación y división, se inició con la asistencia de los estudiantes presentes en el chat, se procedió a realizar la oración del día colocando a Dios en primer lugar de cada actividad que en la vida se realice, aquí en este punto estuvieron presentes 27 estudiantes, en esta clase, aparte de la presencia de los alumnos, también se contó con la directora de grado, al formalizar la clase se dio inicio a las respectivas explicaciones de los temas, se procedió a observar el video por medio de la plataforma Animaker, los alumnos iniciaron sus respectivas actividades con entusiasmo, mientras que las docentes apoyaron el tema a través del chat, para esta actividad se contó con 40 minutos para dar solución, al finalizar se socializó el tema aportando sus conocimientos y experiencias por parte de los mismos alumnos y docentes concluyendo esta actividad con satisfacción.

Se dio un receso de 15 minutos para que los estudiantes despejaran su mente y pudieran seguir con el tema. Una vez se retomó la clase, se comentó sobre los temas trabajados en el día, y se inició la respectiva explicación de la segunda actividad que se trabajó en Google Forms llamada concéntrate y responde, problemas basados en los temas donde el alumno debía comprender, analizar,

y dar solución a cada uno de ellos, se acompañó a los estudiantes, se realizaron comentarios y preguntas del tema, se pidió evidencias de las actividades realizadas, una vez terminada, se retroalimentó el tema y por medio del chat envió dos link de videos donde se reforzó los temas vistos durante la clases, para el desarrollo de la misma implementando 2 horas. Se concluyó de manera satisfactoria las actividades planteadas y se fortaleció el manejo de las herramientas tecnológicas que en la actualidad son de gran utilidad para la sociedad. Evidencias Figura 49.

- **Secuencia didáctica**
- Inicio de explicación del tema por medio de la App PienZona
- Observación de video explicativo del tema
- Desarrollo de diferentes actividades de ejercicios con operaciones combinadas, donde ponemos en práctica lo aprendido en las actividades anteriores por medio de las diferentes herramientas tecnológicas.
- Desarrollo de actividad selección múltiple, donde se evidenciará y evaluará el cumplimiento de los objetivos planteados.

Línea de tiempo	Actividades del estudiante	Actividades del docente	Recursos didácticos
5'	Observación y profundización de los temas vistos	Orientación a los alumnos	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
20'	Desarrollo de los diferentes problemas matemáticos, por medio de la herramienta Animaker	Guiar y fortalecer los conocimientos de los estudiantes.	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona
25'	Realización del formulario Google Forms, demostrando las habilidades aprendidas en el desarrollo d la App.	Fomentar el análisis, la creatividad y el interés por las diferentes herramientas tecnológicas, que ayudan en los procesos pedagógicos.	Dispositivos móviles con conexión a internet. Aplicación PienZona

Evaluación:

Rúbrica de evaluación que se basa en la siguiente escala:

Bajo (1.0 -2.9)

Básico (3.0 -3.8)

Alto (3.9 -4.4)

Superior (4.5-5.0)

Herramientas o recursos didácticos:

- Aplicación PienZona
- Dispositivo móvil
- Internet

Evidencias que respaldan:

Figura 49. Evidencias Actividad 4



Fuente: elaboración propia

7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

En este capítulo se realizará el análisis a las pruebas realizadas, interpretando de manera descriptiva los resultados, tal cual se indica en el tipo de investigación seleccionada, asimismo se aplicaron los instrumentos discriminados anteriormente, entre ellos, los cuantitativos, como son el cuestionario, utilizado en las cuatro actividades en forma de actividad de afianzamiento y los test de evaluación, utilizados en las actividades dos, tres y cuatro; y los instrumentos cualitativos, entre ellos la entrevista, con el objetivo de lograr un estudio de investigación en la cual se pudiese clasificar las características, contarlas y construir modelos estadísticos en un intento de explicar lo que se observa en el trabajo de campo realizado.

Teniendo en cuenta los diferentes instrumentos de recolección de datos, se examinarán los datos obtenidos, mediante análisis gráficos apoyados por el programa Excel 2010, versión 14; este programa informático permite analizar fácilmente los datos encontrados y generar gráficos y tablas, que ayudan a interpretar y comprender la información digitada.

En general estos instrumentos dan a conocer la importancia para determinar la frecuencia particular de rasgos o características de la investigación. Estos análisis permiten crear parámetros, los cuales se pueden observar en los análisis de las gráficas descritas. Los datos cualitativos, proporcionan los medios por los cuales los observadores e investigadores cuantifican o miden los resultados obtenidos de la investigación, comprendiendo cada resultado obtenido en cada uno de los medios utilizados y así identificar y abordar el problema de manera efectiva y eficiente.

En el desarrollo de la Aplicación móvil PienZona, se realizaron cuatro pruebas que se analizarán a continuación:

7.1 ANÁLISIS ACTIVIDAD 1: GIMNASIA MATEMÁTICA

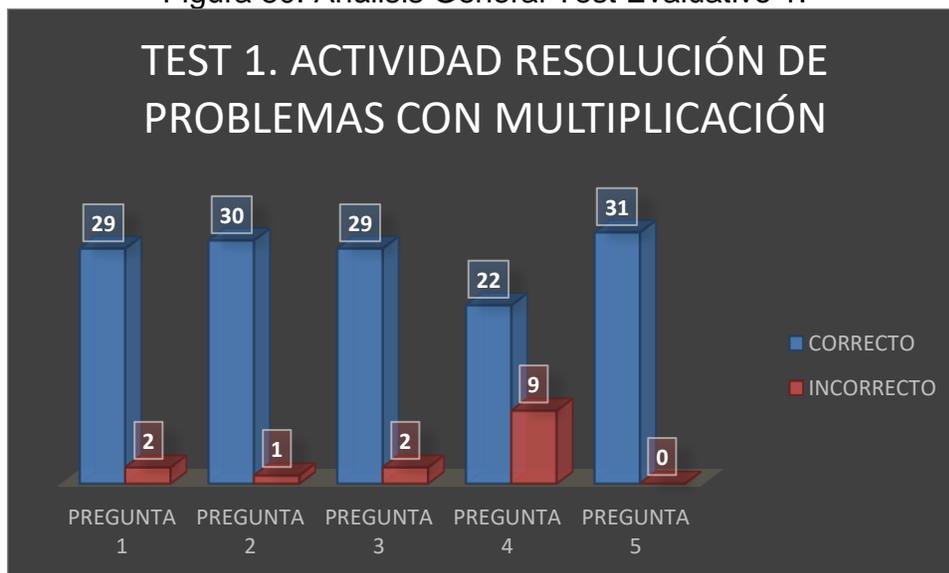
En la aplicación móvil PienZona se llevó a cabo un primer tema llamado Gimnasia Matemática, en el cual se desarrollaron dos actividades didácticas tipo cuestionario, en éstas los estudiantes desarrollaron su habilidad mental para encontrar las respuestas a las preguntas establecidas en las actividades. Estas actividades permitieron que los estudiantes llevaran a cabo los dos cuestionarios en forma de juego y se adentraran en la aplicación móvil creada.

En el desarrollo de estos cuestionarios, se observó las expectativas que los estudiantes tenían respecto al desarrollo de la aplicación, mostraron gran interés y gusto por ver qué había más allá, con qué se iban a encontrar. De igual forma permitió ver el descontento de algunos estudiantes que no podían desarrollar las actividades por cuestiones de conexión, de internet, de configuración, de espacio en el dispositivo móvil, pero a su vez permitió ver la cooperación y trabajo en equipo entre los mismos estudiantes, puesto que algunos de ellos daban indicaciones acerca de cómo hacer la descarga. Asimismo, los estudiantes con algún inconveniente, mostraron su motivación y deseos de desarrollar la aplicación, llevando a cabo cada actividad en el momento de tener acceso personalizado a la aplicación.

7.2 ANÁLISIS ACTIVIDAD 2. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON MULTIPLICACIÓN

En el segundo tema, denominado Resolución de Problemas con Multiplicación, se llevó, dentro de su desarrollo, un Test Evaluativo, realizado en el programa Google Forms, este Test contenía cinco problemas matemáticos basados en la multiplicación, las preguntas eran de tipo opción múltiple con única respuesta, los estudiantes debían realizar el ejercicio en su cuaderno y luego registrar la respuesta correcta en el Test.

Figura 50. Análisis General Test Evaluativo 1.



En la Figura 50 se observa el comportamiento de los estudiantes frente a cada pregunta planteada en el test evaluativo, encontrando que en su gran mayoría

respondieron de forma correcta, llevaron a cabo adecuadamente los pasos indicados, analizaron el texto entregado y llegaron a la solución correcta del problema, mientras que, revisando por qué algunos estudiantes contestaron incorrectamente, se observa que el análisis respectivo se realizó según lo planteado, pero el error estuvo en el desarrollo de operaciones, por ejemplo, problemas con tablas de multiplicar. En este orden de ideas se puede concluir que el video explicativo y el cuestionario tipo actividad de afianzamiento, fueron óptimos para garantizar que este test fuera satisfactorio para el desarrollo del primer tema planteado en la App PienZona y los estudiantes mejoraran sus habilidades en el razonamiento matemático, específicamente en resolución de problemas con multiplicación.

A continuación, se muestran los resultados detallados del primer test evaluativo, realizado en la Actividad 2 de la aplicación PienZona, para lo cual se analiza cada pregunta planteada, con su respectiva gráfica.

Figura 51. Análisis Actividad 2. Pregunta 1.

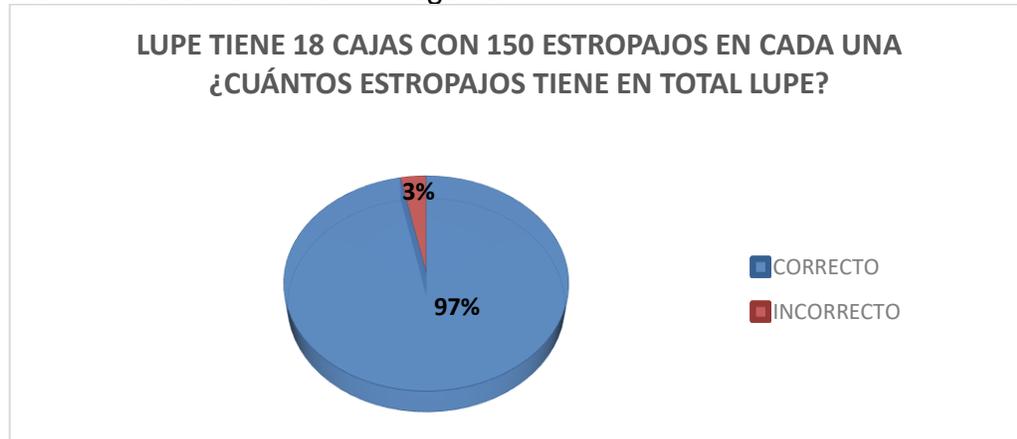


Fuente: elaboración propia

En este primer problema (Figura 51), encontramos que la pregunta a responder es: qué operación realizo, no hay que aplicar operaciones. Se encuentra que un 94% de los estudiantes, respondieron de manera correcta y un 6% respondieron equivocadamente. Al realizar el análisis de las respuestas encontradas, se evidencia que, de los 31 estudiantes, 29 respondieron asertivamente, es decir, realizaron una comprensión del texto y siguieron los pasos correctamente, identificando que la operación para solucionar el problema es la multiplicación, mientras que los 2 estudiantes restantes respondieron que la división era la respuesta correcta, equivocándose en la misma, esto demuestra que, estos

alumnos no realizaron una debida lectura y comprensión textual, además de no revisar detenidamente las actividades propuestas para este tema.

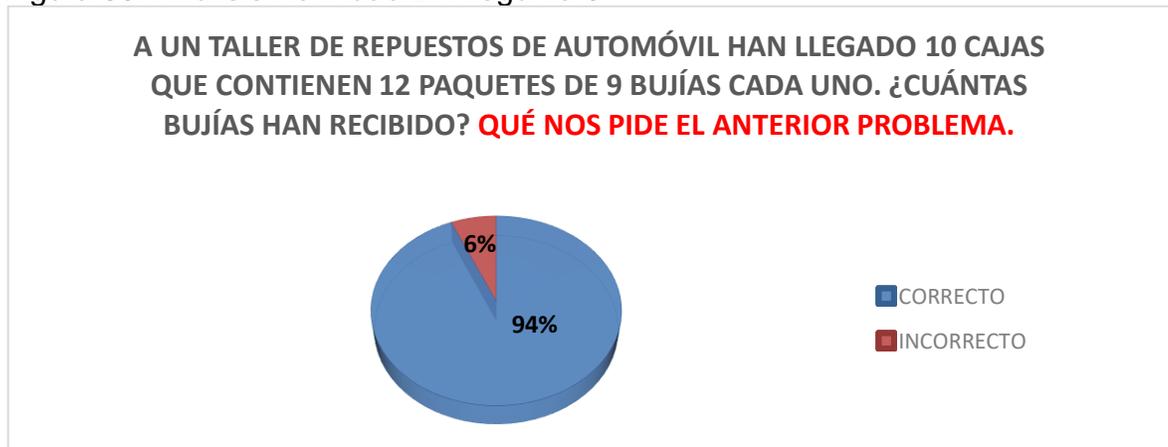
Figura 52. Análisis Actividad 2. Pregunta 2



Fuente: elaboración propia

Para este segundo problema (Figura 52), encontramos que, de los 31 estudiantes, solo 1, que corresponde al 3% del grupo, respondió equivocadamente. En esta pregunta solo era aplicar una multiplicación y señalar la respuesta correcta, el estudiante que respondió de forma incorrecta, lo hizo porque no estaba concentrado en la solución de la misma, esto se evidencia porque la respuesta correcta era 2700 estropajos y señaló 2699 estropajos. De esta manera, se puede constatar que los estudiantes realizaron el problema adecuadamente.

Figura 53. Análisis Actividad 2. Pregunta 3



Fuente: elaboración propia

En este tercer problema (Figura 53), la pregunta consistía en verificar la pregunta problema, se encuentra que el 94% de los estudiantes, equivalentes a 29 niños, respondieron correctamente, es decir, calcular la cantidad total de bujías recibidas, mientras que dos niños, que corresponden al 6% del grupo, respondieron equivocadamente, puesto señalaron representación gráfica como su opción de respuesta. Se muestra que los niños que no acertaron la respuesta, corresponden a niños que no interpretaron el problema, no hicieron un razonamiento profundo, y no desarrollaron correctamente y con atención, la explicación del tema.

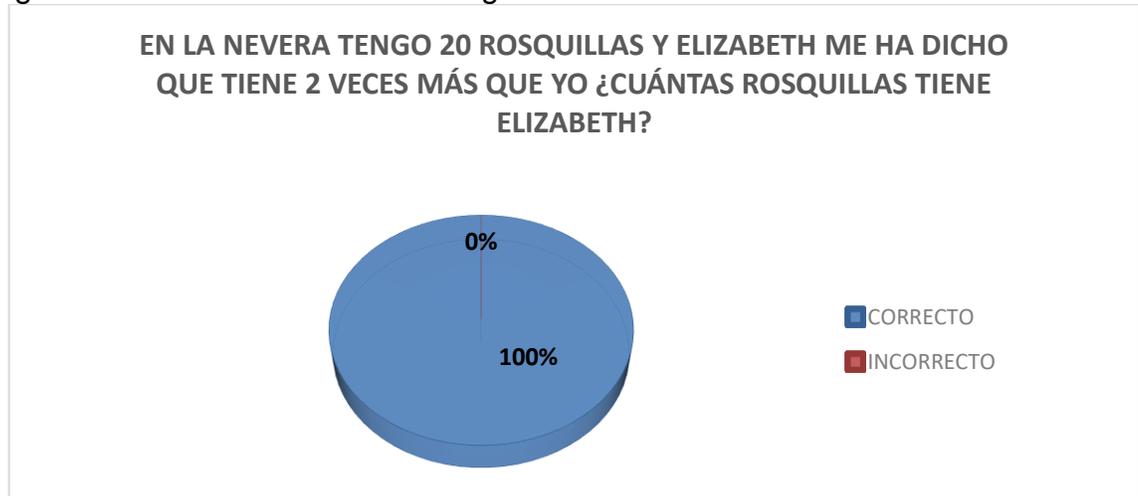
Figura 54. Análisis Actividad 2. Pregunta 4



Fuente: elaboración propia

En el cuarto problema (Figura 54), encontramos que un 71% de los estudiantes contestaron de forma correcta, frente a un 29% que contestaron de forma incorrecta. Se evidencia que, los 22 alumnos que contestaron asertivamente, realizaron un razonamiento correcto a la pregunta problema y realizaron los pasos enseñados de forma adecuada, mientras que los 9 estudiantes que significan el 29% del grupo, presentaron inconveniente para el correcto análisis de lo que se preguntaba. Cabe señalar que, en este problema, se necesitaba una excelente comprensión lectora y un razonamiento matemático adecuado, que permitiera al estudiante mejorar sus habilidades lógicas y acertara la respuesta correcta. Los estudiantes que contestaron equivocadamente, realizaron la operación que parecía obvia y ahí fue el inconveniente.

