



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

## **Departamento de Posgrados**

Implementación de herramientas tecnológicas para desarrollar la personalización del aprendizaje en matemática en operaciones combinadas

**Maestría en Educación: Mención en Gestión del Aprendizaje mediado por TIC**

**Autor:**

Samantha Carrera Orellana

**Director:**

Roberto Landívar

**Cuenca, Ecuador**

**2026**

## **DEDICATORIA**

Para quienes me impulsaron a estudiar sobre educación, sin que ellos se hayan dado cuenta encendieron una luz dentro de mí que no la había descubierto. Para ese grupo de niños que siempre tendrán un lugar especial en mi corazón.

Para las maestras de mi familia, gracias por ser mi inspiración y enseñarme sobre este mundo. Especialmente para mi mamá, que siempre confió en mi potencial y que me impulsó a seguir este camino. Para mis hermanos que han sido mis cómplices en todo, gracias por nunca dejarme sola y acompañarme en cada aventura.

Para ustedes, mis bebés, que estuvieron en cada clase y en silencio me aprendían junto a mí. Para mi Ramón Jacobo que fue parte de todo el proceso, estás en mi corazón siempre.

A mis amigos que me regaló este curso, gracias por su acompañamiento y paciencia.

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios porque me permitió seguir este camino, por poner a gente maravillosa en mi camino e incluso por aquello que no entendía en ese momento.

A mis docentes y mi tutor, gracias por sus conocimientos, por abrirme un espacio en este mundo que ahora me encanta.

A mi familia que nunca me dejó sola y que tuvieron mucha paciencia. Soy quien soy por ustedes.

## RESUMEN

En el ámbito educativo existe una diversidad de perfiles, es decir cada uno de los estudiantes viene de contextos distintos otorgándoles diferentes tipos de conocimiento y a su vez distintas maneras de aprender. Con esta variedad los docentes deben trabajar día a día, tomando en cuenta que se establecen destrezas y metas generales que todos deben alcanzar. Sin embargo, lograrlo puede convertirse en una difícil tarea. Como respuesta a esta situación, se ha transitado a través de diversas metodologías de enseñanza aprendizaje, como es el caso de la personalización del aprendizaje, que a su vez se fortalece con el desarrollo de la tecnología.

El principal objetivo del presente trabajo de investigación es desarrollar una planificación en donde se implementen herramientas virtuales que den facilidad al proceso de enseñanza aprendizaje de las operaciones combinadas en octavo de básica, pero que a su vez fortalezca la personalización del aprendizaje, analizando que esta metodología sitúa al estudiante en el centro de los conocimientos y que permite que cada uno sea quien construya su proceso de aprendizaje, en donde el docente es una guía y apoyo para que puedan lograrlo.

**PALABRAS CLAVE:** Operaciones combinadas, Matemática, Herramientas Digitales, Personalización del Aprendizaje, TIC

## ABSTRACT

In the educational field, there is a diversity of student profiles; that is, each student comes from different contexts, which provides them with different types of knowledge as well as diverse ways of learning. With this variety, teachers must work on a daily basis, taking into account that general skills and goals are established that all students are expected to achieve. However, accomplishing this can become a challenging task. In response to this situation, various teaching–learning methodologies have been adopted, such as personalized learning, which is further strengthened by the development of technology.

The main objective of this research is to develop a planning proposal that implements virtual tools to facilitate the teaching–learning process of combined operations in eighth grade of basic education, while also strengthening personalized learning. This study analyzes how this methodology places the student at the center of the learning process and allows each learner to construct their own learning path, with the teacher acting as a guide and support to help them achieve it.

**KEYWORDS:** Combined operations, Mathematics, Digital Tools, Personalized Learning, ICT



**Landívar Feicán Roberto Fabián**

**Tutor**

**INDICE DE CONTENIDO**

CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA .....	8
CAPITULO 2: ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO .....	12
2.1. Personalización del Aprendizaje.....	12
2.1.1. Diferencias entre la personalización, individualización y diferenciación para el aprendizaje.....	12
2.1.2. Beneficios y dificultades en el contexto educativo .....	14
2.1.3. Enfoques pedagógicos relacionados con la personalización del aprendizaje .....	15
2.2. Herramientas Tecnológicas Educativas .....	17
2.2.1. Clasificación de las Herramientas tecnológicas .....	17
2.2.2. Ventajas de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	18
2.2.3. Rol de las herramientas tecnológicas en la personalización.....	18
2.2.4. Criterios para seleccionar herramientas digitales eficaces.....	19
2.3. Operaciones Combinadas en Matemáticas .....	21
2.3.1 Procesos Pedagógicos para la enseñanza de Operaciones Combinadas....	22
2.3.2 Dificultades comunes con los estudiantes .....	23
CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS .....	25
3.1. Diseño Metodológico.....	25
3.2. Fase 1: Revisión bibliográfica y documental.....	26
3.3. Instrumentos de recolección de información .....	26
3.4. Procedimiento de análisis de datos.....	27
3.5. Fase 2: Diseño del recurso didáctico – Modelo Instruccional ADDIE .....	27
3.6. Consideraciones éticas y limitaciones .....	30
CAPÍTULO 4: RESULTADOS .....	31
4.1 Análisis de la revisión bibliográfica y documental .....	31
4.2 Revisión de información sobre herramientas digitales.....	33
4.3 Desarrollo de método estructural ADDIE .....	36
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN .....	54
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES .....	57
Referencias bibliográficas .....	59
Anexos .....	63

**INDICE DE FIGURAS Y TABLAS**

1. Diferencias entre personalización, individualización y diferenciación .....	13
2. Matriz de herramientas tecnológicas.....	29
3. Destrezas curriculares.....	31
4. Descripción de herramientas digitales .....	33
5. Análisis de la entrevista a la docente .....	36
6. Análisis de necesidades .....	42
7, Análisis de tareas.....	44
8. Análisis del alumno.....	45
9. Herramienta digital Nearpod.....	46
10. Herramienta digital Mathigon .....	48
11. Herramienta digital GeoGebra .....	49
12. Herramienta digital Khan Academy.....	50
13. Herramienta digital Braincamp .....	52

## CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA

La diversidad forma parte del ámbito educativo es así que, cada uno de los estudiantes muestran características diferentes, contextos distintos y sobre todo formas diversas de aprender; esto conlleva a que los docentes tengan que trabajar con una gran variedad de perfiles. En el Reporte Anual de Información de Estadística Educativa de 2023, se establecen distintas clasificaciones referentes a los grupos poblacionales; por ejemplo, el 76% de los estudiantes pertenecen al área urbana y el 24% al área rural, de igual manera se reconoce al 91% de la población estudiantil como mestiza y al 9% como indígena, montubio, blanco y afro ecuatoriano. Únicamente con estas dos exemplificaciones se puede ver la variedad estudiantil presente en el Ecuador.

De acuerdo a los resultados de la evaluación “Ser Estudiante” 2022 – 2023 en Ecuador, se reconoce que, si bien es cierto ha habido una mejora en el puntaje obtenido en el área de matemáticas este no resulta suficiente para poder alcanzar los niveles de satisfactorio o excelente. El Instituto Nacional de Evaluación (INEVAL) en febrero de 2024 socializó el reporte con los resultados de la evaluación antes mencionada, en el nivel de básica superior el promedio de puntaje que se obtuvo en el área de matemáticas fue de 703, inferior a los 800 punto que es la calificación mínima. Esto nos demuestra que es necesario realizar cambios, implementar nuevas metodologías que conlleven a una mejora en el rendimiento académico.

Como respuesta a la diversidad y a las dificultades en el proceso de enseñanza surgen nuevas metodologías, entre las que destaca la personalización del aprendizaje. El hecho de personalizar el aprendizaje va más allá de ajustarse a las características, ritmos o necesidades del aprendiz, situación que ya se ha desarrollado, sino es atender a sus objetivos, intereses, aprendizajes ya adquiridos para que se afiancen los conocimientos y tengan mayor valor y sentido (Martín et al., 2018).

En la personalización del aprendizaje, el docente deja de ser el centro del proceso enseñanza-aprendizaje y son los estudiantes quienes toman este lugar, esto les permite conocerse de mejor manera a sí mismos y al mundo que los rodea, además los pone en la realidad que están viviendo y les permite proyectarse a futuro en base a sus deseos y posibilidades (Engel y Coll, 2022).

Las tecnologías de la informática y comunicaciones (TIC) se han convertido en herramientas primordiales para el desarrollo de la personalización del aprendizaje (Granda et al., 2019). De acuerdo a Conce, Naranjo y Reinoso (2020), estas tecnologías deben ser vistas desde una perspectiva inclusiva en donde la diversidad estudiantil sea la regla y el tradicionalismo la excepción a la misma.

En el caso de las matemáticas, especialmente en el tema de las operaciones combinadas, resulta de suma importancia contar con la mayor cantidad de recursos y herramientas para que se logre un proceso de enseñanza-aprendizaje exitoso, pero sobretodo dinámico y didáctico para los estudiantes. Como se mencionó anteriormente, los estudiantes de básica superior a nivel país no cuentan con el puntaje ideal, esto se debe a varios factores como la dificultad que presenta la transición de la escuela al colegio o a que las matemáticas es una asignatura que va conectada y muchas de las veces no cuentan con bases sólidas para poder avanzar, lo cual genera dificultades que se ven reflejadas en estos resultados. Lo que se busca es que los estudiantes de octavo de básica cuenten con conocimientos sólidos alrededor de las operaciones combinadas, ya que este tema será utilizado a lo largo de la básica superior y el bachillerato y que cada uno encuentre el camino de aprendizaje que le resulte más útil, didáctico y práctico.

En la Unidad Educativa Fe y Alegría, especialmente en los estudiantes de octavo de básica en el área de matemáticas, se puede ver que los docentes utilizan distintas metodologías para el aprendizaje. Sin embargo, lo que se plantea como objetivo de la presente investigación es introducir la personalización del aprendizaje junto con la utilización de herramientas virtuales, con la finalidad de generar un proceso de enseñanza-aprendizaje en el cual los estudiantes tengan autonomía y continúen con su propio ritmo de aprendizaje.

Cuando iniciamos el aprendizaje de las matemáticas lo hacemos con temas muy simples como la ubicación de números en la recta numérica y se avanza aumentando el nivel. De igual manera sucede con las operaciones combinadas, cuando los estudiantes conocen la manera de resolver las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) se mezclan las mismas aumentando la dificultad, después se combinan con varios números, signos de agrupación y otras operaciones. Estas, a nivel académico, son la base para que los estudiantes puedan resolver ecuaciones de diferentes grados que utilizarán en varias asignaturas, incluso en el tercer y cuarto nivel de educación.

Implementar herramientas tecnológicas en el área educativa permite que quienes forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje tengan más herramientas a su favor. Es decir, facilita varios procesos que, sin la implementación de las mismas, resultan complicados y generan consecuencias negativas en la educación. Además, amplían la cantidad de métodos que se pueden realizar, la metodología tradicional resulta obsoleta hoy en día, como docentes debemos responder y adaptarnos a las necesidades que presentan nuestros estudiantes.

El presente trabajo de investigación presenta la propuesta de una guía de páginas, aplicaciones y recurso digitales que faciliten el aprendizaje y la enseñanza de operaciones combinadas. Además, está enfocada en el desarrollo de la personalización del aprendizaje ya que cada uno de los estudiantes no solo cuentan con formas diferentes de aprender, sino también

con conocimientos previos, contextos y finalidades distintas. Este recurso puede ser aprovechado por todos los miembros de la comunidad educativa: estudiantes, docentes, autoridades, coordinadores pedagógicos y representantes.

Para poder desarrollar el recurso se ha planteado trabajo teórico tomando en cuenta la práctica y a quienes está dirigido. Una primera parte en donde se investiga sobre las herramientas tecnológicas que ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de operaciones combinadas, sus características, los desafíos que presentan y la accesibilidad para los estudiantes. Además, de la búsqueda de información sobre la personalización del aprendizaje, la manera en la que esta metodología permite mejorar el rendimiento en el área de matemáticas y permite que los estudiantes se conozcan de mejor manera, se planteen objetivos y sigan su propio ritmo de aprendizaje.

Una segunda parte que implica la construcción del modelo para la implementación de las herramientas virtuales, que se realiza mediante el modelo ADDIE de diseño instruccional. Además, durante este proceso de construcción se evalúa lo que se desarrolló en la primera parte con la finalidad de que el recurso que se obtenga sea útil a nivel académico, pero también permita a los estudiantes cambiar la forma en la que ven a las matemáticas y a la educación en general.

La importancia del trabajo de investigación nace de la necesidad de cambiar la metodología de enseñanza en el área de matemáticas. Una gran cantidad de estudiantes considera que esta asignatura resulta pesada o difícil por varios motivos, principalmente porque se siguen métodos tradicionales en donde se da una clase teórica, se pasa a una parte de exemplificación por parte del docente y termina con una parte práctica con los estudiantes realizando una serie de ejercicios o resolviendo problemas. Sin embargo, hoy en día contamos con herramientas tecnológicas que nos permiten cambiar esto y hacer que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más amigable para todos quienes intervienen. Además, el tema de operaciones combinadas resulta de suma importancia porque es el inicio de otros temas que se emplearán hasta culminar la educación secundaria o de tercer nivel de ser el caso.

Es así que se ha planteado como objetivo general evaluar la aplicación de herramientas virtuales para fortalecer la personalización del aprendizaje de los y las estudiantes de Octavo de Básica de la Unidad Educativa Fe y Alegría Cuenca en Matemáticas con el tema de Operaciones Combinadas. De manera complementaria se han fijado los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los elementos, características, conceptos de las operaciones combinadas que son necesarios para alcanzar las destrezas establecidas en el currículo nacional para octavo de básica.

- Diagnosticar las herramientas virtuales que beneficien el proceso de enseñanza aprendizaje de las operaciones combinadas en octavo de básica y que cuenten con un enfoque de personalización del aprendizaje.
- Diseñar una planificación basada en el método estructural ADDIE para implementar las herramientas virtuales en octavo de básica en el tema de las operaciones combinadas.

La información del presente trabajo de investigación se despliega de la siguiente forma: en el Capítulo 1 se desarrolla la introducción, problemática y justificación del presente trabajo de investigación, en donde se explican las razones que motivaron el desenvolvimiento de la investigación. En el Capítulo 2 se detalla el marco conceptual que engloba el marco teórico y el estado del arte, detallando conceptos e investigaciones previas para poder tener mayor comprensión. En el Capítulo 3 se desarrolla la metodología de investigación, en donde se detalla las herramientas que se utilizarán para obtener los resultados. En el Capítulo 4 se presentan los resultados y su análisis pertinente. En el Capítulo 5 la discusión y en el Capítulo 6 las conclusiones.

## CAPITULO 2: ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

A lo largo del tiempo, se han desarrollado nuevas metodologías con la finalidad de lograr una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que permita a los estudiantes asimilar de manera consciente la mayor cantidad de conocimientos posibles. En el presente trabajo de investigación se ha seleccionado la personalización del aprendizaje por el impacto que tiene en los estudiantes, especialmente en el área de matemáticas.

### 2.1. Personalización del Aprendizaje

La personalización del aprendizaje, nace como respuesta a la metodología tradicional, en donde se establecen objetivos generales para todos los alumnos y en donde son considerados como iguales, sin tomar en cuenta las necesidades de cada uno. El aprendizaje personalizado, está dirigido a promover el valor personal que los estudiantes les dan a los conocimientos que adquieren, es decir que los aprendizajes solo toman sentido e importancia cuando permite que el aprendiz se conozca mejor y entienda el mundo que lo rodea (Klioukina y Engel, 2024)

Para Engel y Coll (2022), la personalización del aprendizaje es un planteamiento educativo que se enfoca en promover y reforzar el sentido que le dan los estudiantes a lo que aprenden. Los conocimientos solo tienen sentido y valor personal cuando le ayudan al estudiante a conocerse y a conocer la realidad sobre la que se está desarrollando, además le permite proyectarse a futuro tomando en cuenta que ya tiene conocimiento sobre sí mismo y sobre la realidad en la que vivirá. Es decir, no basta con que los estudiantes sepan sobre matemáticas, historia o física, es necesario que todo esto lo puedan poner en práctica y les permita crecer como aprendices y como personas.

