



Universidad Autónoma de Zacatecas

“Francisco García Salinas”

Unidad Académica de Docencia Superior

Maestría en Tecnología Informática Educativa

**Dominio de operaciones matemáticas básicas con las TIC en alumnos
Educación Primaria**

Tesis

que presenta

Carlos Uriel González Cabral

Directores

Dr. Leonel Ruvalcaba Arredondo

Dra. Leticia del Carmen Ríos Rodríguez

Codirector

Dr. Jorge de la Torre y Ramos

Zacatecas, Zac., a noviembre de 2025

Oficio Responsable del Programa de la MTIE



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



MTIE

Asunto: Autorización de Impresión de Trabajo
No. Oficio MTIE 024/2025

C. GONZALEZ CABRAL CARLOS URIEL
Candidato a Grado de Maestría en
Tecnología Informática Educativa
PRESENTE

Por este conducto, me permito comunicar a usted, que se le autoriza para llevar a cabo la impresión de su trabajo de tesis:

**"Dominio de operaciones matemáticas básicas con las TIC en alumnos
Educación Primaria".**

Que presenta para obtener el Grado de Maestría.

También se le comunica que deberá entregar a este Programa Académico 1 empastado y 1 USB de su tesis a la brevedad posible.

Sin otro particular de momento, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Zacatecas, Zac., a 18 de noviembre del 2025

Glenda Flores A.
Dra. Glenda Mirtala Flores Aguilera
Directora de la U.A. de Docencia Superior



c.c.p.- Alumno
c.c.p.- Archivo

Oficio de la responsable del Departamento Escolar Central



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



MTIE

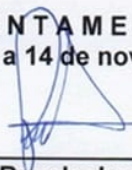
Dra. Glenda Mirtala Flores Aguilera
Directora de la UADS
PRESENTE

En respuesta al nombramiento que me fue suscrito como director de tesis del alumno: **GONZÁLEZ CABRAL CARLOS URIEL** cuyo título de su trabajo se enuncia: **“Dominio de operaciones matemáticas básicas con las TIC en alumnos Educación Primaria”**.

Hago constar que ha cubierto los requisitos de dirección y corrección satisfactoriamente, por lo que está en posibilidades de pasar a la disertación de su trabajo de investigación para certificar su grado de Maestro en Tecnología Informática Educativa. De la misma manera no existe inconveniente alguno para que el trabajo sea autorizado para su impresión y continúe con los trámites que rigen en nuestra institución.

Se extiende la presente para los usos legales inherentes al proceso de obtención del grado del interesado.

ATENTAMENTE
Zacatecas, Zac., a 14 de noviembre del 2025



Dr. Leonel Ruvalcaba Arredondo
Director de Tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Archivo

Agradecimientos

A Dios por permitirme empezar este reto del estudio de mi maestría, para seguir capacitándome en el área profesional, donde la tecnología educativa ha jugado un papel muy importante en mi desempeño profesional y me da la oportunidad de seguir mejorando mi práctica profesional.

A mi esposa por estar siempre apoyándome detrás de todo lo que hago para que pueda seguir preparándome y ofrecer a mi familia un mejor porvenir; sin ella este logro no sería posible.

A mi hija Shaddai por acompañarme cada vez que estaba realizando las tareas y buscarme, aunque estuviera ocupado para que le diera un poco de mi tiempo para convivir con ella y a pesar de estar estudiando darme el tiempo de ser papá.

A mi tutor de tesis y maestros de cada una de las materias, facilitadores y cuerpo docente de la MTIE que con su esfuerzo, paciencia y enseñanzas han hecho posible que yo logré los aprendizajes necesarios para obtener el grado de maestría.

A todos los que se alegraron conmigo por este logro familiares, amigos y compañeros de profesión y que de alguna manera me dieron palabras de aliento para seguir adelante.

A la SECIHTI por el apoyo de la beca de manutención que se me brindó durante los 24 meses en los cuales estuve cursando la Maestría en Tecnología Informática Educativa.

Dedicatoria

A mi esposa e hija que son mi inspiración; el motivo de mi esfuerzo y ganas de superación. Quiénes proveen de inspiración en cada una de las etapas de esta maestría. Ellas son quien suplen las cosas que yo no puedo hacer por estar en este ciclo de estudio. A ellas mi amor, reconocimiento, dedicación; sin ellas nada de esto hubiera sido posible: las amo. Y a Dios que por su misericordia le ha placido que yo logre una de las principales metas de mi vida: a Él toda la gloria, la honra y la alabanza por los siglos.

Resumen

El dominio del uso de las operaciones en educación primaria es una de las habilidades fundamentales que está plasmado dentro de los rasgos del perfil de egreso de educación básica específicamente en Educación primaria. El objetivo de esta investigación fue encontrar y demostrar que con una aplicación virtual puede ayudar a desarrollar de manera satisfactoria el dominio del uso de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división. La metodología para abordar esta investigación fue el método de implementación de un instrumento de valoración denominado MEJOREDU (Comisión Nacional para la Mejora de la Educación), a través de un pretest y un postest, la muestra de la que se toman los datos es de manera cualitativa y está realizada a 14 alumnos. Los resultados de la investigación arrojaron que los alumnos logran desarrollar el dominio de los algoritmos convencionales de una mejor manera cuando se utiliza la tecnología educativa en la enseñanza de las matemáticas dentro del salón de clases.

Palabras clave: Operaciones básicas, pensamiento crítico, algoritmos convencionales, aplicaciones tecnológicas, educación primaria.

Abstract

Mastery of operations in primary education is one of the fundamental skills included in the graduate profile for basic education, specifically in primary education. The aim of this research was to find and demonstrate that a virtual application can help students successfully master the basic operations of addition, subtraction, multiplication, and division. The methodology used to approach this research was the implementation of an assessment tool called MEJOREDU (National Commission for the Improvement of Education), through a pre-test and a post-test. The sample from which the data was taken is qualitative and consists of 14 students. The results of the research indicated that students are better able to master conventional algorithms when educational technology is used in the teaching of mathematics in the classroom.

Keywords: Basic operations, critical thinking, conventional algorithms, technological applications, primary education.

Tabla de contenido

Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Marco contextual	8
1.3 Planteamiento del problema.....	10
1.4 Preguntas de investigación	11
1.4.1 Pregunta general	11
1.4.2 Preguntas específicas	11
1.5 Objetivos	12
1.5.1 Objetivo general.....	12
1.5.2 Objetivos específicos.....	12
1.6 Justificación.....	13
1.7 Alcances y limitaciones	15
Capítulo 2. Efecto de las aplicaciones móviles en la enseñanza de algoritmos básicos y el desarrollo del pensamiento crítico	17
2.1 ¿Qué son los algoritmos convencionales de las operaciones básicas?	17
2.1.1 Algoritmo de la suma	18
2.1.2 Algoritmo de la resta	19
2.1.3 Algoritmo de la multiplicación	19
2.1.4 Algoritmo de la división.....	20
2.2 Problemas en el aprendizaje del uso de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas	20
2.3 Teorías del aprendizaje.....	22
2.3.1 Conductismo.....	23
2.3.2 Cognitivismo	23
2.3.3 Constructivismo	24
2.3.4 Aprendizaje social.....	24
2.3.5 Teoría de las inteligencias múltiples	24
2.3.6 Desarrollo de los procesos básicos del pensamiento en las matemáticas	

2.3.7	Desarrollo del pensamiento lógico matemático	27
2.4	Aplicaciones en el aprendizaje de las matemáticas	27
2.4.1	Aplicaciones actuales en el aprendizaje de las matemáticas	30
2.4.2	La influencia de las aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas.....	34
Capítulo 3.	Diseño metodológico.....	39
3.1	Tipo de investigación.....	41
3.1.1	Diseño de la investigación	42
3.2	Sujetos de estudio.....	42
3.3	Técnicas e instrumentos	43
Capítulo 4.	Resultados	51
Capítulo 5.	Conclusiones	67
Referencias	71
Anexos	79
Evaluación Diagnóstica para las Alumnas y los Alumnos de Educación Básica		85
Segunda sesión		92

Capítulo 1. Introducción

1.1 Antecedentes

La selección del tema dominio de operaciones matemáticas básicas con las TIC en alumnos Educación Primaria en particular fue en gran parte a las investigaciones realizadas que enseguida se describirán; en el ámbito educativo existe gran evidencia en la que se corrobora que la deficiencia en el dominio del uso de las operaciones básicas en educación primaria (Vargas Martínez y Pinzón Villamil 2021). A continuación, se hace una descripción de las investigaciones realizadas del tema seleccionado de la resolución de problemas matemáticos utilizando operaciones básicas en educación primaria.

A nivel internacional se encontró que Calvo Ballesteros (2008), realizó el estudio llamado Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas en la Ciudad de San Pedro, en el país de Costa Rica. El objetivo planteado fue analizar el bajo rendimiento en las matemáticas de los niños de las escuelas primarias en ese país latinoamericano Calvo Ballesteros (2008), los resultados obtenidos, fueron que se logró conocer que la aplicación del programa instruccional en resolución de problemas aritméticos en un grupo de alumnos y alumnas mostraron resultados sensiblemente superiores en las puntuaciones finales con respecto a las puntuaciones iniciales Calvo Ballesteros (2008).

También en el ámbito internacional encontramos que Donoso Osorio *et al.*, (2020), llevaron a cabo el estudio Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de correspondencias múltiples, en la Ciudad de Valparaíso,

país de Chile. El objetivo planteado fue analizar las actividades típicas de aula en clases de resolución de problemas matemáticos con el propósito de identificar el tipo de acciones vinculadas a su enseñanza en nivel primario. Las conclusiones obtenidas fueron que no se incentiva la comprobación de los resultados o rendición de cuentas de evaluaciones, la capacidad argumentativa, ni el trabajo colaborativo por parte del sistema educativo, las ayudas más frecuentes son de bajo impacto en el aprendizaje mediado y que las interacciones entre profesor y alumno no tienden a la retroalimentación.

Por otra parte, también la esfera internacional se encontró que se realizó un estudio de resolución de problemas matemáticos en la Ciudad de Punta Arenas en el país de Chile, el objetivo planteado fue relacionar la resolución de problemas matemáticos con el proceso de enseñanza-aprendizaje (Vicuña Verdugo y Bahamonde Villarroel, 2011).

Sobre esta investigación antes mencionada, se encontró que los resultados obtenidos fueron que los alumnos en los que se aplicaron las pruebas mostraron resultados satisfactorios en los rubros que fueron evaluados desde la comprensión del problema, así como realizar procedimientos adecuados para encontrar el resultado (Vicuña Verdugo y Bahamonde Villarroel, 2011).

Ahora, refiriéndose al plano nacional, se encontró que Martínez Hinojosa y Monsiváis García (2021), implementaron el estudio titulado El enfoque de resolución de problemas en la educación matemática: Japón y México, en la Ciudad de México, de nuestro país; el objetivo planteado fue comparar el enfoque de la resolución de problemas matemáticos entre ambos países en Educación Primaria.

En esta investigación los resultados obtenidos fueron que los maestros en el nivel Primaria de México no reciben capacitación especializada en la enseñanza de las matemáticas, como se hace con los maestros de Japón en el mismo nivel. En Japón la capacitación la dan especialistas en el área de las matemáticas, y cada maestro la recibe según sus años de servicio y experiencia; en México la capacitación le dan directivos que no son especialistas y la hacen de manera general. Esto impacta en la manera de impartir las clases de los maestros Martínez Hinojosa y Monsiváis García (2021).

En el plano también de la geografía nacional, se encontró que Monroy (2017), realizó el estudio la resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano, en el Estado de Hidalgo, México. El objetivo planteado fue demostrar que la enseñanza de la resolución de problemas en matemáticas impacta también en la enseñanza de la resolución de problemas de distinta índole además de las matemáticas (Monroy, 2017).

De esta investigación los resultados obtenidos fueron que por medio de una educación formativa se puede lograr que los alumnos aprendan a resolver problemas matemáticos, pero también problemas sociales, políticos, económicos y de distinta índole (Monroy, 2017).

Se encontró también dentro de nuestro país que Block y García (2018), llevaron a cabo el estudio: La enseñanza de las matemáticas en primaria y las reformas educativas en México, en la Ciudad de México, el cuál fue un estudio con el objetivo planteado de analizar las reformas educativas en el país para ver el tipo de actividades

que se proponen en los materiales oficiales de la enseñanza de las matemáticas (Block y García, 2018).

Sobre dicha investigación los resultados que se obtuvieron en las reformas educativas han ido cambiando de los últimos 25 años; la manera de concebir las matemáticas y enseñarlas a través de la resolución de problemas ha traído muchas dificultades debido a la concepción que los docentes tienen de las matemáticas, a la falta de capacitación pertinente y a la saturación de contenidos en los materiales, así como el poco tiempo que se tiene para abordar los contenidos programáticos (Block y García, 2018).

De igual manera en el contexto de nuestro país se encontró que Moreno Verdugo (2014), realizó el estudio denominado Estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ciudad de Hermosillo Sonora, México. El objetivo planteado fue estudiar la estrategia de la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas con el apoyo de los resultados de la prueba PISA Moreno Verdugo (2014).

Los resultados obtenidos fueron que la resolución de problemas matemáticos no solo se realizan a través de métodos y ejercicios repetitivos Moreno Verdugo (2014); sino que hay una gran variedad de estrategias que los alumnos pueden utilizar para resolver un mismo problema (Moreno Verdugo, 2014); esto depende de las habilidades y cualidades de cada estudiante; así como la enseñanza por parte del docente (Moreno Verdugo, 2014).

De la misma manera en el ámbito nacional se encontró que Acevedo y Hernández (2017), llevaron a cabo un estudio llamado planteamiento y resolución de problemas por alumnos de educación primaria para favorecer el pensamiento

aritmético en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México. El objetivo planteado fue el Diseño e implementación de secuencias didácticas evaluando los ambientes de aprendizaje (Acevedo y Hernández, 2017).

De esta investigación los resultados revelados fueron que los alumnos son capaces de resolver problemas siempre y cuando estén contextualizados a su realidad inmediata (Acevedo y Hernández, 2017); lo que produce interés en ellos de buscar distintas soluciones para resolverlos, el uso de las TIC juega un rol fundamental en la aplicación de la resolución de problemas ya que mantienen el interés de los alumnos (Acevedo y Hernández, 2017).

Otro hallazgo situado en el plano de nuestro país México situó que Arnal *et al.* (2023), hicieron el estudio llamado Análisis de problemas aditivos en libros de texto de educación primaria en México, en la ciudad de México. El objetivo planteado fue analizar los libros de texto gratuitos y los problemas matemáticos planteados en ellos utilizando la adición y la sustracción (Arnal *et al.*, 2023).

De este trabajo investigativo los resultados obtenidos fueron que la resolución de problemas aritméticos y su aprendizaje dentro de nuestro país están ligados a diferentes factores uno de ellos es el contexto social y condiciones económicas, esto deriva en la poca comprensión que hay en la resolución de los problemas matemáticos (Arnal *et al.*, 2023).

La selección de estas investigaciones antes analizadas y expuestas es debido a que tienen una concordancia similar al tema de estudio de la investigación que se pretende desarrollar; brindan elementos que ratifican en medida las hipótesis que se van a presentar en el presente documento y concuerdan en gran manera con

experiencias docentes. El dominio del uso de las operaciones básicas en educación primaria está estrechamente ligadas a la resolución de problemas aritméticos diversos.

La resolución de problemas ha sido un tema de importancia dentro de los contenidos curriculares en el país; pero ha presentado múltiples problemas la enseñanza y tratamiento de este contenido curricular. Uno de ellos tiene que ver con la falta de comprensión de la estructura de los problemas y el otro con la solución del mismo y llegar al resultado correcto.

El tratamiento de este tema ha generado que en la cotidianidad y en la rutina del trabajo diario con los alumnos se caiga en una práctica rutinaria y se deje de promover el interés y una actitud positiva y abierta hacia este contenido matemático, haciendo los planteamientos de estos de manera mecánica; así como también las soluciones a dichos problemas, dando resultados negativos en las pruebas estandarizadas realizadas en años anteriores en nuestro país. Esto ha ocasionado que los alumnos carezcan del pensamiento lógico matemático, así como también del pensamiento crítico para realizar análisis de datos, reflexión del planteamiento del problema, búsqueda de estrategias y soluciones al problema, así como llegar al resultado correcto. La metodología a implementar en este tema es la (RDP) Resolución de Problemas donde se proponen soluciones de manera individual y grupal para llegar a un mismo resultado, aunque sea con estrategias diferenciadas.

Para Montero Yas y Mahecha Farfán (2020) una de las problemáticas principales dentro de la resolución de problemas matemáticos es la falta comprensión de los textos; y proponen hacer una reestructuración semántica del mismo para hacerlo más comprensible y accesible para los estudiantes, de manera que a partir de

la comprensión del planteamiento del problema los alumnos tengan mejores condiciones para establecer una ruta hacia la solución del problema planteado. Para Díaz Lozada y Díaz Fuentes (2018) existen numerosas metodologías que se han planteado a través de los años para abordar la resolución de problemas matemáticos, pero son escasas las propuestas concretas hechas en este tema. Es por ello que estos autores proponen implementar el método heurístico matemático para estimular del desarrollo del pensamiento matemático en los alumnos.

La resolución de problemas matemáticos a través del tiempo ha sido un planteamiento de necesidad en el aprendizaje de los alumnos; la importancia de la resolución de problemas matemáticos utilizando los algoritmos convencionales de la suma, resta, multiplicación y división en el aspecto social ha tomado relevancia de manera trascendental; ya que cuando los individuos logran resolver problemas de manera general o en el área matemática se consideran en el ámbito social personas capaces e inteligentes; y que pueden aportar conocimientos y habilidades en el contexto donde viven o interactúan. Los alumnos que eventualmente avancen en este tema serán capaces de ser mejores, después también hacer mejores a sus compañeros en el momento de compartir estrategias y métodos en la resolución de problemas matemáticos; así como también en la exposición de los procesos desarrollados. La resolución de problemas matemáticos tiene una importancia generacional y de impacto social en una gran escala, ya que de ello dependen tantos beneficios individuales como colectivos, desde la escuela hasta la comunidad.

1.2 Marco contextual

La escuela donde se realizó la presente investigación es de organización multigrado, en la comunidad de Colonia “Felipe Ángeles” del municipio de Villanueva, Zacatecas, México. El centro educativo se llama, Escuela Primaria “Felipe Ángeles”, cuenta con un total de 102 alumnos de los cuales 51 son niñas y 51 son niños, además, sus edades oscilan entre los 5 y 13 años de edad. La comunidad es de tipo rural y sus actividades económicas son principalmente agrícolas, ganaderas y de oficios manuales según lo constata la página de internet [mexico.pueblosamerica.com.](http://mexico.pueblosamerica.com), de igual manera la gente sale a trabajar a diferentes municipios a parques industriales.