Figura 55. Análisis Actividad 2. Pregunta 5



Fuente: elaboración propia

En este último problema (Figura 55), se muestra que el total de los estudiantes, es decir, 31 niños, contestaron acertadamente, aunque el problema era obvio, los estudiantes lograron aplicar correctamente el método propuesto y resolver la operación de forma apropiada.

7.3 ANÁLISIS ACTIVIDAD 3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON DIVISIÓN

En el tercer tema, denominado Resolución de Problemas con División, también se practicó un Test Evaluativo en el programa Google Forms, conteniendo cinco problemas matemáticos basados en la división, las preguntas eran de tipo opción múltiple con única respuesta, los estudiantes debían realizar el ejercicio en su cuaderno y luego registrar la respuesta correcta en el Test.

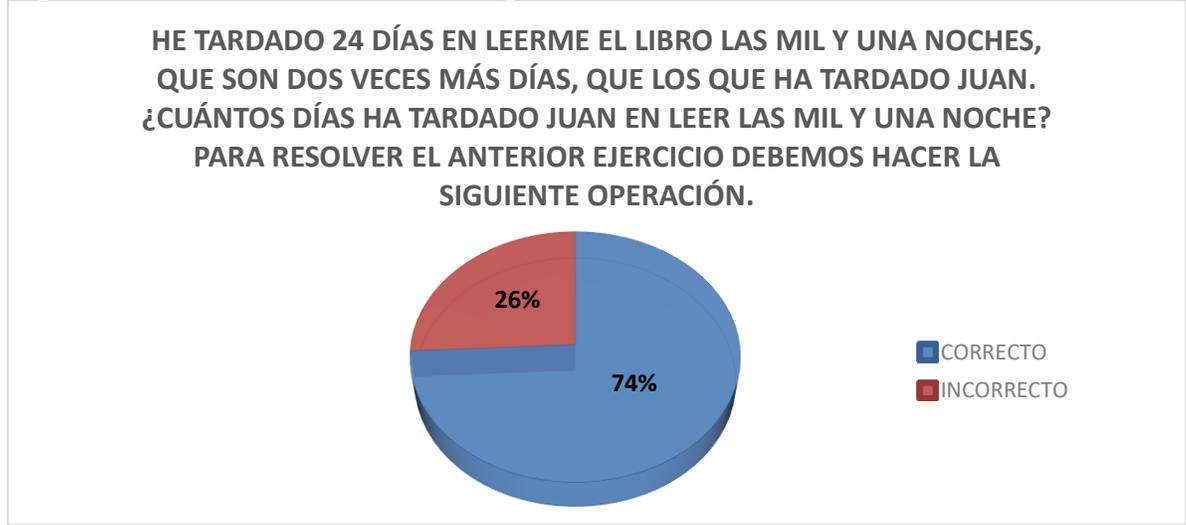
Figura 56. Análisis General Test Evaluativo 2.



En la Figura 56 se observan los resultados obtenidos de la aplicación del test evaluativo No. 2, incluido en esta actividad, un alto porcentaje de los estudiantes, desarrollaron de forma correcta el test, aplicaron los pasos propuestos en el video y de esta forma obtuvieron la respuesta acertada, mientras que un porcentaje muy bajo contestaron incorrectamente, al analizar estos datos, se observó que los estudiantes respondieron el test de una forma rápida, sin analizar con detenimiento el planteamiento del problema, asimismo se observa, al igual que en la anterior actividad, fallas en aplicación de operaciones, como tablas de multiplicar, haciendo que la respuesta seleccionada no fuera la correcta. Pero de igual forma se observa que las actividades planteadas para este tema, fueron satisfactorias.

A continuación, se analiza cada pregunta establecida en este test, con su respectiva gráfica.

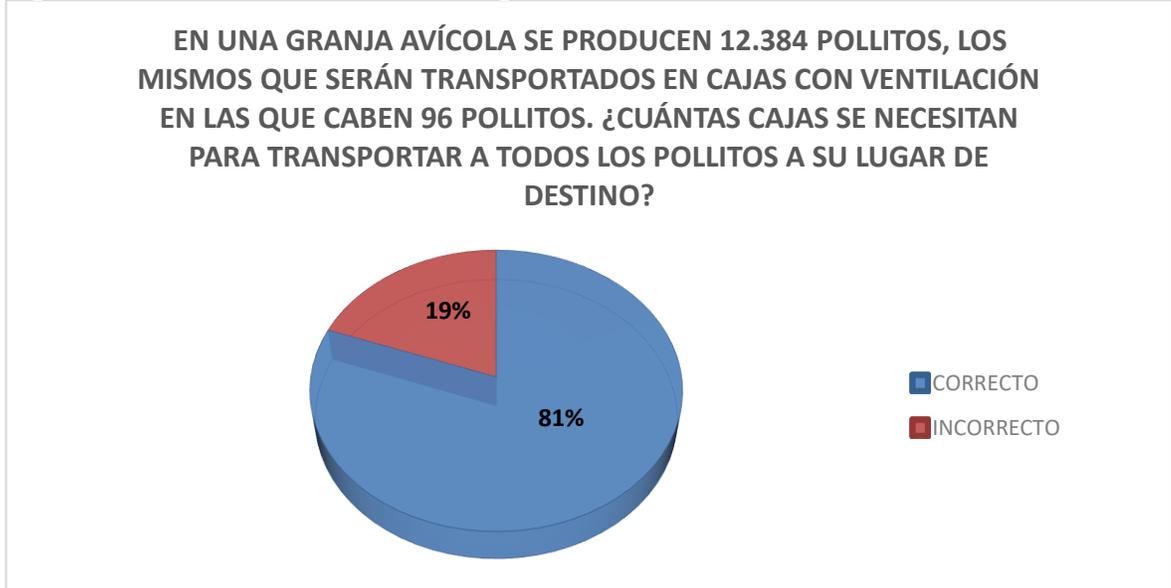
Figura 57. Análisis Actividad 3. Pregunta 1



Fuente: elaboración propia

En este primer problema (Figura 57) encontramos que, el 74% de los estudiantes respondieron correctamente, frente al 26% que respondieron incorrectamente. Se puede analizar que, los 23 estudiantes que acertaron en su respuesta, analizaron de forma correcta la información, llevaron a cabo el procedimiento enseñado y así lograron hallar la respuesta verdadera. El 26% que corresponde a 8 estudiantes, presentaron inconvenientes en el razonamiento del problema, encontrando que no trabajaron los pasos del proceso de forma correcta, es decir, su razonamiento matemático no fue el adecuado para encontrar la respuesta acertada, estos estudiantes no estaban concentrados en el tema de trabajo, puesto respondieron con operaciones de las cuales no se estaba manejando, mostrando que respondieron al azar sin justificar o verificar su respuesta.

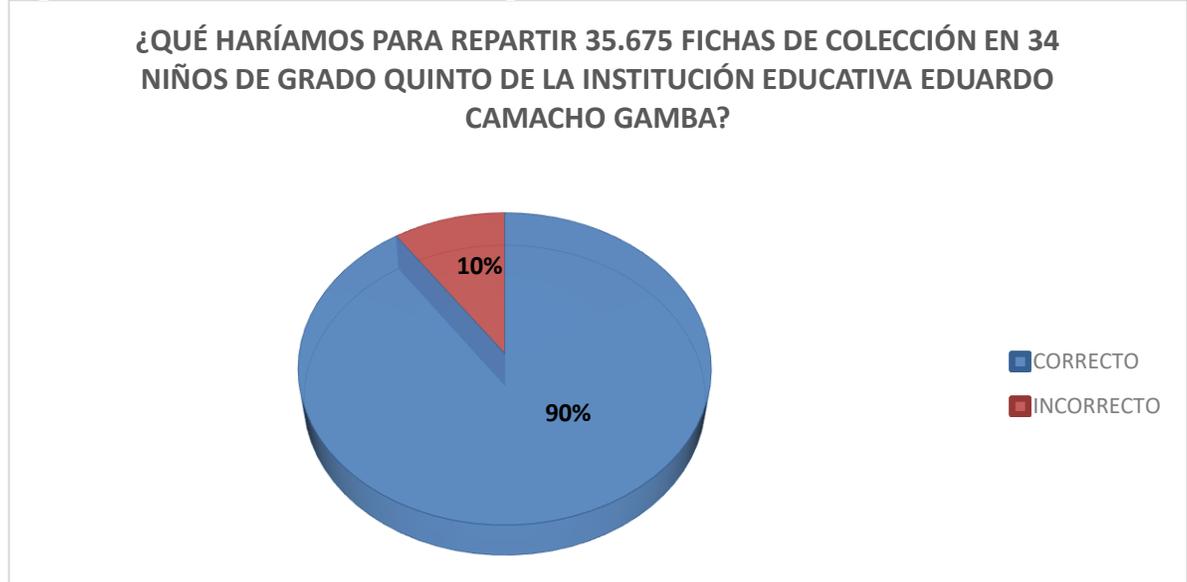
Figura 58. Análisis Actividad 3. Pregunta 2



Fuente: elaboración propia

En el segundo problema planteado (Figura 58) se observa que, el 81% de los estudiantes, equivalentes a 25 alumnos, acertaron en su respuesta, evidenciándose un buen análisis, comprensión y razonamiento lógico del mismo. Mientras que el 19% restante, correspondiente a 6 alumnos, respondieron de forma incorrecta, esto debido a que los estudiantes, aunque comprendieron el problema, no realizaron de forma correcta la operación, evidenciando que no saben dividir, si bien el objetivo principal de estas actividades es mejorar las habilidades en el razonamiento lógico matemático, es importante que los niños realicen bien las operaciones, sepan las tablas de multiplicar.

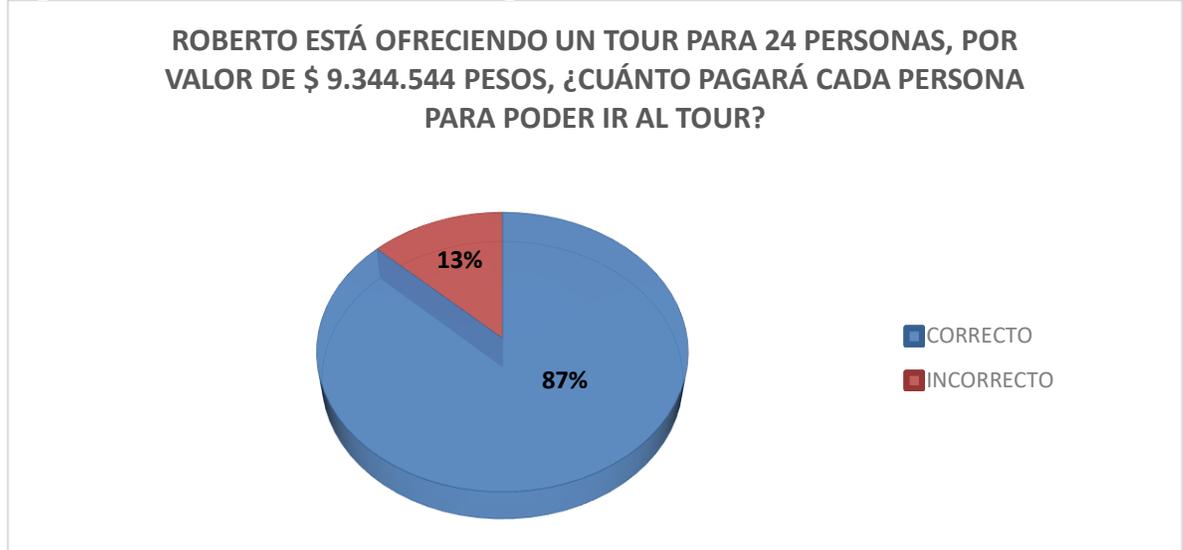
Figura 59. Análisis Actividad 3. Pregunta 3



Fuente: elaboración propia

Para este ejercicio (Figura 59) se observa que el porcentaje de respuestas correctas, corresponde a 28 niños, los cuales desarrollaron adecuadamente el proceso, sin embargo, el 10% de los niños, equivalentes a 3 alumnos, respondieron incorrectamente. Revisando el porqué de las respuestas equivocadas, se evidencia que los niños no razonaron de manera correcta, la comprensión textual no se desarrolló asertivamente, puesto que se estaba trabajando el tema de división y estos niños respondieron, multiplicación y suma, mostrando poca comprensión de texto y razonamiento matemático.

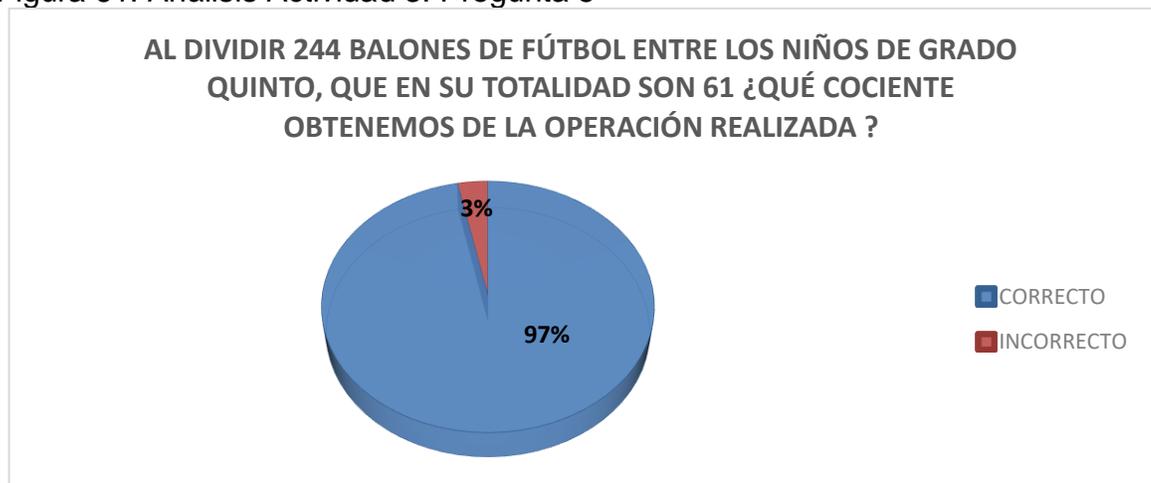
Figura 60. Análisis Actividad 3. Pregunta 4



Fuente: elaboración propia

En el cuarto problema propuesto (Figura 60), se evidencia un 87% de asertividad, confirmando que 27 estudiantes lograron comprender el texto y realizar un excelente razonamiento matemático; no obstante, 4 estudiantes, equivalentes al 13% del grupo, respondieron de forma incorrecta, al revisar la falla o el porqué de las respuestas incorrectas, se observa que el principal problema es que no saben dividir, la operación de división fue resuelta de manera equivocada.

Figura 61. Análisis Actividad 3. Pregunta 5



Fuente: elaboración propia

En este quinto problema (Figura 61), se observa que el 97% de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que un 3% respondieron incorrectamente. Este 3% equivale a un niño, evidenciando que al mismo se le dificulta el proceso de la división, es decir, no sabe las tablas de multiplicar.