Los fundamentos teóricos de la personalización del aprendizaje, lo remiten a la potenciación del aprendizaje, reconoce regularidades y diferencias. De igual manera, puede identificar rutas cognitivas, de orden afectivo-social y psicomotor. Es por esta razón, que se asume que es un enfoque pedagógico y no una categoría inferior dentro de las categorías de las ciencias pedagógicas (Pucarchi et al., 2024)

#### 2.1.1. Diferencias entre la personalización, individualización y diferenciación para el aprendizaje

De manera general, se podría inferir que tanto personalización, como individualización y diferenciación son términos que pueden ser utilizados como sinónimos o al menos que comparten características similares. Sin embargo, en el ámbito pedagógico es importante diferenciarlos, analizarlos y aplicarlos con la mayor eficiencia y efectividad. Especialmente, en el caso de la personalización del aprendizaje como un enfoque pedagógico que impulsa la inclusión y la interculturalidad y que busca que la educación cuente con mayores niveles de calidad.

En el caso de la diferenciación los objetivos y destrezas son los mismos para todos los estudiantes, lo que puede variar son los métodos o los enfoques dependiendo de cada estudiante.

Es decir que, cada uno recibe adaptaciones según sus necesidades. En el caso del rol docente, este impulsa a cada uno de los estudiantes dentro del grupo. La tecnología es una herramienta fundamental para que cada uno pueda recibir los contenidos de manera diferenciada.

En la individualización, los objetivos y contenidos son iguales para todos los estudiantes, pero cada uno puede avanzar a su propio ritmo dependiendo de cómo asimilen los conocimientos y los vayan poniendo en práctica, las necesidades de cada uno de los estudiantes es lo que marcará el avance que tengan. El docente impulsa el aprendizaje de los estudiantes fuera del grupo y la tecnología se enfoca en casos específicos.

En la personalización el mismo estudiante es quien impulsa su propio aprendizaje y el docente cumple un rol de guía. Los objetivos, destrezas, métodos, ritmo de aprendizaje van a variar de acuerdo a las necesidades de cada uno. El estudiante es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y puede utilizar todas las herramientas que tenga a su alcance para poder desarrollar sus conocimientos (Purcachi et al.,2024)

**Tabla 1**

*1. Diferencias entre personalización, individualización y diferenciación*

	Diferenciación	Individualización	Personalización
<b>Rol Docente-Estudiante</b>	El docente se encarga de impulsar el aprendizaje de cada uno dentro del grupo.	El docente se encarga de impulsar el aprendizaje de cada uno fuera del grupo.	El estudiante es quien se hace responsable de su aprendizaje y el docente es un guía
<b>Objetivos, destrezas</b>	Los objetivos son los mismos para todos, los métodos cambian de acuerdo a las necesidades.	Los objetivos son los mismos para todos, pero cada uno puede avanzar a su propio ritmo.	Los objetivos, destrezas, métodos varían de acuerdo a las necesidades de cada uno
<b>Tecnología</b>	Permite que se adapten las necesidades.	Permite centrarse en casos específicos.	Impulsa al desarrollo individual.

Es así que se puede evidenciar que, aunque en la vida diaria, puedan compartir características, en el ámbito pedagógico es necesario analizar cuál de estos tres términos es el que se va a emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la presente investigación se

toma la personalización del aprendizaje ya que se plantea romper con el esquema tradicional en donde se realizan cambios curriculares solo para los estudiantes que presentan necesidades educativas, cuando cada uno presenta diferentes necesidades que deben ser atendidas.

### 2.1.2. Beneficios y dificultades en el contexto educativo

Al ser un cambio a la metodología tradicional, la personalización del aprendizaje presenta una serie de ventajas para quienes forman parte. En primer lugar, da una respuesta a la diversidad ya que plantea diferentes formas de aprendizaje, cambios en las actividades, se adapta a las capacidades de los estudiantes generando una educación igualitaria, en donde todos quienes forman parte pueden tener acceso de varias formas y no de una sola como lo plantea la manera tradicional.

Al presentar diversas formas de aprendizaje permite que los estudiantes tengan más posibilidades para entender y desarrollar conceptos complejos. El docente, como guía, abre el abanico de posibilidades para que cada uno de los estudiantes pueda escoger la que más se adapte a él o ella. Este beneficio acarrea otro que es el de la autorrealización, los estudiantes no están regidos por un solo camino, sino que, pueden escoger uno o varios para llegar al objetivo, esto les permite que puedan completar tareas y enfrentar desafíos por ellos mismos (Correa, 2022)

Uno de los puntos más importantes dentro del aprendizaje es que sea constante, es decir los seres humanos nunca dejamos de aprender incluso cuando ya dejamos las aulas de clase. La personalización del aprendizaje al brindar esta autonomía a los estudiantes los impulsa a que no se detengan, sino más bien les permite que se organicen, escojan su forma de aprender y los conocimientos que quieren adquirir, el éxito es a largo plazo cuando el sujeto se empodera de su propio proceso (Dávila, 2013).

La personalización del aprendizaje no se centra únicamente en que el estudiante pueda adquirir conocimientos de la manera que cada uno considere conveniente, también les permite desarrollarse como seres humanos ya que refuerza la autoestima y la confianza. Permite que los estudiantes se conozcan a ellos mismos, analicen el entorno en el que se encuentran y los objetivos que quieren cumplir, les da la confianza de tomar sus propias decisiones y aprender de sus errores, sin duda cada avance que presentan es la nueva motivación para seguir (Rodríguez Palmero, 2011)

Sin embargo, la puesta en práctica de la personalización del aprendizaje enfrenta una serie de desafíos que tienen que ser superados con la ayuda de todos los miembros de la comunidad educativa. La principal dificultad es la implementación de esta en el sistema tradicional, actualmente las instituciones educativas siguen a los estándares educativos vigentes que resultan ser sumamente rígidos. Además, presentan resistencia al cambio, se prefiere

mantener aquello que da los mismos resultados por la seguridad que brinda y no se permite dar un cambio por más prometedor que sea (Purcachi et al., 2024).

De igual manera, es importante tomar en cuenta que la implementación de la personalización del aprendizaje exige cambios en tecnología, infraestructura y capacitación constante a los docentes. Es decir, implica que el Estado y privados den mayor presupuesto a la educación. Lo cual, en el caso ecuatoriano resulta complicado ya que la educación es muchas veces el eje que recibe la menor cantidad de inversión y en el caso de que la reciba debe responder a necesidades básicas tanto de estudiantes como de docentes.

A pesar de las dificultades presentadas anteriormente, la personalización del aprendizaje presenta mayores beneficios y está enfocada al desarrollo cognitivo de los estudiantes. Es importante tomar en cuenta que la educación debe ser de calidad, no de cantidad.

#### 2.1.3. Enfoques pedagógicos relacionados con la personalización del aprendizaje

Dado que la personalización del aprendizaje responde a las diversidades que presentan los estudiantes, esta recurre a las mejores ideas expuestas en varias teorías y las trabaja de manera interdisciplinaria. Es decir, varias teorías confluyen en la construcción de la personalización del aprendizaje.

##### **Teoría del Constructivismo**

El aprendizaje personalizado está regido por el enfoque constructivista, este hace referencia a que el aprendizaje es un proceso activo y auto organizado, en donde lo estudiantes construyen su propio conocimiento en base a sus experiencias y a lo que los rodea (Engel y Coll, 2022). La personalización del aprendizaje saca provecho de esto e impulsa la implementación de metodologías activas y participativas. De manera complementaria, Bandura (1986) desarrolla la teoría del aprendizaje social en donde las personas son quienes crean experiencias generadoras de información y son quienes procesan y transforman en estímulos informativos. Asimismo, Vygotsky (1988) continuando con la idea de que el aprendizaje se forma tanto de quien aprende como de quien los rodea, plantea la teoría sociocultural del desarrollo y aprendizaje en donde el conocimiento se construye con otros individuos que guían al aprendiz.

Algunas de las acciones que se toman para fomentar la personalización y participación activa de los estudiantes pueden ser: la libertad que se le da a los estudiantes para que tengan un encuentro libre, autónomo y voluntario con los conocimientos y las experiencias; la interacción autónoma y la resolución de problemas fuera de clase como fundamento para su aprendizaje, además del planteamiento de preguntas en las cuales el docente les guía, pero ellos deben encontrar la solución; la exploración de información, los estudiantes pueden explorar diversas fuentes más allá de las brindadas por el docente con la finalidad de que encuentren aquella que les sirva (Purcachi et al., 2024)

### **Teoría de la Autodeterminación**

De igual manera, la personalización del aprendizaje está regulada por la teoría de la autodeterminación, especialmente con el tema de la motivación. Como se ha descrito anteriormente, lo que busca el aprendizaje personalizado es que los estudiantes sean capaces de trazar su propio camino de conocimientos. Ante esto, la teoría de la autodeterminación cuenta con variables motivacionales que incluyen orientaciones a la meta, esquemas personales, la búsqueda de ayuda que inducen y mantienen la conducta de logro y, por lo tanto, los estudiantes continúan realizando decisiones concernientes a los resultados del aprendizaje (Schunk, 2012)

De acuerdo a Coll, Fauré y Arriazu (2022), la correcta implementación en las aulas de clase de la personalización del aprendizaje se puede verificar cuando lo que se aprende y la manera en la que se aprende responde a las necesidades de los aprendices, se respeta las decisiones en el proceso de aprendizaje por parte de quien lo hace, los conocimientos que se imparten tienen un valor práctico y está relacionado al contexto de cada uno de los estudiantes, las situaciones en las que se aprende están dirigidas a la obtención de un resultado, entre otras. Actualmente, para obtener los resultados anteriormente enlistados los docentes se apoyan en su mayoría en herramientas tecnológicas.

### **Teoría del Aprendizaje Experiencial**

Una de las principales formas de afianzar el conocimiento es poniéndolo en práctica. Es decir que, no basta con que los estudiantes tengan un acercamiento a la parte teórica, sino que también es necesario que puedan aplicar lo aprendido, de esta manera podrán comprobar si cumplen con todas las destrezas o es necesario revisarlas nuevamente. Un aprendizaje significativo se construye cuando se responde a las necesidades de cada uno de los estudiantes y también pueden sacarlo de la teoría a la realidad.

Este principio viene acompañado de la atención a la diversidad ya que los docentes deben prestar atención a las diferencias individuales, a los contextos culturales y sociales con la finalidad de que pueda adoptar las estrategias más flexibles y que lleguen a cada uno de los aprendices (Velasco et al., 2023). Además, que al ser cada uno diferente tendrá experiencias distintas lo cual hará que su conocimiento sea valioso.

De igual manera, se apoya en la idea de que todo está en movimiento. La misma experiencia que tuvo una persona en un contexto determinado no será la misma que tendrá alguien que se encuentra en el mismo contexto hoy en día. El proceso de enseñanza está siempre en movimiento y, por lo tanto, es necesario que el docente cambie para que pueda dar respuesta a las dificultades y logros de los estudiantes (Velasco et al., 2023)

## 2.2. Herramientas Tecnológicas Educativas

A lo largo de la última década, la tecnología ha avanzado a pasos agigantados en el ámbito educativo; es así que en primer lugar se implementaron las Tecnologías de la Innovación y Comunicación (TIC) que de manera genérica hacen referencia a un conjunto de dispositivos, redes y contenidos tecnológicos. Sin embargo, en el ámbito educativo es necesario que cuenten con una reinterpretación ya que su finalidad es ser un agente que facilite el proceso de enseñanza aprendizaje, como respuesta a esta necesidad surgen las Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (TAC) (Casola, 2021)

Cuando se incluyen las TAC en las aulas de clase, surgen distintas herramientas que permiten desarrollar competencias digitales en los estudiantes, refuerzan habilidades tecnológicas, dinamizan las aulas de clase, permiten la adaptación en los procesos educativos, amplían las formas de transmitir destrezas (Parra, 2023)

### 2.2.1. Clasificación de las Herramientas tecnológicas

Como se mencionó anteriormente, los cambios que ha tenido la tecnología en el ámbito educativo han sido enormes. En un inicio podíamos encontrar solo ciertas páginas de internet dedicada a ampliar el conocimiento de los estudiantes, pero hoy en día contamos con miles de herramientas, páginas, plataformas, que resulta necesario dividirlas para poder identificarlas de mejor manera.

#### **LMS**

Es una plataforma de e-learning que permite que tanto docentes como estudiantes cumplan con los objetivos planteados. Las características con las que cuenta vienen del significado de cada una de sus siglas representadas en inglés. La primera, hace referencia a *learning* (aprender) ya que se crea una base de datos con toda la información que necesita el grupo hacia el que está enfocado. La segunda es *management* (gestión) porque permite administrar los temas, la información y quienes participan, a diferencia de otras herramientas un LMS no es únicamente un intercambio de documentos, sino que es un sistema organizado que permite ser administrado. La tercera es de *system* (sistema) ya que es un sistema informático como tal, que permite que en cualquier parte del mundo y a cualquier hora puedan tener acceso a la información que contiene. Dependiendo del tema o asignatura, nivel al que se está enseñando van variando. Algunos ejemplos son: Moodle, Canva, Zoom, Teams (Salas Rueda, 2024).

#### **Apps Interactivas**

Son programas diseñados para que todas las personas puedan aprender de forma entretenida y efectiva. Estas además de brindar información, hacen que el estudiante participe constantemente en las actividades que se realizan, cuentan con diferentes gráficos, sonidos, animaciones dependiendo del público al que está dirigido y del tema a tratar. Además de contar

con información y recursos, permiten a los estudiantes organizarse en sus estudios, diferenciar las asignaturas, tomar apuntes, etc. Algunos ejemplos que resaltan de apps interactivas son: Quizlet, Crehana, Socratic (Torres y Barrera, 2025).

### **Simuladores educativos**

Son herramientas que recrean la realidad para que los estudiantes tengan un acercamiento de la práctica a la teoría. Estos han sido resultado de la evolución tecnológica, aunque en un inicio se empleaban para profesionales, hoy en día se ha visto el beneficio que tienen en la educación lo que ha permitido que se implementen de manera paulatina. La principal ventaja de estos es que involucran al estudiante en su aprendizaje y resuelve la carencia de la práctica en muchos casos. Además, permite una retroalimentación inmediata ya que desde que inician con el simulador los estudiantes ya están siendo parte del proceso de enseñanza (Contreras y Carreño, 2012).

#### **2.2.2. Ventajas de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

En la actualidad, los niños, niñas y adolescentes tienen la tecnología al alcance de su mano y la utilizan de diversas maneras. En el ámbito educativo trae una serie de ventajas tanto para estudiantes como para los docentes y para quienes forman parte de este proceso.

En el caso de los estudiantes, las herramientas virtuales llaman mucho más la atención que el empleo de un método tradicional. Por ejemplo, resulta más interesante resolver una serie de preguntas en Kahoot que responder un cuestionario con papel y lápiz. De igual manera, permite que tengan acceso a miles de fuentes de información en muy poco tiempo, en el pasado se tenía que recurrir a libros, revistas o investigaciones impresas, lo cual tomaba tiempo porque generalmente se encontraban en bibliotecas o repositorios. Ahora estos mismos documentos se encuentran de manera virtual y se puede acceder a ellos en segundos. Asimismo, ayuda a los estudiantes a mantenerse conectados, ya que el proceso de aprendizaje muchas veces se da mejor cuando se cuenta con el apoyo de los pares (Molinero y Chávez, 2019)

En el caso de los docentes, la tecnología facilita muchos de los procesos que debían realizarse de manera tradicional. Por ejemplo, los docentes pueden preparar sus clases con mayor cantidad de recursos, tienen acceso a programas de actualización profesional para brindar mejores herramientas a los estudiantes. Además, permite mantenerse en contacto con los estudiantes para cumplir con su rol de guía.