La escuela en donde se realizó la investigación y la intervención educativa con el apoyo de tecnología educativa es una escuela rural multigrado; cuenta con un maestro de educación física y personal de educación especial para atender a alumnos con barreras de aprendizaje o alguna discapacidad. La institución cuenta con servicios de internet que es proporcionado por un empresario local y que lo hace de manera gratuita. De esta manera se logran llevar a cabo las tareas o trabajos que requieren conectividad. La escuela cuenta con 22 computadoras que son de uso administrativo y otras tienen fines educativos para los alumnos en un aula de medios equipada para poder realizar distintas tareas. Se cuenta con un total de 7 aulas, de las cuales 5 son dedicadas a la enseñanza, 1 para el equipo Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Familiar (USAER), 1 como biblioteca escolar, cocina, comedor y una dirección escolar pequeña, tiene una cancha de usos múltiples y otro campo para fútbol que se utilizan para actividades físicas. En la escuela existen los recursos

necesarios para poder llevar a cabo la intervención educativa con el uso de tecnología educativa.

El nivel académico de la gente de la comunidad es bajo, según la página web de la Secretaría de Economía de nuestro país, la mayoría de la gente de la comunidad ha emigrado a Estados Unidos de Norteamérica. Los que están, en su mayoría terminaron la educación secundaria; los padres de familia de la comunidad muestran un nivel de conocimientos bajos con respecto a los contenidos curriculares, por lo que no apoyan a los alumnos en casa en la realización de las tareas escolares en su mayoría; siendo el promedio de años de estudio de las personas de la comunidad de 7.6 años de vida académica, según datos del INEGI (2020). Por lo que la asesoría pedagógica en casa es baja. Son pocos los padres de familia de la escuela que lograron estudiar una carrera técnica o profesional; esto se nota en el aprovechamiento y desempeño escolar de sus hijos dentro de la escuela.

Dentro del grupo donde se realizó la intervención educativa hay 14 alumnos de los cuales 8 son niños y 6 son niñas; pertenecen al cuarto grado de educación primaria y sus edades oscilan entre los 9 y 10 años de edad.

Misión

La misión de la Escuela Primaria “Felipe Ángeles” es formar alumnos responsables, con valores éticos y cívicos, capaces de relacionarse con los demás de manera armónica y responsable; comunicarse de manera asertiva de forma oral y escrita utilizando diversos tipos de texto; que comprenda cualquier tipo de texto que se le presente; resuelva problemas matemáticos utilizando diversas estrategias utilizando las cuatro operaciones básicas que son; suma, resta, multiplicación y

división, y que utilicen de manera práctica y real sus aprendizajes dentro de la comunidad a la que pertenecen.

Visión

Desarrollar en los alumnos de esta institución valores cívicos y morales que puedan poner en práctica con sus semejantes; desarrollar personas capaces de comunicarse asertivamente de manera oral y escrita con distintas finalidades; forjar lectores y escritores funcionales capaces de entender y redactar textos de distinta índole; formar personas con pensamiento crítico capaces de razonar y actuar ante los problemas que se les presenten en la escuela y en la vida cotidiana utilizando distintas estrategias y técnicas.

1.3 Planteamiento del problema

La resolución de problemas matemáticos en la escuela primaria ha sido un problema a lo largo de los años de estudio de este tema; las pruebas estandarizadas y el trabajo diario de los docentes revela que hay una deficiencia en el dominio de la resolución de problemas matemáticos utilizando las operaciones básicas (Calvo Ballester, 2008); gran parte de esta problemática se presenta por la falta de comprensión del contenido y contexto de los problemas presentados en los alumnos de educación primaria (Vicuña Verdugo y Bahamonde Villarroel, 2011); así como la falta del dominio del uso y aplicación de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división (Intriago Cedeño, 2021).

La falta del dominio de la comprensión lectora y del uso de las operaciones fundamentales causa un rezago gran en los alumnos que cursan este nivel educativo de educación primaria (Pérez y Ramírez, 2011); causando que estos mismos no logren desarrollar destrezas, habilidades y la adquisición de aprendizajes y conocimientos matemáticos necesarios para que los alumnos resuelvan problemas cotidianos (Pérez y Ramírez, 2011).

1.4 Preguntas de investigación

1.4.1 Pregunta general

- ¿Para qué evaluar el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos de la escuela primaria “Felipe Ángeles”?

1.4.2 Preguntas específicas

- ¿Para qué identificar que aplicación usar para desarrollar el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos de la escuela primaria “Felipe Ángeles”?
- ¿Cómo utilizar la aplicación para el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos de la escuela primaria “Felipe Ángeles” antes y después de usar una aplicación?
- ¿Cómo describir el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos de la escuela primaria “Felipe Ángeles”?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el aprendizaje con un instrumento de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos de la escuela primaria “Felipe Ángeles”, antes y después de usar una aplicación.

1.5.2 Objetivos específicos

Identificar que aplicación usar para desarrollar el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos de la escuela primaria “Felipe Ángeles”.

Utilizar la aplicación para el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos de la escuela primaria “Felipe Ángeles”.

Describir el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos de la escuela primaria “Felipe Ángeles”

Hipótesis de la investigación

Los alumnos que dominan el uso y aplicación de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división lograrán desarrollar el pensamiento crítico para diferenciar que operaciones deben implementar en la resolución de problemas matemáticos utilizando una aplicación tecnológica y llegar a una respuesta correcta en Educación Primaria; para ello se implementará la

aplicación móvil eXeLearning que pretende mejorar el aprendizaje de los alumnos utilizando tecnología educativa para este propósito.

1.6 Justificación

La resolución de problemas matemáticos es un contenido fundamental establecido en los planes y programas de estudio de la educación básica en el transcurso de los últimos años (Díaz Lozada y Díaz Fuentes, 2018). La resolución de problemas matemáticos implica varios procesos que es conveniente analizar, y que llevan al desarrollo de habilidades y conocimientos necesarios para avanzar a lo largo de la trayectoria educativa de los educandos (Díaz Lozada y Díaz Caballero, 2020), uno de ellos es que los alumnos resuelvan problemas matemáticos sencillos de su vida cotidiana utilizando operaciones básicas y razonamientos propios que les permitan llegar al resultado correcto.

En el trabajo con los alumnos de Educación Primaria uno de los principales problemas tienen dificultades para resolver problemas matemáticos utilizando operaciones básicas de manera individual, (Guzmán, *et al.*, 2021). ; lo que causa un gran rezago en el aprendizaje de los alumnos de educación básica y en la vida estudiantil, es por ello que se considera que es de suma importancia abordar y analizar este tema; ya que el buen trabajo que se desarrolle en cuanto a este contenido traerá beneficios de gran alcance para la institución y traerá el desarrollo de otro tipo de habilidades matemáticas y aprendizajes.

La resolución de problemas de matemáticos utilizando los algoritmos convencionales de las operaciones básicas ha sido objeto de estudio durante décadas por distintos y numerosos autores. Algunos de ellos como Piaget (1970) y Vygotsky

(1995) se han enfocado en la parte psicológica y cognitiva del tema García Fallas J. (1994), otros de ellos como Pérez y Ramírez (2011) se han enfocado en los fundamentos teóricos y las estrategias para su enseñanza, y además centran su estudio al área del desarrollo del pensamiento crítico. Para Díaz Lozada y Díaz Caballero (2020) una de las formas de adquisición del conocimiento es a través de la resolución de problemas.

El método de aprendizaje basado en la resolución de problemas utilizando las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división toma especial importancia en este contexto; ya que, a pesar de ser un contenido curricular es una necesidad de aprendizaje en los alumnos de educación primaria, que no solo desarrollará aprendizajes en la asignatura de matemáticas; sino que ayudará a los alumnos a desarrollar y adquirir habilidades y aprendizajes como el pensamiento crítico, el desarrollo lógico matemático y además en otras áreas o campos formativos donde es necesario hacer uso de la reflexión.

La identificación y el uso de una aplicación tecnológica es de suma importancia para el logro del dominio del uso y aplicación de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, ya que mediante ella se prevé que los objetivos del trabajo de intervención tengan un buen resultado en los alumnos; al mismo tiempo es fundamental evaluar el uso y pertinencia de dicha aplicación tecnológica en la intervención docente para analizar los resultados arrojados mediante el procesamiento de datos (Vargas Martínez y Pinzón Villamil, 2021).

1.7 Alcances y limitaciones

Con la presente intervención educativa e investigación se pretende que los alumnos del cuarto grado de la escuela primaria “Felipe Ángeles”, logren resolver problemas matemáticos utilizando las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, de una manera autónoma, que sepa diferenciar entre el tipo de operaciones que debe emplear, utilizar y describir procedimientos realizados para llegar al resultado correcto.

Este tema de investigación puede abarcar varias áreas de dominio curricular; tales como la comprensión lectora, redacción de problemas entre otros; pero esta investigación e intervención educativa con tecnología educativa no se centra en esos aspectos.

- El método de investigación será cuantitativo; la selección de la muestra es de 14 alumnos del cuarto grado de Educación Primaria
- La investigación tiene un impacto social y geográfico o espacial debido a que considera a los estudiantes de la Escuela Primaria Felipe Ángeles, ubicada en el municipio de Villanueva, Zac., México.
- En cuanto al alcance temporal se refiere a que el estudio se llevará a cabo en el año 2025 en los meses de abril y mayo, en el periodo que abarca el último trimestre del ciclo escolar.

En cuanto a las limitaciones el estudio se circunscribe a 14 de personas y no puede generalizarse a otros ámbitos; además, presenta limitaciones en cuanto a las variables dado que en un grupo de 14 personas se presentan diferentes variables interesantes de investigar.

Por otra parte, también se puede mencionar la limitada capacidad de algunas de las personas entre madres de familia y alumnos para responder los cuestionarios por diferentes circunstancias; la falta o fallas en la conectividad, la falta de tiempo suficiente para atender las tareas escolares, falta de bibliografía, dificultad para recopilar la suficiente información, entre otras. Estas razones deben dejar abierta la posibilidad para que otros investigadores profundicen o continúen con el estudio. El instrumento para recabar la información de la investigación y datos que ayuden a llegar a una conclusión y resultado serán por medio de un pretest y un postest.

Capítulo 2. Efecto de las aplicaciones móviles en la enseñanza de algoritmos básicos y el desarrollo del pensamiento crítico

2.1 ¿Qué son los algoritmos convencionales de las operaciones básicas?

Para evaluar el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en los alumnos con un instrumento, antes y después de usar una aplicación se debe comenzar con la comprensión de este tema. Se debe de considerar que dentro de las operaciones básicas matemáticas se menciona la palabra algoritmo convencional que se refiere al mecanismo o procedimiento por el cual la operación se lleva a cabo. Se sabe que las operaciones básicas matemáticas son cuatro: suma, resta, multiplicación y división; cada una de ellas conlleva un algoritmo o procedimiento a seguir para obtener un resultado correcto. Ahora bien, la palabra algoritmo es definida por la Real Academia Española (s.f.) como “un camino para resolver problemas a través de una serie de pasos (operaciones) ordenados y finitos”. Según Damisa (2022, p.40) “un algoritmo es una serie de instrucciones ordenadas y finitas que, dado un estado inicial y una entrada, y siguiendo una serie de pasos indicados, se llega a un estado final; en consecuencia, de esa manera se obtiene una solución”.

Para Torres Zarza (2021) “las operaciones básicas serán aquel conjunto de reglas base, que permitirán, a partir de una variedad de datos, obtener otros diferentes, a los cuales nombraremos resultados”.

Ahora bien, entendiendo el concepto de algoritmo convencional podemos deducir que es similar al concepto de operación básica, que es un procedimiento o serie de procedimientos ordenado para llegar a un fin. En las matemáticas que es una

ciencia que trata del estudio de los números sus relaciones y sus operaciones, que tiene que ver con las relaciones que tienen los números unos con otros entre otras cosas; se sabe que las operaciones básicas matemáticas son utilizadas para resolver problemas o conflictos presentados de la vida cotidiana.

El aprendizaje del uso de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas en educación primaria ha representado una problemática en el ámbito educativo. De hecho López Botero et al., (2016) afirman que ejemplo de ello son las dificultades en la comprensión y dominio conceptual de las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, que son esenciales para avanzar en temáticas de grados superiores; es por esto que este tema es de suma importancia para el desarrollo del conocimiento matemático, ya que a partir de él se desarrollan procesos y habilidades cognitivas que ayudan a los estudiantes a desarrollar el razonamiento lógico matemático; así como lo afirma Intriago Cedeño (2021) donde asevera que el dominio de las operaciones matemáticas es de relevancia mayor, ya que posibilita el hacer frente a problemáticas de la vida diaria facultando al estudiante a ser lógico y hacer razonamientos de una manera más correcta.

2.1.1 Algoritmo de la suma

Al realizar la operación de suma se debe ir añadiendo cantidades unas a otras; pueden ser cantidades pequeñas como las unidades hasta cantidades más grandes como los millones. Esto depende del grado escolar que se trabaje y el nivel educativo. Según Peres Brito (2020) “la suma consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total” (p. 26). Es por esto que a esta operación se le denomina “suma” “adición” y según Drinks T. (s.f.) es de las primeras que se enseña

en las escuelas elementales; debido a que es un pilar dentro de las relaciones numéricas.

2.1.2 Algoritmo de la resta

La resta o sustracción como también se le conoce es la operación contraria a la suma o adición; en esta operación básica en vez de añadir se sustrae o se quita cantidades a otras cantidades. Peres Brito (2020) define a la resta como “una operación de descomposición que consiste en, dada cierta cantidad, eliminar una parte de ella y el resultado se conoce como diferencia” (p. 26), de igual manera para llegar a una cantidad total o final. La sustracción es de las primeras operaciones que se enseñan dentro de la educación básica seguida de la suma según Drinks T. (s.f.). La resta es un pilar de las matemáticas dadas sus relaciones numéricas que tiene que ver con sustraer o quitar cantidades a números establecidos según lo afirma Smartick (2013).

2.1.3 Algoritmo de la multiplicación

A esta operación se le conoce también como una suma o adición corta; en resumidas cuentas, también hace un efecto hacer de crecer cantidades multiplicando números que se le denominan factores; utiliza las tablas de multiplicar como complemento para poder llevarse a cabo. Asth (2023), las define como “una operación que consiste en encontrar el resultado de multiplicar una cifra por otra” (p. 1), y también afirma que “multiplicar consiste en añadir o sumar un número varias veces”. En el currículum de Educación Primaria la multiplicación normalmente se enseña en segundo grado; va acompañado de aprender de memoria las tablas multiplicativas o comprenderlas en el punto de entender la variación numérica.

2.1.4 Algoritmo de la división

La división es entendida en la Educación Primaria como una repartición; es el producto de repartir o dividir una cantidad mayor entre otra más pequeña. Asth (2023), la define como “una de las operaciones aritméticas que consiste en separar en partes iguales un total” (p. 1). La división se le conoce como la operación contraria a la multiplicación, pues lejos de añadir, divide y en su algoritmo se utiliza también la resta o sustracción para poder realizarla correctamente. Esta operación básica se caracteriza porque se llevan varios procesos para poder completar el algoritmo convencional de manera adecuada.

2.2 Problemas en el aprendizaje del uso de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas

Para poder evaluar el aprendizaje de algoritmos convencionales de las operaciones básicas con un instrumento en los alumnos, antes y después de usar una aplicación, se ha saber que el aprendizaje de los algoritmos convencionales tienen un peso importante en la adquisición del conocimiento tal y como lo expresa Mastachi Pérez (2015) “el dominio de las operaciones básicas es fundamental, ya que posibilita hacer frente a diferentes situaciones de la vida cotidiana facultando a los individuos para ser lógicos y razonar de una manera más acertada”. Si se refiere a la vida escolar hay que tener claro lo importante que resulta el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas (Mastachi Pérez, 2015).

Esto que se menciona es uno de los objetivos fundamentales de la Educación Básica, que es resolver problemas matemáticos en el ámbito escolar o en la vida cotidiana buscando solución a retos utilizando las cuatro operaciones fundamentales.

Pero esto no ha sido una tarea sencilla ya que ha representado un reto muy grande por las dificultades que se presentan al intentar hacerlo. Como lo menciona Intriago Cedeño (2021):

También hay que considerar que el adecuado dominio de las operaciones depende de las propiedades, así como de la jerarquización de las operaciones, por lo que en cada uno de esos momentos se debe asegurar su aprendizaje. El desarrollo del dominio de las operaciones básicas de matemáticas depende mucho de las estrategias que utilice el maestro, así como de la predisposición del estudiante. (p. 4)

Así como lo menciona este autor, el aprendizaje está relacionado directamente con la disposición que tenga el estudiante y las estrategias de enseñanza por parte de los profesores; a esto se le agrega el apoyo que se tenga por parte de los padres de familia de los alumnos para que el aprendizaje significativo tenga relevancia en los estudiantes (Damisa, 2022).

Dado que las operaciones básicas son un producto cultural y una necesidad social (Ross, 2014), es abordado en las escuelas de Educación Básica, pero en el proceso de su enseñanza se presentan dificultades para que los estudiantes se apropien de ellas de manera exitosa y poder aprender otros contenidos curriculares de importancia.

Esto implica la necesidad de adoptar estrategias pedagógicas que generen un aprendizaje significativo y colaborativo en los estudiantes para resolver problemas cotidianos (Alvis-Puentes *et al.*, 2019). Las estrategias de aprendizaje son un factor

fundamental para el éxito del aprendizaje en el estudiantado, aparte de las disposiciones que tengan los alumnos y el aporte de los padres de familia.

En el aprendizaje de las operaciones directas, como la suma y la multiplicación, si no se guarda una relación estricta con el nivel mental, el ejercicio se convierte en adiestramiento puramente mecánico y memorístico (García-Bustamante, 2018). Esto deriva en un aprendizaje con enfoque tradicional, pero no presupone que los estudiantes tengan un pensamiento operatorio: es decir, se realizan las operaciones sin comprender (Jiménez-Espinosa y Sánchez-Bareño, 2019). Sin embargo, cuando se habla de aprendizaje suelen aparecer diferentes obstáculos como las Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas (DAM), lo cual suele constituir un desafío para entender todos los conceptos matemáticos, las bases del cálculo, el lenguaje de los símbolos matemáticos y la capacidad para resolver problemas matemáticos (García-Quiroga y Coronado Giraldo-Ospina, 2017).

En la opinión de estos autores se puede notar como el aprendizaje del dominio de los algoritmos de las operaciones básicas representan procesos y dificultades, y como se necesitan pasar por algunas etapas de conocimiento para que esto suceda; y en este trabajo de investigación se propone una alternativa de interacción para que esto pueda ser posible utilizando estrategias innovadoras con tecnología educativa.

2.3 Teorías del aprendizaje

En el ámbito educativo se suele inferir o investigar acerca de estas teorías para comprender de mejor manera el proceso cognitivo o el proceso de aprendizaje de los alumnos, basados en autores con fama o renombre; sin embargo en el mundo educativo las personas inmersas en la docencia suelen también generar teorías

propias acerca del proceso de aprendizaje de los alumnos debido a la experiencia vivida y contrastada con la teoría leída o aprendida en el proceso de formación profesional, combinando teorías del aprendizaje ya conocidas por varios autores y no dando por sentado que sólo una tiene la verdad absoluta. A continuación, se expondrán las principales teorías del aprendizaje que son conocidas en el ámbito de la educación, tales como: el conductismo, cognitivismo, constructivismo, aprendizaje social y la teoría de las inteligencias múltiples.