7.4 ANÁLISIS ACTIVIDAD 4. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMBINADOS

Para el cuarto tema, denominado Resolución de Problemas Combinados, se aplicó de igual manera, un Test Evaluativo en el programa Google Forms, conformado por cinco problemas matemáticos que necesitan de varias operaciones para su solución, las preguntas eran de tipo opción múltiple con única respuesta, los estudiantes debían realizar el ejercicio en su cuaderno y luego registrar la respuesta correcta en el Test.

Figura 62. Análisis General Test Evaluativo 3.

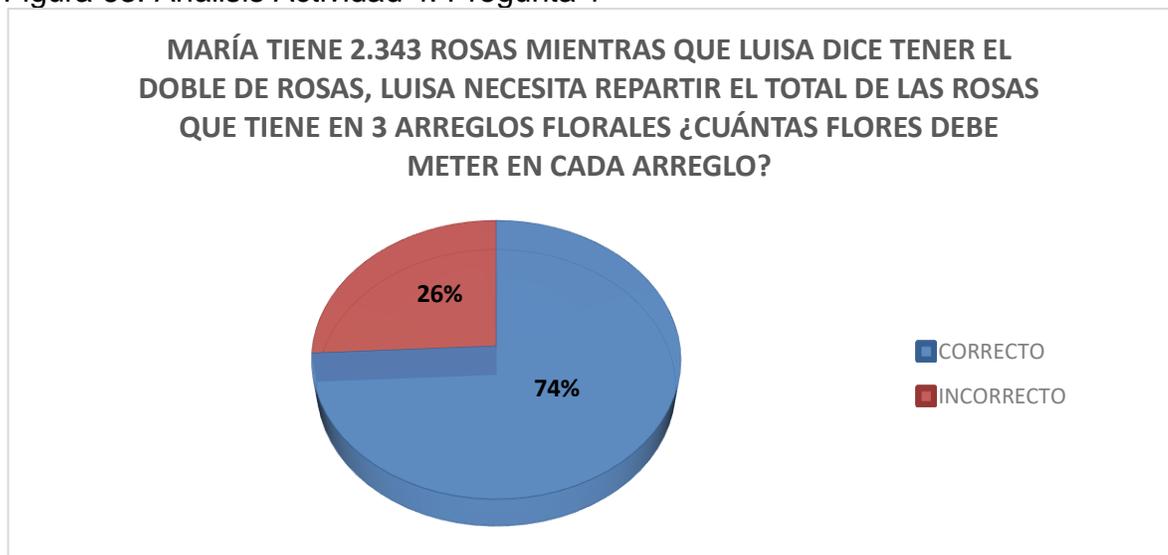


Los resultados del test evaluativo No. 3, descritos en la Figura 62, se observa de igual forma que, en general, el 75% de los estudiantes, contestaron de forma correcta, evidenciando una aplicación correcta del plan propuesto, frente a un 25% de estudiantes que contestaron de forma incorrecta, encontrando que estos alumnos no acertaron con la respuesta debido a que, como en los casos anteriores, presentaron dificultad al momento de desarrollar las operaciones, también se observó alguna falla en el planteamiento de los problemas generando confusión en los alumnos. Al revisar este test, se encuentra que, los estudiantes

presentan mayor dificultad cuando deben realizar operaciones combinadas, debido a la no comprensión correcta del texto problema, aunque realizando los pasos planteados para la correcta comprensión, se logró que gran cantidad de estudiantes superaran la prueba.

Seguidamente se analizan las preguntas contenidas dentro de este test, una a una, con su gráfica correspondiente.

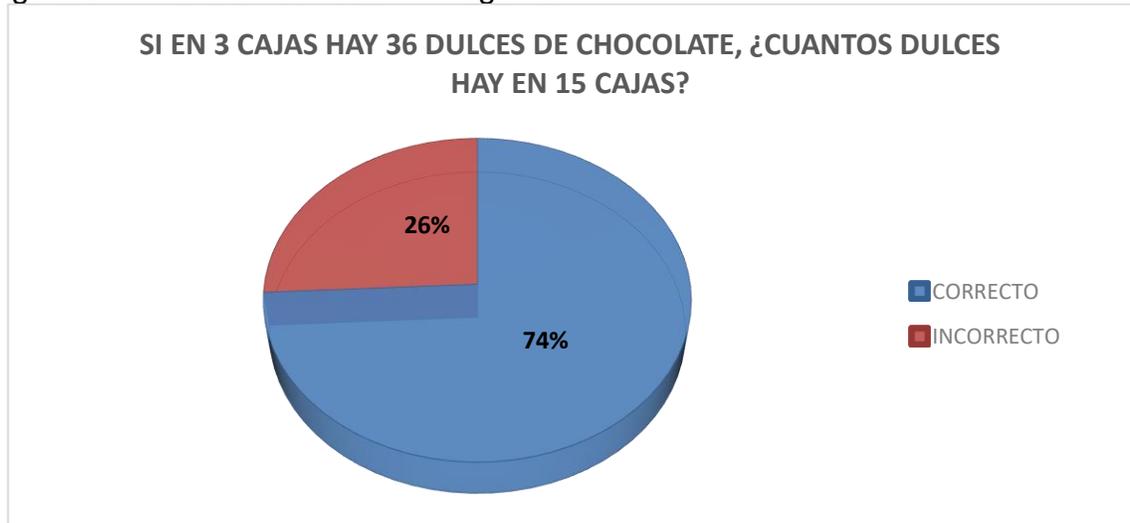
Figura 63. Análisis Actividad 4. Pregunta 1



Fuente: elaboración propia

En este primer problema planteado (Figura 63), se muestra que un 74% de los estudiantes respondieron asertivamente, estos 23 alumnos, lograron demostrar sus habilidades en el razonamiento matemático, logrando comprender el problema planteado y llegar a su solución mediante los pasos planteados, mientras que el 26% de los estudiantes, correspondiente a 8 alumnos, respondieron equivocadamente, demostrando que su comprensión textual y su razonamiento matemático no fueron los más aptos para llegar a la solución del problema, se evidencia, de igual forma, que no llevaron el proceso planteado de una forma correcta.

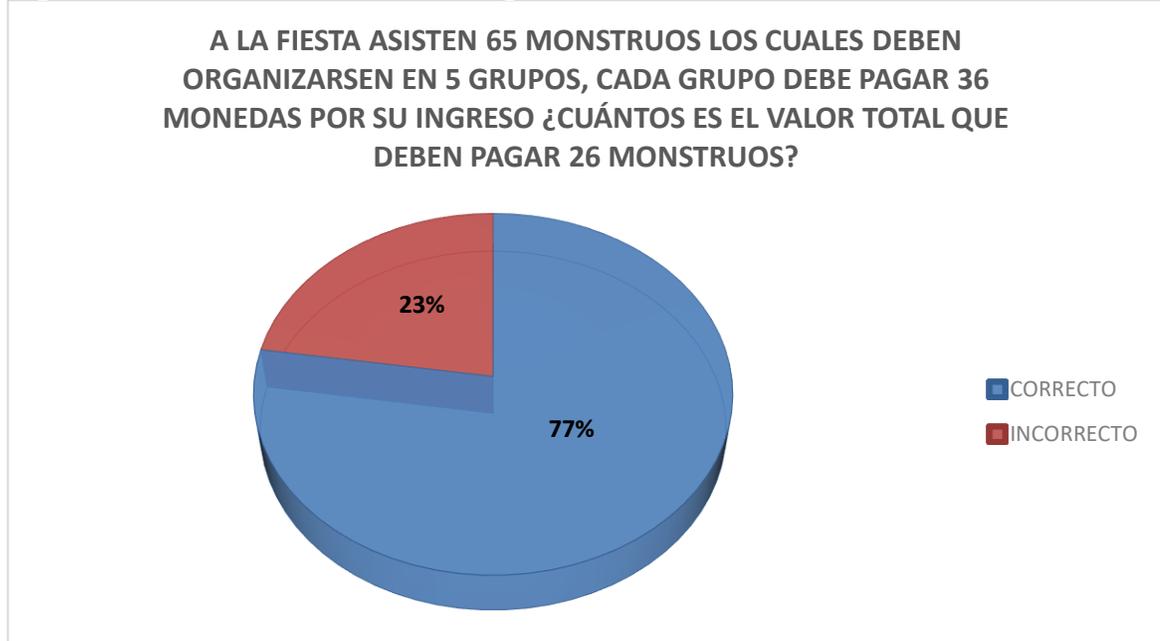
Figura 64. Análisis Actividad 4. Pregunta 2



Fuente: elaboración propia

Para el segundo problema (Figura 64), se observa que el 74% de los estudiantes contestaron correctamente, reafirmando su comprensión de texto y su razonamiento lógico matemático, llevando a cabo asertivamente la solución del problema, sin embargo, el 26% de los alumnos respondieron de forma incorrecta, evidenciando que contestaron apresuradamente y no observaron detenidamente las opciones de respuesta, puesto que habían dos opciones parecidas, 180 que era la respuesta correcta y 108 incorrecta, estos estudiantes seleccionaron la incorrecta.

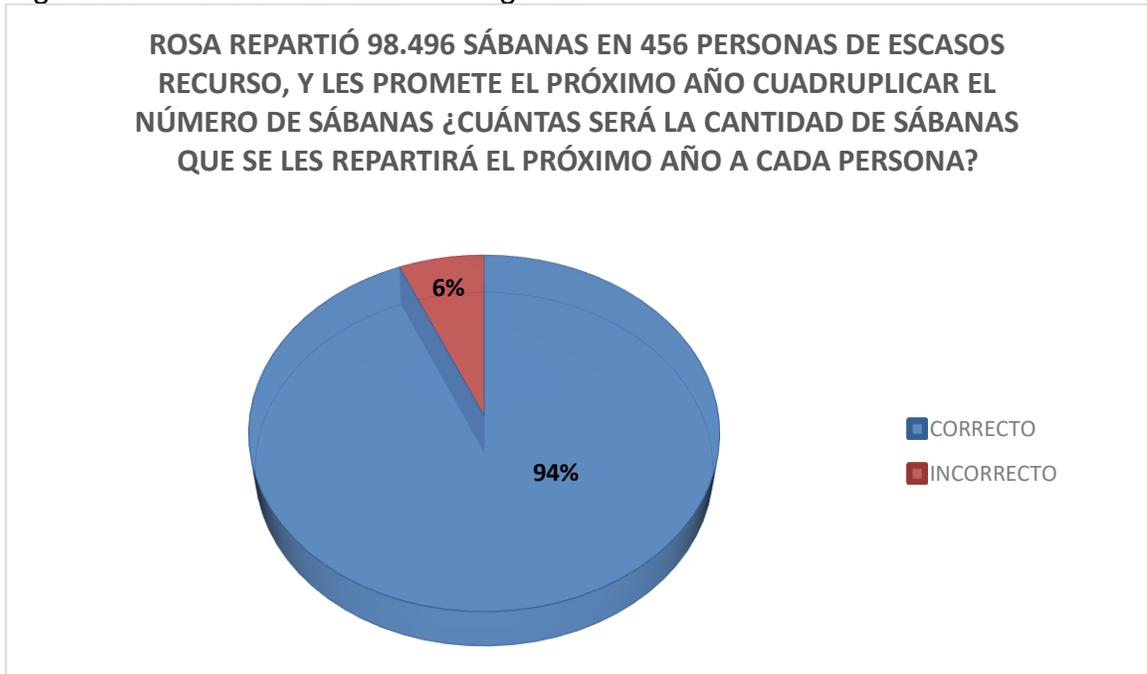
Figura 65. Análisis Actividad 4. Pregunta 3



Fuente: elaboración propia

En este problema (Figura 65) se puede evidenciar que el 77% de los alumnos respondieron acertadamente, mientras que el 23% de los estudiantes, que corresponde a 7 niños, se equivocaron en su respuesta, se puede concluir que estos 7 alumnos no aplicaron correctamente los pasos enseñados para solución de problemas, asimismo no aplicaron el razonamiento matemático para llegar a la respuesta correcta, observándose de esta forma que, estos 7 estudiantes respondieron al azar, debido a que no realizaron una lectura comprensiva del texto.

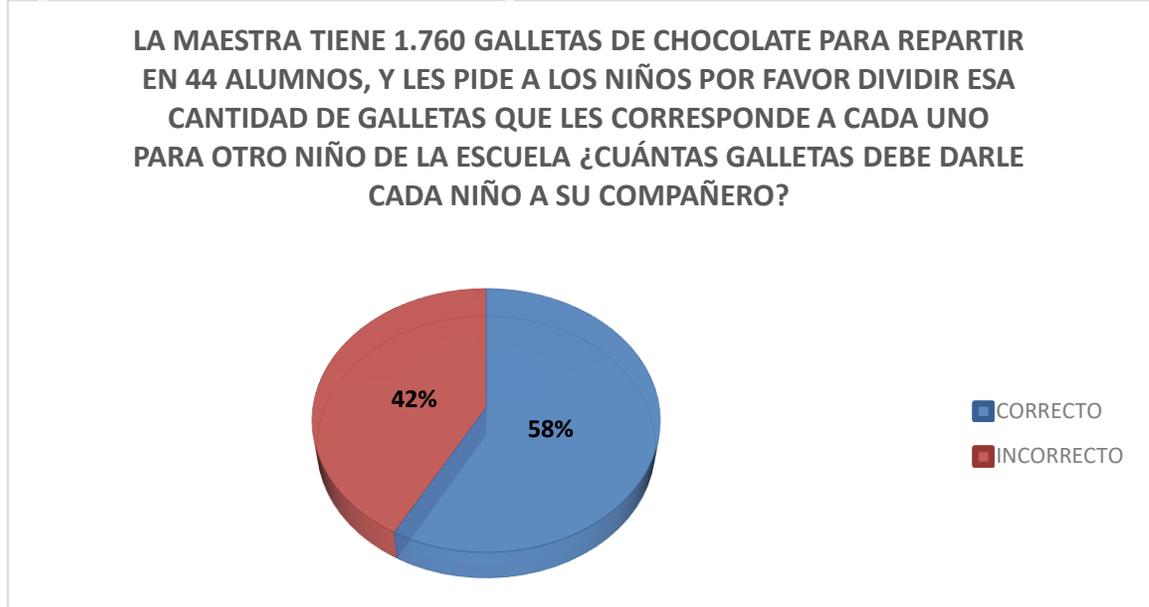
Figura 66. Análisis Actividad 4. Pregunta 4



Fuente: elaboración propia

En el cuarto problema (Figura 66) se observa que el 6% de los alumnos, que equivalen a 3 estudiantes, respondieron de forma incorrecta. Evidenciando una dificultad para desarrollar una operación.

Figura 67. Análisis Actividad 4. Pregunta 5



Fuente: elaboración propia

En este último problema (Figura 67) se observa que el 58% de los estudiantes contestaron correctamente, frente a un 42% que contestaron incorrectamente. Las cifras son muy parejas, por lo cual se analizan las mismas, encontrando que los 13 estudiantes que contestaron de forma incorrecta, pudieron hacerlo por dos razones, la primera, que no comprendieron el texto, no realizaron un buen razonamiento ni aplicaron los pasos expuestos para llegar a la solución, y la segunda, que el problema no estuvo bien planteado, por lo cual se generó confusión en el estudiante.

7.5 ANÁLISIS GENERAL DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

La realización de la encuesta de caracterización, aplicada al inicio de la intervención, evidenció las circunstancias de los estudiantes del grado 5-1 de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, dentro de las cuales se encuentra que, una gran parte de los alumnos pertenecen al sector rural, donde muy pocos cuentan con conexión a internet, pero sí contaban con un dispositivo móvil, siendo esto un motivante para el diseño del entorno pedagógico a partir de la aplicación móvil PienZona, de igual forma se tiene en cuenta las limitaciones de estos celulares, pero se logra que los estudiantes de la muestra puedan acceder a

la aplicación móvil diseñada. Por otra parte, con la realización de la encuesta de percepción, se evidenció que los estudiantes mostraron mayor gusto al trabajar el tema de razonamiento matemático a través de PienZona, reafirmando lo expuesto por (Venegas, 2017) donde confirma que los alumnos prefieren una escuela que les brinde aprendizajes con apoyo de las tecnologías y recursos didácticos.