#### **2.2.3. Rol de las herramientas tecnológicas en la personalización**

Las herramientas digitales permiten la personalización del aprendizaje y para esto tienen diferentes enfoques o funciones: la gestión del aprendizaje, diseño de contenidos y archivo de información (Vital Carrillo, 2021). Cada una de estas tiene diferentes variables, que se adaptan a las necesidades de los estudiantes.

En cuanto al archivo de documentos e información, hoy en día se realiza en la nube. La versatilidad que presenta permite que cada uno tenga acceso si cuenta con un dispositivo con conexión a internet, además la cantidad de información que permite guardar es casi ilimitada y permite que sea compartida con otros usuarios (Terán et al., 2024). Podría parecer que este punto resulta irrelevante en el proceso de aprendizaje o en la personalización del aprendizaje, sin embargo, su importancia radica en el acceso a la información ya estudiada. Por ejemplo, en el caso de las matemáticas los temas van encadenados unos con otros, en el caso de que el estudiante tenga una duda puede recurrir a su información contenida en la nube, de la manera que prefiera y con total libertad.

En el caso de diseño de contenidos resulta beneficioso tanto para docentes como para estudiantes. Para transformar información en contenido educativo los docentes pueden utilizar todas las herramientas que tienen a su alcance, siendo consciente que al tener un mundo de posibilidades debe responder a las necesidades de sus estudiantes. Además, puede despertar nuevos valores en los estudiantes como la motivación, al utilizar diferentes herramientas motiva a los estudiantes de diversas formas para que continúen con el aprendizaje o para que busquen nuevas fuentes de información; asimismo, tiene una función mediadora ya que acompaña en los procesos de enseñanza (Terán et al., 2024). Por ejemplo, en una clase tradicional los docentes realizan organizadores gráficos en la pizarra con toda la información que se encuentra en los textos y en una clase en la que se implementen herramientas virtuales el docente puede presentar la misma información mediante un video, un juego e incluso un mismo organizador gráfico pero didáctico realizado en aplicaciones.

Finalmente, en cuanto a su función con gestora del aprendizaje, las herramientas virtuales permiten centralizar la educación. Es decir, en una misma aplicación o página los estudiantes pueden encontrar la información, actividades de refuerzo, un espacio de retroalimentación, evaluación y espacios para desarrollar su pensamiento lógico. Esto no solo resulta beneficioso para los estudiantes, sino también para los docentes ya que pueden llevar un registro de las actividades realizadas por parte de los estudiantes, los puntos en donde presentaron dificultades o en donde pudieron resolverlo con facilidad, si les pareció atractivo o incluso si no accedieron a la página. Con todos estos datos el docente puede realizar los cambios que considere necesarios respondiendo a las necesidades de cada uno de los estudiantes y al ser un software no genera mayor complicación.

#### 2.2.4. Criterios para seleccionar herramientas digitales eficaces

Como se detalló en este apartado, actualmente contamos con miles de páginas, aplicaciones, simuladores que cuentan con información y permiten que los estudiantes aprendan de diversas maneras. Sin embargo, como docentes debemos cumplir con el rol de guía y brindar a los aprendices las herramientas que estén de acuerdo a su edad, su nivel, su forma de aprender,

sus conocimientos y los objetivos a los que se plantea alcanzar. Es decir, las herramientas seleccionadas deben responder a preguntas como ¿a quién se enseña? ¿qué se aprende? ¿cómo se aprende?

De acuerdo a Monsalve y Valderrama (2016), existen una serie de criterios pedagógicos que deben ser atendidos para seleccionar las herramientas idóneas.

En primer lugar, deben fomentar la participación e interacción. Actualmente, los estudiantes utilizan la tecnología para comunicarse y estar en contacto con sus pares, esta ventaja que nos da la tecnología es necesario utilizarla también para la educación. Es decir, se debe dar prioridad a aquellas que fomenten la participación, diálogo y discusión por medio de las TIC. De igual manera, debe abrir a la posibilidad de que la información adquirida o realizada se pueda compartir con compañeros y docentes y que impulse el desarrollo de trabajos colaborativos.

En segundo lugar, las herramientas deben presentar diversas formas de crear contenidos. Cada persona tiene una forma distinta de expresarse y de asimilar la información, no es necesario limitar la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes a una sola herramienta o a una sola forma de aprender. Esto de igual manera se aplica para los docentes, al cambiar la forma en la que generan y presentan los contenidos pueden atraer de mejor manera la atención de los estudiantes y responden a necesidades específicas.

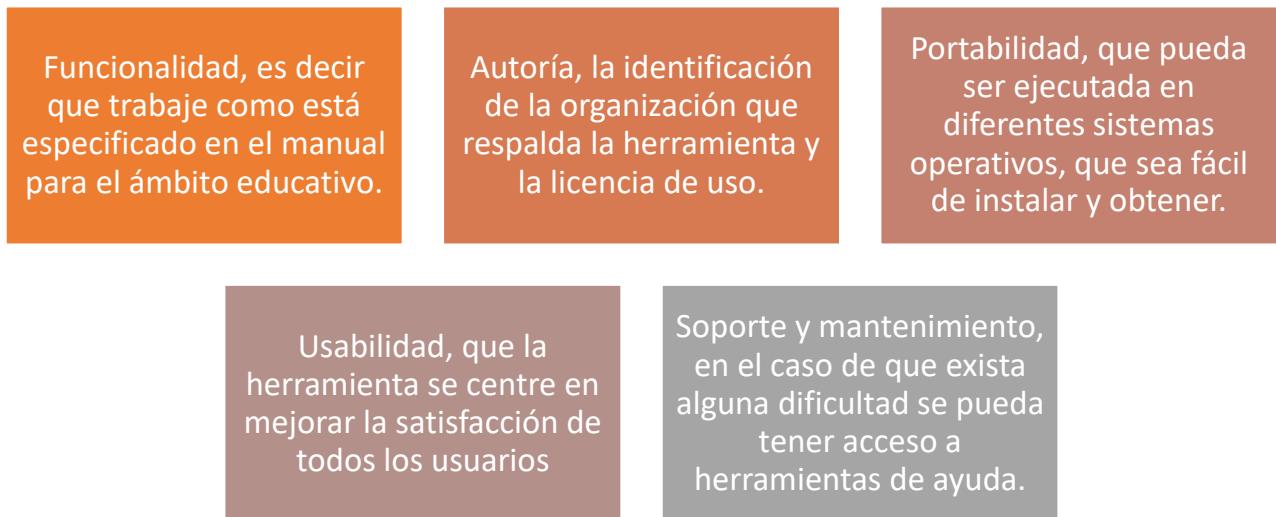
En tercer lugar, deben permitir el acceso a la información de manera libre y de varias formas. Es decir, no se limita al uso exclusivo de una computadora o de una Tablet, sino que permite el acceso desde cualquier dispositivo que tenga conexión a internet. Asimismo, la información se presenta de diferentes formas apelando a recursos auditivos, visuales, de texto e incluso kinestésicos.

En cuarto lugar, si bien es cierto es necesario que los estudiantes puedan obtener la información de varias maneras también es importante que sean evaluados de manera constante durante el proceso y de diferentes formas. En este punto es importante resaltar que la evaluación no tiene que ser una etapa de estrés o nerviosismo para el estudiante, sino debe ser parte del mismo proceso de aprendizaje, en donde cada uno verifique la información que recibió y reflexione sobre lo mismo. De manera complementaria, esta evaluación debe impulsar el desarrollo de su razonamiento lógico.

Así como se deben cumplir con ciertas características pedagógicas es menester analizar y resaltar ciertos criterios técnicos que deben cumplir las herramientas, como se detalla a continuación:

#### **Figura 1**

### 1. Criterios técnicos que deben tener las herramientas virtuales



### 2.3. Operaciones Combinadas en Matemáticas

Dentro del Currículo Ecuatoriano para Educación Básica Superior, se da especial énfasis e importancia al área de Matemáticas, esto debido a que es la asignatura base para otras que se desarrollarán durante el Bachillerato. Además, tiene un eje netamente práctico en donde los estudiantes, con cada tema de esta área que revisan, integran diversos ejes de aprendizaje como razonamiento, demostración, comunicación y representación, los cuales resultan útiles al momento de resolver problemas. Uno de los temas al que se le da mayor importancia es el de las operaciones combinadas.

Las operaciones combinadas involucran suma, resta, multiplicación, división, potencia y radicación de números. Para obtener el resultado correcto es necesario seguir el orden que se establece: primero paréntesis, después potencias y raíces, seguido multiplicación y división, para finalmente resolver sumas y restas de izquierda a derecha (López y Segarra, 2020). Para comenzar, se emplean números enteros, cuando se aumenta la dificultad se involucran números racionales e incluso se pueden aumentar fracciones lo cual permite representar respuestas o valores que no son números enteros.

### 2.3.1 Procesos Pedagógicos para la enseñanza de Operaciones Combinadas

De manera teórica se puede inferir que es un tema fácil de asimilar y de brindar conocimientos. Sin embargo, en la práctica los docentes se encuentran con problemas que van desde la apatía por la asignatura hasta la falta de conocimientos previos. Es por esta razón que se han desarrollado procesos pedagógicos para alcanzar un aprendizaje significativo en el área de matemáticas, especialmente en el tema de operaciones combinadas. El proceso está enfocado en enseñar y desarrollar habilidades en los estudiantes y puede ser adaptado a su nivel y al enfoque pedagógico (Benítez et al., 2022)

- Introducción y explicación: el docente comparte conceptos básicos y ejemplos de cada una de las operaciones que van a ser combinadas (suma, resta, multiplicación y división).
- Resolución de problemas sencillos: se plantean problemas que deben ser resueltos con una sola operación para verificar si los estudiantes conocen los conceptos y la forma de resolver cada una.
- Reconocimiento de palabras clave: los estudiantes reconocen los términos que van asociados a una operación específica.
- Orden de las operaciones: una vez que los estudiantes conocen y dominan las operaciones de manera individual, se procede a combinarlas y se detalla el orden en el que tienen que ser resueltas. Se puede utilizar las siglas PEMDAS (paréntesis, exponentes, multiplicación, división, sumas y restas)
- Resolución de problemas más complejos: se plantean problemas más complejos, en donde se combinan varias operaciones dependiendo del nivel de cada estudiante. Durante esta etapa se puede sugerir que diferencien las operaciones que se tienen que hacer, identifiquen el orden y ejecuten.
- Práctica y retroalimentación: en este punto el docente tiene una tarea especial ya que debe revisar las falencias de cada uno para poder realizar una correcta retroalimentación.
- Aplicación en situaciones reales: los problemas que se plantean se lo hace en contextos realistas para que los estudiantes puedan verificar la importancia en contextos prácticos.
- Evaluación y seguimiento: una vez que se han impartido todos los conocimientos y se han realizado varias prácticas, el docente puede aumentar el nivel y evaluar para verificar lo aprendido.

Como se mencionó anteriormente, cada una de las etapas puede adaptarse al contexto de los estudiantes, a su nivel de conocimiento e incluso podría implementarse herramientas tecnológicas que permitan un mayor desarrollo y avance.

### 2.3.2 Dificultades comunes con los estudiantes

Los estudiantes a lo largo de su vida pueden presentar varias dificultades ya sea en el área de lectura, escritura o razonamiento matemático (Chávez Basurto, 2022). Es de vital importancia que como docentes podamos dar respuesta a estos problemas para alcanzar un aprendizaje significativo. Sin embargo, en el área de matemáticas las dificultades pueden ir más allá del razonamiento y contar con diversas causales.

- No contar con conocimientos sólidos previos: los temas que se abordan en esta área, generalmente, se encuentran conectados (Morales, 2009). Es decir, lo que se aprendió en la básica media o elemental va a ser utilizado hasta bachillerato. Sin embargo, muchos estudiantes tienen conocimientos superfluos lo cual detiene el desarrollo de nuevos conocimientos.
- Olvidar o desconocer el orden jerárquico de las operaciones: a pesar de que el docente brinde la información sobre cómo se tienen que resolver las operaciones combinadas, los estudiantes suelen confundir, omitir los pasos que se tienen que seguir. Generalmente, resuelven las operaciones en el orden en que están presentadas, esto se puede relacionar directamente con problemas previos al momento de resolver operaciones básicas (Orrantia, 2006).
- Aumento de dificultad: una vez que los estudiantes cuentan con los conocimientos de operaciones combinadas con números enteros, se aumenta la dificultad con números reales, racionales e irracionales y en este punto suelen presentar problemas ya que deben tener en cuenta el signo de cada uno de los números además del orden en el que se tiene que resolver (Orrantia, 2006). En este punto es importante la retroalimentación y el seguimiento docente.
- Desinterés por la asignatura: a pesar de que las operaciones combinadas son solo una parte de los contenidos que tienen que revisarse de matemáticas en octavo de básica, reciben la apatía de los estudiantes a quienes no les gusta esta asignatura, por distintos motivos. Sobre esto, el rol docente como motivador e inspirador resulta sumamente importante (Puga y Jaramillo, 2015).

Con la finalidad de poder contrastar lo que se plantea como problemática y como solución, es necesario revisar investigaciones previas, tanto a nivel nacional como internacional. Además de la tecnología, se pueden utilizar otras herramientas para potencializar la personalización del aprendizaje en centros educativos. Esto lo demuestran Martín, Solari, De Vicente, Luque, Nieto y Coll en 2018 con su trabajo de investigación sobre la importancia que tiene el aprendizaje de servicio con la personalización del aprendizaje, mismo que lo realizaron en un centro de estudios en Madrid, España. Uno de los puntos

interesantes de este trabajo es la metodología que implementaron, ya que con la finalidad de romper con las barreras que existen entre la teoría y la práctica realizaron un estudio de caso, pero le implementaron propuestas educativas. Después de aplicar la metodología y analizar los resultados, los investigadores llegaron a la conclusión de que además de lograr una mejora en la convivencia a nivel de centro educativo se logró una concientización de los conocimientos, un mayor desarrollo individual por parte de cada uno de los estudiantes y el establecimiento de una relación entre los conocimientos que se comparten en las aulas y la realidad.

En Ecuador en 2023, Javier Guaña Moya realizó una investigación sobre el papel de la tecnología en la educación y en el aprendizaje personalizado. Para este estudio utilizó la metodología basada en el muestreo intencional, se basó principalmente en el análisis bibliográfico-documental con el cual pudo seleccionar a quienes cumplían como los criterios establecidos para dar respuesta a sus inquietudes. El objetivo que se planteó el investigador fue determinar las ventajas y desventajas que tienen las nuevas tecnologías en la educación y en la personalización del aprendizaje. Como resultados se evidenciaron una lista de ventajas como que permiten la flexibilidad y la personalización, que se cuenta con herramientas más enriquecidas, que existe la posibilidad de interactividad y participación tanto de los estudiantes como de los docentes y de igual manera un listado de desventajas como el valor que tienen estas nuevas tecnologías, la falta de interacción humana o las brechas digitales que existen; sin embargo, resalta la importancia de la tecnología para la personalización del aprendizaje a pesar de las desventajas.

Continuando con la línea de la relación entre la tecnología y la personalización del aprendizaje, se presenta el trabajo de investigación de Acosta de 2021 en Ibarra, Ecuador. El objetivo de la investigadora era verificar cómo el uso de una herramienta virtual en particular podía ayudar con la implementación de la personalización del aprendizaje en estudiantes de noveno de básica. Para poder cumplir con su objetivo utilizó una metodología cuantitativa, una investigación de campo con un alcance descriptivo. Para obtener una respuesta a las interrogantes planteadas al comenzar la investigación, la autora realizó un test al inicio (previo a la aplicación de la herramienta virtual) y un test posterior a la aplicación; pudo evidenciar que la tecnología es de gran ayuda al momento de buscar una personalización del aprendizaje, con esta aplicación los estudiantes mejoraron su rendimiento, su organización y la comprensión de los conocimientos impartidos aumentó.

## CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección se detalla el proceso seguido para realizar una guía con herramientas tecnológicas para el aprendizaje de operaciones combinadas en octavo de básica, con énfasis en la personalización del aprendizaje. Este recurso se desarrolló mediante la combinación de un trabajo de investigación teórica y práctica, bajo el modelo de diseño instruccional ADDIE.

El estudio se enmarca en un paradigma sociocrítico, que busca la transformación de la práctica educativa a partir de la reflexión y la acción conjunta entre docentes y estudiantes (Alvarado y García, 2008). Se orienta hacia la comprensión de las dinámicas del aula y el uso de herramientas tecnológicas como medio para fortalecer la personalización del aprendizaje en el área de matemáticas.

### 3.1. Diseño Metodológico

El diseño corresponde a un estudio no experimental de tipo descriptivo y exploratorio, ya que no se manipularon las variables, sino que se observaron los fenómenos en su contexto natural con el fin de analizar las prácticas docentes y las percepciones sobre el uso de herramientas digitales. El propósito fue diseñar y validar una guía que permita fortalecer la personalización del aprendizaje en el tema de operaciones combinadas.

La unidad educativa en la que se desarrolló el presente trabajo de investigación está ubicada en la ciudad de Cuenca, es de carácter fiscomisional, cuenta con un total de 38 docentes y aproximadamente 720 estudiantes distribuidos entre educación básica y bachillerato, lo que refleja una relación promedio de 1 docente por cada 19 estudiantes. En el subnivel de básica superior existen tres paralelos de octavo año, cada uno con un promedio de 25 estudiantes, bajo la guía de una docente titular del área de matemática y una coordinadora académica responsable del acompañamiento pedagógico.

Para el presente trabajo de investigación, la muestra seleccionada fue de 30 estudiantes, elegidos mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios para que puedan ser seleccionados fueron que estén matriculados en el período lectivo, la participación fue voluntaria con consentimiento informado de la institución y sus representantes legales y que tengan asistencia mínima del 80% de clases presenciales. No fueron parte de la selección estudiantes con ausencias prolongadas o que no contaran con medios tecnológicos suficientes y casos sin autorización.

La distribución de los participantes se realizó de manera equitativa, 10 por aula, procurando un balance por género y nivel de rendimiento académico, de acuerdo a los registros de la docente.

### 3.2. Fase 1: Revisión bibliográfica y documental

La primera fase de la investigación consistió en un análisis bibliográfico y documental, orientado a recopilar información teórica sobre las herramientas tecnológica aplicables a la enseñanza de las operaciones combinadas y sobre los fundamentos de la personalización del aprendizaje. Esta técnica permitió identificar investigaciones previas, recursos didácticos y enfoques pedagógicos que fortalecen el proceso de enseñanza aprendizaje desde un enfoque inclusivo y adaptativo.

La revisión bibliográfica como técnica de investigación hace referencia a una sinopsis que reúne investigaciones, documentos y brinda una idea de cómo se encuentra el tema que se investigará. Además, permite al investigador tener un mapa para que alcance su objetivo, es decir le permite conocer cuál es el punto por el cual se tiene que iniciar, cuáles son las falencias con las que inicia y qué es lo que conoce sobre el tema a investigar (Guirao, 2015).

En concordancia, Coral (2016) propone tres etapas para su desarrollo:

**Obtención de información:** se seleccionaron fuentes académicas, artículos indexados, informes institucionales y documentos oficiales como el Currículo Nacional 2016 y reportes del INEVAL 2023.

**Selección de documentos relevantes:** se priorizaron las investigaciones relacionadas con la enseñanza de matemáticas, el aprendizaje personalizado y la aplicación de TIC en contextos escolares.

**Redacción y síntesis:** la información recopilada fue analizada y organizada para definir los criterios de selección de herramientas tecnológicas, su aplicabilidad y accesibilidad para los estudiantes del subnivel de educación básica superior.

Esta fase permitió sentar las bases teóricas que sustentan el diseño del recurso didáctico y orientó la posterior implementación del modelo instruccional ADDIE.

### 3.3. Instrumentos de recolección de información

Para la obtención de datos se emplearon dos instrumentos principales: una entrevista semiestructurada a la docente de matemáticas y una guía de observación participante aplicada en el aula. Ambos instrumentos fueron elaborados a partir del marco teórico del estudio con base en las categorías: uso de herramientas digitales, personalización del aprendizaje y enseñanza de operaciones combinadas.

La confiabilidad se verificó a través de una prueba revisada por las docentes de séptimo y octavo de básica, con el fin de asegurar la comprensión y aplicabilidad de las preguntas. Se constató una consistencia interna adecuada mediante la comparación de respuestas y la estabilidad de las categorías obtenidas.

Los datos cualitativos fueron procesados mediante análisis temático, siguiendo las fases propuestas por Braun y Clarke (2006): familiarización con los datos, codificación inicial, búsqueda de temas, revisión, definición y redacción de resultados. Se aplicó una codificación abierta y axial para identificar patrones, percepciones y categorías emergentes relacionadas con el uso de TIC y la personalización del aprendizaje.

### 3.4. Procedimiento de análisis de datos

El análisis de datos combinó enfoques cualitativos y descriptivos, se desarrolló en tres etapas:

**Análisis cualitativo:** las entrevistas y observaciones fueron transcritas, codificadas y categorizadas según las dimensiones de la investigación: percepción docente, motivación estudiantil, herramientas TIC y personalización del aprendizaje. Se utilizó una matriz de análisis para agrupar evidencias y construir interpretaciones contextualizadas.

**Análisis cuantitativo-descriptivo:** se aplicó un conteo de frecuencias y porcentajes sobre la participación de los estudiantes en el uso de herramientas digitales, sin realizar pruebas inferenciales debido al carácter exploratorio del estudio. Los resultados se presentaron en tablas descriptivas para facilitar su interpretación.

**Triangulación:** se constataron los resultados obtenidos en las entrevistas, observaciones y revisión documental con el fin de fortalecer la validez interna de la investigación.

El procesamiento de los datos se realizó de forma manual utilizando matrices de categorización, aunque se prevé la posibilidad de aplicar herramientas de análisis cualitativo asistido por software en futuras investigaciones.

### 3.5. Fase 2: Diseño del recurso didáctico – Modelo Instruccional ADDIE

Para el desarrollo de la guía con herramientas virtuales se aplicó el modelo instruccional ADDIE, que se compone de cinco etapas: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Este modelo permite estructurar el proceso de enseñanza aprendizaje de manera organizada, flexible y centrada en el estudiante (Astudillo, 2017).

**Análisis.** Consiste en una etapa diagnóstica, en donde se obtiene información sobre los conocimientos previos y las falencias que presentan. En el caso de la presente investigación, se analizó los problemas que presentaban los estudiantes en el área de matemáticas, sus necesidades y las formas en las que podían ser resueltas.

Durante esta etapa se consideró necesario hablar de manera directa con la docente del área de matemáticas, empleando la herramienta de investigación entrevista. De acuerdo a Trindade (2016), la entrevista es un proceso de comunicación entre sujetos, un diálogo que ya fue negociado y planificado. Tiene como finalidad principal acceder a la perspectiva de los

sujetos, la forma en la que ven y analizan las situaciones en base a su experiencia. En el presente trabajo de investigación al hablar, especialmente con los docentes, se pudo contar con información de primera mano sobre la forma en la que se manejan las clases, la percepción que tienen los estudiantes sobre el tema, las fortalezas y falencias con las que cuentan y especialmente, en qué se debe poner énfasis al momento de desarrollar la guía.

De acuerdo a la teoría, existen varios tipos de entrevistas, las cuales deben ser seleccionadas por el investigador dependiendo de la información que se quiera obtener, del conocimiento del entrevistado y del objetivo de la investigación. En el presente caso, se ha optado por una entrevista semiestructurada la cual permite mayor flexibilidad ya que el entrevistador tiene la potestad de continuar con el guion, cambiar el orden, realizar nuevas preguntas u omitir algunas dependiendo de la información que se vaya obteniendo. De acuerdo a Villareal y Cid García (2022), este tipo de entrevista facilita la construcción del conocimiento entre los sujetos y permite que toda la información obtenida pueda ser interpretada de mejor manera.

De igual manera, durante esta etapa se consideró necesario realizar una observación participante lo cual permitirá sentirse parte del proceso de enseñanza aprendizaje y conocer los diferentes elementos que forman parte de su entorno educativo. Uno de los puntos importantes de esta técnica es el nivel de participación entre los sujetos, tanto observador como observado conocen de la participación del otro, por lo tanto, existe cierta permisividad y cercanía, lo que permite que se obtenga información certera (Argilaga, 1995)

**Diseño.** Se establece una especie de guía con los recursos que se deben ver, la herramientas y contenidos que se deben revisar. En el desarrollo de recurso, se diferenció la información que se tenía que revisar, se determinó la metodología a emplear para cumplir con los objetivos planteados.

De manera complementaria, se revisaron parámetros que deben cumplir las herramientas digitales a ser seleccionadas. Para esto se dividió en dos: aspectos pedagógicos y aspectos técnicos. En la primera parte, es necesario que fomenten la participación entre comunidades de aprendizaje, estudiantes y docentes; asimismo, que cada estudiante pueda navegar en la herramienta de manera dinámica, amigable e interactiva; de igual manera, debe permitir la creación de contenido con distintas fuentes de información, de manera colaborativa o individual y asequibles para todos; finalmente, debe permitir al docente y a los estudiantes revisar el avance que han tenido, realizar evaluaciones y autoevaluaciones (Monsalve y Valderrama, 2016).

En cuanto a la segunda parte, sería necesario el trabajo colaborativo con profesionales del área informática para que los criterios sean evaluados en su totalidad. Sin embargo, a grandes rasgos las herramientas deberían ser seguros, con una licencia gratuita o de bajo

costo, que puedan ser utilizadas en cualquier dispositivo electrónico, preferentemente que puedan ser empleados con y sin internet, sea fácil de instalar y de utilizar, que no presente problemas al momento de actualizaciones o en el caso de que haya un problema se pueda resolver de manera rápida.

**Desarrollo.** En esta fase se inicia con las actividades que ya fueron revisadas y analizadas. En el presente caso, con la información recopilada en las etapas anteriores más los criterios para seleccionar las herramientas digitales se inicia realizando una lista con todas las opciones, para después escoger las mejores opciones y detallarlas en la guía.

Con la finalidad de que la información sea clara y accesible para todos, se desarrolló una matriz bajo la cual se clasificarán cada una de las herramientas digitales. Sin embargo, es importante recalcar que esta no es rígida, sino que puede presentar cambios en las siguientes etapas.

**Tabla 2**

*2Matriz de herramientas tecnológicas*

Herramienta TIC	Descripción	Finalidad del aprendizaje	Ventajas	Accesibilidad
Geogebra	Es un software matemático dinámico interactivo que permite el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles educativos.	Representar gráficamente operaciones e interacciones que permiten visualizar conceptos matemáticos.	Visualización dinámica, y fomenta la interacción directa, el razonamiento lógico.	Gratis, acceso desde cualquier plataforma.

**Implementación.** De acuerdo con algunos autores, esta es la parte más importante dentro del modelo instruccional ya que todo lo que se planeó se pone en práctica para poder revisar errores, aciertos y cambiarlos o adaptarse a la mejor opción. Al ser una guía, se puso en conocimiento de docentes y coordinadores del área de matemáticas para su revisión.

**Evaluación.** Es la etapa final, con la que se verifica si se han cumplido con los objetivos planteados al inicio. En este caso tuvo la revisión de los docentes y su retroalimentación para realizar los cambios necesarios.

### 3.6. Consideraciones éticas y limitaciones

El estudio cumplió con los principios éticos de consentimiento informado, confidencialidad y participación voluntaria. Los nombres de los participantes fueron reemplazados por códigos alfanuméricos para proteger su identidad.

Entre las principales limitaciones del estudio se reconoce que la muestra restringe a una sola institución educativa, lo cual limita la generalización de los resultados a otros contextos. Sin embargo, esta elección permitió obtener una comprensión profunda y contextualizada del fenómeno. Para mitigar este sesgo, se procuró mantener una estratificación equilibrada de los participantes por paralelo género, así como un control de variables contextuales (mismo nivel académico, docente titular y entorno institucional).

## CAPÍTULO 4: RESULTADOS

En este capítulo se presentan los principales resultados derivados del proceso de observación y entrevista semiestructurada realizados en el marco del modelo instruccional ADDIE. Dado que la investigación tuvo un carácter cualitativo y exploratorio, los hallazgos se describen como evidencias interpretativas que reflejan percepciones, actitudes y comportamientos observados durante la implementación de las herramientas tecnológicas en el tema de operaciones combinadas. No se aplicaron mediciones pre y post ni rúbricas cuantitativas, por tanto, las conclusiones se sustentan en indicios descriptivos sobre el impacto del uso de recursos digitales en la motivación y comprensión de los estudiantes.

### 4.1 Análisis de la revisión bibliográfica y documental

Con la finalidad de obtener los fundamentos teóricos y curriculares de las operaciones combinadas en el área de matemáticas, se consultaron documentos oficiales como el Currículo Nacional de Educación General Básica (2016), textos pedagógicos, guías docentes y estudios recientes sobre el proceso de enseñanza aprendizaje. Esta revisión permitió identificar los elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales que deben ser fortalecidos en los estudiantes de octavo de básica. Asimismo, se seleccionaron fuentes que cumplieran con los siguientes criterios: pertinencia con el nivel educativo, alineación con las destrezas curriculares, accesibilidad para docentes y estudiantes y relación con metodologías que impulsen el razonamiento lógico.

El análisis realizado permitió identificar que el tema de operaciones combinadas constituye un eje transversal dentro del área de matemáticas, ya que integra los conocimientos adquiridos en años anteriores (suma, resta, multiplicación, división) y los proyecta hacia niveles de mayor complejidad mediante el uso de paréntesis, potencias, raíces y fracciones. De acuerdo al Currículo Nacional (2016), las destrezas que deben alcanzar los estudiantes de octavo de básica en este tema se relacionan con el razonamiento lógico, la aplicación del orden jerárquico de las operaciones y la resolución de problemas contextualizados, fortaleciendo las dimensiones cognitiva y procedural del aprendizaje matemático.

**Tabla 3**

#### 3. Destrezas curriculares

M. 4.1.3. Operar en Z (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación.
M. 4.1.4. Deducir y aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas.
M. 4.1.7. Realizar operaciones combinadas en Z aplicando el orden de operación, y verificar resultados utilizando la tecnología
M. 4.1.16. Operar en Q (adición y multiplicación) resolviendo ejercicios numéricos.

Para alcanzar estas destrezas, es necesario que los estudiantes dominen tres dimensiones claves: conceptual, procedimental y actitudinal.

#### **Elementos conceptuales:**

- Las propiedades de las operaciones básicas (comutativa, asociativa, distributiva).
- El concepto de jerarquía u orden de operaciones (PEMDAS: paréntesis, exponentes, multiplicación/división, suma/resta).
- La relación entre operaciones inversas y equivalentes.
- El uso correcto de signos de agrupación (paréntesis, corchetes, llaves) para organizar la resolución.

Estos conceptos permiten que el estudiante interprete correctamente la estructura de una expresión matemática y desarrolle razonamiento lógico-matemático.

#### **Elementos procedimentales:**

- Se relacionan con la aplicación práctica del conocimiento, es decir, con el “saber hacer”.
- Resolver paso a paso expresiones que combinan operaciones básicas.
- Aplicar la ley de los signos y las propiedades numéricas al combinar números enteros, fraccionarios o decimales.
- Verificar el resultado mediante la sustitución o el cálculo inverso.
- Utilizar herramientas digitales como GeoGebra, Mathigon o Khan Academy para visualizar y comprobar resultados, reforzando la comprensión del proceso.

