



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EN FORMACIÓN TÉCNICA Y
PROFESIONAL.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EN FORMACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL**

TEMA

**Recursos didácticos para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el
método del Algoritmo Basado en Números.**

Autor/es:

Caizaluisa Cruz Katherine Pamela

Reyes Chamaidan José Gilberto

Tutor/a:

Dr. Roberto Pérez Rosell

ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

Este presente trabajo de investigación está dedicado en primer lugar a Dios porque todo lo hemos logrado a sido gracias a él.

A nuestros padres que han sido el pilar fundamental en esta trayectoria, porque nos han impulsado a seguir saliendo adelante con fuerza y perseverancia.

A todos los docentes que la universidad que nos impartieron todos los conocimientos adquiridos durante este tiempo de la maestría.



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la sabiduría y fortaleza de culminar este gran paso de llegar a ser magísteres de la República del Ecuador

A nuestros padres por enseñarnos e impulsarnos a seguir preparándonos en la vida

A la Universidad Bolivariana del Ecuador por admitirnos como estudiantes de postgrado



RESUMEN

La presente investigación titulada Recursos didácticos para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el método ABN o algoritmo basado en números parte de la necesidad de dar herramientas al estudiante para nivelar sus conocimientos en las bases matemáticas que le permitan incursionar de forma satisfactoria en los contenidos de primero de bachillerato acelerado con el objetivo de Proponer un recurso didáctico con el método de algoritmo basado en números para la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado, que propicie resolver el problema planteado para lo cual se emplea metodología de investigación de tipo mixta, es decir cualitativa – cuantitativa mediante instrumentos como la entrevista, ficha de observación, prueba diagnóstica y encuesta con la finalidad de determinar las problemáticas existentes en la comunidad educativa, además de la recopilación de información de fuentes confiables para sustentar la presente investigación determinando la importancia de las operaciones básicas matemáticas en el desarrollo de la vida cotidiana, el pensamiento crítico, el cálculo mental y la creatividad para resolver problemas, entre los resultados está el conocimiento de los docentes en aulas virtuales, la falta de recursos en la entidad educativa, las deficiencias en resolver operaciones básicas como la división, operaciones combinadas, fracciones y decimales y las limitaciones en cuanto al acceso tecnológico, resultados que permiten realizar una propuesta por medio de la creación del Aula virtual en Google Classroom donde se combina de forma híbrida el trabajo en el aula y el uso de las Tic´s en la educación, además del aprendizaje colaborativo entre docentes y estudiantes.

Palabras claves: Educación, aula virtual, recursos didácticos, Método ABN, creatividad.



ABSTRACT

The present research entitled Didactic resources for teaching basic mathematical operations with the ABN method or algorithm based on numbers is based on the need to give the student tools to level their knowledge in the mathematical bases that allow them to successfully venture into the contents of first year of accelerated high school with the objective of Proposing a didactic resource with the algorithm method based on numbers for the teaching-learning of basic mathematical operations of young people and adults in the accelerated high school, which encourages solving the problem posed for which the methodology of mixed type research, that is, qualitative - quantitative through instruments such as the interview, observation sheet, diagnostic test and survey with the purpose of determining the existing problems in the educational community, in addition to the collection of information from reliable sources to support the present research determining the importance of basic mathematical operations in the development of daily life, critical thinking, mental calculation and creativity to solve problems, among the results is the knowledge of teachers in virtual classrooms, the lack of resources in educational entity, the deficiencies in solving basic operations such as division, combined operations, fractions and decimals and the limitations in terms of technological access, results that allow a proposal to be made through the creation of the Virtual Classroom in Google Classroom where it is combined hybridizes work in the classroom and the use of ICTs in education, in addition to collaborative learning between teachers and students.

Keywords: Education, virtual classroom, teaching resources, ABN Method, creativity.



ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA.....	19
La enseñanza de las matemáticas.....	19
Capacidad de razonamiento en la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas	20
Método de Algoritmo Basado en Números (ABN).....	21
Aula Virtual.....	27
Proceso de enseñanza – aprendizaje	29
Guía de Aprendizaje	29
El pensamiento crítico	31
El Cálculo mental	33
La creatividad en las matemáticas	35
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO.....	37
2.1. Caracterización de la metodología de la investigación.....	37
Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías.....	37
Enfoque de la investigación.....	38
Alcance de la investigación	38
Declaración y justificación del tipo de investigación.....	39
Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.....	39
Delimitación de la población y la muestra	39
2.2. Diagnóstico del problema científico	40
Resultados de la evaluación diagnóstica.....	41
Resultado de la observación	42
Resultados de la entrevista	43
Resultado de la encuesta.....	45
2.3. Resultado del diagnóstico.....	50
3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	53
3.1 Fundamentación de la propuesta.....	53
3.2. Presentación de la propuesta.....	59
3.3. Validación de la propuesta.....	74
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	78



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
----------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	32
Tabla 2	37
Tabla 3 Recursos	72
Tabla 4 Validación de expertos	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de Rejilla	25
Figura 2. Palillos	25
Figura 3. Cartillas	26
Figura 4. Enseñanza virtual	28
Figura 5. Evaluación diagnóstica.....	41
Figura 6. Observación áulica	42
Figura 7. Facilidad para la resolución de operaciones matemáticas.....	45
Figura 8. Dificultad	46
Figura 9. Emplea recursos propios para el aprendizaje.....	47
Figura 10. Uso de la tecnología.....	48
Figura 11. Uso de las matemáticas	49
Figura 12. Usaría el aula virtual para aprender matemáticas	50
Figura 13. Modelo de la propuesta	65
Figura 14. Alojamiento: aplicaciones utilizadas.....	69
Figura 15. Ficha de validación de expertos	75



LISTADO DE ANEXOS

ANEXO I. OBSERVACIÓN AULICA	89
ANEXO II. ENTREVISTA DIRIGIDA AL PERSONAL DOCENTE	90
ANEXO III. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS - ENCUESTA	91
ANEXO IV. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA.....	92
ANEXO V. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	95
ANEXO VI. PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	98

INTRODUCCIÓN

El método ABN o Algoritmo abierto basado en números, es una innovación en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, ya que respeta el funcionamiento del cerebro para mostrar los números y los problemas de una forma lúdica dándole libertad al estudiante para mostrar las alternativas de solución y los cálculos necesarios para descomponer un problema y llegar al resultado. Los juegos y medios implementados en esta metodología son diversos y permiten hacer vivenciales los números para lo cual se plantea la presente investigación “Recursos didácticos para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el método del algoritmo basado en números, para primero de bachillerato”.

Las matemáticas son de vital importancia para los seres humanos, les permite tener una visión global, implementar la lógica y el razonamiento, en este contexto los dominios de las operaciones básicas constituyen la base para adquirir futuros conocimientos en la materia, avanzar a los niveles subsiguientes y afrontar problemáticas de la vida cotidiana de una forma elocuente y acertada. En la presente investigación se pretende aplicar esta metodología en estudiantes adultos que retoman el bachillerato de una forma acelerada en los programas que la institución aplica para que se culmine la educación, según datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU son alrededor de 5,7 millones de personas en el Ecuador quienes tienen la educación inconclusa (Inec, 2020).

Acorde a lo expresado el desarrollo tecnológico que se ha dado en los últimos años, en situaciones post-pandemia ha permitido el uso de la tecnología en la educación, existiendo más disponibilidad de recursos hardware como computadoras, iPad y teléfonos celulares, como recursos software con la aparición de programas y apps que facilitan los procesos de enseñanza- educación, en este sentido los jóvenes y adultos en una gran parte poseen teléfonos celulares con acceso a internet con que le da al docente la posibilidad de generar recursos en aulas virtuales que dinamicen el sistema educativo y facilite la interacción de los estudiantes con las matemáticas lo que justifica el presente trabajo de investigación. En este contexto entre las causas más comunes para no concluir la educación están la pobreza, el embarazo adolescente, la situación geográfica de vivienda, además de situaciones de salubridad como el COVID, entre otros que han hecho que un grupo de estudiantes entren en deserción escolar, es por ello que el Ministerio de Educación ha implementado planes intensivos para lograr el bachillerato en un período de 15 meses.