Los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta, demuestra la validez de la hipótesis planteada en esta investigación, teniendo coherencia, de igual forma, con el enfoque teórico planteado, siendo este el Aprendizaje Experiencial, evidenciándose cuando los estudiantes generaron una experiencia al interactuar con la aplicación móvil PienZona, en la cual encontraron contenidos lúdicos multimedia que favorecieron la comprensión de los conocimientos previos, como lo indica (Hidalgo, 2019) en su investigación “Estrategias Lúdicas para el Desarrollo del Razonamiento Lógico Matemático en el Aprendizaje del Nivel Elemental en la E.G.B Sulima García Valarezo”, en la que concluye que los estudiantes aprenden integrando estrategias lúdicas en la praxis educativa complementadas con la manipulación de material concreto y la interacción con el medio, lo que promueve el desarrollo del razonamiento matemático.

De igual forma, se resalta el entorno pedagógico apoyado en la aplicación móvil PienZona, la cual se convirtió en una herramienta útil para el manejo del tema de razonamiento lógico matemático específicamente en la resolución de problemas con multiplicación y división. Las estrategias didácticas y lúdicas implementadas en la aplicación móvil, facilitaron el aprendizaje del tema de esta investigación.

Como análisis final, se puede concluir que los estudiantes del grado quinto 1 de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, presentaron mejores habilidades en la resolución de problemas con multiplicación y se les dificultó más el proceso de resolución de problemas combinados, aunque la debilidad encontrada que marcó la deficiencia en ciertas actividades, fue la dificultad en realizar operaciones, precisamente en las tablas de multiplicar.

8 CONCLUSIONES

Al realizar el análisis de los test evaluativos, se puede observar que la intervención pedagógica planteada, permitió que los alumnos organizaran adecuadamente su pensamiento matemático, utilizando los tres pasos para llegar a la solución del problema, los cuales son: Comprender el problema, elaborar un plan y llevarlo a cabo y finalmente, redactar la respuesta. De esta forma se fortaleció el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de razonamiento matemático en los estudiantes de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, a través de una estrategia tecnológica basada en una aplicación móvil, se evidenció que, al aplicar los pasos propuestos para la resolución de un problema, los estudiantes lograron estructurar su pensamiento, comprender el texto y encontrar correctamente las respuestas. De esta forma se cumple el objetivo general de esta investigación y la utilización del entorno pedagógico basado en la aplicación móvil PienZona, como herramienta tecnológica y didáctica, dan respuesta positiva a la pregunta problema.

Gracias a la encuesta de caracterización aplicada al inicio de la intervención, se pudo caracterizar la población, permitiendo conocer a fondo las situaciones en las que se encuentran los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba, se evidenció que los estudiantes, la mayoría, pertenecen al sector rural, cuentan con un dispositivo móvil en sus casas, pero no siempre con conexión a internet, además de tener buenas destrezas en el uso de la tecnología, usándola como herramienta para aprender. De igual forma, se llevaron preguntas de caracterización que permitieron identificar las falencias presentadas en el tema, asimismo, la entrevista realizada al docente también arrojó las fallas que los estudiantes presentaban, evidenciando que existe una falencia en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos.

La información obtenida sobre las habilidades TIC y la necesidad de los estudiantes, propició la búsqueda e indagación sobre los entornos de desarrollo de software más favorables para elaboración de aplicaciones móviles y manejo del razonamiento lógico matemático, siendo escogida la plataforma App Inventor, la cual permitió diseñar el entorno pedagógico a partir de la aplicación móvil PienZona, basado en estrategias lúdicas, ya que contenía actividades realizadas en plataformas educativas como PowToon, Genially, Animaker y que permitían trabajar el razonamiento lógico matemático, todas desde un entorno pedagógico virtual, adaptándose a la población y sus necesidades para la resolución de problemas. La implementación fue, en su gran parte, virtual, utilizando la herramienta WhatsApp para instalar PienZona; los estudiantes demostraron un buen manejo y dominio de la aplicación y la mayoría la instaló sin inconvenientes, a través de WhatsApp también los alumnos compartieron los resultados obtenidos en la aplicación por medio del envío de imágenes, así se evidenció y se pudo

evaluar que el entorno pedagógico mediado por una aplicación móvil, en este caso PienZona, la cual contenía unos test que permitieron en los que se pudo apreciar el aprendizaje de los alumnos en el tema planteado, corroborando que los mismos, fortalecieron sus habilidades en la resolución de problemas de razonamiento matemático. De esta forma se da cumplimiento a los objetivos específicos planteados en esta investigación.

Se concluye que la hipótesis planteada, fue acertada, puesto que, se logró, a través del aprendizaje constructivista experiencial, que los estudiantes desarrollaran la aplicación móvil PienZona, haciéndolos más participativos y responsables de su proceso, así como mejorar sus habilidades en la resolución de problemas de razonamiento matemático, a través del análisis de los mismos.

Revisando algunas de los trabajos que sirvieron de referencia a la presente investigación, se encuentra que, los resultados de la tesis doctoral de Venegas, J. (2017), son asertivos frente a la presente investigación, puesto que dentro de sus conclusiones afirma que los alumnos prefieren una escuela que les brinde aprendizajes con apoyo de las tecnologías y recursos didácticos, tal cual se evidenció con los alumnos objeto de este proyecto, quienes manifestaron su apreciación frente a las ventajas de desarrollar temas educativos a través del uso de tecnologías, en este caso, la aplicación móvil. De igual forma se encuentra la investigación realizada por Hidalgo, E. (2019), quien concluye que, los estudiantes aprenden integrando estrategias lúdicas en la praxis educativa complementadas con la manipulación de material concreto y la interacción con el medio, esta conclusión es totalmente verdadera, puesto que, en la presente investigación, se pretendió utilizar diferentes aplicaciones digitales lúdicas y didácticas, que generaran en los estudiantes la motivación, el interés y el aprendizaje por medio del juego.

En conclusión, se puede afirmar que, la investigación fue acertada para el problema planteado. El desarrollo de la aplicación móvil PienZona, permitió a los estudiantes explorar otra opción de aprendizaje, adentrarse, aún más, en el mundo de la tecnología y llevar a cabo procesos necesarios para su desarrollo educativo, intelectual y social. Asimismo, permitió que las docentes también exploraran nuevas formas de enseñar y nuevos caminos para implementar en las aulas académicas, creando personas más capaces, diligentes, recursivas y críticas de sí mismas. De esta forma, se confirma que la teoría propuesta Aprendizaje Experiencial, resultó válida y se confirma con lo expuesto por Tripodoro & De Simone (2015), la teoría del aprendizaje experiencial define el aprendizaje como un proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia. Asimismo, se da importancia a las herramientas tecnológicas, las cuales son muy importantes en los procesos de

aprendizaje, los estudiantes fortalecen nuevos conocimientos, sin estar inmersos en un aula de clase, puesto que, con esta investigación, se evidenció un proceso que debió ser adaptado a las circunstancias actuales producidas por la pandemia por Covid 19, que desató un estado de cuarentena y que impidió el contacto directo con los alumnos, convirtiendo las herramientas TIC, en este caso el celular, una herramienta clave para mejorar sus conocimientos, no tan solo en el área de razonamiento matemático, sino en la importancia de los dispositivos móviles para ser utilizados como fuente de estudio y aprendizaje, como en este caso, la aplicación móvil PienZona.

9 LIMITACIONES

En este capítulo se describen las limitaciones presentadas en el desarrollo del trabajo de campo realizado con los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curití, Santander. Se encontró, en primera medida, que la limitación más grande fue el gran momento que está pasando el mundo entero, donde se enfrenta al confinamiento debido a la pandemia producida por el Virus Covid-19, esto ha hecho que se rediseñe todo, inclusive la forma de enseñar, puesto que las escuelas y colegios, entre otros, fueron llevados a la total virtualidad, haciendo que los estudiantes cambiaran su forma de estudiar. Se convirtió en una gran limitación porque no había un contacto directo entre los docentes y los alumnos, los estudiantes no estaban preparados para la virtualidad y el proceso de enseñanza y aprendizaje es más complejo. El trabajo iba direccionado a ser manejado y orientado en las aulas de clases con los estudiantes y las herramientas suficientes para su desarrollo, pero por la pandemia, todo se manejó desde la virtualidad, estando en la obligación de utilizar otros medios que, de cierta manera ayudaron, pero a los estudiantes se les dificultó un poco.

La falta de garantías necesarias para llevar a cabo el trabajo de campo, se convirtieron también en limitación, puesto que, para el desarrollo de PienZona, era necesario contar con internet y un dispositivo móvil inteligente, y para estudiantes de escasos recursos, ubicados en zona rural, estas herramientas se convierten en limitantes. Asimismo, se encontró que algunos estudiantes contaban con teléfono inteligente, pero con capacidad reducida, haciendo que se presentaran dificultades para el desarrollo de la aplicación móvil.

Por otra parte, un limitante también fue el hecho de no ser las docentes del curso, por lo que se dependía en su totalidad del tiempo que considerara disponible la docente de área matemáticas, siendo condicional para la ejecución, pero que se logró sobrellevar con la colaboración de otras docentes de diferentes áreas que cedieron unas horas de sus clases para poder ejecutar este proyecto.

10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS

En el presente capítulo, se indicará el impacto generado por la investigación, teniendo en cuenta su completo análisis, de igual forma se indicarán las recomendaciones para un posible trabajo futuro. Este proyecto generó un gran impacto a nivel social y cultural, puesto que se llevó a cabo en un ambiente de total virtualidad y aislamiento, haciendo que se implementaran estrategias para realizarlo. De esta manera se crea un efecto positivo a nivel académico, institucional y medioambiental teniendo en cuenta la situación Covid 19. Es importante resaltar que, para determinar el impacto, se realizó una encuesta de percepción, realizada en el programa Google Forms a un total de 27 estudiantes.

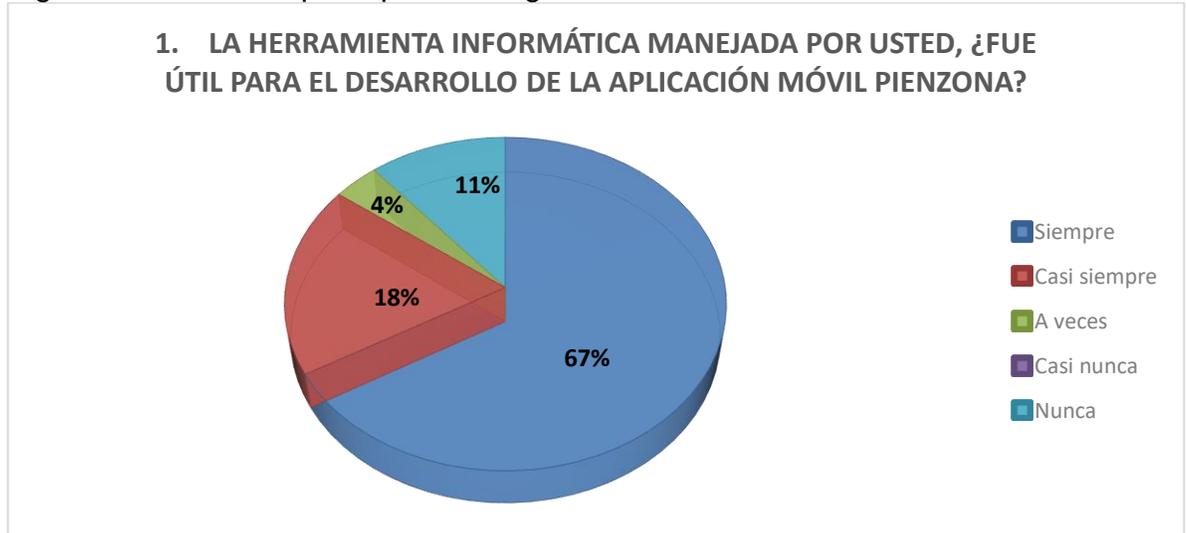
A continuación, en esta primera parte, se analizará cada pregunta de la encuesta de percepción, posteriormente, se indicarán las recomendaciones y trabajos futuros.

10.1 IMPACTO DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA “ENCUESTA DE PERCEPCIÓN”

El impacto generado por la Aplicación Móvil PienZona, se analizará mediante las respuestas encontradas en la Encuesta de Percepción, la cual se realizó mediante la aplicación Google Forms y consta de 10 preguntas, con las que se pretende verificar la estrategia llevada a cabo con los estudiantes.

Esta encuesta se realizó a 27 estudiantes de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba de grado quinto, a los cuales se les aplicó la propuesta. A continuación, el respectivo análisis con su correspondiente gráfica.

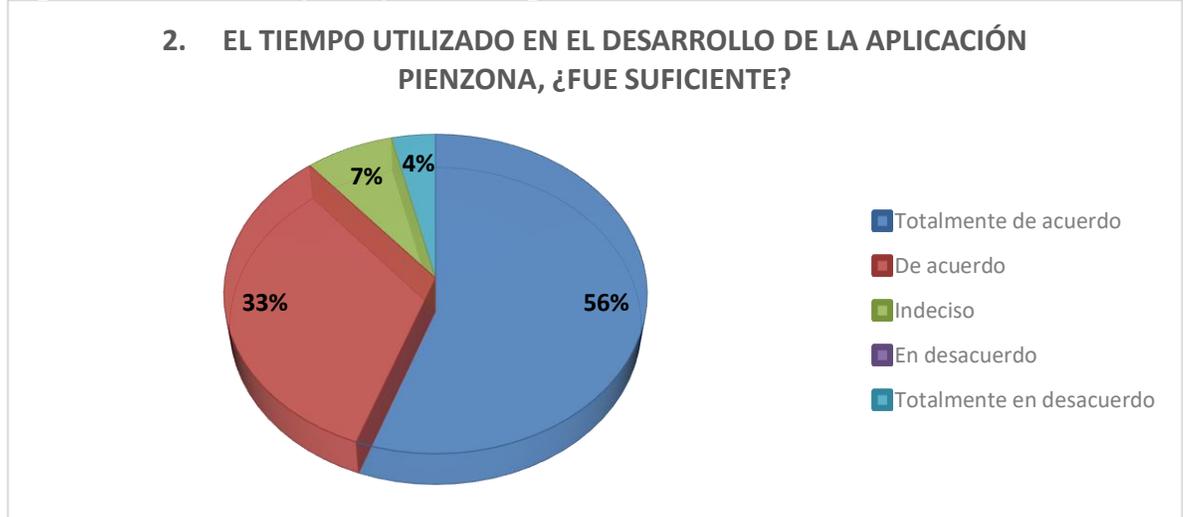
Figura 68. Encuesta percepción. Pregunta 1



Fuente: elaboración propia

En esta primera pregunta (Figura 68), se encuentra que el 67% correspondiente a 18 estudiantes, manifestaron que siempre fue útil la herramienta informática, sin embargo, los 9 estudiantes restantes, correspondientes al 33%, manifestaron que de alguna manera su herramienta informática no les fue útil, al analizar el porqué de estas respuestas, encontramos que estos estudiantes no contaban con el total de herramientas necesarias para el manejo de PienZona, es decir, si contaban con el celular, no contaban con internet o si contaban con internet y celular, el mismo no era apto para descargar la aplicación por motivos de espacio, de configuración, otros estudiantes no contaban con conexión a internet, por lo que no podían acceder a la aplicación y otros niños que no pudieron acceder a la aplicación desde su celular, por lo que la desarrollaron desde el celular de la profesora directamente en sus casas.