#### **Elementos actitudinales:**

La resolución de operaciones combinadas también fomenta actitudes como la paciencia, la precisión, el orden y la autorregulación, todas necesarias para el aprendizaje personalizado. Los estudiantes aprenden a autoevaluar sus procedimientos y buscar estrategias de mejora.

En cuanto a las características del aprendizaje esperado, se identificó que el proceso debería ser gradual, partiendo de operaciones simples con números enteros hasta llegar a expresiones mixtas con potencias y raíces. Asimismo, se evidenció la posible importancia de promover actividades que permitan autonomía, razonamiento y reflexión, más allá de la memorización mecánica de reglas. El análisis también evidenció que, presuntamente, las principales dificultades de los estudiantes radican en no respetar el orden de las operaciones y en confundir el uso de los signos de agrupación, lo que sugiere la necesidad de estrategias didácticas más visuales, dinámicas

y personalizadas. La revisión documental confirmó que el fortalecimiento de las operaciones combinadas no depende únicamente de la práctica repetitiva, sino del desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, tal como lo establece el enfoque del currículo ecuatoriano.

#### 4.2 Revisión de información sobre herramientas digitales.

En el caso de la revisión bibliográfica y análisis de herramientas virtuales, se revisaron aplicaciones, plataformas educativas, simuladores y recursos interactivos disponibles que facilitan la personalización del aprendizaje. El diagnóstico permitió identificar una variedad de herramientas tecnológicas que pueden integrarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones combinadas, destacando aquellas que favorecen la participación activa, el pensamiento lógico y la autonomía del estudiante. El análisis permitió constatar que estas herramientas no solo fortalecen el componente didáctico, sino que también favorecen la personalización del aprendizaje, al permitir que los estudiantes elijan su ritmo, repasen los contenidos cuando lo consideren necesario y reciban retroalimentación inmediata.

Asimismo, se evidenció que las herramientas virtuales impulsan la autonomía, la motivación y el aprendizaje significativo, especialmente cuando se utilizan de manera complementaria a las clases presenciales. Sin embargo, se identificaron limitaciones relacionadas con la brecha tecnológica, lo que plantea la necesidad de seleccionar recursos que puedan funcionar tanto en línea como sin conexión.

Una vez que se han identificado los elementos necesarios, se seleccionaron 5 herramientas digitales educativas las cuales permitirán la integración del contenido mediante actividades que despierten la lógica matemática y conocimientos previos, dando como resultado una mejor interacción personal y grupal en el aula de clases, enfocadas directamente con el aprendizaje de operaciones combinadas. Las herramientas digitales educativas que se han analizado pertinentes para la integración con las actividades de la guía son:

**Tabla 4**

*4. Descripción de herramientas digitales*

Herramienta TIC	Descripción	Finalidad del aprendizaje	Ventajas	Accesibilidad

Geogebra	Es un software matemático dinámico e interactivo que permite el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles educativos.	Representar gráficamente operaciones que conceptos matemáticos.	Visualización dinámica, y interacción directa, fomenta el razonamiento lógico.	Gratis, acceso desde cualquier plataforma.
Khan Academy	Es una plataforma de aprendizaje en línea que presenta un panel para personalización del aprendizaje en varias asignaturas, especialmente en matemáticas.	Identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes para avanzar de acuerdo a la manera autónoma de personalización.	Recursos digitales como videos y ejercicios interactivos que permiten el avance variadas.	Gratis.
Nearpod	Es una plataforma educativa en línea que permite a los docentes cargar toda la información de un tema y desarrollar evaluaciones formativas.	Desarrollar clases dinámicas con retroalimentación inmediata y de evaluación.	Permitir la participación en tiempo real de los estudiantes.	Versión gratuita disponible en internet.

Mathigon	Es una plataforma interactiva de aprendizaje que presenta un “libro matemático” con explicaciones, juegos y problemas.	Comprender conceptos matemáticos de manera visual y práctica.	Desarrollar una experiencia inmersiva y contextualizada.	Versión gratuita, con conexión a internet.
Brainingcamp	Es una aplicación educativa con manipulativos virtuales como bloques, fichas o formas correctas.	Representar operaciones y visualizar procedimientos de modelado para el área de matemáticas.	Favorecer el aprendizaje visual, promoviendo la exploración autónoma.	Requiere suscripción, pero ofrece recursos gratuitos de prueba.

#### 4.3 Desarrollo de método estructural ADDIE

En la sección de materiales y métodos, se establecieron las actividades que debían desarrollarse en cada etapa. En el caso del análisis, se fijó la entrevista semiestructurada a la docente que tiene como finalidad obtener información sobre los conocimientos y falencias que presentan los estudiantes, las herramientas tecnológicas que se han empleado o en el caso de que no se hayan empleado la forma en la que reaccionarían los estudiantes si se incorporar a sus clases.

**Tabla 5**

*5. Análisis de la entrevista a la docente*

<b>Análisis de la entrevista a la docente</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>
Conocimientos previos de los estudiantes	<p>¿Cómo describiría el nivel de conocimientos matemáticos de sus estudiantes con relación a tema de operaciones combinadas?</p> <p>¿Qué conceptos suelen dominar con facilidad y en cuáles presentan más dificultades?</p>	<p>En general, mis estudiantes llegan con una base bastante irregular. La gran mayoría manejan bien sumas y restas, pero se complican con las multiplicaciones y divisiones. El nivel se vuelve más heterogéneo con las operaciones combinadas.</p> <p>Los conceptos que suelen manejar con facilidad son operaciones simples con números enteros, si se combinan sumas y restas con multiplicaciones y divisiones lo pueden resolver. Las dificultades se presentan cuando la expresión es más larga y combina con signos de agrupación con radicación y potencias.</p>

	<p>¿Ha identificado errores recurrentes o concepciones erróneas dentro del tema?</p> <p>¿Qué estrategias utiliza actualmente para diagnosticar los conocimientos previos de sus estudiantes?</p>	<p>Los más comunes son no respetar el orden en el que se tienen que resolver las operaciones y no toman en cuenta la ley de los signos.</p> <p>Suelo emplear una evaluación escrita diagnóstica inicial, con ejercicios de varios niveles. De igual manera, presento operaciones combinadas en el pizarrón y les hago preguntas para ver cómo las resolverían.</p>
Estrategias de enseñanza y recursos actuales	<p>¿Qué metodologías utiliza con mayor frecuencia para enseñar estos contenidos?</p> <p>¿Qué recursos o materiales didácticos suele emplear en clase?</p> <p>¿Cuáles son los métodos de evaluación que se aplica?</p>	<p>Mi metodología principal es la resolución de problemas, empiezo planteando unos muy simples y avanzamos en la complejidad. También me gusta que participen en clase, resolvemos operaciones que están en la pizarra o hacemos trabajos en grupos.</p> <p>Los recursos que empleo son simples y están al alcance de todos. También utilizamos fichas de trabajo que preparo y las llevo impresas, trato de que sea lo más visual posible para que sea fácil de entender.</p> <p>Trato de que las evaluaciones no sean un momento estresante y diferenciado para los estudiantes, les envío deberes y al día siguiente los revisamos juntos, hago evaluación por pares o les pido que resuelvan uno de los ejercicios del deber.</p>

Uso de herramientas tecnológicas	<p>¿Ha utilizado herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas, especialmente en el tema de operaciones combinadas?</p> <p>En su experiencia, ¿cómo reaccionan los estudiantes frente al uso de recursos tecnológicos en clase?</p>	<p>He intentado utilizar herramientas tecnológicas, pero resulta muy complicado porque no todos los estudiantes tienen acceso a internet o a aparatos tecnológicos. Las pocas actividades que hemos realizado con internet han sido cuando tenemos clases en modalidad virtual. Cuando utilizan la tecnología les gusta mucho, se motivan y quieren seguir aprendiendo.</p>
----------------------------------	--	---

Personalización del aprendizaje	<p>¿Considera que los estudiantes tienen estilos o preferencias distintas para aprender matemáticas?</p> <p>¿Ha tenido experiencias con recursos o actividades que permitan a los estudiantes avanzar a su propio ritmo?</p> <p>¿Qué tan viable cree que es implementar actividades diferenciadas según el nivel de cada estudiante en su contexto?</p>	<p>Claro, a algunos les sirve más ver los ejercicios, para otros es mejor resolverlos ellos mismos y en menor cantidad a quienes les funciona más escuchar la explicación.</p> <p>Es complicado porque el número de estudiantes es grande, sin embargo, identifico a quienes tienen un nivel más avanzado y les presento ejercicios con más dificultad o fichas extras para que resuelvan.</p> <p>Es viable, pero demandante. Al estar tanto tiempo con los estudiantes ya los voy conociendo y sé quiénes tienen más dificultades o presentan más fortalezas, trato de que todos tengan los mismos conocimientos, pero en diferente nivel.</p>
---------------------------------	---	---

Percepción y necesidades para una guía didáctica	¿Qué considera importante que incluya una guía didáctica para que sea realmente útil en la enseñanza de matemáticas?	Principalmente que sea práctica y aplicable a nuestro contexto. Me gustaría que incluyera ejemplos claros y variados, actividades con varios niveles, sugerencias con opciones de bajo costo o gratuitas y problemas enfocados en la vida real.
	¿Qué tipo de apoyo espera usted como docente de una guía didáctica basada en herramientas tecnológicas?	Sería ideal que presente las formas en las que se deben emplear las herramientas tecnológicas, que tenga variedad y que sean accesibles para todos.

Dentro de esta misma etapa se planteó la guía de observación, esta técnica se realizó con la finalidad de contar con indicadores que permitan tener una visión más amplia sobre la utilización e integración de herramientas digitales educativas. Las categorías que se emplearon para el análisis fueron las siguientes:

- Herramientas digitales en la guía didáctica: dentro de esta categoría se observaron las clases que se desarrollaron de manera presencial, las clases virtuales fueron escasas y debido a razones específicas. Esto permitió que se analicen las herramientas y técnicas presenciales ya que en la institución el centro de cómputo no cuenta con los instrumentos necesarios para todos los estudiantes. Las actividades que enviaba la docente a clase, relacionadas con el uso de herramientas digitales, se centraban más en la observación de videos de YouTube para que los estudiantes tomen nota y puedan analizarlo al día siguiente en clases.
- Rol docente: en cuanto a esta categoría se pretende analizar el conocimiento y apoyo de la docente en las herramientas digitales para profundizar el proceso de aprendizaje. En el caso de las pocas clases en línea, la docente explotaba los recursos digitales realizando actividades en grupo y lúdicas, lo cual se reflejaba en la participación y conocimiento de los estudiantes. Ellos se mostraban mucho más abiertos al conocimiento, realizaban muchas preguntas sobre lo que no estaban seguros e interactuaban con sus compañeros, marcando una diferencia clara con las clases presenciales.
- Rol del estudiante: dentro de esta categoría se observó la diferencia tanto en actitud y predisposición de los estudiantes cuando se utilizan herramientas digitales. Incluso en actividades muy pequeñas, como ver videos, se veía el entusiasmo en los estudiantes. Es decir, cuando tenían relación con recursos digitales así sea en mínima cantidad, lo hacían con mayor interés que con métodos tradicionales.
- Rol de la institución educativa: en esta categoría se analizó la manera en la que la institución educativa impulsa los espacios digitales. En el caso de la institución en la que se desarrolló el presente trabajo de investigación, no se cuenta con los recursos necesarios para poder implementar herramientas digitales para todos los estudiantes, si bien es cierto existe un centro de cómputo, pero no hay las computadoras necesarias y la red de internet es inestable lo cual no permite que se puedan desarrollar muchas actividades con herramientas digitales. Asimismo, se dan pocas capacitaciones a los docentes y estudiantes de cómo manejar la plataforma de la institución que funciona como método de comunicación.

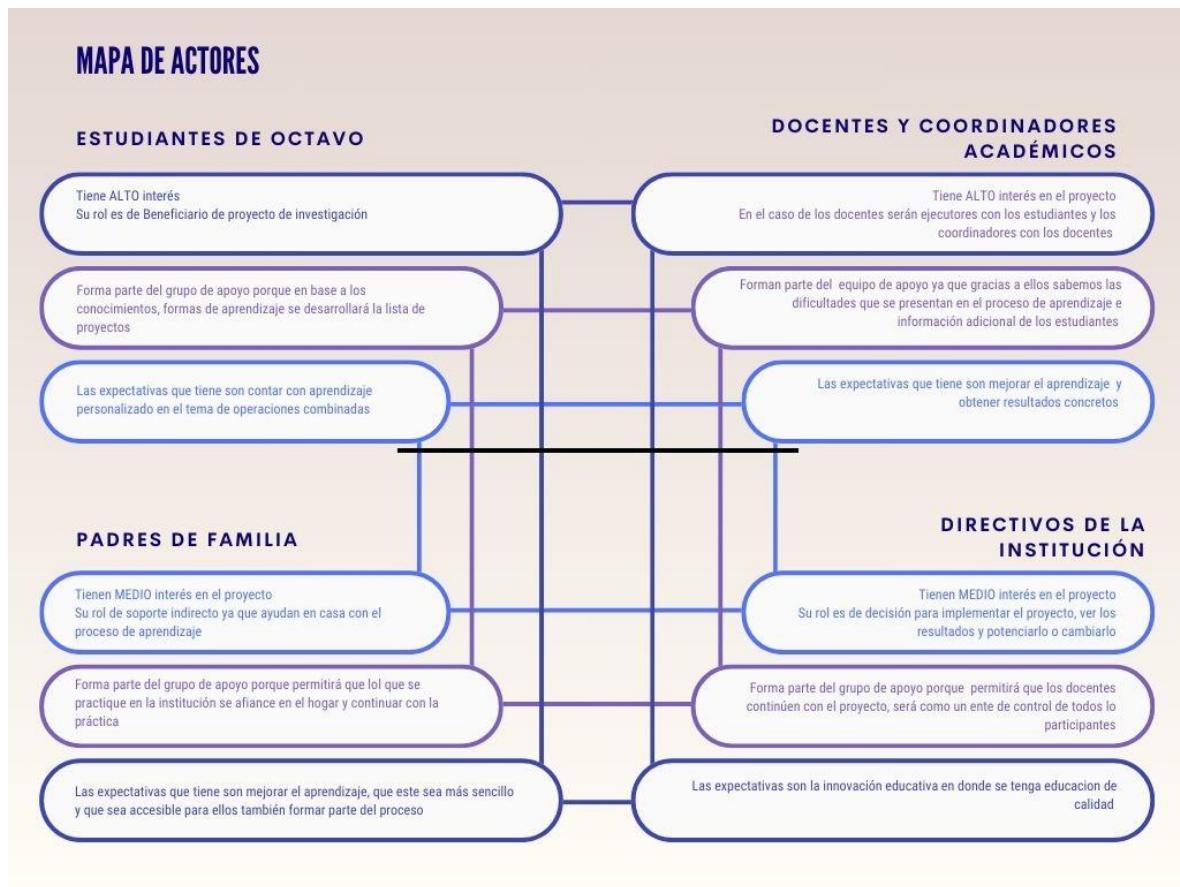
De manera general, las herramientas digitales forman parte del proceso de enseñanza aprendizaje de manera mínima, principalmente por falta de recursos de la institución. Sin embargo, cuando se incluyen se nota un cambio en la actitud y predisposición de los estudiantes, la docente trata de incluirlas relacionándolas con las destrezas principales. Lo que se puede inferir de esta

observación es que es necesario realizar un cambio en la metodología tradicional, implementar herramientas tecnológicas permite que los estudiantes aprendan de mejor manera y se fortalezcan las destrezas.

Con la finalidad de desarrollar la guía didáctica con herramientas digitales para el proceso de enseñanza aprendizaje de operaciones combinadas tomando como eje principal la personalización del aprendizaje y cumpliendo con el método estructural ADDIE, se realizó el mapa de actores de quienes se beneficiarán con el producto final.