2.3.1 Conductismo

Es una de las corrientes de la psicología con más antigüedad y su origen se remonta a inicios del siglo XX; su principal postulado es que el aprendizaje se da con base en el cambio de conducta de los individuos ocasionado por estímulos del contexto y acciones observadas en la conducta de los mismos según Montagud Rubio (2020). Algunos de los principales autores que hicieron aportaciones a esta teoría fueron: Burrhus Frederick Skinner, Edward C. Tolman, John B. Watson e Iván Pavlov.

2.3.2 Cognitivismo

Comenzó a finales de los años 50, y a diferencia del conductismo donde el individuo es mero receptor de información en esta corriente los individuos son procesadores de esta misma. En esta teoría las personas son capaces de realizar procesos cognitivos para procesar la información y guardarla en su memoria (García Betancurt, 2024).

2.3.3 Constructivismo

Esta teoría surgió en las décadas de los 70 y de los 80, dando respuesta a los que estaban en la corriente cognitivista; a diferencia de estos los constructivistas suponían que los sujetos no sólo eran receptores de conocimiento; sino que jugaban un papel fundamental en la adquisición de nuevos conocimientos. Estos individuos son capaces de interpretar y darle un significado al nuevo conocimiento. Algunos precursores de esta ideología son Jean Piaget y Jerome Bruner (Montagud Rubio, 2020).

2.3.4 Aprendizaje social

Esta teoría del aprendizaje se fundamenta en la creencia de que los individuos pueden aprender cosas nuevas a través de la observación y convivencia con otras personas y así desarrollar nuevas conductas. El principal exponente de esta teoría fue el psicólogo Albert Bandura. Una de las ideas fundamentales es que las personas pueden aprender conductas de otras como los son los padres, los maestros o personajes famosos. Los individuos tratan de imitar conductas de sus semejantes sin importar si es buena o mala, o se comportará según lo que sea correcto para la sociedad, (Montagud Rubio, 2020).

2.3.5 Teoría de las inteligencias múltiples

Esta teoría fue escrita en 1983 por Howard Gardner, en la cual afirma que la inteligencia de las personas no está conformada por una capa en general; sino que la inteligencia depende de numerosas inteligencias. Algunos psicólogos como Robert

Sternberg y Daniel Goleman defienden este modelo, aunque también hay quienes consideran su trabajo meramente especulativo, (García Betancurt, 2024).

Las teorías del aprendizaje son la parte medular del quehacer educativo en los centros escolares, ya que los docentes parte de esas teorías para llevar a cabo diagnósticos y planeaciones de clase en su quehacer diario, (García Betancurt, 2024).; cabe mencionar que al hacer estas actividades se pueden tomar aportaciones de distintas teorías para realizar y llevar a cabo el trabajo docente y no estar condicionado a solo una ideología; ya que la experiencia de cada docente varía según las percepciones de cada uno de ellos.

2.3.6 Desarrollo de los procesos básicos del pensamiento en las matemáticas

Ahora bien, existen diferentes teorías del aprendizaje que han sido expuestas, pero también es importante reconocer la importancia de los procesos del pensamiento dentro del aprendizaje y sobre todo en las matemáticas. El desarrollo del pensamiento, ha sido estudiado desde hace años, tratando de explicar cuál es el proceso que lleva a los individuos a razonar de cierta manera ante diferentes situaciones de la vida cotidiana.

El pensamiento es definido por como la “capacidad que tiene el ser humano para construir una representación e interpretación mental significativa de su relación con el mundo” (Villarini Jussino, 2003). El desarrollo del pensamiento se va desarrollando basándonos en condiciones naturales, así como históricas, culturales, y sobre la base de esto las personas desarrollan funciones mentales superiores. Y es así como los sujetos van elaborando estructuras o mecanismos de los cuales adquiere el conocimiento.

Villarini Jussino (2003) afirma que existen 3 elementos del pensamiento que están íntimamente relacionados que son: el sistema de representación o codificación, el sistema de operaciones y el sistema de actitudes.

- a. Sistema de representación: Son patrones mentales que organizan los estímulos o la información de manera que se torne significativa.
- b. Sistema de operaciones: Es un sistema de procedimientos mentales que organizan y reorganizan la información.
- c. Sistema de actitudes: Son disposiciones afectivas que dan energía y finalidad a las actividades del pensamiento.

De manera que Villarini Jussino (2003) propone la siguiente definición del pensamiento:

El pensamiento es la capacidad o competencia general del ser humano para procesar información y construir conocimiento, combinando representaciones, operaciones y actitudes mentales, en forma automática, sistemática, creativa o crítica, para producir creencias y conocimientos, plantear y buscar soluciones, tomar decisiones y comunicarse e interactuar con otros, y, establecer metas y medios para su logro. (p. 37)

De esta manera se comprende que el pensamiento es el sistema que tenemos los seres humanos para razonar, organizar información, para darle uso y sentido. Es así como el desarrollo del pensamiento se va desarrollando desde las etapas tempranas del ser humano.

2.3.7 Desarrollo del pensamiento lógico matemático

El desarrollo del pensamiento lógico matemático de igual manera tiene características semejantes o paralelas al desarrollo del pensamiento formal, solamente que, enfocado en la competencia matemática, que tiene como objetivo que los alumnos desarrollen el pensamiento numérico, sus relaciones y sus operaciones, como lo señala (Díaz Lozada y Díaz Fuentes, 2018):

Una de las metas de la enseñanza de las Matemáticas es estimular a los estudiantes a pensar de manera fecunda, propiciar el razonamiento lógico, de modo eficaz e inteligente, que luego permita resolver situaciones diversas tanto en la escuela como fuera de esta. (p. 60)

Este tipo de pensamiento matemático puede ser desarrollado a través del método de resolución de problemas, como lo señalan Díaz Lozada y Díaz Fuentes (2018), “es evidente la relación de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático”. Donde se utiliza para este fin el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división.

El pensamiento matemático es necesario en la mayoría de los aspectos de la vida, en un mundo que se informatiza constantemente, porque es necesario utilizar las habilidades y conocimientos matemáticos para resolver problemas cotidianos en el ámbito escolar y en la vida diaria (Villarini Jussino, 2003).

2.4 Aplicaciones en el aprendizaje de las matemáticas

Ahora bien, para poder evaluar el aprendizaje de algoritmos convencionales de las operaciones básicas con un instrumento en los alumnos, antes y después de usar

una aplicación, tal como se ha mencionado se necesita saber utilizar y dominar el uso de dichos algoritmos convencionales de las cuatro operaciones básicas. También se requiere conocer las aplicaciones educativas para poder hacerlo; y además la gama de herramientas que pueden auxiliar para que esto se dé de una mejor manera y dar oportunidad a que los alumnos puedan resolver problemas cotidianos de una mejor manera y desarrollen el pensamiento lógico matemático también de manera satisfactoria. Pero dentro del ámbito educativo la forma de enseñanza tiene mucho que ver con los resultados en el aprendizaje del alumnado (Peres Brito, 2020).

Refiriéndose a esto importa mucho como la manera de enseñar impactará directamente en el aprendizaje y la forma en que los estudiantes se apropian del conocimiento. Los métodos tradicionales de enseñanza han estado en el ojo del huracán por años, esto debido a la creencia que no producen resultados positivos en el aprendizaje; se ha sometido a juicio negativo los resultados de trabajar en la educación primaria de manera rutinaria y tradicionalista. También a esta creencia sobre la enseñanza tradicionalista se le ha culpado que la educación en México no haya despuntado como se ha esperado en las últimas décadas (Sandoval Castro, 2012).

Los avances tecnológicos y la gamificación han irrumpido en el área de la ciencia, de la sociedad y de la educación; y han venido a revolucionar la manera en que la gente vive y hace las cosas de la vida cotidiana de una manera diferente, impactando la manera en que la sociedad hace y ve las cosas (Guevara *et al.*, 2023).

En el ámbito educativo no han sido diferentes, las herramientas tecnológicas y aplicaciones móviles que de generación en generación han venido evolucionando, han

ayudado a que la educación también avance de una manera importante (Rodríguez Cubillo *et al.*, 2021). La aplicación de la tecnología educativa en las aulas ayuda a los docentes a impartir sus clases de una manera más divertida y emocionante para los estudiantes; captando su atención y manteniéndola por tiempos más prolongados; causando así un aprendizaje más significativo (Moreira-Barre *et al.*, 2023)

Como se ha señalado anteriormente el éxito del aprendizaje de las operaciones básicas depende de varios factores como lo son el interés del alumno, la atención, la motivación, el apoyo en casa de los padres de familia y las estrategias que utilicen los docentes para presentar los contenidos a los alumnos (Atin, *et al.*, 2022). Para tener una mayor eficiencia en la enseñanza y aprendizaje del uso y práctica de los algoritmos de las cuatro operaciones básicas, se ha constatado que el uso de aplicaciones tecnológicas ha ayudado a que esto se dé de una mejor manera. Según Alvis-Puentes *et al.*, (2019) esto implica la necesidad de adoptar estrategias pedagógicas que generen un aprendizaje significativo y colaborativo en los estudiantes para resolver problemas cotidianos. Es por ello que Martínez-López y Gualdrón-Pinto (2018) afirman que:

Las TIC son parte activa de la sociedad actual y cada vez se hace más importante su utilización, de modo que la educación que se brinda no puede estar ajena a esta realidad. Además, son un recurso para que los estudiantes aprendan matemáticas. (p. 93)

No cabe duda que la expansión de la tecnología ha abordado al campo de la educación y es ahí donde los docentes deben aprovechar la disposición en esta época de numerosas herramientas y aplicaciones tecnológicas que ayudan a superar las

dificultades en el aprendizaje de distintos contenidos programáticos plasmados en los programas de estudio según Grisales Aguirre (2018).

2.4.1 Aplicaciones actuales en el aprendizaje de las matemáticas

Para poder lograr evaluar el aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas con un instrumento en los alumnos, antes y después de usar una aplicación , debemos conocer que en la época actual existen un sin fin de aplicaciones móviles que han sido desarrolladas específicamente para el aprendizaje de los alumnos en las distintas áreas del conocimiento; no es la excepción en el área de las matemáticas; tal como sostiene Larkin (2012) que una búsqueda recientemente demostró que existen más de 4000 aplicaciones para la educación matemática”

Como se ha mencionado anteriormente las prácticas tradicionalistas de la enseñanza pueden obstaculizar o minimizar el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos. Existen estudios donde se revela que es necesario que surjan más aplicaciones móviles para el aprendizaje de las matemáticas como lo menciona Highfield y Goodwin (2012):

Estos datos proporcionan evidencia de la necesidad de una gama más amplia de aplicaciones para el aprendizaje de las matemáticas y resaltan la importancia de que los desarrolladores de aplicaciones diseñen aplicaciones que promuevan oportunidades manipulables y constructivas para la representación de conceptos matemáticos. (p. 384)

La disposición de los docentes es importante para que se puedan implementar herramientas virtuales que apoyen el proceso de enseñanza aprendizaje; no solo en

la escuela sino así en los hogares como lo afirman Moreira Barre *et al.*, (2023) “la presencia de dispositivos móviles es común en los hogares, esto facilita la incorporación de esta metodología dual: enseñanza tradicional-uso de apps móviles”.

El uso de aplicaciones móviles en la escuela y en los hogares complementa el aprendizaje significativo de los alumnos, pues al romper con los esquemas de enseñanza y prácticas rutinarias y tradicionales de la enseñanza los alumnos mejoran su atención, interés y disposición hacia el trabajo dentro de los salones de clases (Moreira Barre *et al.*, 2023).

Dentro de la gama de aplicaciones móviles para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como de las operaciones básicas, se encuentran una serie de aplicaciones móviles que han tomado auge y popularidad dentro del gusto del público que las ha utilizado y a continuación se nombran:

- **Bmath:** Está diseñada para alumnos de una edad de 5 a 10 años, permite mejorar las habilidades matemáticas; contiene varios minijuegos basados en hacer ejercicios de suma, resta o divisiones; así como la resolución de problemas, consta de tutoriales para brindar explicaciones.
- **Mathway:** Consiste en resolver paso a paso todo tipo de operaciones matemáticas y problemas de cualquier nivel. Ejerce la función de tutor personalizado explicando problemas de distinta índole.
- **Rey de las matemáticas:** Es un juego que combina la temática medieval con las matemáticas a través de diversos minijuegos. Utiliza rompecabezas para desarrollar diversas destrezas matemáticas lo que le permite ir subiendo de nivel social y puede ganar estrellas o medallas.

- **Equilibrians:** Esta aplicación permite aprender mediante un juego que se basa en mantener el equilibrio de distintas criaturas utilizando una balanza de la cual el equilibrio depende de la resolución de distintas expresiones matemáticas y está destinado a niños menores de 10 años.
- **Juego de tablas de multiplicar:** Esta aplicación cuenta con juegos interactivos para aprender y repasar las tablas desde el 1 al 12; da estrellas como recompensa y así motivar a los usuarios a aprender más.
- **IkMat:** Es un juego para practicar multiplicaciones; se van desbloqueando niveles; cada usuario cuenta con 5 vidas y tiempo para concretar los ejercicios; existe un juego igual para realizar divisiones matemáticas.
- **Ejercicios de matemáticas:** Se caracteriza por su versatilidad, pues se pueden acceder a contenidos de sumas, restas, multiplicación, división, geometría, fracciones entre otros. En esta aplicación se muestran estadísticas conforme se va avanzando.
- **Maestro de matemáticas:** En esta aplicación los usuarios comienzan siendo bebés, y a medida que van avanzando en las pruebas van evolucionando hasta convertirse en profesores; utilizando operaciones matemáticas como la suma, resta, multiplicación y división; contiene temas también más complejos como raíz cuadrada, porcentajes, ecuaciones entre otros.
- **Matemáticas prácticas:** En este juego se pueden practicar operaciones matemáticas básicas con números desde el 0 hasta el 35 y se agrega un contador de tiempo para su realización; ayuda a motivar a los niños y los resultados de cada prueba se guardan automáticamente.

Como se puede notar los recursos de aplicaciones móviles en educación son muy diversos; la cantidad de aplicaciones tecnológicas rebasan las 500,000 en las tiendas virtuales de aplicaciones móviles (Larkin, 2012) en el área de la educación; sin embargo, en el área matemática el porcentaje conforme a ese número baja.

Pero la oferta es importante y el uso que se les da en los salones de clases o en los hogares es invaluable por los aportes que dan en la enseñanza de contenidos matemáticos, en este caso el aprendizaje de las operaciones matemáticas de suma, resta, multiplicación y división; según Outwhite (2019) “de hecho, las aplicaciones educativas han resultado una herramienta eficaz y viable para la adquisición de la competencia matemática den las etapas de educación infantil y primaria, al facilitar situaciones de aprendizaje adaptativas para cada estudiante ”Outwhite (2019). En la actualidad no existe un número exacto de aplicaciones educativas desarrolladas, pues los avances en esta materia avanzan con agilidad y rapidez día con día.

Los aportes de los avances tecnológicos son tremendos, según Outwhite (2019), pues cada vez nos sorprenden con su diseño, su innovación, su interfaz, rendimiento y posibilidades. Según Rodríguez-Cubillo *et al.*, (2021), “Las aplicaciones educativas pueden ser un instrumento para reducir las diferencias que pueden ocasionar en los estudiantes, relacionadas con la adquisición del aprendizaje formal e informal de las matemáticas” (p. 27).

Actualmente se está desarrollando la inteligencia artificial con simuladores virtuales en videojuegos y consolas que en un futuro pudieran ser utilizadas para la enseñanza de contenidos programáticos escolares enfocados en el trabajo escolar.

De hecho, existen aplicaciones en fase inicial donde se busca resolver

ecuaciones matemáticas utilizando el razonamiento cuantitativo que incluyen cálculos numéricos y manipulación simbólica; esta aplicación fue lanzada por Google y se llama “Minerva” (García, 2022).

2.4.2 La influencia de las aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas

Es común escuchar que la tecnología avanza a pasos agigantados o acelerados, y que en este mismo sentido la tecnología aplicada en la educación avanza al mismo paso; la influencia de las aplicaciones móviles en el aprendizaje de los alumnos ha sido también notoria en las últimas décadas dentro del ámbito educativo; tal y como lo expresa Campuzano-López *et al.* (2021):

Se podría señalar que el uso de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) en la educación facilita y agiliza el proceso educativo convirtiéndose en una herramienta esencial. La educación es la vía para que los estudiantes aprendan el uso adecuado y ser responsable con la tecnología en su formación académica, permitiendo adquirir nuevos conocimientos. (p. 666)

El uso de aplicaciones móviles dentro de los salones de clases es cada vez más notorio en la educación; aunque no como se pudiera querer en todas las regiones geográficas del país; esto debido a las brechas socioeconómicas que persisten en México; sin embargo se hacen esfuerzos en los planteles por invertir en tecnología educativa, ya que se sabe que esto impacta directamente en el aprendizaje de los alumnos; según Medina Panduro y Salinas Fatama (2019), “es necesario que los estudiantes aprendan, conozcan e interactúen con distintas alternativas de

aprendizaje, para que a través de la tecnología móvil, se innove y fortalezca los conocimientos de los mismos“.

El uso de las aplicaciones móviles en educación causa un impacto importante en el aprendizaje de los alumnos en cualquier nivel educativo y tiene múltiples ventajas al hacer uso de ellas en los centros escolares, como lo afirman Olivero Sánchez *et al.*, (2021):

El aprendizaje es un proceso humano potenciado por herramientas que pueden ser artefactos físicos y/o significados mediados por la cultura. Los beneficios que se crean a partir del uso del aprendizaje móvil es la construcción del aprendizaje basado en la absorción de conocimiento a través de aplicaciones. (p. 15)

Es por ello que se debe seguir haciendo el esfuerzo por implementar el uso de herramientas tecnológicas dentro de la enseñanza. Hablando en la asignatura de las matemáticas no es diferente el impacto que tiene la implementación de tecnología móvil para tratar de que los aprendizajes de los alumnos se den de una mejor manera. Se ha afirmado que las matemáticas por muchos años han sido enseñadas de una manera rigurosa o tradicional que ha impactado directamente en el aprendizaje de ellas, y se ha creado un rechazo por cierta población estudiantil por esas razones. Tal y como lo señalan Rodríguez-Cardoso *et al.*, (2020):

El uso pedagógico de la tecnología es un factor clave para marcar una diferencia en el rendimiento de los sujetos que aprenden, sin embargo, debe considerarse que el papel de las TD en la transformación de la enseñanza y el aprendizaje para el contexto contemporáneo depende,

en mayor medida, de los aportes de los sujetos que enseñan al desarrollo pedagógico. (p. 4)

Existen estudios realizados donde la implementación de las aplicaciones móviles ha ayudado a que este proceso de enseñanza-aprendizaje rinda mejores frutos en el área de las matemáticas, tal y como lo expone Estañiz Viguria (2020):

El uso de la aplicación móvil influye significativamente en el aprendizaje de las matemáticas en las cuatro habilidades evaluadas. Por lo que se concluye que el uso de la aplicación móvil influye significativamente en la mejora del aprendizaje de las matemáticas en los niños del primer grado de la institución educativa. (p. 95)

Esto significa que el uso de aplicaciones móviles impacta de manera positiva en el aprendizaje de los alumnos.