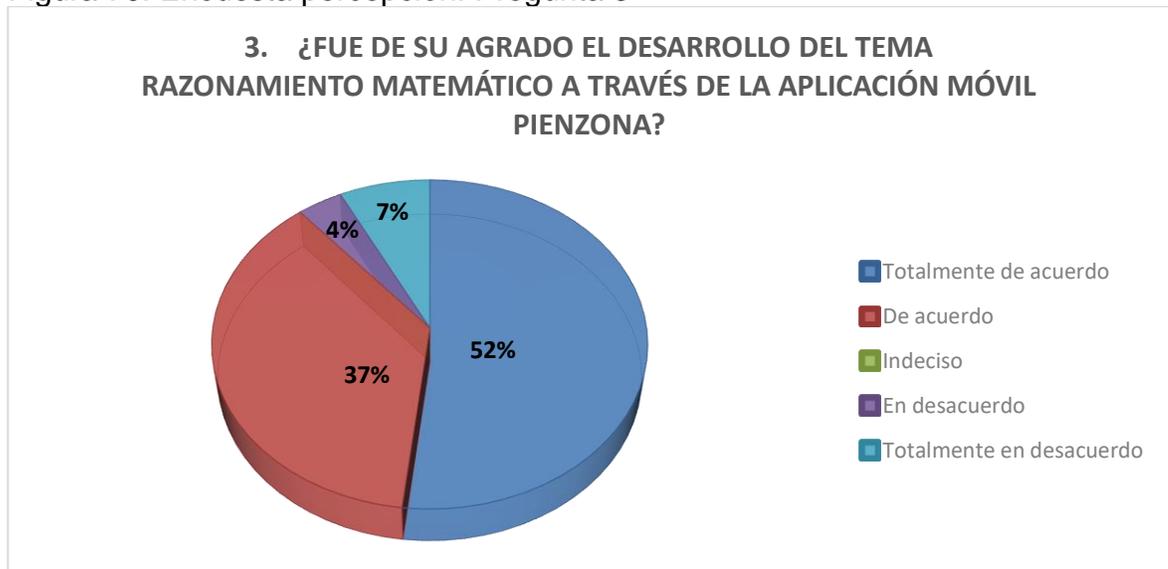
Figura 69. Encuesta percepción. Pregunta 2



Fuente: elaboración propia

En esta segunda pregunta (Figura 69) se puede concluir que, en general, el tiempo utilizado para el desarrollo de la aplicación móvil, fue óptimo, aunque varios niños manifestaron que les hubiera gustado disponer de más tiempo y otros estudiantes precisaron que no estaban de acuerdo con el tiempo debido a que desarrollaron la aplicación en una sola jornada y desde el celular de las docentes.

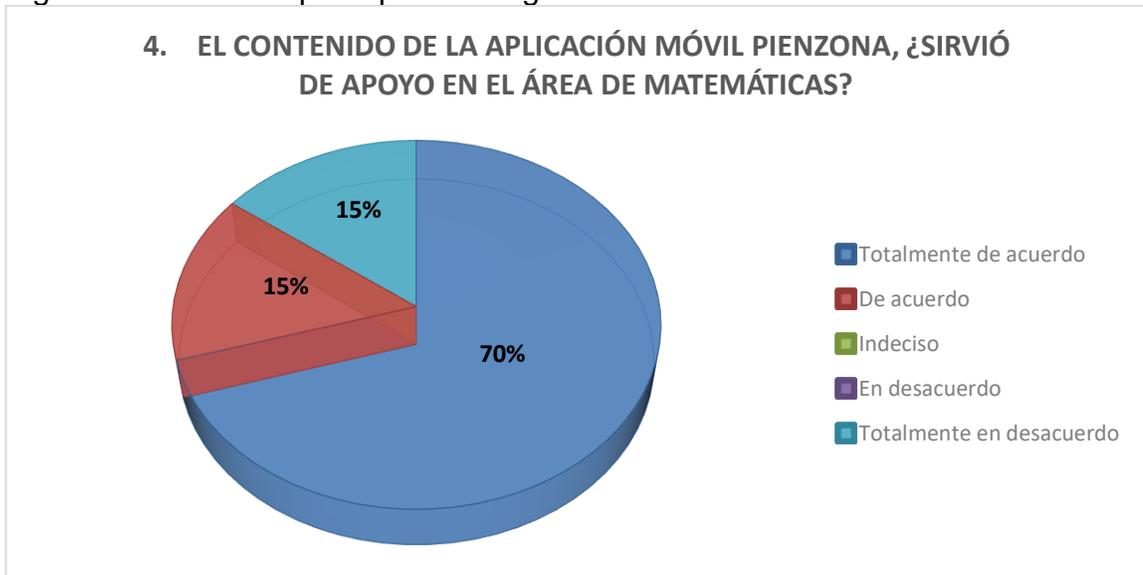
Figura 70. Encuesta percepción. Pregunta 3



Fuente: elaboración propia

En esta tercera pregunta (Figura 70), el 7% y el 4% que respondieron totalmente en desacuerdo y en desacuerdo respectivamente, manifestaron que no fue de su agrado trabajar el tema de razonamiento matemático por medio de la aplicación móvil, esto porque justifican que necesitaban más actividades para entender el tema.

Figura 71. Encuesta percepción. Pregunta 4



Fuente: elaboración propia

Para esta pregunta (Figura 71), los 4 estudiantes que corresponden al 15% que respondieron Totalmente en desacuerdo, fueron estudiantes que desarrollaron la aplicación en casa, por lo cual manifiestan que era algo extra clase más no de apoyo al área de matemáticas.

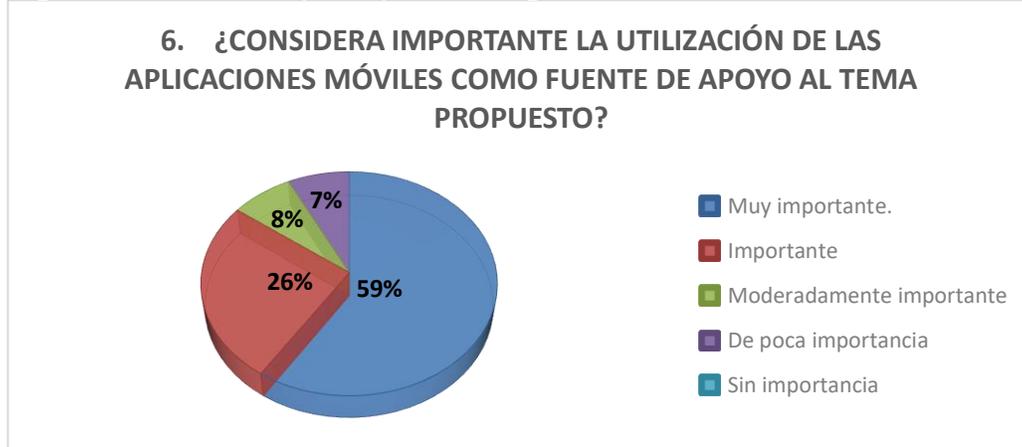
Figura 72. Encuesta percepción. Pregunta 5



Fuente: elaboración propia

Se observa en la Figura 72, que el 52% y el 37% de los estudiantes, respondieron Totalmente de acuerdo y De acuerdo, respectivamente, confirman que mejoraron sus habilidades en el razonamiento lógico matemático con la utilización de la aplicación móvil, frente a un 7% y un 4% que respondieron de forma negativa a esta pregunta, estos últimos estudiantes que corresponden a un total de 3, precisan que no están de acuerdo con la pregunta realizada y puede concluirse que puede ser por motivos de no haber podido desarrollar la aplicación móvil tal cual se desarrolló con todo el grupo.

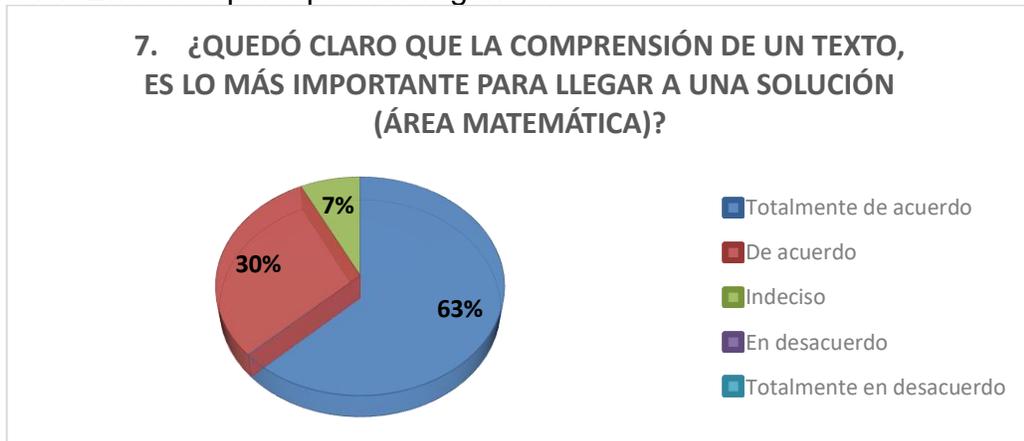
Figura 73. Encuesta percepción. Pregunta 6



Fuente: elaboración propia

Para esta pregunta (Figura 73), cabe resaltar que para el 7% de los estudiantes, el uso de aplicaciones móviles como apoyo al tema de razonamiento lógico matemático, no genera un gran impacto, esto debido a que no cuentan con las herramientas necesarias para trabajar desde la virtualidad.

Figura 74. Encuesta percepción. Pregunta 7

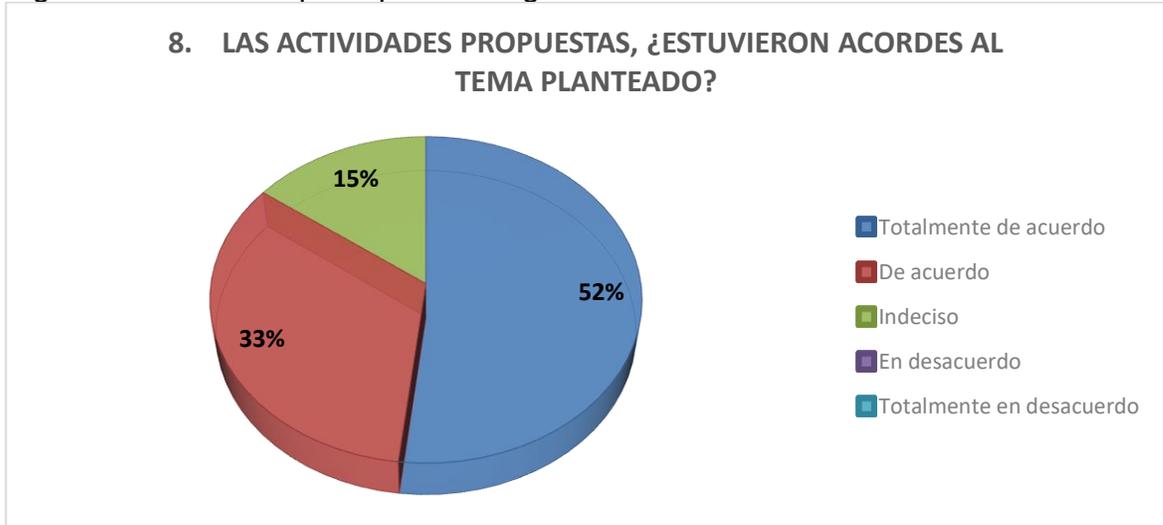


Fuente: elaboración propia

Analizando las respuestas a esta pregunta (Figura 74), se concluye que la gran parte de los estudiantes entendieron que la comprensión textual en el área de matemáticas, es muy importante para lograr llegar a una solución, sin embargo, el 7% de los estudiantes dudan sobre la importancia de la comprensión lectora,

pensando que solo con resolver la operación, solucionan el problema, pero de alguna manera desarrollan el análisis textual.

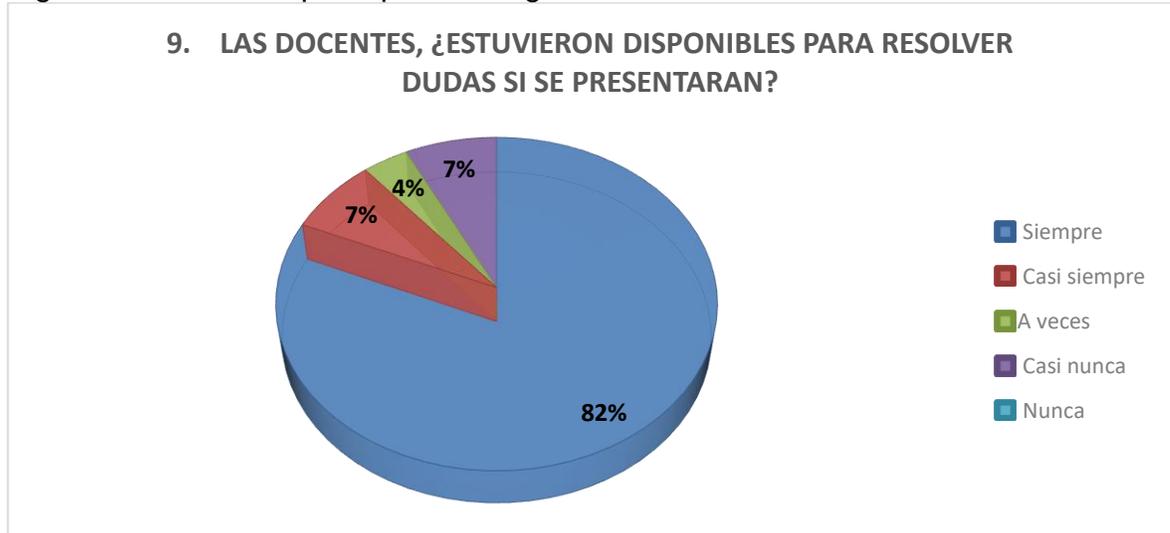
Figura 75. Encuesta percepción. Pregunta 8



Fuente: elaboración propia

Aunque la mayoría de los alumnos respondieron afirmativamente a la pregunta (Figura 75), se evidencia que el 15% de los mismos están indecisos con las actividades propuestas, esto quiere decir que, les pareció que las actividades e iban a manejar de distinta manera.

Figura 76. Encuesta percepción. Pregunta 9



Fuente: elaboración propia

En esta pregunta (Figura 76) se resalta que el 7% de los estudiantes manifestaron que las docentes no estuvieron disponibles para resolver las dudas y lo sucedido fue que, en el momento del trabajo de campo, algunos estudiantes no pudieron llevar a cabo el desarrollo de la app, por lo tanto, se les indicaba que esperaran un momento para indicarles el paso a seguir, sin embargo, la solución para estos estudiantes fue el desplazamiento hasta su lugar de vivienda.

10. De su opinión sobre la aplicación móvil PienZona y su desarrollo en este tiempo de pandemia debido al Coronavirus

Esta pregunta no era cerrada, por lo tanto, los alumnos manifestaron abiertamente su opinión sobre el desarrollo de la aplicación en tiempo de pandemia, encontrando entre las respuestas, frases como: “para mí la aplicación PienZona es lo mejor porque nos enseñó a mejorar nuestras habilidades y mucho más”, “es una excelente herramienta, lástima que no se pueda seguir trabajando en ella, de gran utilidad en este tiempo de virus”, “esta aplicación es muy bonita porque me divierte”, “buena herramienta para utilizarla en este tiempo de coronavirus, muy bonita, con buenas actividades de matemáticas”, me ayudó mucho en el razonamiento matemático, muy chévere, fácil de entender y trabajar, por el virus debimos hacerla en la casa”

Analizando esta última pregunta de la encuesta, se evidenció que los estudiantes aceptaron gratamente el proceso con la Aplicación Móvil PienZona, para algunos

estudiantes que manifestaron que no pudieron instalarla, hicieron referencia a que no fue posible trabajarla desde su propia herramienta, pero si se desarrolló desde el celular de las docentes.

Se puede concluir con esta encuesta de percepción, que la aplicación móvil PienZona, fue de gran aceptación, los estudiantes mejoraron y fortalecieron sus habilidades en el razonamiento lógico matemático para la resolución de problemas de multiplicación, división y combinados. Asimismo, se deduce que el uso de la tecnología en la educación es muy bien recibida y aceptada, esto se evidencia en que el 93% de los estudiantes consideran importante la utilización de las aplicaciones móviles como fuente de apoyo. De igual forma, respecto a la aplicación móvil desarrollada en el entorno pedagógico, se puede asegurar que cumplió con el propósito de su elaboración, puesto que para el 89% de los estudiantes, fue de agrado el desarrollo del tema a través de la aplicación móvil PienZona, igualmente el 85% manifestó que el contenido de PienZona sirvió de apoyo al área de matemáticas.