Manifestaciones fácticas: evidenciadas en la experiencia de docentes están:

- Limitaciones en el desarrollo de la enseñanza
- Inconvenientes en obtener recursos didácticos para los estudiantes
- Desinterés en el aprendizaje de los alumnos
- Inadecuado método de enseñanza
- Deficiencia de capacitaciones.

Según datos encontrados en la evaluación PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) realizada a estudiantes de 15 años en el Ecuador en el 2019 para medir conocimientos y habilidades esenciales en sociedades modernas se obtuvo una calificación de 377/1000, además el 71% de los estudiantes no llega ni al nivel básico atribuyendo los resultados a la metodología empleada en el país basada en la repetición de contenidos siendo necesario un razonamiento de lo que el estudiante puede hacer con el contenido adquirido, por lo que el método a implementar requiere creatividad, novedad e innovación que otorgue a los estudiantes oportunidades para experimentar en el aula, en sus hogares y en el contexto digital actual de forma autónoma (Santos, 2019).

En este mismo sentido a nivel de Latinoamérica se considera que las matemáticas son una de las asignaturas con mayor dificultad, donde según estudios de la UNESCO, 1 de cada 2 niños no alcanzan las competencias mínimas, al evaluar niveles como tercer grado y sexto grado de primaria, es decir ni el 50% alcanza las habilidades requeridas y muy pocos estudiantes llegan a puntajes altos, además solo 17,4% son capaces de resolver problemas implementando dos o más operaciones matemáticas (El Comercio, 2021).

En un estudio publicado por el INEVAL (2022), afirma que en la actualidad el estudiante no alcanza el nivel mínimo requerido de 700/1000, entre la problemática principal se encuentra que el 70% de estudiantes del subnivel elemental necesitan apoyo entre otros temas en el aprendizaje de operaciones básicas con números naturales, mientras el 100% del subnivel medio requiere apoyo en la resolución de problemas con operaciones básicas con números naturales, decimales y fraccionarios como base para los niveles subsiguientes y finalmente el 90% del subnivel superior requieren apoyo en la resolución de problemas, empleo de congruencia, semejanzas y cálculos geométricos.

Aunque no existen investigaciones actualmente que demuestren la evolución de las matemáticas en estudiantes adultos que toman el bachillerato acelerado, es en el aula donde los

docentes encuentran que son las operaciones básicas la principal problemática para los estudiantes que ingresan a Bachillerato en el caso de la Unidad Educativa Manuela Cañizares, con una población de alrededor de 200 estudiantes entre hombres y mujeres donde el promedio en el primer trimestre está entre 4 y 7.5 sobre 10.

La causa del período que han dejado de estudiar, los vacíos en la asignatura, la falta de interés, el uso empírico de las matemáticas, el uso de aparatos tecnológicos como la calculadora para resolver operaciones básicas, entre otros teniendo como consecuencia problemas al momento de ingresar en el cálculo mental, en el uso de ecuaciones de primer grado, en ejercicios algebraicos, sucesiones y demás temáticas deben conocer las operaciones básicas matemáticas, donde se encuentran las principales falencias (Mora, 2023).

Como consecuencia a la problemática planteada se encuentra la dificultad para poder avanzar y cumplir los objetivos curriculares que requiere un bachillerato acelerado donde se prioriza los contenidos teniendo vacíos a largo plazo, además del bajo rendimiento y la desmotivación de los estudiantes a culminar el proceso. A largo plazo, ya en la vida cotidiana está la falta de interpretación de cifras y gráficos trae como consecuencia la dificultad para realizar comparativas y fácilmente caer en estafas, la dificultad para analizar factores de endeudamiento, de compra y de inversión, a consecuencias de un pobre razonamiento y escasa creatividad en el proceso de aprendizaje.