Es notable como la implementación de la tecnología educativa impacta positivamente en los estudiantes, combinando el uso de estas y con estrategias pedagógicas innovadoras y eficientes; pero sin dejar de lado las prácticas exitosas que también se han implementado antes de la incursión de la tecnología educativa en los centros escolares; existen autores que se inclinan por hacer una combinación de las prácticas exitosas convencionales en la enseñanza con la implementación de herramientas tecnológicas tal y como lo afirman Quispe *et al.*, (2017):

Las aplicaciones educativas son beneficiosas para los niños porque favorecen procesos de aprendizaje y educación, pero debe entenderse, claramente, que son un apoyo a los métodos tradicionales. Por ello, es

necesario el concurso de los padres y maestros para que guíen a los niños en el buen uso de estas aplicaciones y así combinarlas en esquemas de aprendizaje que desarrollen todas las habilidades y capacidades físicas e intelectuales. (p. 24)

Tal y cuál sea el caso en que se utilice, ya sea innovando las prácticas escolares tradicionales o rescatando prácticas tradicionales de enseñanza, cuando se realizan de manera conjunta con implementación de tecnología y aplicaciones móviles, los resultados educativos son positivos.

Es por ello que en la actualidad es necesario insertar en las aulas el trabajo docente con las innovaciones tecnológicas, pues estas brindan herramientas tecnológicas innovadoras y oportunidades para el aprendizaje, ya que estas innovaciones cautivan la atención de los estudiantes tal y como lo afirma Rodríguez-Cubillo *et al.* (2021):

Los dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes o tabletas, ofrecen oportunidades didácticas ya que disponen de características que los convierten en herramientas útiles dentro y fuera del aula, como la interactividad, calidad en la imagen y sonido, interconexión e innovación, además de ofrecer autonomía a los estudiantes, hecho que puede facilitar un aprendizaje eficaz. (p. 18)

En esta era donde ha habido innumerables avances en las aplicaciones móviles se cuenta con un sinfín de oportunidades para hacer frente a los retos educativos pues las ventajas al hacer uso de estos recursos son grandísimas y los estudiantes se desenvuelven de una manera óptima como lo señala Maldonado Pinto (2016):

En la actualidad, las nuevas generaciones se manejan y se desenvuelven mejor en entornos virtuales que en ambientes de relaciones sociales personales. Es por ello que el uso de TIC en la educación puede tomarse como una herramienta innovadora para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una aplicación informática es un programa educativo destinado a resolver una o diferentes situaciones problemáticas específicas del ambiente pedagógico, empleando como plataforma de base, el software desarrollado para determinadas funciones. (p. 36-37)

Es por ello que la educación actual y la del futuro necesita de la innovación educativa que ayude a la escuela a abatir el rezago educativo en la enseñanza de las matemáticas y disminuir las brechas en el acceso al aprendizaje apoyándose en la tecnología educativa tal y como lo expresan Olivero Sánchez *et al.*, (2021):

Al ambiente socioeducativo se le imponen nuevos retos para la inclusión de las tecnologías en los procesos formales de enseñanza–aprendizaje. Así, el cambio de paradigma educativo abre un diálogo que estimula las nuevas oportunidades que estas herramientas de la información y el conocimiento nos brindan creando nuevas experiencias y situaciones, tanto en la vida social, como en la personal y educativa. (p. 9)

Capítulo 3. Diseño metodológico

El diseño metodológico de la presente investigación y propuesta educativa, tiene como propósito, evaluar el impacto de la aplicación educativa en la enseñanza y el aprendizaje de los algoritmos convencionales de la suma, resta, multiplicación y división, en los alumnos del cuarto grado de la escuela primaria Felipe Ángeles de la comunidad Colonia Felipe Ángeles del municipio de Villanueva, Zacatecas.

En dicha intervención antes de aplicar los instrumentos de valoración se llevó a cabo la enseñanza de los algoritmos convencionales de las cuatro operaciones básicas antes mencionadas, mediante actividades en el cuaderno de los alumnos y material impreso de algunas guías de ejercicios matemáticos que están diseñadas para el trabajo diario en las aulas de educación primaria. Las actividades se llevaron a cabo dentro del marco de la planeación didáctica semanal, dándoles a los alumnos trabajos impresos donde tuvieron que resolver los algoritmos planteados o ya sea que las escribieran en su cuaderno de ejercicios matemáticos. Al resolverlos cada alumno o alumna se acercaba para que fueran revisados dichos ejercicios y en donde no obtuvieran un resultado correcto se marcaba el error y se daba la consigna de revisarlo para corregirlo y así mejorar su resolución (Figura 1).

Figura 1

Actividades a priori a la propuesta de intervención



Nota: Elaboración propia

Posterior a estas actividades de trabajo diario sobre el tema con los alumnos vino la intervención de propuesta educativa utilizando la tecnología educativa para mejorar los aprendizajes de los alumnos en este tema; la cual se realizó en el mes de abril del año 2025 posterior al periodo vacacional de semana santa que fue del 7 al 11 de abril del año 2025. Para ello se utilizó el examen diagnóstico MEJOREDUC (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación), que es un examen nacional estandarizado que se utiliza para medir los aprendizajes de los alumnos en 2 fases de los ciclos escolares en educación primaria y secundaria las cuales son en los meses de septiembre y febrero tal y como se muestra en el anexo B.

Este examen consta de problemas matemáticos específicos para conocer los aprendizajes de los alumnos en ciertas áreas o temas de interés. El examen que se

eligió data del ciclo escolar 2022-2023, dado que su diseño es apto para la propuesta de intervención educativa. Por esto se modificó la redacción de los problemas matemáticos que estaban enfocados en que los alumnos utilizaran una de las cuatro operaciones matemáticas para su resolución, de tal manera que los alumnos pudieran deducir el resultado con una escala de Likert con las respuestas de correcto, incorrecto o parcialmente correcto; cada una de las respuestas con una puntuación donde correcto vale 3 puntos, parcialmente correcto vale 2 puntos e incorrecto vale 1 punto, tal y como se muestra en el anexo A.

Para la intervención se aplicó el pretest para obtener datos válidos sobre los resultados que pudieran obtener los alumnos antes de la aplicación de la plataforma educativa eXeLearning; después de la aplicación del pretest se realizó la intervención del uso de dicha aplicación durante un periodo de una semana completa, para posteriormente aplicar el postest y obtener los resultados finales y realizar una comparativa de los resultados de los 2 instrumentos de evaluación.

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación realizada es aplicada, o bien también llamada investigación práctica o empírica, que se caracteriza, por utilizar la base de los conocimientos ya adquiridos y a la vez se van adquiriendo otros después de realizada la investigación, según lo plantea Murillo Hernández (2008) ya que se plantea llevarla a cabo dentro de un salón de clases con alumnos propios de la institución antes señalada.

El nivel de la investigación es de carácter comparativo, pues se centra en comparar los detalles del fenómeno o situación de estudio, que es evaluar y analizar

el impacto que tiene el uso de la aplicación móvil eXeLearning en la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas de suma, resta, multiplicación y división en alumnos que cursan la educación primaria.

3.1.1 Diseño de la investigación

El diseño de la propuesta de intervención es de corte confirmatorio y pre experimental ya que se evidencia el impacto del uso de aplicaciones móviles educativas en el aprendizaje de los alumnos de educación primaria. Es de corte comparativo, pues se hace un análisis del impacto de la implementación o no implementación de tecnología educativa en los distintos grados de educación primaria.

También es de corte cuantitativo pues se miden los aprendizajes de los alumnos después de la implementación de la propuesta de intervención educativa; así mismo es de corte longitudinal ya que se implementan evaluaciones en 2 distintos momentos de la aplicación de la propuesta educativa con el uso o no de tecnología educativa para dar cuenta de los resultados de este proceso a lo largo del tiempo de la implementación de la propuesta de intervención educativa con tecnología educativa.

3.2 Sujetos de estudio

La escuela primaria Felipe Ángeles es una escuela rural de organización completa es decir que cuenta con 6 maestros y 1 director, además de un docente de educación física y 1 de educación especial, no cuenta con servicio de intendencia escolar, y tiene con una población estudiantil de 102 alumnos, de los cuales 51 son hombres y 51 son mujeres; sus edades oscilan entre los 5 y 13 años de edad.

- **Población:** La población del grupo de cuarto grado cuyas edades oscilan entre los 8 y 9 años de edad; de las cuales 6 son mujeres y 8 son hombres.
- **Muestra:** La muestra realizada es en solo un grado escolar.
- **Criterios de inclusión y exclusión:** Los alumnos del cuarto grado de la Escuela Primaria Felipe Ángeles tienen características diversas en cuanto a sus intereses y maneras de aprender, sus gustos por distintas materias y actividades y resultados distintos en el momento de evaluar los aprendizajes individuales y de grupo.

3.3 Técnicas e instrumentos

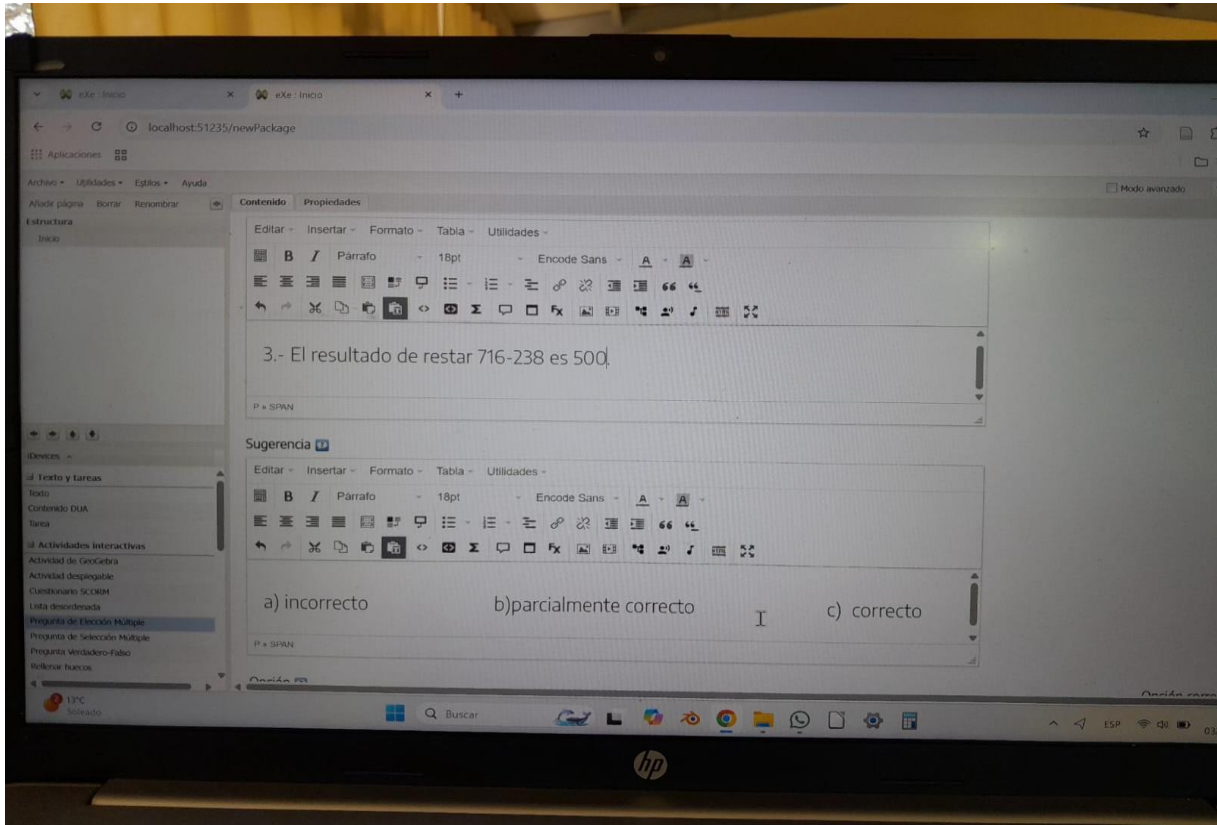
Los instrumentos que se aplican para recabar los datos son el pretest y el postest. El pretest se trata de una prueba realizada con anterioridad a la aplicación para conocer el estado o situación actual de los estudiantes previo a la aplicación de la estrategia planeada. El postest es la evaluación que se lleva a cabo después de la implementación de la aplicación educativa para observar los efectos o aprendizajes adquiridos por los alumnos. Este diseño es de gran prestigio, ya que es una estrategia de análisis de datos popular que somete la información a un análisis de varianza de medidas repetidas según lo aseveran Huck Schuyler y McLean (1975).

Para la aplicación del postest se lleva a cabo la instrumentación de la escala de medición diseñada para la educación básica del sistema operativo de MEJOREDU, que es una escala estandarizada de opción múltiple en los distintos campos formativos diseñada por la Comisión Nacional para la Mejora de la Educación (anexo A) la cual se encarga de implementar estudios, investigaciones especializadas y evaluaciones diagnósticas, formativas e integrales del Sistema Educativo Nacional en los niveles

de primaria y secundaria (Rodarte Cabrera, 2024). En este caso se realiza en el área de las matemáticas para poder obtener los resultados en el aprendizaje del uso de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas en matemáticas como lo son la suma, la resta, la multiplicación y la división.

La intervención educativa propuesta para mejorar la calidad de los aprendizajes en los alumnos del grupo de cuarto grado de la Escuela Primaria “Felipe Ángeles”, consiste en implementar una aplicación móvil educativa llamada eXeLearning, con el propósito de diseñar distintas actividades didácticas, lúdicas e interactivas para promover el aprendizaje de calidad de los alumnos. Estas estrategias constan de desarrollar ejercicios, como la creación de problemas matemáticos donde el alumnado tenga la necesidad de utilizar una o más operaciones básicas como de suma, resta, multiplicación y división. Además, se pueden crear labores de cálculo mental también utilizando las cuatro operaciones básicas utilizando números desde el 100 hasta el 10 000. La aplicación eXeLearning permite editar y aplicar videos de la plataforma YouTube e insertar preguntas o cuestionamientos para que los alumnos puedan responderlos mientras se está reproduciendo el video. La etapa de implementación de la aplicación educativa es de 1 semana, esperando recabar información sustancial que nos permita valorar si los aprendizajes de los alumnos fueron de mayor calidad (Figura 2).

Figura 2
Implementación del pretest



Nota: Elaboración propia

Antes de la aplicación de la app móvil, se implementa un pretest validado por expertos que es el examen MEJOREDU (Comisión Nacional para la Mejora Educativa), que es una prueba estandarizada aplicada a nivel nacional en México en Educación Primaria y Secundaria para medir los conocimientos previos de los alumnos en español, Matemáticas y Educación Cívica al iniciar un nuevo ciclo escolar. La implementación de MEJOREDU en este caso se realizará sólo en el área de las matemáticas y en lo concerniente a la resolución de problemas utilizando las operaciones matemáticas básicas. Después de la implementación de esta intervención educativa de una semana se plantea aplicar un postest, el cual es el instrumento de evaluación MEJOREDU (anexo A) para así recabar información que corrobore la

hipótesis que, al utilizar la tecnología educativa en el aula, los alumnos mejorarán el aprendizaje del uso de las operaciones matemáticas.

Las escalas de valor y estimación tipo Likert son las que se utilizan para determinar la percepción de una variable cualitativa que denota algún orden y ha sido implementada en estudios sociales donde se demuestran percepciones no cuantitativas sobre un tema en específico (Sosa González *et al.*, 2020).

El pretest consta de una valoración con la escala de medición Likert donde había 3 respuestas posibles donde correcto se puntuó con 3 puntos, parcialmente correcto con 2 puntos e incorrecto con 1 punto. Los ítems del pretest fueron 18, por lo que la puntuación máxima posible a alcanzar fue 54 (Anexo A).

Para llevar a cabo el análisis de los datos recabados se utilizan instrumentos como el alfa de Cronbach que permite verificar la confiabilidad de los instrumentos que se han de implementar tanto el pretest como el postest. Así también se aplica el programa de análisis estadísticos JASP con la herramienta T de student que realiza un análisis de los cuestionamientos resueltos por los alumnos y equipara los resultados obtenidos en el pretest y postest y arroja promedios que revelan si hubo un aprendizaje significativo o no en cada uno de los cuestionamientos. El procedimiento de la prueba T de student para una muestra contrasta si la media de una sola variable difiere de una constante especificada como lo afirma (Rubio Hurtado y Berlanga Silvente, 2012).

Alfa de Cronbach

Es muy importante que los instrumentos de evaluación que se aplican en las investigaciones sean válidos y confiables. Es por ello que la prueba que más se utiliza para medir la fiabilidad de un instrumento es el alfa de Cronbach que “requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1” Bojórquez-Molina et al. (2013). Para que un instrumento pueda ser validado como confiable el valor mínimo aceptable es de 0.7 y si está por debajo de ese valor la consistencia interna se denomina como baja, es decir la relación entre las preguntas del instrumento revela que es baja. Véase tabla 1.

Programa JASP

Viene del acrónimo Jeffrey's Amazing Statistics Program. Se trata de un paquete estadístico de código abierto multiplataforma que fue desarrollado por un grupo de programadores de la Universidad de Amsterdam con el objetivo de desarrollar un programa libre de código abierto que incluyera las estadísticas más avanzadas que fuera simple e intuitiva (Goss-Sampson, 2018).

Prueba T de student

Es una prueba desarrollada por William Sealy Gosset, la contribución de esta prueba es para comparar dos muestras de tamaño que sean independientes y observar la varianza que pueda existir entre cada una de las muestras, (Sánchez Turcios, 2015).