## **Figura 2**

### *2. Mapa de actores*



Continuando con el método estructural ADDIE, se realizó el análisis de necesidades, tareas y de los estudiantes:

## **Tabla 6**

### *6. Análisis de necesidades*

<b>Pasos del Análisis de Necesidades</b>	<b>Detalles</b>
--	-----------------

Identificación de problemas o situaciones	<p>En este punto partimos del hecho que, generalmente, la matemática no es la materia favorita de los estudiantes. Sin embargo, es sumamente importante en la vida diaria y para continuar con el proceso de escolarización.</p> <p>Esto se debe a varios factores como que los métodos empleados son tradicionales y no son llamativos para los estudiantes, que muchas veces los conocimientos previos no están afianzados por lo que, al momento en el que aumenta la dificultad no pueden resolver.</p> <p>Además, es importante resaltar que al trabajar con grupos grandes, los docentes tienden a aplicar las estrategias metodológicas que resultan con la mayoría de estudiantes, cuando es necesario ver la forma de aprender de cada uno.</p>
Análisis de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores	<p>Al estar centrados en las matemáticas, en el tema de operaciones combinadas, los estudiantes deben poder resolver las cuatro operaciones principales: suma, resta, multiplicación y división de varias cifras y con decimales. Para comenzar serán operaciones en las que no sean necesarios los signos de agrupación, ni la ley de los signos, pero se aumentará la dificultad. Los estudiantes deberán estar abiertos a aprender, a ser solidarios con sus compañeros y pacientes con ellos mismos.</p>
Definición de los objetivos de aprendizaje	<p>El objetivo general es el desarrollo de una especie de guía en la cual se cuente con todos los detalles de las herramientas tecnológicas que podrán utilizar los estudiantes para que su aprendizaje de las operaciones combinadas sea personalizado y, por lo tanto, significativo.</p> <p>De igual manera, esta información servirá a docentes y representantes para que puedan ser guías en el proceso de enseñanza aprendizaje, tomando en cuenta que en la personalización del aprendizaje los estudiantes son el centro del mismo.</p>
Investigación del conocimiento previo y las expectativas	<p>Los estudiantes tienen los conocimientos previos, es decir pueden resolver las 4 operaciones matemáticas básicas, algunos igualmente presentan dificultad en el tema.</p> <p>Es importante recalcar que pueden resolver con mayor facilidad cuando se trata de números naturales, la dificultad aumenta cuando aparecen fracciones, números irracionales, etc.</p> <p>Al estar todo el tiempo en contacto con la tecnología, el poder utilizarla para aprender les llama mucho la atención. Además, algunos estudiantes ya utilizan la tecnología para afianzar sus conocimientos, es necesario apoyarlos en este proceso.</p>

Identificación de las tareas o actividades	Es necesario identificar el nivel de conocimiento que tiene cada uno, ya que se va a aplicar la personalización del aprendizaje. Una vez que contemos con esta información será necesario investigar las herramientas virtuales que más se adapten a cada una de las características, es decir a su nivel de conocimiento, a la forma en la que aprenden y al ritmo en el que continúan con su proceso.
Determinación de los recursos y materiales	Tomando en cuenta el proceso que se debe seguir, será necesario primero tener contacto directo con los estudiantes, poder observarlos y tener contacto directo con la docente. Después, tanto estudiantes como docentes y representantes deberán contar con acceso a medios tecnológicos, ya sea una computadora o un teléfono para que puedan acceder a las herramientas tecnológicas.
Evaluación de los resultados	El producto final de la investigación es la guía, el objetivo es que las herramientas virtuales les permitan a los estudiantes aprender sobre las operaciones combinadas.

**Tabla 7***7. Análisis de tareas*

Pasos del Análisis de Tareas	Detalles
Objetivo Instruccional general vinculado al propósito de la investigación	El objetivo general de la investigación es el desarrollo de una guía que permita la personalización del aprendizaje para los estudiantes de octavo de básica en el área de matemáticas en el tema de operaciones combinadas. El Diseño Instruccional tiene como finalidad cumplir con este objetivo, sin embargo, para poder realizarlo será necesario el trabajo directo con docentes y estudiantes, complementado por una investigación y el desarrollo del texto como tal.
Tareas clave que el estudiante debe ejecutar	Para poder iniciar la investigación de las herramientas virtuales, los estudiantes formarán parte de procesos de observación participativa para analizar la forma en la que se desarrollan las clases, su actitud ante herramientas tecnológicas y las metodologías que se aplican. En esta actividad también participarán la docente mediante una entrevista para conocer sobre las formas de aprendizaje y la viabilidad de la guía.
Secuencia lógica de las tareas	Primero se tiene que determinar las características de aprendizaje de los estudiantes. Después, se realizará la investigación de las herramientas virtuales y se desarrollará el texto guía con toda la información necesaria.

Tipo de contenido	El contenido en un inicio será conceptual ya que buscaremos la información para poder realizar la investigación y después estará enfocada en el ámbito de procedimiento.
-------------------	--

**Tabla 8***8. Análisis del alumno*

Características	Detalles
Tamaño del público objetivo	El trabajo de investigación está dirigido para estudiantes de Octavo de Básica.
Rangos de edad	Los estudiantes tienen entre 12 y 13 años
Nivel Educativo, ¿cuánto tiempo han estado fuera del entorno educativo?	Octavo de Básica, todos los estudiantes han mantenido su escolaridad.
Desglose por género	Los cursos de 30 estudiantes tienen entre 12-14 estudiantes mujeres y entre 18-16 varones
Lenguaje Primario	Español
Puntos de vista culturales hacia la educación	En su mayoría, los estudiantes vienen de núcleos familiares en donde la educación es sumamente importante. Sin embargo, no cuentan con los recursos para continuar con un tercer o cuarto nivel, por lo que, aspiran a continuar con la educación pública o trabajar para apoyar a su familia. De igual manera, los representantes buscan que terminen sus estudios porque ellos no tuvieron la oportunidad o porque tuvieron que dejar inconcluso.
Estatus socioeconómico	La mayoría de estudiantes son de clase media – baja. Los representantes trabajan o cuentan con pequeños emprendimientos. De igual manera, existe una gran cantidad de representantes que migraron para buscar mejores oportunidades laborales. Además, viven en zonas cercanas a la institución, en zona rurales o en zonas consideradas peligrosas en la ciudad de Cuenca.
¿Conectividad a internet? ¿Acceso a tecnología?	Se podría decir que todos o la gran mayoría de estudiantes tienen acceso a internet, ya sea porque cuentan con este servicio en sus domicilios o porque pueden ir a lugares en donde tienen acceso. Tienen acceso a tecnología, ya sea un computador o un teléfono inteligente.
Nivel de Educación. ¿Cuentan con los conocimientos previos?	Los estudiantes se encuentran en octavo de básica. Cuentan con los conocimientos previos básicos para poder iniciar el aprendizaje de las operaciones combinadas, sin embargo, es necesario identificar el nivel en el que se encuentra cada uno ya que algunos son afines a esta signatura, pero otros no.

Experiencia en línea	Debido a la pandemia, los estudiantes tuvieron un año lectivo por medio de clases telemáticas. Para algunos el aprendizaje en línea se complicaba ya que debían compartir los dispositivos electrónicos con sus hermanos, no podían concentrarse o tenían que realizar actividades dentro de sus hogares. Para otros era mejor ya que podían organizar su tiempo de mejor manera y contaban con más herramientas de aprendizaje.
Dificultades de Aprendizaje	Dentro de los grupos existen estudiantes para quienes los docentes deben hacer adaptaciones curriculares. De igual manera, se deberá trabajar con estos estudiantes en base a su nivel de conocimientos y su ritmo de aprendizaje.
Emocional: creencias, hábitos de pensamiento, nivel de curiosidad, creatividad	Los estudiantes están en un tiempo de transición, no solo a nivel educativo, sino también a nivel personal ya que comienzan a ser adolescentes. Esto hace que se cuestionen muchas cosas, que presten mayor atención a los comentarios de sus pares, descubren qué es lo que realmente les gusta y el lugar que ocupan en el mundo. Tomando en cuenta todas estas circunstancias, será importante prestar atención a la individualidad.
¿Se están cubriendo las necesidades básicas?	En cuanto a servicios básicos, todos los estudiantes tienen acceso a los mismos. Asimismo, todos tienen alimentación adecuada.
Nivel de motivación: ¿el curso es obligatorio u opcional?	De manera general, los estudiantes deben cumplir con el estudio de las operaciones combinadas ya que forma parte del currículo y de las planificaciones ya desarrolladas. En cuanto al trabajo de investigación, la participación será opcional, pero se promoverá para que todos participen ya que les facilitará su proceso de enseñanza aprendizaje.
Actitudes hacia uno mismo y relaciones	Como se mencionó anteriormente, están un proceso de cambio, en donde importa mucho lo que dicen sus pares, lo que ellos realizan y lo que ellos piensan. Están en el inicio de la formación de su personalidad.

A continuación, se presentará la guía didáctica realizada con la utilización de herramientas digitales educativas, dicha guía contiene varias actividades que tienen por objetivo fortalecer y fomentar el aprendizaje de operaciones combinadas en el nivel de octavo de básica.

**Tabla 9**

*9. Herramienta digital Nearpod*

<b>Asignatura:</b> Matemáticas	<b>Tema:</b> Operaciones básicas.
<b>Objetivos:</b> Identificar y resolver las dificultades que tienen los estudiantes sobre temas anteriores. Promover la participación activa y el aprendizaje colaborativo.	

<b>Destreza:</b> M. 4.1.3. Operar en Z (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación. M. 4.1.16. Operar en Q (adición y multiplicación) resolviendo ejercicios numéricos.	
<b>Grado:</b> Octavo de Básica	
<b>Materiales:</b> Computadora o celular, proyector, pizarra, cuaderno.	<b>Herramienta Digital:</b> Nearpod.
<b>Desarrollo de actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente dividirá en grupos a los estudiantes para que conversen y expongan entre ellos cuáles son las dificultades que presentan en cuanto a las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. Ellos anotarán y lo socializarán con los otros grupos, para después conversarlo y ver las soluciones para fortalecer.</li> <li>Una vez que se ha dado este primer paso de socialización, la docente proyectará en Nearpod algunos ejercicios de las operaciones básicas para que los grupos vayan resolviendo, desde el nivel más bajo hasta ya operaciones combinadas de mayor dificultad.</li> <li>Los estudiantes trabajarán entre sí para ayudarse, de igual manera podrán solicitar el apoyo de la docente, quien resolverá las dudas y podrá ver cuáles son los puntos que se deben fortalecer.</li> </ul>	
<b>Aplicación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente proyectó la lección en Nearpod, que incluía explicaciones y preguntas interactivas.</li> <li>Los estudiantes participaron activamente respondiendo.</li> </ul>	

- Al inicio, algunos mostraron dudas sobre el uso de la plataforma, pero con la guía de la docente pudieron adaptarse rápidamente.
- Durante las actividades, se observó un alto nivel de colaboración, ya que los estudiantes discutían las respuestas antes de mencionarlas.
- Se notó entusiasmo en el trabajo colaborativo, que ayudaron a visualizar las dificultades que se presentaban.
- Al finalizar, se observó que la mayoría pudo resolver operaciones simples y que avanzaron de nivel a medida que trabajaban con la herramienta digital y con sus compañeros.

**Tabla 10***10. Herramienta digital Mathigon*

<b>Asignatura:</b> Matemáticas	<b>Tema:</b> Operaciones básicas con fracciones.
<b>Objetivos:</b> Identificar y resolver las dificultades que tienen los estudiantes sobre operaciones básicas con fracciones. Promover la participación activa y el aprendizaje colaborativo.	
<b>Destreza:</b> M. 4.1.3. Operar en Z (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación. M. 4.1.16. Operar en Q (adición y multiplicación) resolviendo ejercicios numéricos.	
<b>Grado:</b> Octavo de Básica	
<b>Materiales:</b> Computadora, proyector, pizarra, cuaderno.	<b>Herramienta Digital:</b> Mathigon.
<b>Desarrollo de actividades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente escribirá algunas operaciones de suma, resta, multiplicación y división con fracciones para que los estudiantes las resuelvan y presenten las dudas que tengan. De manera paralela, la docente reforzará la teoría sobre este tema.</li> <li>• Los estudiantes en sus computadoras accederán a la página de Mathigon, en el caso de que no cuenten con los dispositivos electrónicos lo podrán hacer en parejas o grupos. En primer lugar, desarrollarán los juegos de suma, resta, multiplicación y división. En estos tienen ejemplos y retroalimentación.</li> <li>• Una vez que hayan completado las primeras actividades, desarrollarán el juego de Bingo de Fracciones, en donde se plantearán diversas operaciones y enunciados sobre el tema. Es importante que los estudiantes tengan claro el tema ya que es la base para el desarrollo de operaciones combinadas con números enteros.</li> <li>• Además, la herramienta virtual contiene varios temas matemáticos que se exponen como juegos, lo cual permite que los estudiantes puedan interactuar en la misma y desarrollar sus conocimientos a su ritmo.</li> </ul>	

**Aplicación:**

- La docente introdujo el recurso Mathigon y explicó cómo navegar en el apartado de lecciones.
- Los estudiantes exploraron de forma autónoma, interactuando con los ejemplos visuales.
- Se observó que los estudiantes mostraron interés por los retos progresivos, que los motivaban a seguir avanzando.
- Algunos estudiantes necesitaron apoyo inicial para comprender la interfaz, pero luego lograron desenvolverse con facilidad.
- La experiencia resultó atractiva porque integró animaciones y explicaciones paso a paso.
- Al culminar, los estudiantes registraron en sus cuadernos la teoría y los procedimientos, reforzando el aprendizaje.

**Tabla 11****11. Herramienta digital GeoGebra**

<b>Asignatura:</b> Matemáticas	<b>Tema:</b> Operaciones combinadas con signos de agrupación.
<b>Objetivos:</b> Resolver operaciones combinadas aplicando correctamente la jerarquía de operaciones. Fortalecer el razonamiento lógico mediante la visualización interactiva.	
<b>Destreza:</b> M. 4.1.3. Operar en Z (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación.	
<b>Grado:</b> Octavo de Básica	
<b>Materiales:</b> Computadora, proyector, pizarra, cuaderno.	<b>Herramienta Digital:</b> GeoGebra.

### Desarrollo de actividades:

- La docente proyectará algunos ejemplos de operaciones combinadas en GeoGebra, guiará a los estudiantes en la resolución paso a paso y después verificarán las respuestas en la misma página.
- Los estudiantes se dividirán en grupos para resolver operaciones combinadas y ayudarse entre sí. Se pedirá que resuelvan paso a paso para verificarlo con GeoGebra. La docente dará una retroalimentación apoyada de la herramienta virtual.
- A medida que avancen se podrá subir el nivel de dificultad en la página. Los estudiantes despertarán su interés y descubrimiento en los pasos en los que se deben resolver las operaciones combinadas.
- En el caso de que cometan errores en la resolución pueden verificar con GeoGebra en qué punto lo hicieron.

The screenshots show a digital worksheet for 'OPERACIONES COMBINADAS CON ENTEROS' (Combined Operations with Integers). The first two screens show four multiple-choice options (a, b, c, d) for a math problem involving parentheses and multiplication. The third screen shows the step-by-step solution process, starting with the expression  $11 + (10 + 11 - 10) - (2 - 3) - (-7 + 2)$ , followed by the simplification steps:  $= 11 + (11) - (-1) - (-5)$ ,  $= 11 + 11 + 1 + 5$ , and finally  $= 28$ .