10.1.1 ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA

En esta investigación, se elaboró un entorno pedagógico apoyado en una aplicación móvil, el cual generó un impacto positivo en el fortalecimiento de las habilidades en el razonamiento lógico matemático, directamente en la resolución de problemas con multiplicación y división. Con lo que se logra deducir que el uso de aplicaciones móviles potencia el aprendizaje, y permite incentivar el uso de la tecnología en las aulas, acercando de alguna manera la confianza entre la tecnología y la educación, ya que, en muchas ocasiones, se consideraban las herramientas tecnológicas como distractores para los estudiantes, en lugar de ser vistas como una herramienta para motivar e incrementar el interés del estudiante.

10.2 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

La intervención pedagógica realizada, permite que la comunidad educativa del Colegio Eduardo Camacho Gamba, vean las herramientas TIC, en este caso, los celulares y las aplicaciones móviles, como herramientas mediante las cuales los estudiantes pueden reforzar los temas vistos y relacionar nuevos conocimientos, experimentar nuevas estrategias de aprendizaje, abriendo posibilidades para futuras investigaciones, en las que se involucren a estudiantes, docentes, padres de familia, con el fin de crear diferentes proyectos educativos que potencien el uso de nuevas tecnologías y estrategias lúdicas y didácticas que contribuyan al

mejoramiento académico de la institución. En este punto es de vital importancia que las directivas de la Institución generen constantes capacitaciones al personal docente, en el que se infunda la importancia de utilizar y crear recursos educativos digitales aprovechando las herramientas TIC con las que cuenta la institución.

Asimismo, es importante enriquecer y actualizar la aplicación móvil PienZona, generando contenidos que puedan ser útiles para varias áreas y grados escolares.

BIBLIOGRAFÍA

Cuesta, H., Aguiar, M., Marchena, M. (2015). DESARROLLO DE LOS RAZONAMIENTOS MATEMÁTICO Y VERBAL A TRAVÉS DE LAS TIC: DESCRIPCIÓN DE UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA [archivo PDF]. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959004.pdf>

Venegas, J. (2017). Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria. Recuperado de:

https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/137426/DDOMI_VenegasOrrego.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ibarra, S., Pérez, J., Rojas, J. (2018). Representaciones gráficas del conocimiento como estrategia de comprensión lectora para la resolución de problemas matemáticos con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Braulio González. Recuperado de:

https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=maest_docencia_yopal

Guzmán, R. (2018). Los mapas mentales como estrategia de comprensión lectora y recurso tecnológico de apoyo. Recuperado de:

https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/3407/1/UPTIC_Roxana_vers%c3%a3o%20final%20para%20online_20julho18.pdf

Hidalgo, E. (2019). ESTRATEGIAS LÚDICAS PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN EL APRENDIZAJE DEL NIVEL ELEMENTAL EN LA E.G.B SULIMA GARCÍA VALAREZO. Recuperado de: http://201.159.222.95/bitstream/123456789/1298/1/HIDALGO_ERIKA_%20Tesis%20cd.pdf

Chávez, A. (2019). USO DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE ADAPTATIVO: PROPUESTA PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN PRIMARIA. Recuperado de:

<file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-UsoDeLaTecnologiaEnElAprendizajeAdaptativo-7186598.pdf>

Amorocho, F. (2018). La Huerta Escolar, un escenario Pedagógico para el fortalecimiento del Razonamiento Matemático de los estudiantes de 4° y 5° del Colegio Técnico Luis Carlos Galán Sarmiento Sede "E" La Caldera del Municipio De Confines. Recuperado de: <file:///C:/Users/USER/Downloads/172122.pdf>

Alonzo, D. (2018). La relación entre inteligencia emocional y el rendimiento académico en el área de Matemática en niños de tercer grado de primaria de la institución educativa Bertolt Brecht de la provincia de Barranca en el año 2013. Recuperado de: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12723/Alonzo_BDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rosales, L., Chauca, J., Paucar, H. (2017). IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE JUEGOS DE RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO PARA ESTIMULAR LAS OPERACIONES CONCRETAS EN NIÑOS Y NIÑAS DEL 2º GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E. SAN CRISTÓBAL DE PARIA - 2016. Recuperado de: http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2123/T033_73234459_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Villegas, E., Suárez D. (2019). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN EL APRENDIZAJE DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO”. PROPUESTA: DISEÑO DE UNA GUÍA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO PARA QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45471/1/SU%c3%81REZ%20MONTE C%c3%89%20DIANA-VILLEGAS%20HOLGUIN%20EDISSON.pdf>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991. Recuperado de: <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

LEY 115 DE 1994. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

LEY 1450 DE 2011. Recuperado de: <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1450%20-%202011.pdf>

LEY 1341 DE 2009. Recuperado de: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3707:Ley-1341-de-2009>

Albort, G., Martelo, S., Leal, A. (2017). Fomentando el desarrollo de competencias en el alumnado mediante el uso del aprendizaje experiencial. Recuperado de: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64614/Fomentando%20el%20desarrollo%20de%20competencias%20en%20el%20alumnado....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanís, J., Rodríguez, R., Garza, A. (2015). Desarrollo del Pensamiento Matemático. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Rosa_Farfán3/publication/261363590_Desarr

[olho del pensamiento matematico/links/58e2b14baca2722505d16462/Desarrollo-del-pensamiento-matematico.pdf](http://olho-del-pensamiento-matematico/links/58e2b14baca2722505d16462/Desarrollo-del-pensamiento-matematico.pdf)

Coa, R. (2018). Aprendizaje Experiencial y el Edpuzzle en la solución de problemas contextualizados de sistemas de ecuaciones de matemática básica en estudiantes de una Universidad Privada 2018-I. Recuperado de: [http://146.20.92.109/bitstream/UTP/1554/1/Rocio%20Coa Trabajo%20de%20Investigacion Maestria 2018.pdf](http://146.20.92.109/bitstream/UTP/1554/1/Rocio%20Coa%20Trabajo%20de%20Investigacion%20Maestria%202018.pdf)

Yturalde, E. (2018). Recuperado de: <http://www.aprendizajeexperiencial.com/>
<https://www.programoergosum.com/cursos-online/appinventor/27-curso-de-programacion-con-app-inventor/primeros-pasos>

Romero, M. (2010). EL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL Y LAS NUEVAS DEMANDAS FORMATIVAS. Recuperado de: <http://revista.ujaen.es/huesped/rae/articulos2010/edu1008pdf.pdf>

Marciniak, Renata. (2016). *Autoevaluación de programas de educación universitaria virtual*. (Tesis doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona, España. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802017000300074#B11

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Icfes, (2019). Recuperado de: <https://www.icfes.gov.co/web/guest/historico-de-guias-de-orientacion>

Pachón, L., Parada, R., Chaparro, A. (2016). El Razonamiento como eje transversal en la construcción del pensamiento lógico. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v7n14/v7n14a10.pdf>

SERNA, E. & FLÓREZ, G. (2013). *El razonamiento lógico como requisito funcional en ingeniería*. Trabajo presentado en la Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013), agosto, Cancún. Recuperado de <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP221.pdf>

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Icfes, (2019). Recuperado de: <https://www.icfes.gov.co/web/guest/historico-de-guias-de-orientacion>

Ministerio de Educación Nacional, 2014. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-337490.html?noredirect=1>

UNESCO, 2019. Recuperado de: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>

Obez, R., Avalos, L., Steier, M., Balbi, M. 2018. Técnicas mixtas de recolección de datos en la investigación cualitativa. Proceso de construcción de las prácticas evaluativas de los profesores expertos en la UNNE. Recuperado de: <file:///C:/Users/user/Downloads/1685-Texto%20Artigo-6557-1-10-20180625.pdf>

Meneses, M., Peñaloza, D. (2017), Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto del Colegio Municipal Aeropuerto. Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/10757/214421444270>

Cabero, J. Barroso, J. & Llorente, M.C. (2015). E-actividades para la formación del profesorado en tecnologías de la información y comunicación en el Proyecto Dipro 2.0. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61684/37695>

Romero, M. (2010). El Aprendizaje Experiencial y las nuevas demandas formativas. Recuperado de: <http://revista.ujaen.es/huesped/rae/articulos2010/edu1008pdf.pdf>

Tripodoro, V., & De Simone, G. (2015). Nuevos paradigmas en la educación universitaria. Los estilos de aprendizaje de David Kolb.

Ruiz-Rube, I. Mota, J. Person, T. Berns, A. Doredo, J. (2016). Autoría y analítica de aplicaciones móviles educativas multimodales. Recuperado de: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131532/978-84-9012-630-1_289.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Acosta, G. Rivera, L. Acosta, M., (2009). Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático. Recuperado de: <https://www.sanmateo.edu.co/documentos/publicacion-desarrollo-pensamiento-logico.pdf>

Herlina, E. (2015). Advanced Mathematical Thinking and the Way to Enhance IT, Journal of Education and Practice

Nieves Pupo., S., Caraballo Carmona., C, M., Fernández Peña., C, L., (2019) "Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa". Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v17n3/1815-7696-men-17-03-393.pdf>

Salinas, N. Sgreccia, N., 2016. Concepciones docentes acerca de la Resolución de Problemas en la escuela Secundaria. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/95360085.pdf>

Educación 3.0, 2019. Qué es la gamificación y cuáles son sus objetivos. Recuperado de: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/>

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza-Torres, C. (2018). Metodología de la investigación - Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=6443>

Granja, D. (2018). El Constructivismo como Teoría y Método de Enseñanza. Recuperado de [file:///E:/DOCUMENTOS%20USURIO/Downloads/320-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1113-1-10-20160111%20\(1\).pdf](file:///E:/DOCUMENTOS%20USURIO/Downloads/320-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1113-1-10-20160111%20(1).pdf)

ANEXOS

Anexo A. Carta Aval



Calle 8 No. 8-19 Centro
Correo: educamba13@hotmail.com
Telefax: 7187241 Móvil 3502997680
NIT 800.032206-1
<http://colegiointegradoecg.jimdo.com/>



Curití, 25 de Junio de 2020

Señores
COORDINACIÓN INVESTIGACIONES
Centro de Educación Virtual
UNIVERSIDAD DE SANTANDER
Bucaramanga

Asunto: carta de aval institucional

En mi calidad de Representante del Colegio Integrado Eduardo Camacho Gamba, con NIT No. 800.032.206 – 1 de manera atenta informo que:

1. Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado **APLICACIÓN MÓVIL PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO TERCERO**, que adelanta las señoras **ERIKA LIZETH BERNAL LEON**, Cédula de Ciudadanía No. 37.900.665 y **LEIDY PAOLA PEREIRA APARICIO**, Cédula de Ciudadanía No. 1.096.512.723, en calidad de estudiantes del programa académico **MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACIÓN** de la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**.
2. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra Institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación **APLICACIONES MÓVILES PARA EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE**, aprobado por la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**.
3. Los autores del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,


JOSÉ LUIS PEREIRA DURÁN
Rector
Colegio Integrado Eduardo Camacho Gamba

Anexo B. Entrevista Docente Área



ENTREVISTA

Docente Área de Matemáticas Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba

⋮

Maestría Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación

Proyecto de Investigación: APLICACIÓN MÓVIL PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EDUARDO CAMACHO GAMBA DE CURITÍ (SANTANDER)

Objetivo General: Fortalecer el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de razonamiento matemático en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba de Curití (Santander), desarrollando un ambiente de aprendizaje basado en una aplicación móvil como estrategia tecnológica.

Para diligenciar la siguiente entrevista, tenga en cuenta:

1. Leer detenidamente cada pregunta, analizarla y responderla.
2. Responder las preguntas de forma responsable y honesta.

Agradecemos su colaboración.

Nombre *

<https://forms.gle/RuwtgAdMVTcT2TGK7>

Anexo C. Encuesta de Caracterización.

 
<h1>ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN</h1> <hr/> <p>Estudiantes grado quinto Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba</p>
<p>Maestría Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación</p> <p>Proyecto de Investigación: APLICACIÓN MÓVIL PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EDUARDO CAMACHO Gamba DE CURITÍ (SANTANDER)</p> <p>Objetivo General: Fortalecer el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de razonamiento matemático en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba de Curití (Santander), desarrollando un ambiente de aprendizaje basado en una aplicación móvil como estrategia tecnológica.</p>
<p>Para diligenciar la siguiente encuesta, tenga en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Leer detenidamente cada pregunta, analizarla y responderla.2. Responder las preguntas de forma responsable y honesta. <p>Agradecemos su colaboración.</p>
<p>1. Su edad en años es *</p>

<https://forms.gle/nHnrdWzbscdfZewM8>

Anexo D Formato autorización uso de imágenes

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMÁGENES Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) OTORGADO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO INTEGRADO EDUARDO CAMACHO GAMBA Y A LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER

Institución Educativa: **COLEGIO INTEGRADO EDUARDO CAMACHO GAMBA**

Código DANE: **168229000011** Municipio: **Curiti (Santander)**

Docentes directamente responsables del tratamiento de datos personales (Art. 3 ley 1581 de 2012):

Erika Lizeth Bernal León

CC/CE 37.900.665

Leidy Paola Pereira Aparicio

CC/CE 1.096.512.723

Los abajo firmantes, mayores de edad, madre, padre o representante legal del estudiante menor de edad relacionado(s) en la lista de abajo, por medio del presente documento otorgamos autorización expresa para el uso de la imagen del menor, bajo los parámetros permitidos por la Constitución, la Ley y la Jurisprudencia, en favor de la Institución Educativa Colegio Integrado Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curiti y de la Universidad de Santander. La autorización se registrará en particular por las siguientes

CLÁUSULAS

PRIMERA: Autorización y objeto. Mediante el presente instrumento autorizamos a la Institución Educativa Colegio Integrado Eduardo Camacho Gamba del municipio de Curiti, ubicada en la Calle 8 No. 8-19 Barrio Centro, con correo electrónico educamba13@hotmail.com y teléfono 718 7241 – 350 299 7680) y a la Universidad de Santander, ubicada en la Carrera 29 No. 47-32 Bucaramanga, con correo electrónico coordinación.mtdae@cvudes.edu.co y teléfono (7) 651 6500), para que hagan uso y tratamiento de la imagen del menor abajo referido, para incluirla en fotografías, procedimientos análogos a la fotografía, así como en producciones audiovisuales (videos) exclusivamente relacionadas con actividades académicas y de investigación formalmente avaladas por estas instituciones.

SEGUNDA: Alcance de la Autorización. La presente autorización se otorga para que la imagen del menor pueda ser utilizada en formato o soporte material en ediciones impresas, y se extiende a la utilización en medio electrónico, óptico, magnético (intranet e internet), mensajes de datos o similares y en general para cualquier medio o soporte conocido o por conocer en el futuro. La publicación podrá efectuarse de manera directa o a través de un tercero que se le designe para tal fin.

TERCERA: Territorio y Exclusividad. La autorización aquí realizada se da sin limitación geográfica o territorial alguna. De igual forma la autorización de uso aquí establecida no implicará exclusividad por lo que se reserva el derecho de otorgar autorizaciones de uso similares y en los mismos términos en favor de terceros.

CUARTA: Divulgación de información. Hemos sido informados acerca de la grabación del video y/o registro fotográfico que utilizarán los docentes para efectos de la realización de su trabajo de investigación requerido para optar al título de MAGISTER EN TECNOLOGIAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACION en la Universidad de Santander.

Luego de haber sido informados sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) o representado(a) en la grabación y/o registro fotográfico y resuelto todas las inquietudes, hemos comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad y entendemos) que:

- La participación del menor en este video y/o registro fotográfico y los resultados obtenidos por los docentes en la presentación y sustentación de su trabajo de grado, no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación del menor en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para el menor en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad del menor no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo del trabajo de grado para optar al título de MAGISTER EN TECNOLOGIAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACION en la Universidad de Santander.
- La Universidad de Santander y los docentes investigadores garantizarán la protección de las imágenes del menor y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación de los docentes como estudiantes de la Maestría.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y de forma consciente y voluntaria firmo(amos) como prueba de que doy(damos) o no doy(damos) el consentimiento para la participación del menor en la grabación del video y/o registros fotográficos para efectos de realización del referido trabajo de grado.