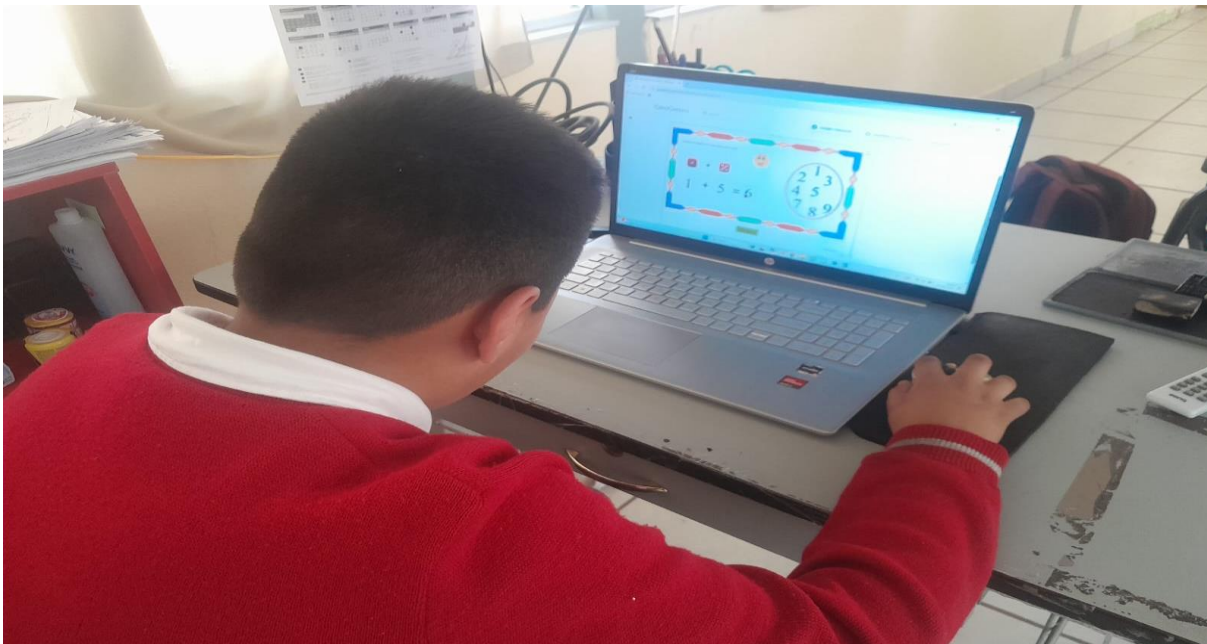
La implementación de la propuesta de intervención educativa se llevó a cabo aplicando el pretest del instrumento de evaluación MEJOREDU como primera etapa de la intervención. Posteriormente se realizó la intervención utilizando la aplicación

educativa eXelearnig durante el lapso de una semana, en donde se aplicaron actividades de resolución de problemas utilizando una o varias operaciones matemáticas, en donde los alumnos tenían que responder correcto, parcialmente correcto o incorrecto al cuestionamiento planteado.

También se implementaron actividades de cálculo mental donde se programa la aplicación, se utilizan números de hasta 5 cifras desde el 99 hasta el 10 000, se hace uso un cronómetro para que los alumnos puedan hacer los cálculos de manera mental o pudieran hacer uso de papel y lápiz en los casos que no pudieran realizar los cálculos de forma mental. La manera de hacer interactiva la participación de los alumnos fue que pasarán al pizarrón los alumnos que tuvieran una respuesta y la escribieran en el mismo ya que la actividad de la aplicación se mostró al grupo con un retroproyector, lo que hizo posible que la totalidad del grupo estuviera atento a los cuestionamientos planteados; en otras ocasiones los alumnos pasaron directamente a la computadora a responder los cuestionamientos planteados y pudieron así experimentar de primera mano la interacción con la app eXeLearning (Figura 3).

Figura 3

Ejecución de la propuesta de intervención

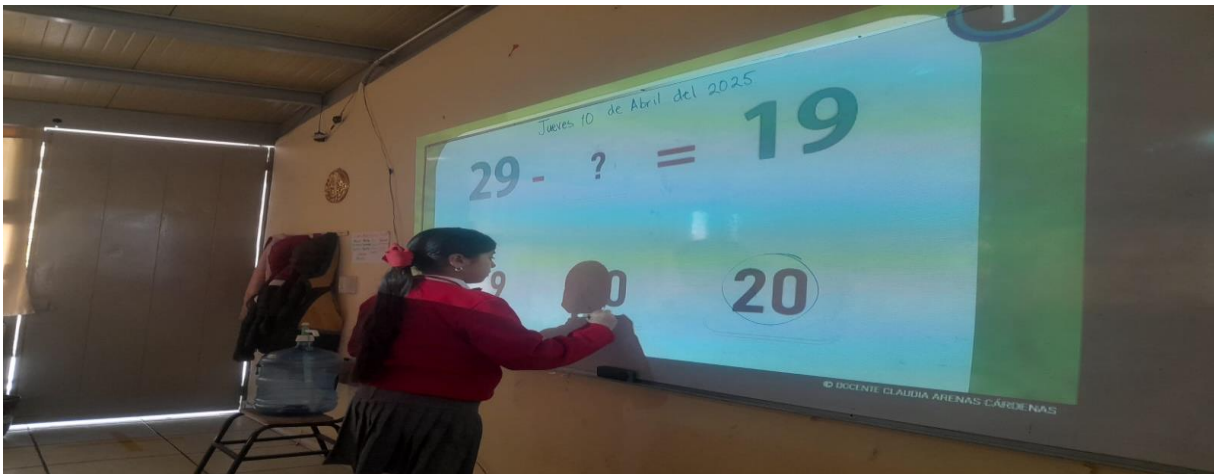


Nota: Elaboración propia

Las actividades fueron tratadas de manera gradual, primero cuestionamientos sencillos, y después más complejos. Se trabajó con ejercicios de suma y resta, después con multiplicación y división. Después se hizo de manera aleatoria de forma que pudieran dominar las operaciones sin ningún tipo de orden jerárquico, sino respondiendo a cuestionamientos aleatorios. Del mismo modo se aplicó la aplicación GeoGebra que es parte de EXeLearning donde los alumnos trabajaron las tablas de multiplicar y cálculo de sumas y restas con esta aplicación interactiva donde se tenía que seleccionar las respuestas correctas a los planteamientos de la aplicación. Figura 4.

Figura 4

Ejecución de la propuesta de intervención



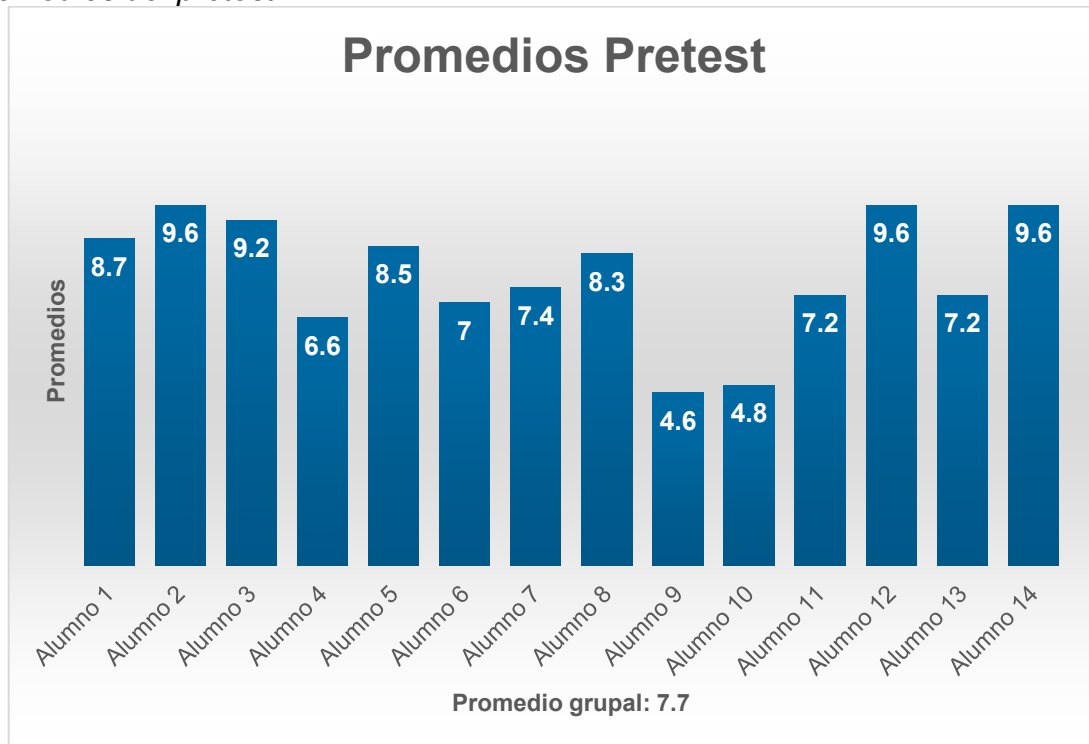
Nota: Elaboración propia

Después de la semana de implementación de la intervención que educativa que fue del 7 al 11 de abril del 2025, se aplicó el postest MEJOREDU y para concluir se hizo la revisión del pretest y postest para analizar los datos obtenidos por parte de los alumnos antes y después de la implementación de la propuesta educativa. Los resultados obtenidos de la aplicación del pretest y postest fueron analizados en programas de análisis de datos como el JASP para evidenciar el comportamiento de estos mismos en la mejora de los aprendizajes de los alumnos.

Capítulo 4. Resultados

El comienzo de la implementación de la propuesta de intervención educativa utilizando las TIC para mejorar el aprendizaje de los alumnos, en cuanto al uso y dominio de las operaciones básicas matemáticas en Educación Primaria, dio inicio con la implementación del pretest, con el instrumento de valoración MEJOREDU y después se hizo la revisión de las respuestas que cada uno de los alumnos en cada uno de los cuestionamientos, los resultados obtenidos fueron que de los 14 alumnos, a los que se les aplicó el instrumento de valoración 12 de ellos obtuvieron un puntaje aprobatorio con respecto al total del puntaje de los ítems posibles a alcanzar, y sólo 2 alumnos obtuvieron puntajes que no son aprobatorios de la escala de evaluación que se utiliza en Educación Primaria que es del 5 al 10 donde 5 es reprobatorio y de la escala del 6 al 10 es aprobatoria. Figura 5.

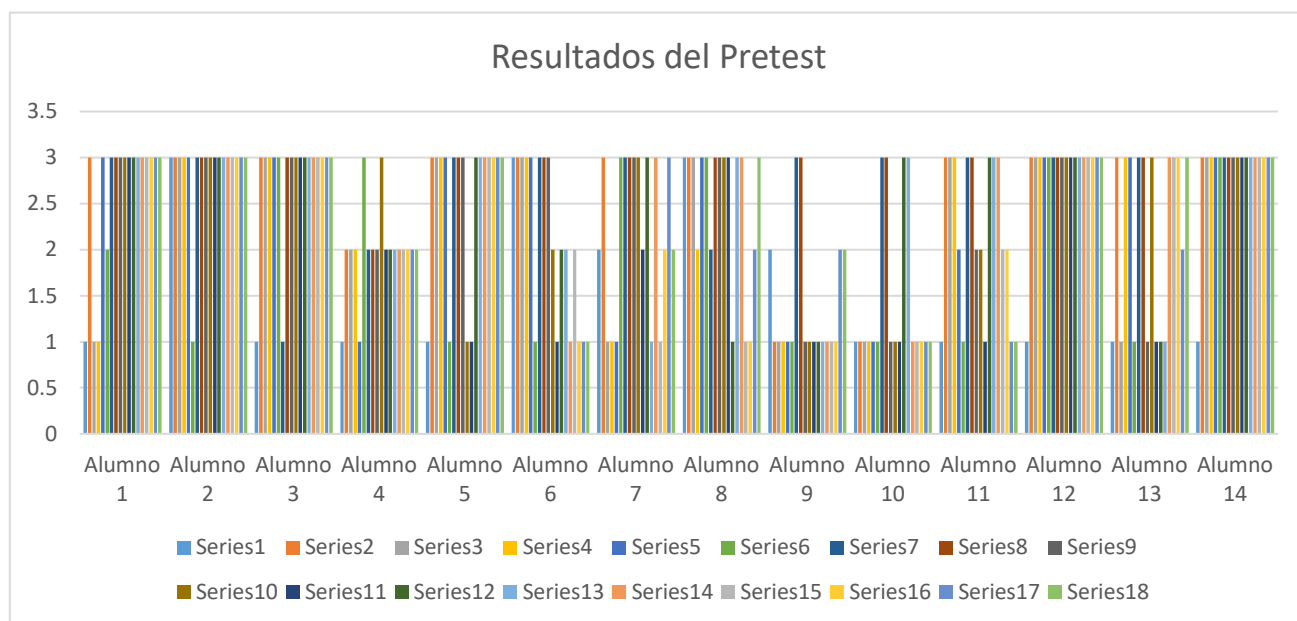
Figura 5
Promedios del pretest



Nota: elaboración propia.

En un análisis más profundo utilizando la valoración de la T de student en el programa JASP los resultados del pretest son demostrados en la figura 6.

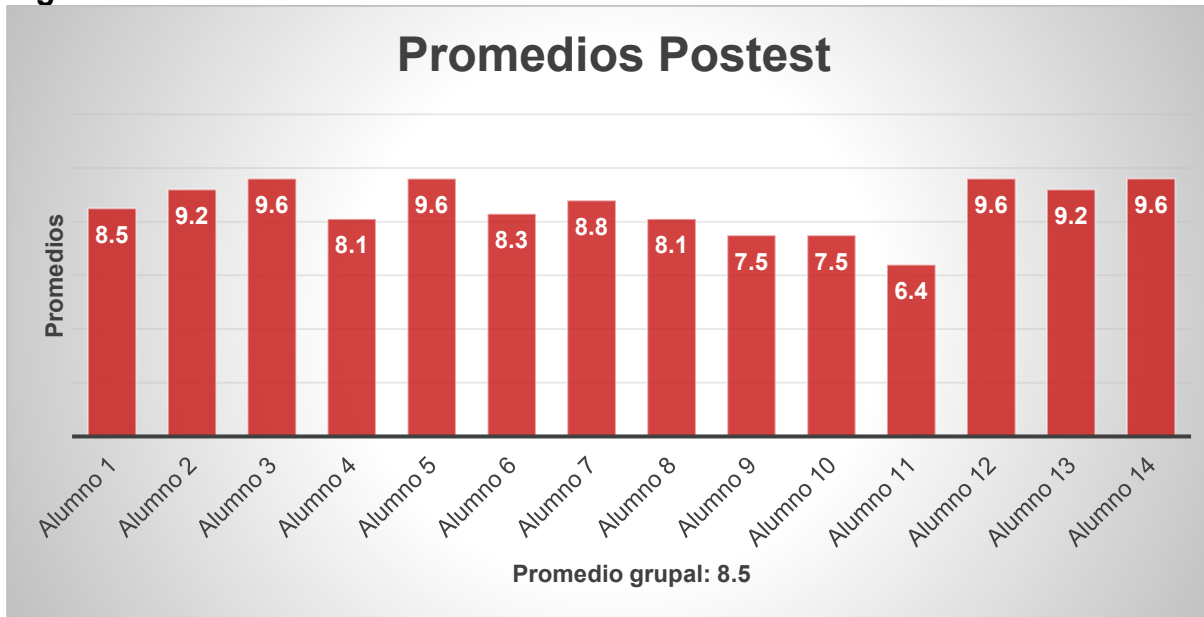
Figura 6
Resultados del pretest



Nota: Elaboración propia

Durante la aplicación del postest, el instrumento de valoración MEJOREDU y realizar la revisión de resultados de cada instrumento contestado por los alumnos, en dicha revisión se encontró que de los 14 en que se aplicó los 14 alumnos obtuvieron calificaciones aprobatorias que van desde 6 hasta el 10. Esto denota que hay un incremento en los aprendizajes de dichos alumnos vista desde una perspectiva muy general. En un análisis simple o común de estos resultados se evidencia esto según se muestra en la figura 7.

Figura 7



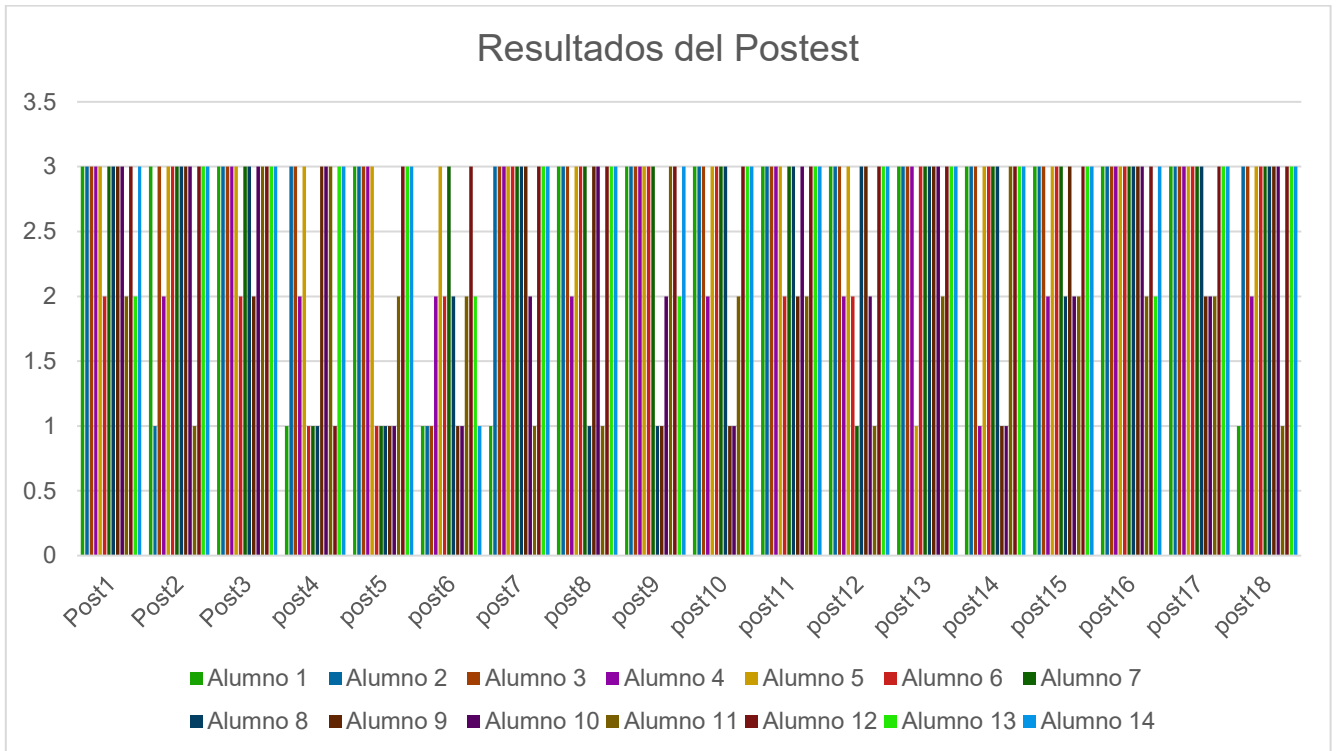
Nota: Elaboración propia

Pero al realizar un análisis más detallado utilizando el programa de análisis de datos con la T de student revelan que hubo un incremento en los aprendizajes muy sustantivo en los alumnos en los cuales se aplicaron los instrumentos de valoración al utilizar la aplicación móvil eXeLearning y que en lo consecuente se analizarán dichos datos.

A continuación, se muestra una gráfica de los resultados del Posttest (Figura 8).