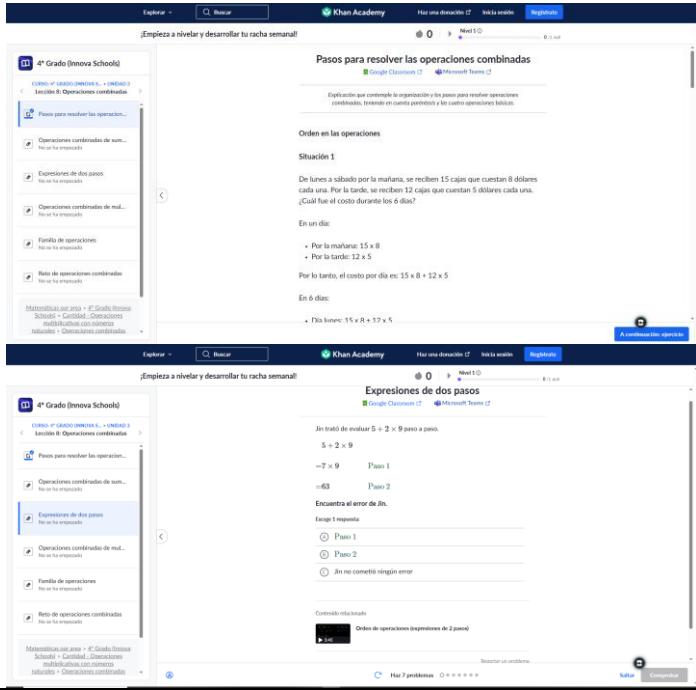
### Aplicación:

- La docente introdujo el tema recordando la jerarquía de operaciones.
- Se presentó con el proyector una actividad de GeoGebra con ejemplos resueltos paso a paso.
- Los estudiantes comprendieron rápidamente la dinámica y comenzaron a resolver ejercicios en grupos.
- Se observó que algunos estudiantes cometían errores en el orden de operaciones, pero GeoGebra permitió identificar y corregir al instante.
- Los estudiantes mostraron entusiasmo al comprobar que sus resultados coincidían con la herramienta.
- Al finalizar, se evidenció una mejora en la seguridad al resolver operaciones combinadas de forma autónoma.

**Tabla 12**

12. Herramienta digital Khan Academy

<b>Asignatura:</b> Matemáticas	<b>Tema:</b> Reforzar operaciones combinadas.
<b>Objetivos:</b> Reforzar los aprendizajes en operaciones combinadas mediante ejercicios interactivos en línea. Favorecer la autonomía en el ritmo de trabajo de los estudiantes.	

<b>Destreza:</b> M.4.1.7. Realizar operaciones combinadas en Z aplicando el orden de operación, y verificar resultados utilizando la tecnología.	
<b>Grado:</b> Octavo de Básica	
<b>Materiales:</b> Computador o celular con internet, audífonos	<b>Herramienta Digital:</b> Khan Academy
<b>Desarrollo de actividades:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente creará un grupo de clase en Khan Academy e invitará a los estudiantes.</li> <li>Cada estudiante trabajará en su cuenta personal, resolviendo una serie de ejercicios de operaciones combinadas.</li> <li>La plataforma ajustará la dificultad según el rendimiento de cada estudiante.</li> <li>Al final, se revisarán los reportes generados para identificar avances y dificultades.</li> </ul> 	
<b>Aplicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La docente explicó cómo ingresar a la plataforma y se asignó un módulo de operaciones combinadas.</li> <li>Los estudiantes iniciaron sesión desde computadores y celulares con conexión a internet.</li> <li>La mayoría comprendió de manera rápida las instrucciones y empezó a resolver los ejercicios de forma individual.</li> <li>La plataforma ajustó el nivel de dificultad según el desempeño, lo que permitió atender ritmos de aprendizaje diferentes.</li> <li>Se observó que los estudiantes disfrutaron el sistema de puntos y medallas, lo cual aumentó la motivación.</li> <li>Al cierre, la docente revisó los reportes y verificó que la mayoría logró mejorar en la aplicación del orden de operaciones.</li> </ul>	

**Tabla 13****13. Herramienta digital Brainingcamp**

<b>Asignatura:</b> Matemáticas	<b>Tema:</b> Representación visual de operaciones combinadas.
<b>Objetivos:</b> Resolver operaciones combinadas mediante manipulativos virtuales. Favorecer el aprendizaje visual y la comprensión de los procedimientos.	
<b>Destreza:</b> M.4.1.7. Realizar operaciones combinadas en Z aplicando el orden de operación, y verificar resultados utilizando la tecnología.	
<b>Grado:</b> Octavo de Básica	
<b>Materiales:</b> Computadora, proyector, pizarra, cuaderno.	<b>Herramienta Digital:</b> Brainingcamp.

**Desarrollo de actividades:**

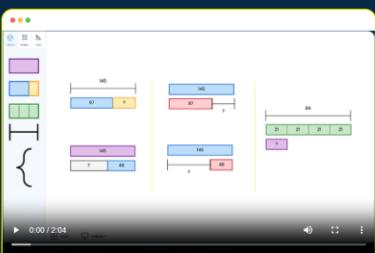
- Una vez que se han desarrollado las actividades anteriores, la docente mostrará cómo se pueden representar las operaciones combinadas mediante manipulativos virtuales de Brainingcamp. Además, enseñará cómo usar la página para los estudiantes, tomando en cuenta que tiene una prueba gratuita de 30 días.
- Los estudiantes se dividirán en grupos para resolver operaciones combinadas y ayudarse entre sí. De igual manera, representarán a las operaciones combinadas en los manipulativos de la página para tener una mejor forma de resolución.
- Se discutirá colectivamente cómo los manipulativos ayudan a comprender la jerarquía de operaciones.
- Como cierra, cada grupo presentará una operación resuelta con los recursos de Brainingcamp.

brainingcamp Manipulativos Recursos Precios Conjear código Iniciar sesión PRUEBA GRATUITA DE 30 DÍAS

### Modelos de barras

El Modelo de Barras está estructurado para alinearse con los diferentes escenarios/típos de problemas identificados en la Instrucción Cognitiva Guiada (CCG) y los Estándares de Matemáticas del CCSS. Los Modelos de Barras mejoran el aprendizaje de las matemáticas al ofrecer representaciones visuales interactivas de estos tipos de problemas. Favorecen la comprensión conceptual, especialmente en todos los razonamientos y problemas de enunciado. Profesores y estudiantes pueden modelar el pensamiento con claridad mientras visualizan relaciones, lo que fomenta una mayor comprensión y participación.

REGISTRATE AHORA



brainingcamp Manipulativos Recursos Precios Conjear código Iniciar sesión PRUEBA GRATUITA DE 30 DÍAS

### Características

- Representar visualmente múltiples tipos de problemas
- Tres tipos de modelos de barras
- Personalizar colores
- Barras ajustables y editables

**Aplicación:**

- La docente presentó los manipulativos virtuales de Braincamp y mostró cómo representar operaciones combinadas.
- Los estudiantes trabajaron en grupos pequeños para resolver ejercicios utilizando bloques y fichas virtuales.
- Al inicio, algunos estudiantes confundían los pasos al organizar los manipulativos, pero la práctica los ayudó a comprender la jerarquía de operaciones.
- Se observó entusiasmo al manipular recursos visuales, lo que facilitó la comprensión de operaciones más complejas.
- Los grupos compartieron sus resultados con el proyector, lo que fomentó la participación activa.
- Al finalizar, se evidenció que los estudiantes comprendieron mejor el procedimiento al representarlo de manera gráfica.

## CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como propósito analizar e implementar herramientas tecnológicas que fortalezcan la personalización del aprendizaje en el tema de operaciones combinadas en octavo de básica, mediante la aplicación del modelo estructural ADDIE. Los resultados obtenidos sugieren evidencias cualitativas sobre la importancia de integrar metodologías activas y recursos digitales en la enseñanza de la matemática, mostrando indicios de una mayor motivación, autonomía y razonamiento lógico por parte de los estudiantes.

A partir del diagnóstico realizado y del análisis de las observaciones y entrevistas, se identificó que los estudiantes presentan conocimientos heterogéneos en el tema de operaciones combinadas, especialmente por la falta de dominio del orden jerárquico de las operaciones y la ausencia de estrategias didácticas personalizadas. Este hallazgo coincide con lo señalado por Orrantia (2006) y Morales (2009), quienes sostienen que las dificultades en matemáticas se originan, en su mayoría, por vacíos conceptuales acumulados y por la aplicación de metodologías tradicionales centradas en la repetición mecánica.

Las observaciones realizadas durante la implementación evidenciaron indicios de que el uso de herramientas tecnológicas favorece el trabajo autónomo y la comprensión de los procedimientos matemáticos. Las plataformas digitales permitieron a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, visualizar los pasos de resolución y recibir retroalimentación inmediata. Estas experiencias reforzaron su confianza y disposición para resolver problemas, promoviendo un mindset de crecimiento en el cual los errores fueron comprendidos como oportunidades de aprendizaje (Dweck, 2006). En este sentido, la tecnología actuó como un medio de mediación que fortaleció la reflexión y la mejora continua, más que como un fin en sí misma.

En relación con el marco teórico, los hallazgos respaldan que la personalización del aprendizaje fomenta la autorregulación, el autoconocimiento y la toma de decisiones por parte del estudiante (Engel y Coll, 2022). Al incorporar herramientas digitales bajo este enfoque, el docente asume un rol de mediador y guía, desplazándose de un modelo centrado en la transmisión de conocimientos hacia uno más participativo y reflexivo, como lo sostiene Purcachi et al. (2024). Este cambio metodológico responde a los postulados constructivistas, en los que el aprendizaje se construye activamente en función de la experiencia y la interacción social (Vygotsky, 1988; Bandura, 1986).

La revisión bibliográfica evidenció coincidencias entre las observaciones de este estudio y las investigaciones de Acosta (2021) y Guaña (2023), quienes reportaron tendencias positivas en la motivación y autonomía de los estudiantes mediante el uso de recursos digitales. Asimismo, estudios internacionales como el de Martín et al. (2018) corroboran que la personalización del aprendizaje

impulsa la conexión entre los conocimientos teóricos y la práctica contextualizada, lo que contribuye a la formación integral del estudiante.

El desarrollo de la guía didáctica basada en el modelo ADDIE permitió articular la teoría con la práctica en un proceso flexible y contextualizado. Las etapas de análisis, diseño y evaluación facilitaron la selección de herramientas digitales adecuadas y la estructuración de estrategias pedagógicas adaptadas al nivel de los estudiantes. Esto evidencia la pertinencia del modelo para diseñar propuestas educativas centradas en el estudiante y en su ritmo de aprendizaje, reafirmando lo señalado por Astudillo (2017), quien considera que ADDIE permite generar procesos efectivos y adaptativos de enseñanza aprendizaje.

Durante la fase de implementación, se observaron comportamientos y percepciones que evidencian una mayor implicación de los estudiantes. Herramientas como GeoGebra o Mathigon facilitaron la visualización de los procesos matemáticos, favoreciendo la comprensión del razonamiento detrás de cada paso. Estas experiencias se vinculan con la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb (1984), quien plantea que el conocimiento se construye mediante la acción y la reflexión sobre la experiencia vivida. En este caso, los estudiantes no solo aplicaron procedimientos, sino que los interpretaron y discutieron, lo que fortaleció la comprensión conceptual.

De igual manera, la teoría del mindset o mentalidad de crecimiento propuesta por Carol Dweck (2006), sostiene que las personas con una mentalidad de crecimiento creen que la inteligencia y habilidades pueden desarrollarse por medio del esfuerzo, la práctica y la retroalimentación. En cambio, quienes poseen una mentalidad fija tienden a evitar los desafíos y temen cometer errores. En el ámbito educativo, esta teoría tiene una implicación directa ya que es el docente quien debe crear ambientes de aprendizaje que valoren el esfuerzo, la perseverancia y la superación personal.

Además, se identificaron indicios de fortalecimiento de la autoeficacia (Bandura, 1986), expresados en la seguridad de los estudiantes al explicar sus procedimientos y en su disposición para resolver ejercicios sin depender constantemente de la guía docente. La interacción, la observación entre pares y la retroalimentación fueron elementos esenciales que reforzaron la confianza y el sentido de logro.

La integración del mindset de Dweck en la enseñanza de operaciones combinadas permite reinterpretar el error no como un indicador de fracaso, sino como una oportunidad de mejora. Esta perspectiva favoreció el pensamiento crítico y el razonamiento lógico, coincidiendo con las conclusiones de Dweck (2020) sobre la importancia del esfuerzo y la reflexión como motores de mejora sostenida en el aprendizaje matemático.

En conjunto, los resultados del estudio permiten inferir que la combinación entre personalización del aprendizaje, mediación tecnológica y mentalidad de crecimiento constituye una

triada pedagógica que fortalece la enseñanza de las matemáticas. Las implicaciones pedagógicas derivadas son significativas como que el docente debe asumir un rol reflexivo y mediador, orientado a guiar el proceso más que a trasmitir contenidos, como que las herramientas digitales deben seleccionarse con criterios pedagógicos o como la evaluación debe concebirse como parte del proceso de aprendizaje con retroalimentación constante y oportunidades de revisión.

De este modo, la presente investigación aporta evidencias cualitativas que permiten reflexionar sobre la transformación del aula tradicional hacia un espacio dinámico, inclusivo y centrado en el desarrollo integral del estudiante. Si bien los resultados no permiten establecer causalidades ni generalizaciones, si proporcionan indicios interpretativos sobre cómo las TIC, aplicadas con un enfoque personalizado y reflexivo, pueden potenciar la motivación, la autonomía y el pensamiento lógico en el aprendizaje de las operaciones combinadas.

## CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

El desarrollo de la presente investigación permitió identificar evidencias cualitativas sobre el potencial de las herramientas tecnológicas para fortalecer la personalización del aprendizaje en el tema de operaciones combinadas en los estudiantes de octavo de básica. A lo largo de las etapas del modelo estructural ADDIE, se observaron indicios de que el uso planificado y reflexivo de los recursos digitales favorece procesos de enseñanza y aprendizaje más significativos, flexibles y ajustados a los ritmos individuales de los estudiantes.

Si bien los resultados no permiten establecer relaciones causales ni mediciones cuantitativas del impacto, los hallazgos obtenidos sugieren tendencias positivas en la motivación, la autonomía y la comprensión conceptual, producto de la integración pedagógica de las TIC en el aula de matemáticas.

En primer lugar, el cumplimiento del primer objetivo específico, enfocado en analizar los elementos, características y conceptos de las operaciones combinadas, permitió reafirmar que esta temática constituye un eje articulador dentro del área de matemáticas, ya que integra conocimientos previos y desarrolla el razonamiento lógico, la precisión y el pensamiento crítico. Los resultados se correspondieron con lo establecido en el Currículo Nacional (2016), que enfatiza la comprensión de los procesos por encima de la repetición procedimental.

En relación con el segundo objetivo, orientado a diagnosticar las herramientas virtuales más adecuadas para la enseñanza de las operaciones combinadas, se determinó que recursos como GeoGebra, Khan Academy, Nearpod, Mathigon y Brainingcamp ofrecen entornos interactivos que fortalecen la comprensión conceptual y promueven la autonomía del estudiante. Estas herramientas permiten adaptar los contenidos, ofrecer retroalimentación inmediata y generar experiencias de aprendizaje personalizadas, en concordancia con lo señalado por Casola (2021) y Vital Carrillo (2021) sobre la relevancia pedagógica de las TAC en la educación contemporánea.

Respecto al tercer objetivo, centrado en diseñar una planificación basada en el modelo ADDIE, se notó que este enfoque metodológico ofrece una estructura flexible y continua, que integra la evaluación en todas sus fases y garantiza la pertinencia del diseño instruccional. La elaboración de la guía didáctica a partir de este modelo confirmó su efectividad para articular teoría y práctica, permitiendo la creación de materiales educativos adaptados a las necesidades de los estudiantes, en concordancia con los planteamientos de Astudillo (2017).

Los resultados de la investigación permiten identificar tendencias cualitativas que asocian la personalización del aprendizaje con el desarrollo de habilidades metacognitivas y socioemocionales. Durante las observaciones se reconocieron evidencia de que los estudiantes aprenden a gestionar su propio ritmo, a reconocer sus fortalezas y debilidades y a construir estrategias de mejor continua.

En este contexto, el uso de herramientas tecnológicas favoreció un entorno donde el error fue asumido como una oportunidad de aprendizaje, fortaleciendo la resiliencia y la motivación intrínseca.