- No habrá ninguna sanción para el menor en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad del menor no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo del trabajo de grado para optar al título de MAGISTER EN TECNOLOGIAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACION en la Universidad de Santander.
- La Universidad de Santander y los docentes investigadores garantizarán la protección de las imágenes del menor y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación de los docentes como estudiantes de la Maestría.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y de forma consciente y voluntaria firmo(amos) como prueba de que doy(damos) o no doy(damos) el consentimiento para la participación del menor en la grabación del video y/o registros fotográficos para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

N° documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante	Nombre del padre, madre o representante legal	Consentimiento		Firma
				SI	No	
	ALVAREZ BECERRA LAURA VALENTINA	91079932	Robinson Javier Alvar	X		Robinson Javier Al
	APARICIO CASTRO YOHAN SEBASTIAN	37407220	Sonia Castro	X		Sonia Castro
	ARENAS SILVA ZARAY	37299988	Aiba Silva	X		Aiba Silva
	AREVALO PINTO GABRIELA					
	BAYONA BAYONA JOVAN SNEIDER	27978663	Martha Bayona			Martha Bayona
	BAYONA CHACON LUIS ALBERTO	110237674	Alba Chacón	X		Alba Chacón
	CRUZ GOMEZ LAURA SOFIA	1100957273	Leidy Gómez	X		[Firma]
	CRUZ ROMERO LIZETH CAROLAIN	11096512289	Lizeth Romero	X		Lizeth Romero
	DELGADO DUARTE DANIELA	37901622	Sandra D	X		[Firma]
	DELGADO SOLANO MARIANA SOFIA	1100958877	Lidia Delgado	X		[Firma]
	DIAZ CABELLO GABRIELA					
	DUARTE FERREIRA RICHARD SANTIAGO					
	GALVIS PICO JUAN JOSE					
	GOMEZ OROZCO DIEGO ANDRES	1082937898	Darlys Orozco	X		Darlys Orozco
	GONZALEZ PINTO TOMAS	1096512332	Andrés Pinto	X		Andrés Pinto
	GONZALEZ ROMERO JOSE ALEJANDRO	11078202	ABeltrán			[Firma]

N° documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante	Nombre del padre, madre o representante legal	Consentimiento		Firma
				Si	No	
	GUALDRON CELIS BILLY JHAIR	37.899.913	A Alba silva	X		<i>[Firma]</i>
	GUERRERO TORRES ANDRES FELIPE					
	HERNANDEZ JAIMES KATHERIN MELISSA	20820555	Yezzi Vaino			<i>[Firma]</i>
	HURTADO AYALA SARA SOFIA	1096512970	Blanca Iserra	X		<i>[Firma]</i>
	JAIMES BLANCO CARLOS DANIEL	1100951545	Paulo Andica	X		<i>[Firma]</i>
	ORTIZ MORELO PEDRO	1082937898	Darlys Ordoz			<i>[Firma]</i>
	PEREZ ANGARITA VANESSA	1129510216	Jorge Perino			<i>[Firma]</i>
	PINZON SOTO ANDREA NATALLIA	80540224	Thony Jairo Pinzon	X		<i>[Firma]</i>
	RODRIGUEZ ACOSTA JUAN DAVID	631447345	Hoo Jazpusta P.			<i>[Firma]</i>
	RODRIGUEZ MORALES JORGE ANDRES	28.090.049	Adriano Morales			<i>[Firma]</i>
	RODRIGUEZ NOVOA MARIA FERNANDA	1096512248	Celvin Cubelis			<i>[Firma]</i>
	ROJAS URBINA YISBELIS ANTONIETA	20820955	Yezzi Vaino			<i>[Firma]</i>
	ROMERO ACEVEDO RONALD ESNEIDER	27978848	Lu Adriana Acevedo			<i>[Firma]</i>
	ROMERO ARGUELLO JUAN ESTEBAN	28156933	Adriana A			<i>[Firma]</i>
	RONDON AYALA JESUS DAVID					
	RUEDA PINZON CAROL NATALIA					
	TARAZONA LIZARAZO CRISTOFHER ALEXANDER	91015189	<i>[Firma]</i>			<i>[Firma]</i>
	TOLOZA MEJIA DANIEL ARMANDO	22505580	Olivero Di			<i>[Firma]</i>
	URIBE VARGAS ANDRES FELIPE	1102990372	Carlos Caceres			<i>[Firma]</i>
	VELANDIA MUÑOZ WINHGER STIVEN					

Lugar y Fecha: Cuiti, Septiembre 16-2020

Testigo 1 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: JOSÉ LUIS PEREIRA DURÁN CC/CE: 91.068.354

Firma: ~~PEREIRA~~
Rector Institución Educativa

Testigo 2 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores)

Nombre: AZUCENA CARVAJAL DE ARIZA CC/CE: 37820863 B/gu

Firma: *Azucena Carvajal de Ariza*
Docente Área Matemáticas Institución Educativa

Anexo E. Encuesta Percepción.



**Universidad
de Santander**
UDES

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico



ENCUESTA DE PERCEPCIÓN

Estudiantes grado quinto Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba

...

Maestría Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación

Proyecto de Investigación: APLICACIÓN MÓVIL PARA MEJORAR LAS HABILIDADES EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EDUARDO CAMACHO GAMBA DE CURITI (SANTANDER)

Objetivo General: Fortalecer el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas de razonamiento matemático en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Eduardo Camacho Gamba de Curiti (Santander), desarrollando un ambiente de aprendizaje basado en una aplicación móvil como estrategia tecnológica.

Para diligenciar la siguiente encuesta, tenga en cuenta:

1. Leer detenidamente cada pregunta, analizarla y responderla.
2. Responder las preguntas de forma responsable y honesta.

Agradecemos su colaboración.

1. La herramienta informática manejada por usted, ¿fue útil para el desarrollo de la aplicación *

<https://forms.gle/Ltd5LhXACPmXPuEJA>

Anexo F. Prueba de Usuario



Formato ID: PU-E-2020-O-2-3
Técnica de recolección: Prueba de Usuario
Técnica procesamiento: Codificación de contenido y discursiva - Atlas TI
Instrumento de recolección de información: Test formal moderado remoto

DISEÑO Y DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DEL PAÍS

PRUEBA DE USUARIO A ESTUDIANTES (PU-E)

CLÁUSULA DE CONFIDENCIALIDAD: Autorizo de manera expresa voluntaria e informada al proyecto de investigación diseño y desarrollo de aplicaciones móviles para el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas públicas del país, quién será responsable del tratamiento de mis datos personales para que toda la información y datos que suministre que le entregue a por cualquier medio sean tratados, recolectados, recopilados, almacenados, reportados, consultados, puestos en circulación, transmitidos, transferidos, procesados y usados para las finalidades que autorizó en el proceso investigativo la información personal objeto de esta autorización se refiere a datos personales regulados por la ley 1581 de 2012, el decreto 1377 de 2013 y las normas que lo modifiquen o adicionen (Protección de datos).
Toda la información que proporcione será estrictamente confidencial, y su nombre no aparecerá en ningún informe de los resultados de este estudio. Su participación es voluntaria.

Gracias por su colaboración.

NOMBRE: Ana Sofía Bernal Mejía
GRADO ESCOLAR: 5
INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio el Rosario
CIUDAD: San Gil
DEPARTAMENTO: Santander

Objetivos:

- Construir una propuesta pedagógica para la aplicabilidad de lenguajes de programación haciendo uso del desarrollo de aplicaciones móviles orientadas a la obtención de mejores resultados de interacción pedagógica y aprendizaje significativo.
- Implementar estrategias didácticas y metodológicas con la utilización de aplicaciones móviles, orientadas al mejoramiento académico.

*Universidad de Santander – Universidad de Córdoba – Universidad Cooperativa de Colombia
Centro virtual CVUDES*



Instrucción:

Estas preguntas se deben hacer cuando el usuario está mirando la pantalla inicial y antes de comenzar a navegar sobre algún contenido de la aplicación.

	Pregunta	Respuesta
Identidad	¿Con la información que se ofrece en pantalla, es posible saber a qué institución o empresa corresponde el sitio? ¿Cómo lo sabe?	Si, tiene la imagen de la universidad de Santander
	¿Hay algún elemento gráfico o de texto que le haya ayudado a entender más claramente a que institución o empresa pertenece el sitio?	Si, las imagenes al inicio
	(Sólo si no fue mencionado antes) ¿Relaciona los colores predominantes en la aplicación móvil con la institución? ¿Relaciona la aplicación móvil con la institución?	Si, tiene los colores del escudo del colegio
	(Sólo si no fue mencionado antes) ¿De los elementos que muestra esta pantalla, hay algo que usted crea que está fuera de lugar, porque no pertenece a la institución que usted identifica como propietaria?	No, esta bien
	¿Distingue alguna imagen que represente (logotipo) a la institución? ¿Cree que aparece en un lugar importante dentro de la aplicación? ¿Puede leer el nombre de la institución? ¿Es claro?	Si, el escudo es claro y el nombre tambien
	¿Hacia qué tipo de audiencia cree usted que está dirigido esta APP? ¿Por qué?	Para cualquier grado
	Si tuviera que tomar contacto telefónico o enviar una carta tradicional a la institución propietaria de la APP, ¿se ofrece información de números o direcciones? ¿Son útiles como para hacer esa tarea? ¿Le costó encontrar esa información?	No, esta información no esta

	Pregunta	Respuesta
Contenido	¿Le parece adecuada la selección de contenidos destacados en la portada o usted echó de menos otras áreas de información que le habría gustado ver destacadas?	Me parece que está bien
	¿Al ver la portada de la APP, pudo distinguir de una sola mirada cuál era el contenido más relevante que se ofrecía? ¿Cómo logró hacer esa distinción?	No, pense que eran juegos solamente
	¿Es fácil distinguir los nuevos contenidos que presenta la APP? ¿Por ejemplo, es posible saber cuándo fue la última actualización y nuevos paquetes?	No
	¿Los textos usados en los contenidos de los enlaces son suficientemente descriptivos de lo que se ofrece en las opciones hacia las cuales se accede a través de ellos?	Sí, es muy descriptiva
	¿En caso de que los contenidos ofrecieran archivos adjuntos, fue fácil saber su peso o si eran de un formato diferente al su sistema operativo? ¿Le ayudó la información ofrecida por la APP sobre dichos archivos? ¿O no recibió ninguna información?	No hay información
	En caso de haber información relacionada con la que estaba viendo, ¿se le ofreció de manera simple? ¿O tuvo que volver a navegar para encontrarla?	Sí, la información fue fácil de encontrar
Navegación	¿Puede ver en la portada y los módulos, la forma en que se navega por el sitio? ¿Se distingue fácilmente?	Sí, los botones indican lo que hay que hacer
	¿Existen elementos dentro de los módulos de la APP, que le permitan saber exactamente dónde se encuentra dentro de este y cómo volver atrás?	Sí, están a simple vista
	¿Cómo vuelve desde cualquier página o módulo del sitio a la página de inicio? ¿Ve alguna forma de hacerlo? ¿Le parece claro?	Sí, los botones son claros
	¿Habitualmente, cómo logra acceder directamente a los contenidos sin tener que navegar? ¿Usa el buscador? ¿Usa el Mapa del Sitio? ¿Los puede ver en este sitio? ¿Echa de menos alguno?	Los contenidos se pueden ver de manera fácil
	¿Logra distinguir gráficamente los enlaces visitados de aquellos que no ha visitado aún? (Si existe esa diferencia de colores) ¿Le ayuda esa diferencia?	No existe esa diferencia

La aplicación tiene varios niveles de navegación y Usted ha ingresado y salido de varios de ellos. ¿La información que se le ofrece en pantalla le parece adecuada para entender dónde está ubicado en cualquier momento? ¿Se ha sentido perdido dentro de la APP? ¿Si lo ha sentido, recuerda en qué área fue? ¿Si no lo ha sentido, qué elemento de la APP cree que le ayudó más a orientarse?

Si se ofrece información de donde estoy

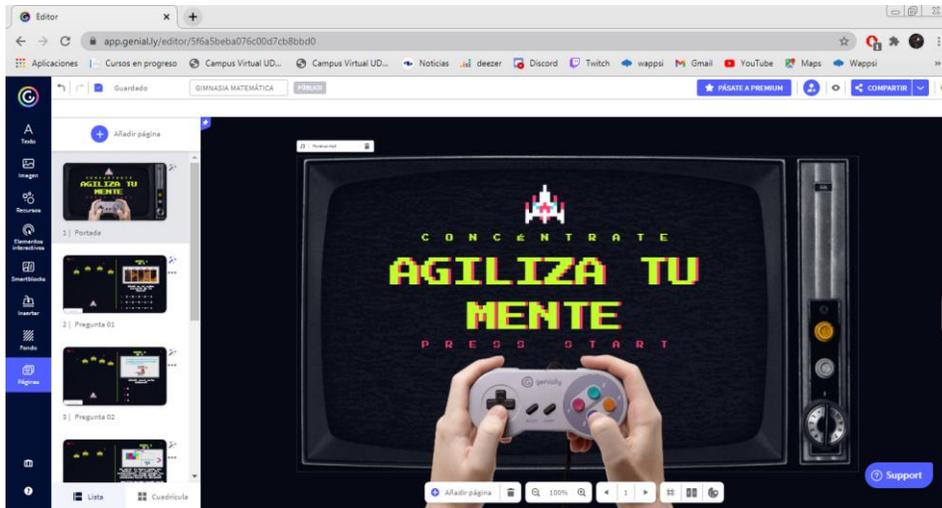
	Pregunta	Respuesta
Gráfica APP	¿Le pareció adecuada la forma en que se muestran las imágenes en la APP? ¿Son nítidas? ¿Son adecuadas para representar el contenido del que trata?	<i>No, a veces se ven borrosas</i>
	¿Las imágenes grandes se demoraron más de lo esperado? ¿Tuvo que seguir navegando sin que llegaran a mostrarse completamente? ¿Cree que la aplicación es rápida o lenta?	<i>No, se mostraron sin problema</i>
	¿Se fijó si la APP tenía gráficas con animaciones? ¿Hay alguna que le haya llamado la atención? ¿Ninguna?	<i>Si y todos me gustaron</i>
	¿Considera que gráficamente la APP está equilibrado, muy simple o recargado?	<i>tiene cosas muy practicas</i>
	¿Recuerda si la APP tenía banners (avisos) publicitarios? ¿Tuvo intención o llegó a hacer clic sobre alguno? ¿Por qué le hizo clic? ¿Qué le llamó la atención?	<i>No tenía</i>

	Pregunta	Respuesta
Búsqueda	¿Utiliza normalmente un buscador al acceder a una APP? ¿Distinguió si se ofrecía un buscador? ¿Dónde está? ¿Usa tiendas de aplicaciones? (antes de usar el buscador) ¿Cómo haría la operación de buscar? ¿Qué escribiría? ¿Dónde lo escribiría? (antes de presionar el botón Buscar) ¿Qué espera encontrar? (al ver la página de resultados) ¿Ese es lo que esperaba encontrar?, ¿Le sirve?	No hay ningún buscador

	Pregunta	Respuesta
Feedback	¿Encuentra alguna forma online y offline de ponerse en contacto con la institución, para hacer sugerencias o comentarios? (ver pregunta similar en la parte de Identidad)	No hay nada de eso en la aplicación
	(Tras la operación de enviar algún formulario vía APP) ¿Al mandar datos mediante un formulario, la aplicación le avisa si los recibió correctamente o no?	No avisa directamente, pero interajamente si