Figura 8

Resultados del postest



Nota: Elaboración propia

Para validar los instrumentos de valoración se analizaron los datos que arrojó la implementación del examen MEJOREDUC con el pretest y postest, y fue validado mediante el alfa de Cronbach dando a los instrumentos una fiabilidad muy confiable. En el análisis de confiabilidad del pretest con el alfa de Cronbach arrojó un resultado de 0.88683 lo que ubica al instrumento como muy confiable. En el postest dio un resultado de 0.73488 que también ubica al instrumento en la categoría de muy confiable (tabla 1).

Tabla 1*Nivel de confiabilidad de los instrumentos de valoración*

Instrumento/valoración	Puntaje	Nivel de confiabilidad
Pretest	0.88683	Muy confiable
Posttest	0.73488	Muy confiable

Nota: Elaboración propia

La aplicación móvil utilizada en la propuesta de intervención fue la aplicación eXeLearning, que permite diseñar actividades interactivas flexibles para promover los aprendizajes de los alumnos; la aplicación eXeLearning permitió a los alumnos mejorar los aprendizajes en el uso y dominio de las cuatro operaciones matemáticas básicas de suma, resta multiplicación y división; al utilizar el programa de análisis de estadístico de datos JASP y realizar un contraste entre los resultados de cada ítem con la T de student en el pretest y posttest arrojaron los siguientes resultados:

La prueba T de student expuso un cambio en el conocimiento de los estudiantes de cuarto grado con un grado de significancia con un $p \leq 0.001$, en el ítem 1. Lo anterior puede indicar, que los alumnos modificaron su conocimiento sobre las operaciones de sumar. Además, con un $p \leq 0.033$ en el enunciado 3, esto es un resultado lo cual expone un posible cambio en el aprendizaje de las operaciones con restas, después de intervenir con eXeLearning, de la misma manera los datos arrojados en los enunciados 11, 15, 16 y 17 muestran que los alumnos tuvieron un incremento importante en sus conocimientos y habilidades con un $p \leq$ de 0.003, 0.029, 0.033 y 0.013 respectivamente como se muestra a continuación (tabla2).

Tabla 2
Contraste T para Muestras Emparejadas

Medida 1		Medida 2	t	gl	p
pre1	-	post1	-4.660	13	< .001 *
pre2	-	post2	0.000	13	1.000
pre3	-	post3	-2.386	13	0.033 *
pre4	-	post4	0.234	13	0.818
pre5	-	post5	0.563	13	0.583
pre6	-	post6	0.458	13	0.655
pre7	-	post7	0.249	13	0.807
pre8	-	post8	1.472	13	0.165
pre9	-	post9	-0.694	13	0.500
pre10	-	post10	-0.806	13	0.435
pre11	-	post11	-3.667	13	0.003 *
pre12	-	post12	-0.211	13	0.836
pre13	-	post13	-1.161	13	0.266
pre14	-	post14	-0.434	13	0.671
pre15	-	post15	-2.463	13	0.029 *
pre16	-	post16	-2.386	13	0.033 *
pre17	-	post17	-2.876	13	0.013 *
pre18	-	post18	-1.075	13	0.302

Nota. Contraste T de student.

Valores de los resultados de los instrumentos de valoración con T de student.

- *Denota aprendizaje significativo en el ítem marcado.
- *Ítem #1 corresponde a la operación de suma.
- *Ítem #3 corresponde a la operación de resta.
- *Ítem #11 corresponde a la operación de multiplicación.
- *Ítem #15 corresponde a la operación de división.
- *Ítem #16 corresponde a la operación de división.
- *Ítem #17 corresponde a la operación de suma.

Nota: Elaboración propia

De la misma manera que el pretest, el postest constó de 18 ítems, medidos con una escala de Likert donde de las respuestas la correcta se puntuó con 3 puntos, parcialmente correcto con 2 puntos e incorrecto con 1 punto, la máxima puntuación posible a alcanzar fue de 54 puntos. Los ítems de la prueba de medición estandarizada de MEJOREDU fueron modificados según como se muestra a continuación (tabla 3).

Tabla 3

Enunciados de los instrumentos de valoración pretest y postest en MEJOREDU

- 1.- Rogelio tiene una papelería y compró 67 cajas con 12 sacapuntas cada una. El total de sacapuntas es 804.
- 2.- El resultado de sumar $3435 + 4885$ es 8320.
- 3.- El resultado de restar $95-37$ es 58.
- 4.- El resultado correcto de restar $890-356$ es 534.
- 5.- En un vivero había 856 plantas, se vendieron 309, quedaron 547 plantas.
- 6.- Edna compró una playera de \$268.00 y una chamara de a \$379.00 y al pagar dio \$1000.00, le deben de dar de cambio \$353.00.
- 7.- Diana bebió 250 ml de atole en la mañana y dos vasos de 250 ml por la noche, entonces bebió 750 ml de atole.
- 8.- María compró 7 vasos de pepino, cada uno cuesta \$8.00. Entonces pago \$56.00.
- 9.- Sebastián tiene \$81.00 ahorrados y quiere comprar una patineta que cuesta 5 veces esa cantidad, el resultado es \$405.00.
- 10.- Rebeca compró 8 cajas con 12 litros de leche en cada una. Entonces compro 96 litros de leche.
- 11.- Joel y su familia comieron 12 tacos de guisado, cada uno cuesta \$14.00, pagaron \$168.00.
- 12.- María tiene 95 hojas de papel y las repartirá entre 7 compañeras. A cada una le tocarán 13 y sobrarán 4 hojas.

13.- Carmen tiene \$57.00 y quiere comprar paletas de \$7.00, puede comprar 8 paletas como máximo.

14.- Elena repartió equitativamente 48 manzanas entre sus 6 amigos, a cada amigo le tocan 8 manzanas.
15.- Un sastre tiene 45 botones y los guardará en varias cajas. En cada caja caben 9 botones por lo cual necesita 5 cajas.

tocan 8 manzanas.

16.- En una granja hay 42 ovejas y el dueño va a construir corrales con capacidad para 6 ovejas cada uno, a lo necesitará construir 7 corrales.

17.- Un grupo escolar fue de visita al museo, salieron de la escuela a las 8:30 horas y tardaron 50 minutos en llegar por lo cual llegaron a las 9:20 horas.

18.- Enrique fue a entrenar fútbol, al inicio su reloj marcaba las 7:45 horas y al final marcaba las 10:00 horas. Por lo cual su entrenamiento duró 2 horas y 15 minutos.

Nota: Elaboración propia

Según el análisis de los datos de la prueba contrastada con la T de student en la aplicación Jasp, los alumnos de la Escuela Primaria “Felipe Ángeles” incrementaron sus aprendizajes en el dominio y el uso de las operaciones básicas matemáticas de suma, resta, multiplicación y división; ya que los resultados de los datos registrados en los ítems 1 y 17 denotan un aprendizaje significativo en la operación de la suma; así también el aprendizaje denotó un incremento en la operación de la resta, ya que en el ítem 3 los datos indican un aumento sustancial; del mismo modo en la operación de la multiplicación los datos obtenidos del contrastes de resultados indican un crecimiento en el aprendizaje como se marca en el ítem 11. Y por último los ítems 15 y 16 demuestran también un incremento en los aprendizajes de la operación de la división. Estos datos revelan, que la implementación de la propuesta de intervención

educativa apoyada por las TIC ayudó a los alumnos a incrementar sus aprendizajes, capacidades y habilidades en cuanto al dominio del uso de las operaciones básicas.

La presente propuesta de intervención tenía la finalidad de comparar los resultados de la propuesta de intervención educativa en 2 grupos escolares distintos; uno donde se aplicará el instrumento de valoración sin usar la tecnología educativa y el otro utilizando tecnología educativa, y así contrastar el impacto del USO de las TIC en los grupos en donde se aplicó y en el grupo donde no se aplicó el uso de las TIC.

Esto no fue posible debido, a que la organización de la escuela era penta docente; es decir constaba de 5 maestros. Al inicio del ciclo escolar 2024-2025 se trabajó con los grupos de tercero y cuarto grados y había las condiciones para llevar a cabo este contraste. Pero en el mes de enero del 2025 la SEDUZAC (Secretaría de Educación de Zacatecas) envió otro docente a la escuela para cubrir el déficit de maestros en la institución, separando así los grupos y quedando sólo con la posibilidad de aplicar la propuesta de intervención educativa sólo con el cuarto grado.

Los alumnos del cuarto grado de Educación Primaria, donde se llevó a cabo la propuesta de intervención educativa demostraron haber incrementado sus aprendizajes en el uso y dominio de las cuatro operaciones matemáticas básicas de manera notable antes y después de utilizar la tecnología educativa.

Los resultados obtenidos en la intervención educativa que se implementó con los alumnos del cuarto grado de la Escuela Primaria "Felipe Ángeles" fueron que mediante la implementación de la aplicación móvil eXeLearning, los alumnos lograron mejorar e incrementar sus aprendizajes de manera sustancial, ya que los indicadores paramétricos muestran un crecimiento en las muestras tomadas con diversos métodos

de medición y valoración desde los más simples hasta los avanzados; en los análisis de los datos y los resultados obtenidos tanto en el pretest como en el postest, se aprecia que la mayoría de los alumnos en los cuales se implementaron tuvieron un incremento relevante en sus aprendizajes y solo en pocos casos los porcentajes descendieron debido a problemáticas presentadas por ciertos alumnos como lo son falta de enfoque en la actividad, prisa por terminar los planteamientos u otro tipo de confusiones al realizar los ejercicios matemáticos, pero que la diferencia de los porcentajes entre los 2 instrumentos es realmente bajo. Se coincide con los argumentos de Vargas Vargas *et al.* (2020) en su estudio llamado “Aprendizaje basado en proyectos por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas” donde se realizaron pruebas estandarizadas antes y después de aplicar una aplicación tecnológica móvil a grupos de sexto grado de una escuela de Educación Primaria y los resultados obtenidos en esa intervención educativa fueron que “en el test final se evidenció una notable mejora en comparación con el test inicial lo cual indica que el método ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) a través de las TIC resulta ser eficaz para estudiantes que presentan DAM” (Dificultad en el Aprendizaje de las Matemáticas) (Vargas Vargas *et al.*, 2020).

Así mismo los resultados de la implementación de la intervención educativa coinciden con la propuesta realizada por Gerena Arbeláez y Hernández Pérez (2023) donde realizaron una estrategia educativa con la aplicación móvil EasyMath en un grupo de sexto grado aplicando un diagnóstico educativo acerca del dominio del uso de las cuatro operaciones básicas donde los alumnos demostraron tener deficiencia

en el dominio del uso de las operaciones básicas matemáticas con números de 2 y 3 cifras.

Después de realizar el diagnóstico y aplicar las actividades propuestas con la app móvil EasyMath encontró que “los resultados de la implementación de la app móvil EasyMath fueron muy positivos ya que se logró que los alumnos mejoraran en todos los temas evaluados sobre las operaciones básicas” (Gerena Arbeláez y Hernández Pérez, p. 164, 2023) y “finalmente se logró demostrar el impacto de la implementación de una planificación pedagógica apoyada en la aplicación móvil EasyMath que incidió en el fortalecimiento de las operaciones básicas en los estudiantes” (Gerena Arbeláez y Hernández Pérez, p. 164, 2023).

Otro trabajo de investigación que corrobora la hipótesis de aprendizaje significativo con las TIC de las operaciones básicas en Educación primaria afirma que “el uso de recursos educativos digitales, orientados a la enseñanza de las matemáticas, permitieron que los estudiantes muestrales fortalecieran su pensamiento numérico, no solo desde la apropiación de principios y algoritmos, sino, desde la aplicación de las operaciones de adición y sustracción de manera analítica para dar respuesta a algunas situaciones presentadas a manera de problemas” (Vargas Martínez y Pinzón Villamil, 2021).

Resultados no esperados de la investigación

Los resultados de la presente investigación e intervención educativa revelaron resultados no esperados durante el análisis de los datos, muestra de ello son los casos de los alumnos que después de la implementación de la tecnología educativa para la enseñanza de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división

obtuvieron resultados negativos en el postest en comparación con el pretest. Aunque no es un porcentaje mayor si llama la atención que esos alumnos hayan obtenido resultados menores en la segunda valoración con respecto a la primera después de haber realizado la intervención pedagógica utilizando tecnología educativa para la enseñanza de las matemáticas con aplicaciones educativas dinámicas; pero comparando los resultados en los ítems marcados en que bajaron su porcentaje es realmente bajo.

En las posibles líneas de investigación sobre el presente estudio se puede considerar el análisis de otras aplicaciones educativas para la enseñanza de las operaciones básicas en Educación Primaria; sobre todo con el desarrollo de nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial, la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta. Es interesante pensar en cómo los nuevos desarrollos de tecnologías educativas utilizando estas nuevas aplicaciones tecnológicas pudieran impactar en el aprendizaje de los alumnos de los distintos niveles educativos de nuestro país.

Limitaciones de la investigación

En la presente investigación educativa y aplicación de la intervención pedagógica se encontraron limitaciones que pudieran hacer ver que los datos recopilados no muestren una realidad muy clara en cuanto al aprendizaje del alumnado. Una de las limitaciones es el tamaño de la muestra fue 14 niños. Por lo tanto, se recomienda en futuros estudios llevar la intervención en muestras más grandes. Otra de las limitaciones fue que algunos alumnos contestan a los planteamientos de manera rápida, sin tomarse el tiempo y la seriedad requerida para realizar las actividades.

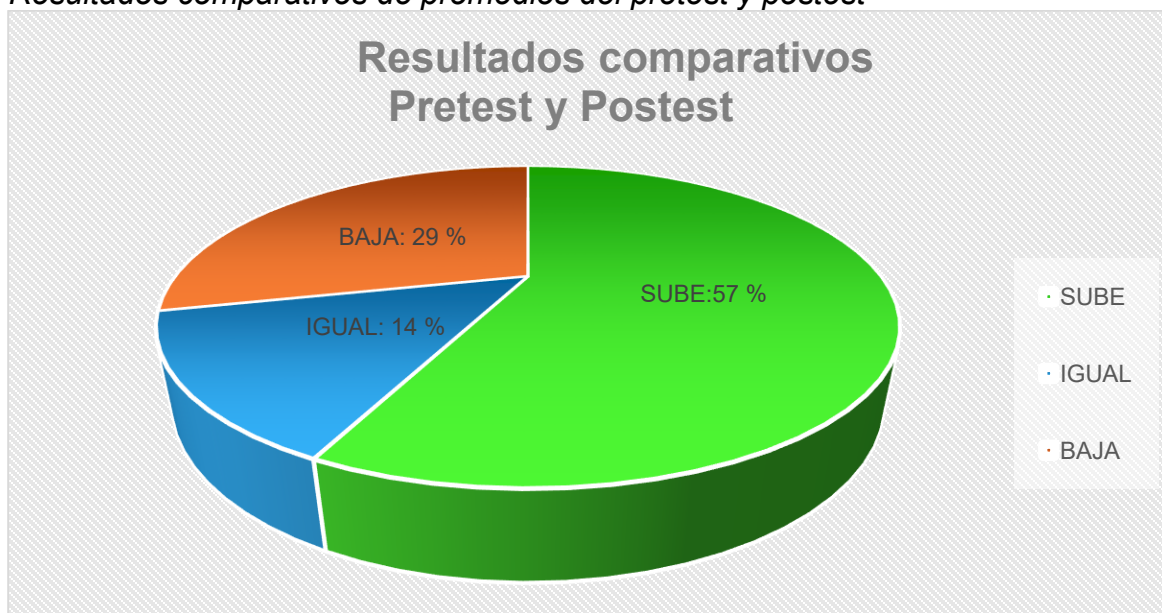
Por lo que se recomienda que en próximas investigaciones se tenga un mayor control sobre la intervención de los estudiantes con respecto a la ansiedad, esto debido a que quieren terminar rápido el ejercicio sin reflexionar realmente en lo que se está haciendo; o también debido a la presión de saber que otros compañeros han terminado antes y se apresuran a terminar también de manera rápida. Otra de las limitantes que se encontraron fue que alumnos que sacaron los puntajes más bajos en los instrumentos de valoración presentan situaciones familiares complicadas, problemas socioemocionales que no les permiten reflexionar con tranquilidad sobre lo que se está requiriendo y esto repercute en el nivel de sus respuestas.

Los resultados de la implementación de la propuesta de intervención educativa mostraron que los alumnos de Educación Primaria tienden a mejorar la calidad de sus aprendizaje cuando se utilizan las tecnologías educativas o aplicaciones móviles; en el presente el desarrollo y uso de la tecnología ha avanzado de manera significativa a comparación de la décadas pasadas, ya que el uso de dispositivos móviles y aparatos tecnológicos es más común y posible debido al desarrollo de estas mismas y a la necesidad de contar con ellos en nuestras actividades diarias.

A continuación, se muestran las gráficas de promedios de calificaciones de los 2 instrumentos de valoración (Figura 9).

Figura 9

Resultados comparativos de promedios del pretest y postest



Nota: Elaboración propia

No obstante, en las escuelas de Educación Primaria de nuestro país México la inversión en estas tecnologías no ha sido suficiente debido a cuestiones presupuestales; o también debido al abandono de la infraestructura educativa con la que las escuelas ya cuentan. Estas situaciones repercuten en el aprendizaje de los alumnos ya que de no contar con los dispositivos computacionales en dichas escuelas los alumnos tienen limitantes en el aprendizaje, pues las escuelas se basan y dependen de una educación más tradicionalista donde las tecnologías educativas no están inmersas.

Debido a esto es necesario replantear que los gobiernos municipales, estatales y federal deben enfocar su visión a la implementación de la tecnología educativa en los centros escolares; además de capacitar a los docentes en las tecnologías de la

comunicación e información para poder hacer uso de ellas en los planteles y estimular de manera satisfactoria la calidad de los aprendizajes de los alumnos no solo en el aprendizaje de las matemáticas sino también en los distintos campos curriculares. Las implicaciones de la presente investigación y aplicación de intervención educativa demuestran que el uso de las tecnologías de la educación hace que los alumnos mantengan el interés y atención en las actividades planteadas por el docente dentro del salón de clases. Es por ello que la inversión presupuestaria en tecnología educativa debe ser primordial dentro de la planeación de los gobiernos y dependencias educativas.

Capítulo 5. Conclusiones

En la Educación Primaria lo más importante es el aprendizaje de los alumnos, es por ello que la evaluación del aprendizaje es muy importante a la hora de obtener resultados después de la implementación de las estrategias y actividades didácticas.

Es por esto que en la implementación de la propuesta educativa con tecnología educativa para la enseñanza de las operaciones básicas en Educación Primaria, la evaluación del aprendizaje fue fundamental ya que entorno a los resultados podemos aseverar o no si la implementación de la tecnología educativa para la enseñanza de las operaciones básicas tiene un impacto contundente y directo en el aprendizaje de los alumnos en los que se aplicaron las estrategias de enseñanza con tecnología educativa.