La incorporación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas redefinió el rol docente, que pasó de ser un transmisor de información a un mediador y facilitador del aprendizaje. Esta transición promovió la colaboración, la reflexión y la autorregulación de los estudiantes, lo que coincide con los planteamientos de Engel y Coll (2022) sobre el aprendizaje personalizado, donde el alumno se convierte en protagonista activo de su proceso y el docente en acompañante de su desarrollo.

De manera general, el estudio aporta una experiencia práctica que evidencia el valor pedagógico de las herramientas digitales para construir entornos de aprendizaje más inclusivos, participativos y contextualizados. Si bien no se aplicaron mediciones pre y post que permitan establecer cambios cuantitativos, los hallazgos cualitativos obtenidos constituyen un punto de partida para seguir explorando estrategias que integren la tecnología con enfoques de personalización y mentalidad de crecimiento.

Se sugiere que futuras investigaciones amplíen el alcance del estudio hacia enfoques mixto, incorporando instrumentos de medición cuantitativa que permitan comparar resultados y profundizar futuras investigaciones en torno a la relación entre la teoría del mindset y la enseñanza de la matemática mediada por TIC. De igual manera, sería pertinente explorar nuevas variables pedagógicas como la gamificación, la inteligencia artificial educativa y la analítica del aprendizaje, con la finalidad de comprender cómo pueden complementar la personalización del proceso educativo.

El presente estudio evidencia que la combinación entre personalización, mediación tecnológica y mentalidad de crecimiento abre caminos hacia una educación más inclusiva, flexible y motivadora. Aunque los resultados no pueden generalizarse, las evidencias obtenidas invitan a repensar el papel de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, no como un fin, sino como un medio que potencia la creatividad, la autonomía y el pensamiento crítico.

### Referencias bibliográficas

- Acosta, S. V. (2021). *Symbaloo como herramienta de aprendizaje personalizado*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11836>
- Alvarado, L., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens, Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>
- Argilaga, M. T. A. (1995). La observación participante. *Aguirre, AB Etnografía: metodología cualitativa en la investigación socio cultural*, 73-83.
- Astudillo, B. (2017). *Modelo ADDIE como apoyo al desarrollo docente instrumental en competencias tIC como plan de certificación en estándares internacionales*. [Tesis de Maestría, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/167803>
- Bandura, A. (1986). Fundamentos sociales del pensamiento y la acción. A una teoría cognitivo social. México: Prentice-Hall.
- Benítez, R., Rosero, C., & Jurado, M. (2022). Estrategias didácticas para un aprendizaje significativo de la división de números enteros y operaciones combinadas para estudiantes de octavo año. *Opuntia Brava*, 14 (3), 200-213.
- Braun, V. y Clarke, V. (2006). Uso del análisis temático en psicología. *Investigación cualitativa en psicología*, 3 (2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Casola, M. (2021). Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC). *Campus Educación Revista Digital Docente*, (22), 33-36. <https://www.campuseducacion.com/revista-digital-docente/numeros/22/36/>
- Chávez Basurto, J. (2022). Flipped Classroom en el aprendizaje de las operaciones combinadas de números enteros en primero de educación secundaria obligatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(5), 4127-4165. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3385](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3385)
- Coll, C., Fauré, J., y Arriazu, R. (2022). Posicionamiento del alumnado de Educación Primaria y Secundaria ante la personalización del aprendizaje: construcción y validación de una escala, *Revista de Educación* 395, 265-290. DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-395-514
- Conce, M., Naranjo, S., y Reinoso, M. ( 2020). Las Tics: Una nueva tendencia en educación inclusiva. *Revista Scientific*, 5(17), 311-327. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.17.17.311-327>

- Contreras, G., y Carreño, P. (2012). Simuladores en el ámbito educativo: un recurso didáctico para la enseñanza. *Ingenium*, 13(25), 107-119. <https://doi.org/10.21500/01247492.1313>
- Coral, D. (2016). Guía para hacer una revisión bibliográfica. *Revista Laboratorio de pensamiento y lenguajes*. <https://lpl.unbosque.edu.co/wp-content/uploads/09-Guia-Revisio%CC%81n-bibliografica.pdf>.
- Correa, E. A. (2022). Estrategias personalizadas para la enseñanza en educación básica: estudio de revisión. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(1), 332-342.
- Dávila, D. (2013). Aprendizaje a lo largo de la vida. Antecedentes y desafíos para la universidad de hoy. *Ciencia y cultura*, 30, 87-101.
- Dweck, C. (2006). *Mentalidad: La nueva psicología del éxito*. Random House.
- Dweck, C. (2020). *Developing a growth mindset in students: Practical strategies for teachers*. *Educational Psychologist*, 55(4), 240–252. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1822734>
- Engel, A., y Coll, C. (2022). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 225-242. <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31489>
- García, C. R., Sastre, A. L., González, M. E. P., y Robles, A. S. (2023). Personalizando el aprendizaje de las matemáticas con el modelo flipped learning. *Campus Virtuales*, 12(1), 67-77. <https://doi.org/10.54988/cv.2023.1.1072>
- Granda, L., Espinoza, E., y Mayon, S. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *CONRADO. Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 15(66), 104-110. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci\\_arttext&tlang=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci_arttext&tlang=en)
- Guaña, J. (2023). El papel de la tecnología en la transformación de la educación y el aprendizaje personalizado. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*, 8(2), 391-403. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v8i2>
- Guirao Goris, S. J. A. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura, ENE, 9(2). <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>
- Instituto Nacional de Evaluación. (2024). *Resultados de la Evaluación 2022-2023*. <https://www.datosabiertos.gob.ec/dataset/ser-estudiante/resource/367ed0a9-f912-4a77-82c1-248432b2cfb3>

- Klioukina, S., y Engel, A. (2024). Prácticas de personalización del aprendizaje mediadas por las tecnologías digitales: una revisión sistemática. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 236-250. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3019>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall
- López, E., & Segarra, J. (2020). Propuesta metodológica de refuerzo en operaciones de suma y resta, del conjunto de números racionales en 7mo año de Educación Básica, mediante la sistematización de estrategias experimentadas. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Educación], Repositorio Institucional UNAE.
- Martin, E., Solari, M., De Vicente, J., Luque, M., Nieto, M., y Coll, C. (2018). La potencialidad del aprendizaje servicio para la personalización del aprendizaje escolar. *RIDAS. Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio*, (5), 37-61. <https://doi10.1344/RIDAS2018.5.4>
- Ministerio de Educación. (2016). *Curriculum Nacional de Matemática*. chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf)
- Ministerio de Educación. (2023). *Estadística Educativa*. (Volumen 4). chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://educacion.gob.ec/wp-Moyacontent/uploads/downloads/2023/11/Estadistica-Educativa\\_Volumen-4.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-Moyacontent/uploads/downloads/2023/11/Estadistica-Educativa_Volumen-4.pdf)
- Molinero, M., y Chávez, U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *CONDUCIR. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10 (19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>
- Monsalve, E. y Valderrama, A. (2016). Criterios para valorar herramientas TIC para la creación de recursos educativos digitales. *Plataforma de apoyo a investigación–UdeA. Moodle Básico para Docentes*. <https://nuestros cursos.net/mod/book/tool/print/index.php?id=1556>
- Morales, E. M. (2009). Los conocimientos previos y su importancia para la comprensión del lenguaje matemático en la educación superior. *Universidad, ciencia y tecnología*, 13(52), 211-222.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010384862006000200010&lng=pt&tlang=es](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384862006000200010&lng=pt&tlang=es).
- Parra, M. (2023). Herramientas TAC para la Optimización de la Enseñanza. Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, 9(17), 145-156. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1130>

- Puga, L., & Jaramillo, L. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Sophía*, 1(19), 291. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.14>
- Purcachi, L., Rosero, N., Chicaiza, J., Pinanjota, W., Vega, L., Vega, M., Condor, D., y Quinchiguango, J. (2024). *La personalización del aprendizaje. Un enfoque pedagógico transformador en la educación*. Fiecyt Ediciones. <https://editorial.fiecyt.org/producto/la-personalizacion-del-aprendizaje-un-enfoque-pedagogico-transformador-en-la-educacion/>
- Rodriguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *IN. Investigación, Innovación Educativa y Socioeducativa*, 3(1), 29-50. [http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3\\_num1/rodriguez/index.html](http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html)
- Salas-Rueda, R. (2024). Análisis sobre las plataformas LMS considerando el deep learning y random forest. *Revista Fuentes*, 26(2), 134-146. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2024.24123>
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje (6ta. Ed.)*. Estado de México
- Teran-Pazmiño, E. M., Cadena-Morales, L. S., González-González, L. P., Guamán-Sánchez, N. de J., & León-Flores, M. C. (2024). Tecnología y Personalización del Aprendizaje. *Revista Científica Retos De La Ciencia*, 1(4), 115–129. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.10>
- Torres, M y Barrera, A. (25 de julio de 2025). *Apps para estudiantes: desde cómo organizarte hasta aprender más. Conecta: Tecnológico de Monterrey*. <https://conecta.tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/apps-para-estudiantes>
- Trindade, V. (2016). Entrevistando en investigación cualitativa y los imprevistos del trabajo de campo: de la entrevista semiestructurada a la entrevista no estructurada por Victoria Trindade. En P. Schettini e I. Cortazzo (Eds.), *Técnicas y estrategias en la evaluación cualitativa* (pp 18-32). Editorial de la Universidad de la Plata
- Velasco, G., Guerrero, M., Fonseca, I., Basantes, J., y Sanclemente., P. (2023). La educación personalizada. Un enfoque efectivo para el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(2), 4612-4525. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3019>
- Villarreal, J. y Cid García, M. (2022). La aplicación de entrevistas semiestructuradas en distintas modalidades en el contexto de la pandemia. *Revista Científica Hallazgos* 21, 7(1), 52-60. <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>
- Vital Carrillo, M. (2021). Plataformas Educativas y herramientas digitales para el aprendizaje. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 4*, 9(18), 9–12. <https://orcid.org/0000-0002-4203-2583>
- Vygotsky, L., S. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Grijalbo: España

## Anexos

**Anexo 1.**

## Guía de observación

La guía de observación se realiza con el objetivo de generar indicadores que permitan tener una visión más amplia del uso de herramientas digitales en el tema de operaciones combinadas con personalización del aprendizaje.

Observador: Samantha Carrera					
Grado y paralelo: Octavo de Básica "A"					
Asignatura: Matemáticas					
Objetivos:					
<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar y recolectar información real que ayude a relacionar los indicadores con el marco teórico de la investigación.</li><li>• Observar y analizar la información obtenida en cuanto al contexto de proceso de enseñanza aprendizaje con la utilización de herramientas digitales.</li><li>• Analizar mediante la interpretación si la utilización de herramientas digitales dinamiza las clases de matemáticas, de acuerdo con cada indicador planteado</li></ul>					
Aspectos a observar. Indicadores.	No se cumple	Parcialmente	Adecuada	Totalidad	Observación
Planificación Didáctica					

La planificación semanal se realiza tomando en cuenta la aplicación de herramientas digitales educativas.			X		<p>En las clases presenciales, que fueron la mayoría, la docente intentaba incluir herramientas virtuales que no eran utilizadas en ese momento, sino cuando cada estudiante estuviera en su casa para al día siguiente compartirlo en clase. En el caso de la clase virtual, se compartían más opciones como juegos o reuniones de grupo en la misma aplicación de zoom.</p>
Entre los recursos que se utilizan en clase, se considera que las herramientas digitales son fundamentales para lograr aprendizajes significativos.			X		<p>Los aprendizajes significativos tienen mayor efectividad mediante herramientas digitales educativas, en la planificación curricular se describe de manera clara lo que se ve a emplear y cómo se va a poner en práctica en la clase.</p> <p>Las funciones didácticas tienen su orden lógico en los momentos diferentes de la clase, en donde la docente desarrolla tanto el pensamiento lógico individual como colectivo.</p>
Dentro de la planificación se contempla las funciones didácticas que utiliza el docente para facilitar el saber colectivo, usando un orden lógico en cada contenido				X	
Se planifican estrategias en el que se hace uso del material virtual que ayude		X			

a consolidar los aprendizajes.					
<b>Rol Docente</b>					
El docente explora nuevas metodologías virtuales en el que puede abordar de una manera positiva en los conocimientos.		X			En las clases presenciales la docente no puede incluir herramientas digitales de manera idónea ya que la institución no cuenta con los equipos necesarios como proyector o computadoras para los estudiantes. Sin embargo, en el caso de la clase virtual se pueden desarrollar nuevas actividades ya que cada estudiante cuenta con su propio dispositivo y acceso directo a internet.
El docente estimula y promueve al trabajo colaborativo por medio de la aplicación de las herramientas digitales educativas.		x			La docente tiene el conocimiento sobre las TIC en el área de matemáticas y puede implementarlas en cada momento de la clase que resulta conveniente.  En el caso de las clases presenciales, los estudiantes tenían que observar videos, principalmente sobre casos prácticos. Es decir, en donde se ponía en práctica el tema de las operaciones combinadas para que tengan un aprendizaje significativo.
Usa y maneja adecuadamente las herramientas digitales educativas en los diferentes momentos de la clase.			x		
Usa las TIC, en donde los alumnos pueden			x		

desarrollar métodos de observación y experimentación con la práctica educativa.					
Rol de la institución educativa.					
La institución educativa propicia una infraestructura con espacios tecnológicos.	X				La institución no cuenta con los recursos suficientes para completar o para tener a punto su sala de cómputo, cuentan con varias computadoras que han sido obtenidas por medio de donaciones o trabajos en conjunto con la comunidad educativa. Sin embargo, algunas no se encuentran funcionales o no están actualizadas.
La comunidad educativa propicia tiempo para realizar capacitaciones de herramientas digitales educativas.	X				En el caso de las capacitaciones se centran mucho más en el tema tradicional, además que la institución en donde se desarrolló el trabajo de investigación sigue un proyecto específico, por lo cual, la preparación se centra en el mismo.
Se organizan jornadas que enriquecen el proceso educativo en cuanto a las TIC.	X				

## Anexo 2.

Entrevista semiestructurada a la docente.

El desarrollo de la entrevista semiestructurada surge de la necesidad de obtener la información directamente de la docente, quien está en contacto directo y diario con los estudiantes y los conoce no solo a nivel educativo, sino también a nivel personal, lo cual permite acercarnos más a la personalización del aprendizaje.

La siguiente entrevista hace parte de un trabajo de investigación, en donde se busca recolectar información sobre el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la utilización de herramientas digitales educativas y la información suministrada tendrá propósitos académicos manejada con estricta confidencialidad.

Preguntas seleccionadas:

- ¿Cómo describiría el nivel de conocimientos matemáticos de sus estudiantes con relación a tema de operaciones combinadas?
- ¿Qué conceptos suelen dominar con facilidad y en cuáles presentan más dificultades?
- ¿Ha identificado errores recurrentes o concepciones erróneas dentro del tema?
- ¿Qué estrategias utiliza actualmente para diagnosticar los conocimientos previos de sus estudiantes?
- ¿Qué metodologías utiliza con mayor frecuencia para enseñar estos contenidos?
- ¿Qué recursos o materiales didácticos suele emplear en clase?
- ¿Cuáles son los métodos de evaluación que se aplica?
- ¿Ha utilizado herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas, especialmente en el tema de operaciones combinadas?
- En su experiencia, ¿cómo reaccionan los estudiantes frente al uso de recursos tecnológicos en clase?
- ¿Considera que los estudiantes tienen estilos o preferencias distintas para aprender matemáticas?
- ¿Ha tenido experiencias con recursos o actividades que permitan a los estudiantes avanzar a su propio ritmo?
- ¿Qué tan viable cree que es implementar actividades diferenciadas según el nivel de cada estudiante en su contexto?
- ¿Qué considera importante que incluya una guía didáctica para que sea realmente útil en la enseñanza de matemáticas?
- ¿Qué tipo de apoyo espera usted como docente de una guía didáctica basada en herramientas tecnológicas?