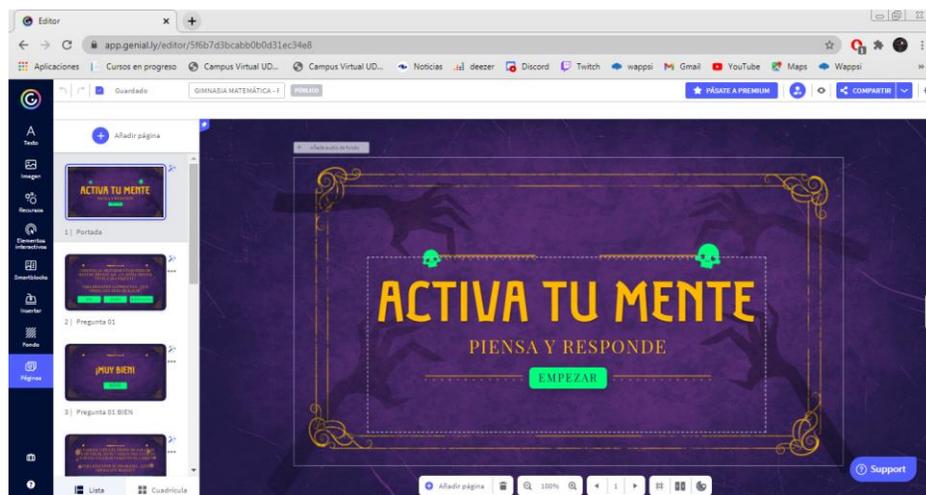
	Pregunta	Respuesta
Utilidad	¿Tras una primera mirada, le queda claro cuál es el objetivo de la APP? ¿Qué contenidos y servicios ofrece? ¿Los puede enumerar?	Si, para trabajar problemas de matemáticas
	¿Cree que los contenidos y servicios que se ofrecen en esta APP son de utilidad para su caso personal? ¿Qué es lo que más te llamó la atención positivamente o negativamente de la utilidad que ofrece a aplicación móvil?	Si, porque aprendo a desarrollar un problema fácil positivamente todo el contenido, los juegos y videos, pero negativamente el tiempo de los videos

Anexo G. Cuestionario 1 - Actividad 1 PienZona



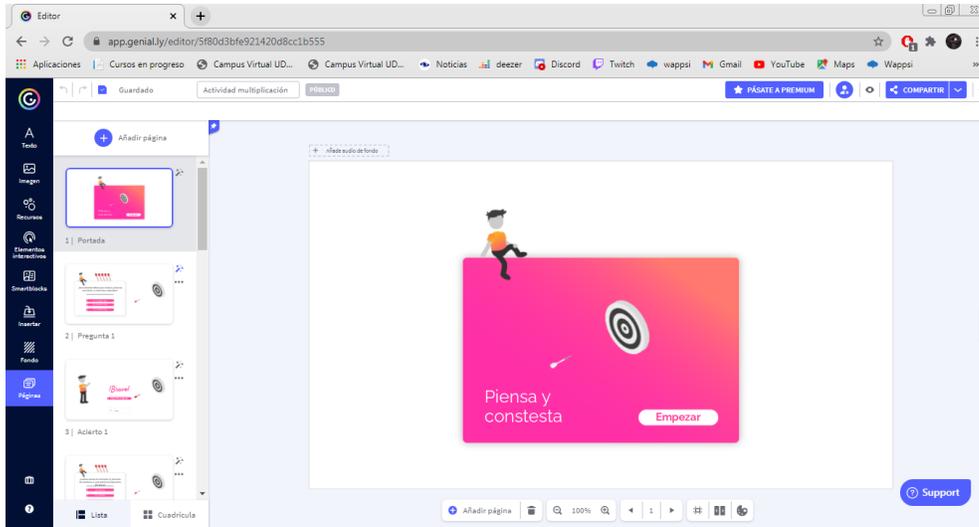
<https://view.genial.ly/5f6a5beba076c00d7cb8bbd0/game-gimnasia-matematica>

Anexo H. Cuestionario 2 - Actividad 1 PienZona



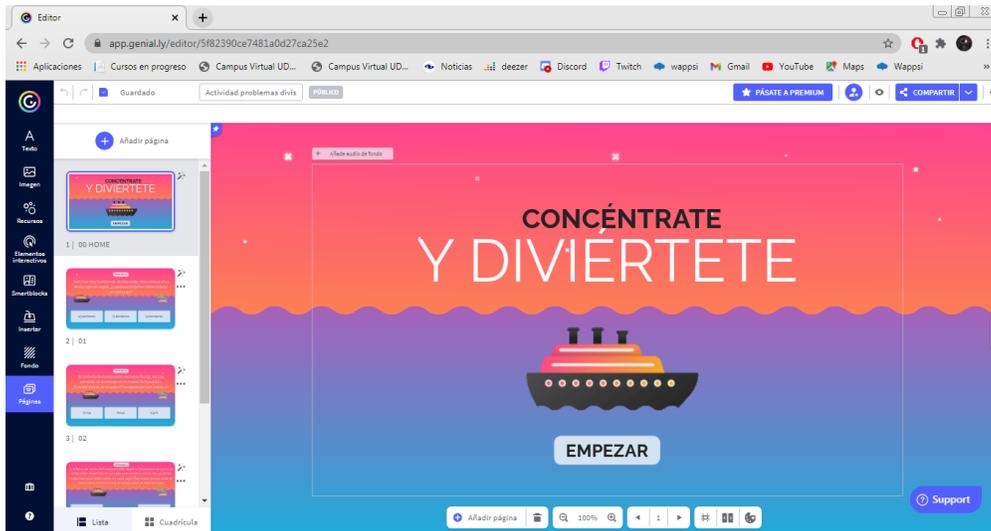
<https://view.genial.ly/5f6b7d3bcabb0b0d31ec34e8/game-gimnasia-matematica-problemas>

Anexo I. Cuestionario 1 - Actividad 2 PienZona



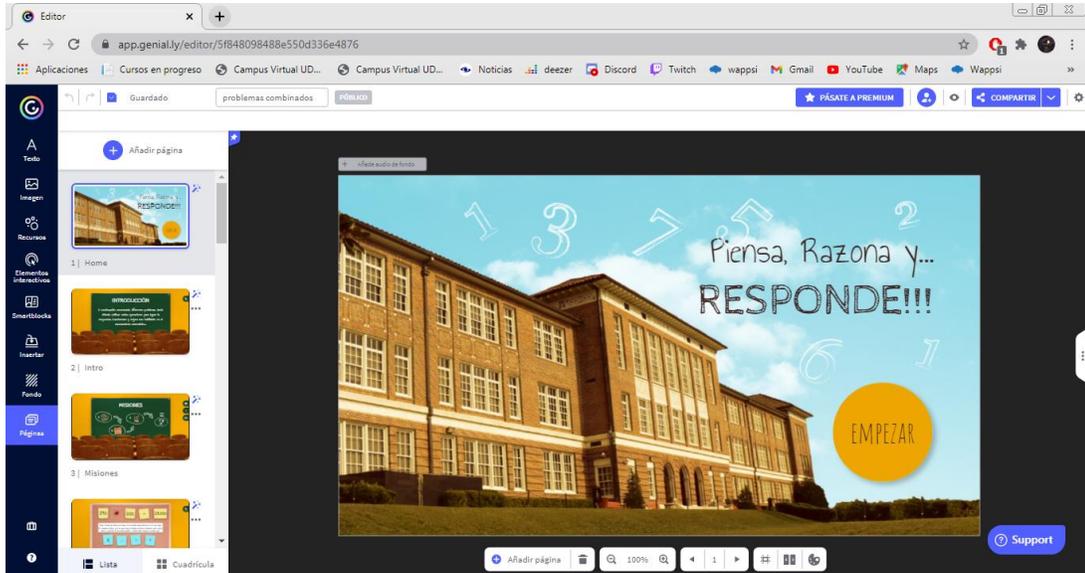
<https://view.genial.ly/5f80d3bfe921420d8cc1b555/game-actividad-multiplicacion>

Anexo J. Cuestionario 1 - Actividad 3 PienZona



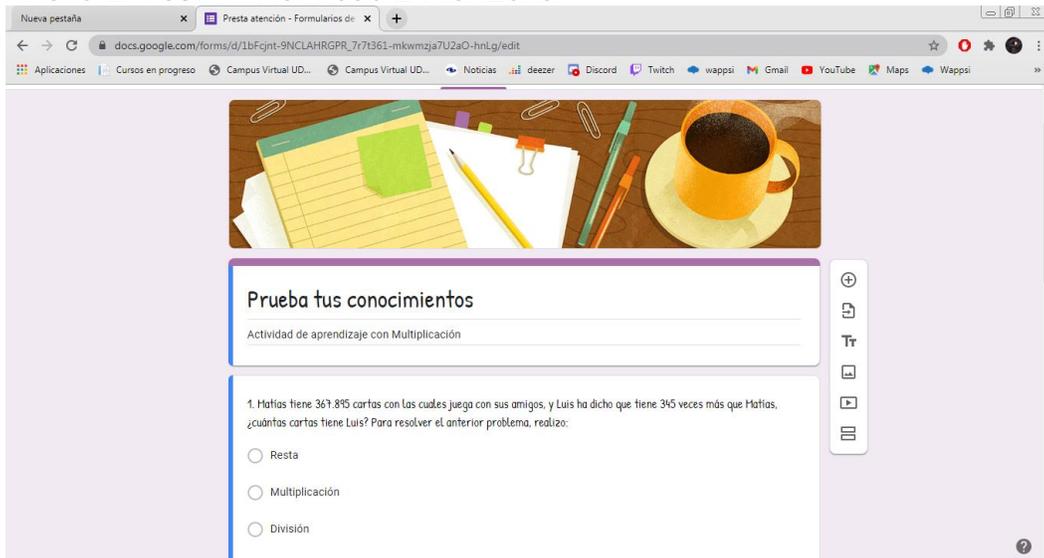
<https://view.genial.ly/5f82390ce7481a0d27ca25e2/game-actividad-problemas-division>

Anexo K. Cuestionario 1 - Actividad 4 PienZona



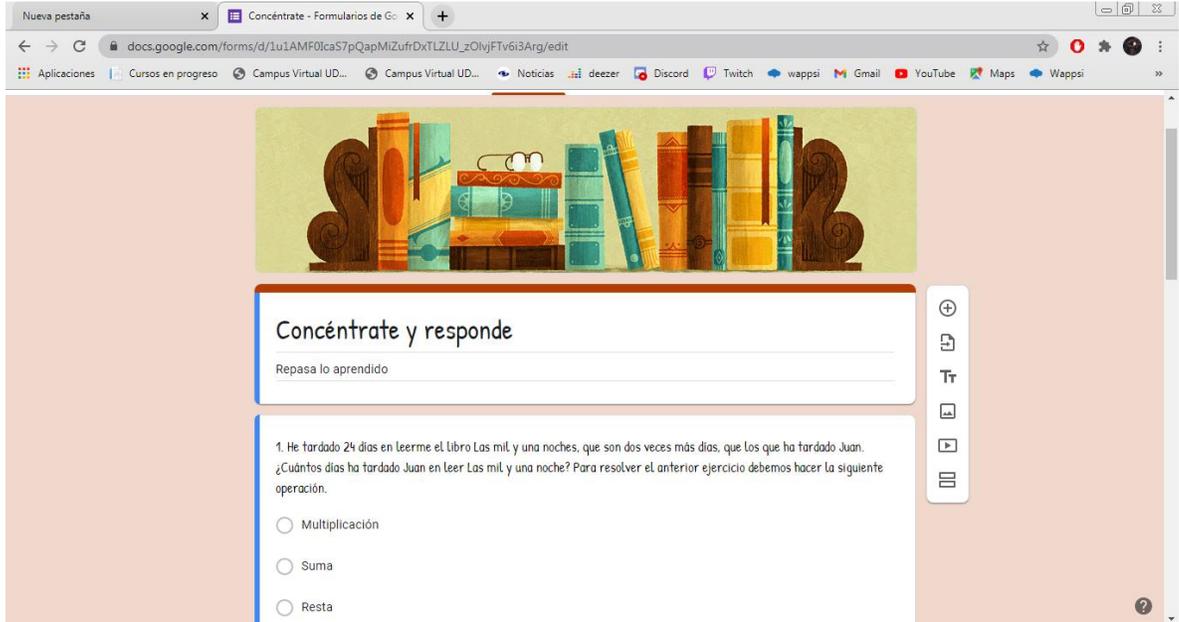
<https://view.genial.ly/5f848098488e550d336e4876/game-breakout-problemas-combinados>

Anexo L. Test 1 - Actividad 2 PienZona



<https://forms.gle/nAYpLBmWkiaAdDBa6>

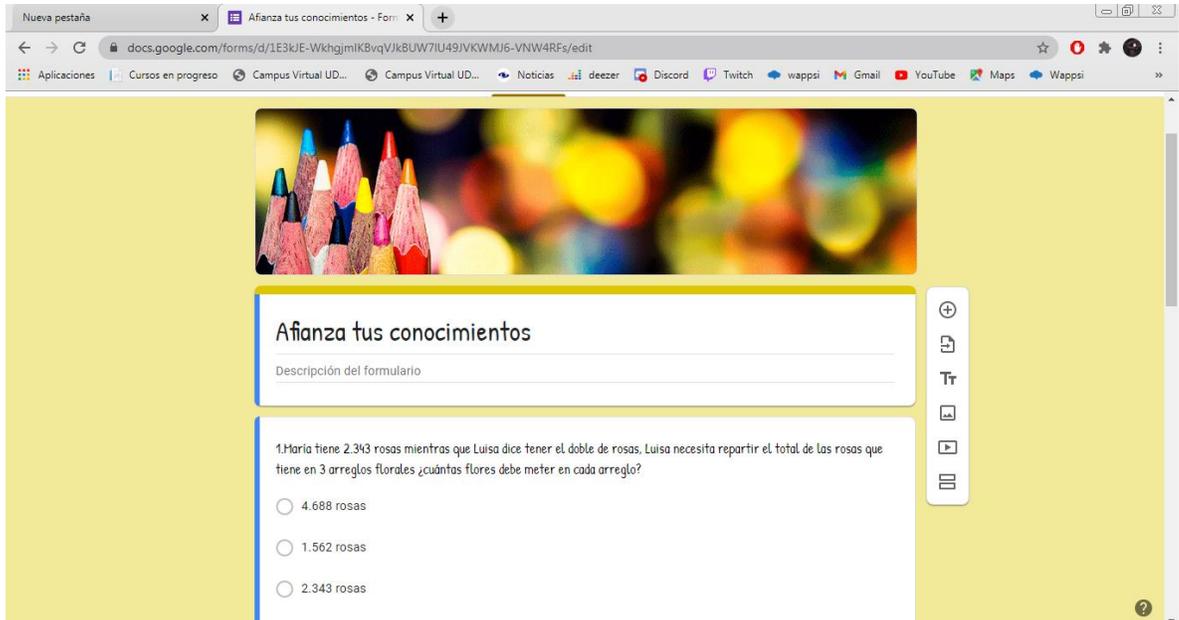
Anexo M. Test 2 - Actividad 3 PienZona



The screenshot shows a Google Forms interface with a light orange background. At the top, there is a header image of a bookshelf with several books and a pair of glasses. Below the header, the form title is 'Concéntrate y responde' and the description is 'Repasa lo aprendido'. The main question is: '1. He tardado 24 días en leerme el libro Las mil y una noches, que son dos veces más días, que los que ha tardado Juan. ¿Cuántos días ha tardado Juan en leer Las mil y una noche? Para resolver el anterior ejercicio debemos hacer la siguiente operación.' The options are: Multiplicación, Suma, and Resta. On the right side, there is a vertical toolbar with icons for adding, deleting, and other form actions.

<https://forms.gle/pBHBJL7cRSS8pSu8>

Anexo N. Test 3 - Actividad 4 PienZona



The screenshot shows a Google Forms interface with a light yellow background. At the top, there is a header image of several colorful pencils. Below the header, the form title is 'Afianza tus conocimientos' and the description is 'Descripción del formulario'. The main question is: '1. María tiene 2.343 rosas mientras que Luisa dice tener el doble de rosas, Luisa necesita repartir el total de las rosas que tiene en 3 arreglos florales ¿cuántas flores debe meter en cada arreglo?' The options are: 4.688 rosas, 1.562 rosas, and 2.343 rosas. On the right side, there is a vertical toolbar with icons for adding, deleting, and other form actions.

<https://forms.gle/ZukF7eEzqSuiJiJx8>