La selección de la aplicación educativa que se utilizó para la enseñanza de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división fue a través de la búsqueda y experimentación de aplicaciones móviles para la enseñanza de contenidos matemáticos. Después de interactuar con diversas aplicaciones se decidió implementar la aplicación móvil eXeLearning que es una app móvil interactiva muy flexible que ofrece una amplia variedad de actividades que pueden ser ya establecidas por el programa o bien modificarlas a las necesidades del docente, alumnos y contenidos que se deban de tratar. Por ello fue de gran importancia hacer una selección adecuada de la aplicación para que el impacto en el aprendizaje del uso de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas matemáticas fuera satisfactorio.

La aplicación móvil eXeLearning fue utilizada de manera coordinada en el aula, seleccionando y diseñando actividades específicas para el grupo que respondieran a los planteamientos de los instrumentos de valoración de la prueba estandarizada nacional MEJOREDU; se implementaron actividades preestablecidas en la aplicación como GeoGebra, se diseñaron problema matemáticos donde los alumnos tenían que utilizar una o dos operaciones de suma, resta, multiplicación y división para llegar a los resultados correctos; así como se aplicaron videos de la plataforma YouTube donde los alumnos debían responder a preguntas, donde se tenía que usar el cálculo mental para poder resolver los cuestionamientos y poder avanzar en la actividad, se programaron recursos y actividades donde la computadora diseñaba operaciones de las cuatro operaciones básicas con números de hasta 4 cifras y los alumnos debían realizar las operaciones de manera mental o escrita en un tiempo programado por la aplicación y se recibía un puntaje por respuestas correctas o incorrectas.

De esta manera los alumnos interactuaron con la aplicación móvil y mejoraron sus aprendizajes con respecto a los que demostraban antes de la implementación de la propuesta educativa con la aplicación móvil eXeLearning.

El aprendizaje de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de los alumnos de la Escuela Primaria “Felipe Ángeles” se incrementó de manera importante, sobre todo en los alumnos que tenían mayor rezago en el aprendizaje del dominio de la suma, la resta, la multiplicación y la división. Los hallazgos encontrados en los datos estadísticos del pretest y del postest demuestran un incremento en los aprendizajes en el 57% de la muestra; mientras que en el 14% de la muestra se demostró que esos alumnos quedaron en el mismo nivel de aprendizaje y el 28% de

la muestra bajo en el rendimiento del aprendizaje del dominio de las cuatro operaciones básicas. Números que avalan que la implementación de la aplicación móvil eXeLearning tuvo un impacto significativo en la mejora de los aprendizajes de los alumnos del cuarto grado de la Escuela Primaria “Felipe Ángeles”. Los alumnos que bajaron el nivel de los aprendizajes algunos solo fueron con uno o dos reactivos de diferencia entre los resultados del pretest y del posttest, en otros los resultados a la baja fueron más notorios, pero se pueden atribuir a distintas condiciones o características de los alumnos que hacen que impacten en sus aprendizajes; sería interesante poder abordar este tema en otra investigación y ver cómo las características y condiciones específicas de los alumnos afectan los aprendizajes de los mismos en las distintas disciplinas educativas.

En la investigación realizada para demostrar que el uso de la tecnología educativa puede impactar el aprendizaje de los alumnos de Educación Primaria en el contenido del uso y dominio de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división con la aplicación de la herramienta móvil EXeLearning, se llegó a la conclusión general de que el uso de la tecnología educativa tuvo un alto impacto en los aprendizajes de los alumnos del cuarto grado de la institución educativa, ya que el análisis de datos y evidencias lo corroboran con números de manera positiva y clara.

Los resultados de la investigación confirman que la aplicación de las tecnologías educativas incidió de gran manera para que los alumnos de Educación Primaria mejoraran sus habilidades, destrezas, actitudes y conocimientos acerca del uso y dominio de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división en los alumnos de la Escuela Primaria “Felipe Ángeles”.

Los resultados de la investigación concluyen en que los alumnos que utilizan las aplicaciones tecnológicas educativas dominan de una mejor manera el uso y aplicación de los algoritmos convencionales de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división; así también logran desarrollar del pensamiento crítico para poder diferenciar que operaciones necesitan implementar en las resolución de problemas matemáticos para llegar a una respuesta correcta dentro de la enseñanza de las matemáticas en la Educación Primaria.

Referencias

- Acevedo M. y Hernández H. (2017). Planteamiento y resolución de problemas por alumnos de educación primaria para favorecer el pensamiento aritmético. *Revistapakbal* 39. Pág. 26-30.
- Alba Farinango K. y Torres Ruíz M. (2018). Estudio del uso de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en los colegios públicos y privados de la provincia de pichincha. PUCE.
- Alvis-Puentes, J., Aldana-Bermúdez E., y Caicedo-Zambrano, S. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*.
- Arnal Palacian M., De Nava Tapia López S. y Begué N. (2023). Análisis de problemas aditivos en libros de texto de educación primaria en México. *Revista de Investigación en Educación*.
- Asth R. (2023). "Qué es la Multiplicación (matemáticas)". *Enciclopedia Significados*.
- Asth R. (2023). "Qué es la División (matemáticas)". *Enciclopedia Significados*.
- Atin S., Syakuran A. y Afrianto I. (2022). Implementation of Gamification in Mathematics m-Learning Application to Creating Student Engagement. *International Journal of Advanced Computer Science And Applications*.
- Block D. y García S. (2018). La enseñanza de las matemáticas en primaria y las reformas educativas en México. UPECE.

- Bojórquez-Molina J., López Aranda L., Hernández Flores E. y Jiménez López E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso de software Minitab. Latinamerican and Caribbean Conference for Engineering and Technology.
- Buitrago-Guzmán S. (2014). Relación entre la convergencia de medios y la experiencia de usuario. Dos iniciativas creativas en Colombia. Revista De Investigación, Desarrollo e Innovación.
- Calvo Ballester M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas Educación.
- Campuzano-López J., Pazmiño-Campuzano M. y San Andrés-Laz E. (2021). Dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de la Matemática. Dominio de las ciencias.
- Damisa C. (2022). ¿Qué hay de nuevo? El trabajo con los algoritmos de las operaciones. Matemática didáctica.
- Díaz Lozada J. y Díaz Caballero J. (2020). La resolución de problemas desde un enfoque epistemológico. Foro de educación.
- Díaz Lozada J. y Díaz Fuentes R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. Boletín de Educación Matemática.
- Donoso Osorio E., Valdés Morales R., Cisternas Núñez P. y Cáceres Serrano P. (2020). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de correspondencias múltiples. Diálogos sobre Educación.

Drinks T. (s.f.). When kids learn addition and subtraction?

Estañiz Viguria N. (2020). Influencia del aplicativo móvil “Yupay yachay” en aprendizaje de las matemáticas de los niños del primer grado de la institución educativa primaria de Ancantra. Universidad Nacional José María Arguedas.

García Fallas J. (1994). Resolución de problemas de Piaget a otros autores. Revista de filosofía de la Universidad de Costa Rica.

García J. (2022). Google presenta Minerva, una IA capaz de resolver problemas de matemáticas paso a paso. Xataka.

García Betancurt Y. (2024). Teorías del aprendizaje. CEUPE.

Gerena Arbeláez J. y Pérez Hernández E. (2023). Prototipo de app móvil para el fortalecimiento de las operaciones básicas, en 6º de la I.E Antonio Nariño en el municipio de Planadas, Tolima. Universidad de Santander.

Goss-Sampson M. (2018). Análisis estadístico con JASP: una guía para estudiantes. Recursos de aprendizaje UOC.

Guevara G., Madariaga L., Reyes C., y Zuleta C. (2023). Gamificación para el desarrollo del aprendizaje de las operaciones matemáticas en tercero básico. Información tecnológica.

Guzmán A., Ruíz J. y Sánchez G. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora.

Grisales Aguirre A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. Revista Scielo.

Highfield K. y Goodwin K. (2012). Apps for Mathematics Learning: A review of “Educational” Apps from the iTunes App Store.

Huck Schuyler S. y McLean R. (1975). Uso de un ANOVA de medidas repetidas para analizar los datos de un diseño pretest-postest: Una tarea potencialmente confusa. *Psychological Bulletin*, 82 (4), 511–518.
<https://doi.org/10.1037/h0076767>

INEGI (2020). <https://www.inegi.org.mx/>

Intriago Cedeño O. (2021). Dominio de operaciones básicas de matemáticas en la adquisición del conocimiento de los estudiantes. Universidad de San Gregorio de Portoviejo.

Larkin K. (2012). Mathematics Education: Is there an APP For That?. Griffith Univesity.

López Botero F., Rentería Maturana L. y Vergara Mazo F. (2016). El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la I. E. Pascual Correa Flórez del Municipio de Amagá, I.E. San Luis del Municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del Municipio de Granada.

Maribe Branch R. (2009). Instructional Design: The ADDIE Aproach. Springer Science y Business Media.

Maldonado Pinto N. (2016). Procesos de enseñanza y aprendizaje del área de matemáticas por medio del uso de las tic y la aplicación de apps educativas. Universidad Católica de Manizales.

- Martínez Hinojosa A. y Monsiváis García D. (2021). El enfoque de resolución de problemas en la educación matemática: Japón y México. *Educiencia*.
- Martínez-López L. y Gualdron-Pinto E. (2018). Fortalecimiento del pensamiento variacional a través de una intervención mediada con TIC en estudiantes de grado noveno. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*.
- Mastachi Pérez M.. (2015). Aprendizaje de las Operaciones Básicas en Aritmética a través de la Resolución de Problemas.
- Medina Panduro L. y Salinas Fatama J. (2019). Desarrollo De Una Aplicación Interactiva Móvil Para Mejorar El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje De La Asignatura De Matemática Del 1° De Primaria De La Institución Educativa R.V.R – 2019. UCP.
- Monroy J. (2017). *Revista de educación, cooperación y bienestar social*. IEPC.
- Montagud Rubio N. (2020). Las 9 teorías del aprendizaje más importantes. *Psicología educativa y del desarrollo*.
- Montero Yas L. y Mahecha Farfán J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Artículo de revista académica*.
- Moreira-Barre F., Solís-Zambrano R., Ascencio-Rodríguez P., Anzules-Pareja M. y Santos Arguello N. (2023). Aplicaciones móviles en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas.
- Moreno Verdugo A. (2014). Estrategias de resolución de problemas matemáticos. Universidad de Sonora División de Ciencias Exactas y Naturales.

Murillo Hernández W. (2008). La investigación científica. Consultado el 18 de abril de 2008 de <http://www.monografias.com/trabajos15/investcientífica/investcientífica.shtm>

Olivero Sánchez F., Vacacela Zorrilla M. y Vicuña Loja L . (2021). Uso de aplicaciones móviles educativas y su efecto en el aprendizaje de las Matemáticas para estudiantes de básica superior del cantón de Guayaquil, periodo 2021 2022. Universidad Estatal de Milagro Facultad de Educación.

Outhwaite L., Faulder M., Gulliford A. y Pitchford N. (2019). Raising early achievement in math with interactive apps: A randomized control trial. *Journal of Educational Psychology*.

Peres Brito E. (2020). Enseñanza y aprendizaje de las cuatro operaciones básicas mediante estrategias lúdicas para sexto año de Educación Básica, Unidad Educativa 16 de abril. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica, Universidad Nacional de Educación.

Pérez y Ramírez (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Quispe A., Bernal C. y Salazar G. (2017). Uso de aplicaciones móviles educativas para niños con dificultades de aprendizaje. Universidad de San Martín de Porres.

Real Academia Española (s.f.). Algoritmo. En *Diccionario de la lengua española*.

Rodarte Cabrera V. (2024). Mejorar la comprensión lectora con proyectos didácticos y MEJOREDUCIÓN. Revista digital FILHA. Julio-diciembre. Número 31. Publicación semestral. Zacatecas, México: Universidad Autónoma de Zacatecas. Disponible en: <http://www.filha.com.mx>. ISSN: 2594-0449.

Rodríguez-Cardoso O., Ballesteros-Ballesteros y Lozano-Forero S. (2020). Tecnologías digitales para la innovación en educación; una revisión teórica de procesos de aprendizaje mediados por dispositivos móviles. Pensamiento y Acción.

Rodríguez-Cubillo M., Del Castillo H., y Arteaga-Martínez, B. (2021). El uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas: una revisión sistemática.

Rubio Hurtado M. y Berlanga Silvente V. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas T de student y ANOVA en SPSS. Caso práctico. REIRE.

ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete.

Ross A. (2014). Las matemáticas son un producto social y cultural, resultado de la interacción en la sociedad.

Sánchez Turcios R. (2015). T Student. Usos y abusos. UMAE Hospital de Cardiología. Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

Sandoval Castro S. (2012). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en alumnos de nivel II de escuelas primarias comunitarias multigrados. Universidad Pedagógica Nacional.

Secretaría de Economía (2020). <https://www.gob.mx/se>.

Smartick (2013). Cómo hacer restas con o sin llevadas.

Sosa González W., Canto de Gante A., Bautista Ortega J., Escobar Castillo J. y Santillán Fernández A. (2020). Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social. *Revista de la Alta Tecnología y Sociedad*.

Torres Zarza M. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. *Dilemas contemporáneos: educación política y valores*.

Vargas Martínez E. y Pinzón Villamil J. (2021). Recursos educativos digitales en el afianzamiento de las operaciones de adición y sustracción en educación básica primaria. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Vargas Vargas N., Niño Vega J. y Fernández Morales F. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Boletín Redipe*.

Villarini Jussino A. (2003). *Teoría y pedagogía del pensamiento crítico*. Universidad de Puerto Rico.

Vicuña Verdugo J. y Bahamonde Villarroel S. (2011), "Resolución de problemas Matemáticos" Tesis. Universidad de Magallanes, Chile.

Anexos

Anexo A



POSTEST OPERACIONES BASICAS 4o



Nombre: _____

1.- Rogelio tiene una papelería y compró 67 cajas con 12 sacapuntas cada una. El total de sacapuntas es 804.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

2.- El resultado de sumar $3435 + 4885$ es 8320.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

3.- El resultado de restar $95-37$ es 58.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

4.- El resultado correcto de restar $890-356$ es 534.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

5.- En un vivero había 856 plantas, se vendieron 309, quedaron 547 plantas.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

6.- Edna compró una playera de \$268.00 y una chamara de a \$379.00 y al pagar dio \$1000.00, le deben de dar de cambio \$353.00.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

7.- Diana bebió 250 ml de atole en la mañana y dos vasos de 250 ml por la noche, entonces bebió 750 ml de atole.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

8.- María compró 7 vasos de pepino, cada uno cuesta \$8.00. Entonces pago \$56.00.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

9.- Sebastián tiene \$81.00 ahorrados y quiere comprar una patineta que cuesta 5 veces esa cantidad, el resultado es \$405.00.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

10.- Rebeca compró 8 cajas con 12 litros de leche en cada una. Entonces compro 96 litros de leche.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

11.- Joel y su familia comieron 12 tacos de guisado, cada uno cuesta \$14.00, pagaron \$168.00.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

12.- María tiene 95 hojas de papel y las repartirá entre 7 compañeras. A cada una le tocarán 13 y sobrarán 4 hojas.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

13.- Carmen tiene \$57.00 y quiere comprar paletas de \$7.00, puede comprar 8 paletas como máximo.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

14.- Elena repartió equitativamente 48 manzanas entre sus 6 amigos, a cada amigo amigo le tocan 8 manzanas.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

15.- Un sastre tiene 45 botones y los guardará en varias cajas. En cada caja caben 9 botones por lo cual necesita 5 cajas.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

16.- En una granja hay 42 ovejas y el dueño va a construir corrales con capacidad para 6 ovejas cada uno, a lo necesitará construir 7 corrales.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

17.- Un grupo escolar fue de visita al museo, salieron de la escuela a las 8:30 horas y tardaron 50 minutos en llegar por lo cual llegaron a las 9:20 horas.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

18.- Enrique fue a entrenar fútbol, al inicio su reloj marcaba las 7:45 horas y al final marcaba las 10:00 horas. Por lo cual su entrenamiento duró 2 horas y 15 minutos.

a) incorrecto b) parcialmente correcto c) correcto

Anexo B



Evaluación Diagnóstica para las Alumnas y los Alumnos de Educación Básica

Matemáticas

Primaria **4**

Propósito:

Esta evaluación diagnóstica tiene como propósito conocer lo que han aprendido los alumnos que inician cuarto grado de primaria de tu escuela, en el área de Matemáticas.

Instrucciones:

Escucha con atención las siguientes indicaciones que leerá tu maestra(o):

1. Para esta evaluación contarás con este Cuadernillo, con la Hoja para el Registro de Respuestas y con la Hoja de Preguntas Abiertas. Lee detenidamente cada pregunta y responde como se indica.
2. En la mayoría de las preguntas deberás elegir cuál es la respuesta correcta: A, B, C o D.
3. En la Hoja para el Registro de Respuestas ubica el número de la pregunta que estás contestando y rellena con lápiz el círculo de la opción que consideres correcta.
4. Si te equivocas, borra cuidadosamente y marca otra opción de respuesta.

Ejemplo:

Cuadernillo

¿cuántas estampas tienen entre los dos?

- A) 3
B) 16
C) 22
D) 32
3. A B C D
4. A B C D

Hoja para el Registro de Respuestas

1. Joel y Antonio coleccionan estampas. Joel tiene 24 y Antonio tiene 8,

1. A B C

2. A B C D

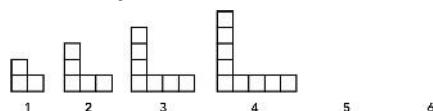


5. **No realices anotaciones en tu Cuadernillo** y mantenlo en buen estado, ya que otros compañeros también lo utilizarán. Si necesitas hacer anotaciones, pídele a tu maestra(o) una hoja en blanco.
6. En la Hoja de Preguntas Abiertas encontrarás preguntas que te pedirán escribir tus propias respuestas.
7. Si tienes alguna duda al responder la prueba, levanta la mano para que se acerque tu maestra(o) y te la aclare.
8. No puedes consultar ningún libro o cuaderno para resolver la prueba, ni utilizar dispositivos electrónicos como: calculadora, tableta o celular, entre otros.
9. No puedes comunicarte con tus compañeros mientras respondes la prueba.
10. Al terminar de resolver la prueba, coloca la Hoja para el Registro de Respuestas, la Hoja de Preguntas Abiertas y la hoja de anotaciones –si es que la pediste- dentro del Cuadernillo, ciérralo y levanta la mano para que tu maestra(o) te indique el momento en que puedes pasar a entregarlo.
11. No salgas del aula hasta que tu maestra(o) revise que el material esté completo y en buen estado.

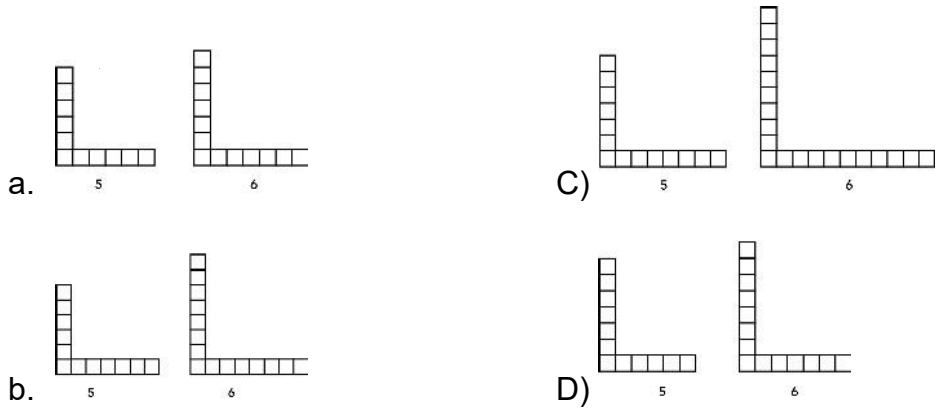
Matemáticas

Primera sesión

1. Observa la secuencia de figuras:



- 2.- ¿Cuál recuadro contiene las figuras que van en los lugares 5 y 6?



2. Benito tiene \$8745.00. Cada semana toma \$200.00 para sus pasajes.

Semana	1	2	3	4	5	6	7
Dinero (\$)	8745	8545	8345		7945		7545

¿Cuánto dinero tendrá en las semanas 4 y 6?

- A) \$7345 y \$7845
- B) \$8245 y \$7845
- C) \$8145 y \$7745
- D) \$8545 y \$8145

3

3. Misael participa en un maratón. Le asignaron el número de participante que se observa en su camiseta, ¿qué número es?



- A) Nueve mil siete veintiocho
- B) Noventa y siete veintiocho
- C) Nueve mil setecientos veintiocho
- D) Novecientos setecientos veintiocho

4. ¿Cuál calculadora tiene en su pantalla el número seis mil setecientos quince?



4

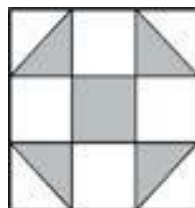
5. Observa los precios de los siguientes artículos para el hogar.

①	②	③
		
\$ 6 094.00	\$ 6 904.00	\$ 6 409.00

¿Cuál es el orden de los artículos del más caro al más barato?

- A) 2, 3, 1
- B) 2, 1, 3
- C) 3, 2, 1
- D) 3, 1, 2

6. Gabriela decora el siguiente cuadro, ¿qué fracción representa la parte decorada?



- A) $\frac{6}{9}$

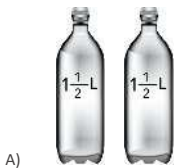
- B) $\frac{1}{2}$
- C) $\frac{3}{4}$
- D) $\frac{1}{4}$

5

7. En la tienda hay botellas de agua en diferentes presentaciones, organizadas como se muestra en la imagen.

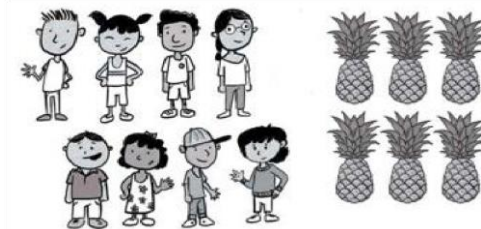


Úrsula necesita comprar 2 litros de agua. ¿Con cuál de las siguientes opciones se completa esta $\frac{1}{2}$ cantidad?



6

8. En la tienda hay botellas de agua en diferentes presentaciones, uno tenga la misma cantidad y no sobre nada.



¿Cuánta piña le dará a cada niño?

- A) $\frac{1}{8}$
- B) $\frac{6}{8}$
- C) $\frac{8}{6}$
- D) $\frac{1}{6}$

9. ¿Cuál es el resultado aproximado de $3435 + 4885$? A) Mayor a 8200.

- B) Menor a 8200.
- C) Entre 7000 y 8000.
- D) Entre 8000 y 8200.

10. ¿Cuál de las siguientes restas se realizó correctamente?

A)
$$\begin{array}{r} 95 \\ - 37 \\ \hline 68 \end{array}$$

C)
$$\begin{array}{r} 815 \\ - 37 \\ \hline 59 \end{array}$$

B)
$$\begin{array}{r} 815 \\ - 95 \\ - 37 \\ \hline 58 \end{array}$$

D)
$$\begin{array}{r} 95 \\ - 37 \\ \hline 62 \end{array}$$

7

11. ¿Cuál es el resultado correcto de la siguiente resta?

$$\begin{array}{r} 890 \\ - 356 \\ \hline \end{array}$$

- A) 546
- B) 544
- C) 534
- D) 434

12. En un vivero había 856 plantas de café. Si se vendieron 309, ¿cuántas plantas de café quedaron?

- A) 567
- B) 557
- C) 553
- D) 547

13. Observa el anuncio.



Edna compró una playera y una chamarra y al pagar dio \$1000.00, ¿cuánto le deben dar de cambio?

- A) \$353.00
- B) \$447.00
- C) \$621.00
- D) \$647.00

8

14. Diana bebió $\frac{1}{4}$ de litro de atole en la mañana y 2 vasos de $\frac{1}{4}$ de litro por la noche.
¿Qué cantidad de $\frac{1}{4}$ atole bebió?

A) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ de litro B) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} =$

$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{3}{12}$ de litro

C) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{2}{8}$ de litro

D) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{2}{4}$ de litro

15. Mariana compró 7 vasos de pepino como los que se muestran en la imagen. En total, ¿cuánto pagó?



- A) \$58.00
- B) \$56.00
- C) \$48.00
- D) \$15.00

16. Rogelio tiene una papelería y compró 67 cajas con 12 sacapuntas cada una. Para saber cuántos sacapuntas tiene en total, ¿qué operación debe hacer?

- A) $67 \div 12$
- B) $67 \cdot 12$
- C) $67 + 12$
- D) 67×12

9

17. Sebastián tiene \$81.00 ahorrados y quiere comprar una patineta que cuesta 5 veces esa cantidad. ¿Cuánto cuesta la patineta?

- A) \$455.00
- B) \$451.00
- C) \$405.00
- D) \$401.00

18. Rebeca compró 8 cajas con 12 litros de leche en cada una. En total, ¿cuántos litros de leche compró?

- A) 86
- B) 88
- C) 94
- D) 96

19. Observa la lista de precios.



COMEDOR	
La Morenita	
Caldos de gallina	\$45.00
Chilaquiles	\$24.00
Tacos de guisado	\$14.00
Refrescos	\$12.00

Joel y su familia comieron 12 tacos de guisado, ¿cuánto deben pagar en total?

- A) \$128.00
- B) \$142.00
- C) \$168.00

D) \$288.00

10

20. Nadia compró unos huevos y debe acomodarlos en varios recipientes como el que se muestra en la imagen.



¿Cuántos recipientes se llenarán y cuántos huevos sobrarán? A) 4 recipientes y no sobrarán ningún huevo.

- B) 4 recipientes y sobrarán 2 huevos.
C) 6 recipientes y no sobrarán ningún huevo.
D) 6 recipientes y sobrarán 2 huevos.



11

Segunda sesión

21. María tiene 95 hojas de papel y las repartirá entre 7 compañeras, ¿cuántas hojas le dará a cada una y cuántas sobrarán?

- A) Le dará 13 hojas y le sobrarán 4.
 - B) Le dará 13 hojas y no sobraré ninguna.
 - C) Le dará 14 hojas y sobrarán 3.
 - D) Le dará 14 hojas y no sobraré ninguna.
22. Elena repartió equitativamente las manzanas de esta caja entre sus 6 amigos.
¿Cuántas manzanas le tocarán a cada amigo?



- A) 6
 - B) 7
 - C) 8
 - D) 9
- 12
23. Un sastre tiene 45 botones y los guardará en varias cajas. En cada caja caben 9 botones, ¿cuántas cajas necesita?
- A) 5
 - B) 9
 - C) 36
 - D) 54
24. Observa la siguiente lista de precios.



Carmen tiene \$ 57.00, ¿cuántas paletas, como máximo, puede comprar?

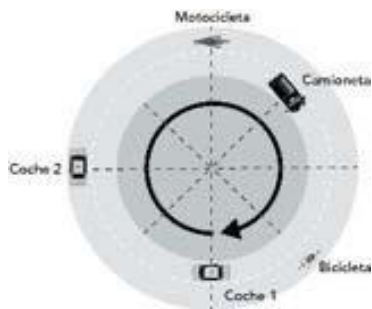
- A) 7
- B) 8
- C) 19
- D) 28

25. En una granja hay 42 ovejas y el dueño va a construir corrales con capacidad para 6 ovejas cada uno. Para saber cuántos corrales construir, ¿qué operación debe realizar?

- A) $42 + 6 =$
- B) $42 \times 6 =$
- C) $42 \cdot 6 =$
- D) $42 \div 6 =$

13

26. Observa los vehículos que Juan puso en su tapete para jugar.



Juan avanza la motocicleta en el sentido de la flecha hasta donde está la bicicleta. ¿De cuántos grados es esa fracción de vuelta?

- A) 180°
- B) 135°
- C) 90°
- D) 45°

27. Observa las siguientes bailarinas. ¿Cuál de ellas forma un ángulo de aproximadamente 90° con sus piernas?



A)



C)



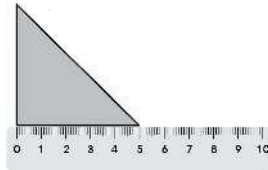
B) D)



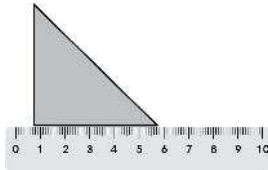
14

28. ¿Cuál es la forma correcta de colocar la regla para medir la base del triángulo?

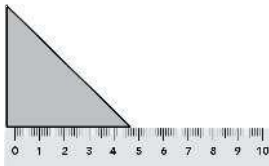
A)



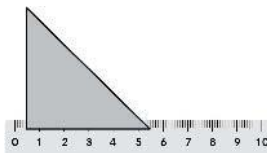
C)



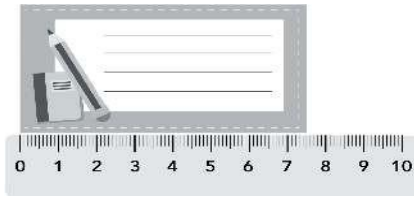
B)



D)



29. El maestro Miguel formó varios equipos en el grupo y les pidió que midieran el largo de esta etiqueta con una regla.



¿Cuál equipo midió correctamente el largo de la etiqueta? A) Equipo 1: 7 centímetros.

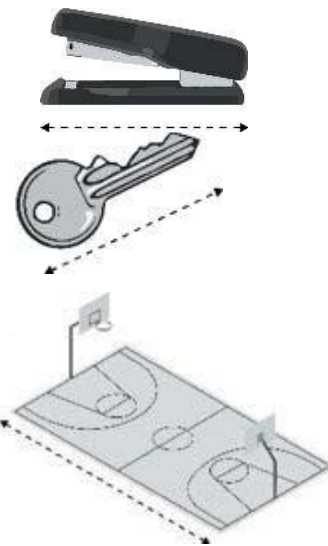
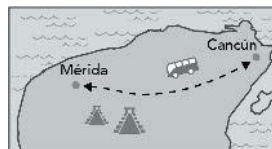
- B) Equipo 2: 8 centímetros.
- C) Equipo 3: 7 centímetros con 8 milímetros.
- D) Equipo 4: 7 centímetros con 5 milímetros.

15

30. Observa las imágenes y considera su tamaño real, ¿en cuál de ellas es más conveniente medir su longitud en metros?

A)

C)



B)

D)

31. Ana pesó sus juguetes y un libro, para ello utilizó la siguiente balanza.



De acuerdo con las imágenes, ¿cuál de estos objetos es el **más pesado**?

A)



C)



B)

D)



16

32. El siguiente reloj marca la hora en que terminó un examen. ¿A qué hora finalizó?



- A) 1:10
- B) 1:50
- C) 2:10
- D) 2:50

33. Un grupo escolar fue de visita al museo, salieron de la escuela a las 8:30 horas y tardaron 50 minutos en llegar. ¿A qué hora llegaron al museo? A) A las 8:80 horas.
- B) A las 8:20 horas.
 - C) A las 9:20 horas.
 - D) A las 9:30 horas.

34. Enrique fue a entrenar fútbol, al inicio su reloj marcaba 7:45 horas. ¿Cuánto tiempo duró el entrenamiento? A) 3 horas con 45 minutos.
 B) 3 horas con 15 minutos.
 C) 2 horas con 55 minutos.
 D) 2 horas con 15 minutos.

35. Una competencia de atletismo duró 2 horas y terminó a la hora que marca el reloj. ¿A qué hora empezó dicha competencia?



- A) 3:10 horas.
 B) 4:25 horas.C) 12:00 horas.
 D)12:25 horas.

36. La maestra de 4º regalará bolsas de dulces a sus alumnos por el Día del niño. Para elegir los colores que tendrán, le preguntó a cada uno cuál es su color favorito y escribió los resultados en el pizarrón.

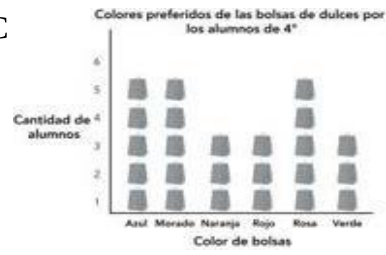
Azul:
Morado:
Naranj
Rojo:
Rosa:
Verde:

¿Cuál de los siguientes pictogramas corresponde

A



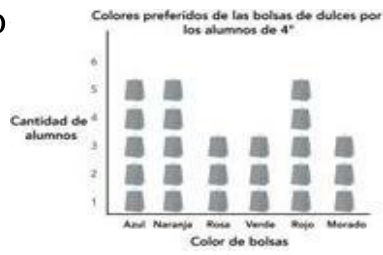
C



B)



D



37. Felipe tiene un puesto en el mercado y registró los kilogramos de frutas que se vendieron durante 5 días.

- Manzana: vendió 2 kilos el lunes, 3 el martes, 2 el miércoles, 1 el jueves y 2 el viernes.
- Plátano: vendió 3 kilos el lunes, 1 el martes, 1 el miércoles, 2 el jueves y 1 el viernes.
- Pera: vendió 1 kilo el lunes, 2 el martes, 2 el miércoles, 1 el jueves y 3 el viernes.
- Fresa: vendió 2 kilos el lunes, 4 el martes, 3 el miércoles, y ninguno el jueves y el viernes. ¿En cuál de las siguientes tablas se registran correctamente estos resultados?

A) **Venta de fruta por día**

Frutas	Días de la semana				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Pera	1	2	2	1	3
Plátano	2	3	2	1	2
Fresa	2	4	3	0	0
Manzana	3	1	1	2	1

B) **Venta de fruta por día**

Frutas	Días de la semana				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Fresa	2	4	3	0	0
Manzana	2	3	2	1	2
Pera	1	2	2	1	3
Plátano	3	1	1	2	1

C) **Venta de fruta por día**

Frutas	Días de la semana				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Manzana	2	3	1	1	1
Plátano	2	4	3	1	1
Pera	1	1	1	2	1
Fresa	1	2	2	2	3

D) **Venta de fruta por día**

Frutas	Días de la semana				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Pera	1	2	1	2	3
Manzana	2	3	1	1	1
Fresa	2	4	2	0	1
Plátano	3	1	1	0	0

38. En la primaria Miguel Hidalgo se hizo una encuesta en cada grado sobre los animales marinos que más les gustan a los estudiantes. Los resultados son los siguientes.

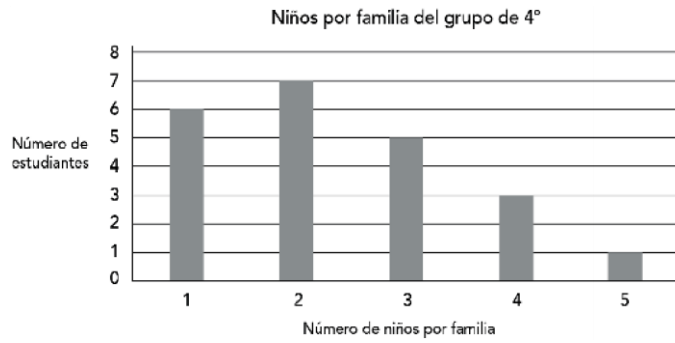
Animales marinos preferidos por los estudiantes de la primaria Miguel Hidalgo

Animales marinos	Grados					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Ballena	3	4	5	5	7	3
Delfín	2	1	3	4	4	6
Mantarraya	6	5	5	4	5	7
Pez payaso	4	5	3	3	1	2
Pulpo	3	3	4	2	4	5
Tiburón	2	4	3	4	5	4
Tortuga	3	2	1	3	4	3
Total	23	24	24	25	30	30

De acuerdo con los resultados, ¿cuáles son los dos animales favoritos de los estudiantes de la primaria Miguel Hidalgo?

- A) Mantarraya y ballena
- B) Delfín y pez payaso
- C) Tiburón y pulpo
- D) Ballena y delfín

39. En el grupo de 4° se hará un convivio para los niños por el Día de la Familia. Para calcular el número de asistentes, se preguntó a los estudiantes cuántos niños había en su familia, incluyéndolos a ellos. Los resultados se muestran en la gráfica.



De acuerdo con los resultados, ¿cuál es el número de niños más frecuente en las familias del grupo de 4º?

- A) 1
- B) 2
- C) 5
- D) 7

22

40. Observa el siguiente horario de los programas “Aprende en Casa”.

Aprende en Casa

Horario	Lunes 20	Martes 21	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24
10:00 a 10:30 hrs.	Educación Socioemocional Yo decido cómo enfrentar los problemas	Geografía Lo que obtenemos de la tierra, los mares, los bosques y el ganado	Ciencias Naturales Cuido mi cuerpo	Lengua Materna Español El principio, el desarrollo y el fin	Geografía A seguir la ruta
10:30 a 11:00 hrs.	Artes Mi primera exposición en casa	La Entidad donde vivo ¿Cómo ha cambiado la vida en la ciudad de México?	Educación Física ¿Te retol?	Matemáticas ¿Hay un patrón?	Artes Así me muevo, así soy
13:00 a 13:30 hrs.	Educación Socioemocional Venciendo el estrés	Lengua Materna Español ¿Por qué pasó?	La Entidad donde vivo ¿Cómo era la vida en el siglo XIX?	Lengua Materna Español Soy mi propio editor	Educación Física Tu turno, mi turno

Edgar desea ver el programa “¿Cómo era la vida en el siglo XIX?”, de la asignatura “La Entidad donde vivo”. ¿En qué horario lo pasarán?

- A) El lunes 20 de las 10:30 a las 11:00 hrs.
- B) El martes 21 de las 10:30 a las 11:00 hrs.
- C) El jueves 23 de las 13:00 a las 13:30 hrs.
- D) El miércoles 22 de las 13:00 a



Contesta en tu Hoja de Preguntas Abiertas la pregunta 41

ALT Aquí prueba de

¡Muchas gracias por tu participación!