Problema de la investigación:

¿Qué recurso didáctico se puede emplear con el método de algoritmo basado en números, para elevar la capacidad de razonamiento y creatividad, en la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado?

Al tener este grupo de estudio un uso empírico de las matemáticas en la vida cotidiana es importante abordar este tema con una metodología dinámica es aquí que como estrategia el Marketplace en el aula permite que los grupos generen la clase a partir de proyectos basados en el uso continuo de las matemáticas en la vida cotidiana y aborda el método ABN como una forma de simplificación partiendo de las operaciones que ellos mismos entienden, dándoles a este grupo el protagonismo teniendo como objeto de investigación los recursos implementados para enseñar matemáticas con el método ABN.

El objetivo general

Proponer un recurso didáctico con el método de algoritmo basado en números para la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado, que propicie resolver el problema planteado.

Planteamiento hipotético

Se plantea con las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos para el empleo de recursos didácticos con el método ABN, en la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas en bachillerato acelerado?
- ¿Cuál es el estado actual de los recursos didácticos que se emplean con el método ABN para mejorar la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado?
- ¿Qué recurso didáctico puede propiciar elevar la capacidad de razonamiento y creatividad, al emplear el método ABN, en la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básica de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado?
- ¿Cómo validar la propuesta del recurso didáctico a emplear con el método ABN, para la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básica de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado?

Las variables

La variable independiente, los recursos didácticos con el método ABN, es decir el conjunto de elementos empleados por los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de los alumnos dentro y fuera del aula mediante la simplificación de las operaciones básicas matemáticas, y la variable dependiente por la capacidad de razonamiento y creatividad en la enseñanza de aprendizaje de operaciones matemáticas básicas, la misma que consiste en el proceso a través del cual el individuo desarrolla sus capacidades, destrezas y habilidades en la adición, sustracción, multiplicación y división;

Se emplea una investigación de tipo mixta, es decir, cualitativa debido a la necesidad de implementar instrumentos de recolección de datos empíricos como la observación y cuantitativa al implementar encuestas y obtener datos estadísticos para fundamentar la presente investigación, entre los objetivos específicos se presentan:

- Realizar una revisión bibliográfica del método del algoritmo basado en números (ABN).

- Determinar la incidencia del ABN aplicado a primero de bachillerato para el estudio de las operaciones básicas matemáticas.
- Realizar una propuesta de recurso didáctico adaptados a primero de bachillerato para la implementación del método ABN en operaciones básicas matemáticas.

Los métodos es el bibliográfico_mediante la revisión de datos de fuentes confiables de bibliotecas como Scopus, Scielo, entre otras para recapitular información para la presentación del tema, el experimental al poner en práctica el proyecto en un entorno social para validar la propuesta y el método de Inducción – Deducción partiendo de datos generales para sintetizarlos en la investigación; entre los métodos empíricos implementados está el vivencial al trabajar de forma directa con el objeto de estudio la enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas con el ABN en el bachillerato acelerado, para finalmente dar la medición de los resultados obtenidos al sugerir el método propuesto y el estenográfico al aprender la forma de aprendizaje de una unidad social.

Finalmente, a nivel metodológico se emplean instrumentos como la guía para la observación de talleres prácticos encuesta, los test de diagnóstico y los cuestionarios dirigidos a estudiantes y docentes para ver la evolución de los estudiantes en el campo de las matemáticas utilizando programas estadísticos como el excel para la muestra de datos, es aquí que la población está dada por los 200 estudiantes que ingresan a primero de bachillerato, en el programa de bachillerato acelerado de la Unidad Educativa Manuela Cañizares aplicando una muestra no probabilística por conveniencia utilizando un curso de 48 estudiantes como sujetos de estudio.

Entre los principales aportes de la presente investigación se pretende dar un contexto teórico hacia la implementación de metodologías y estrategias innovadoras que faciliten el estudio de las matemáticas en estudiantes adultos que retoman el bachillerato acelerado por lo cual se plantea el Método ABN y la estrategia es la implementación de un aula virtual, tomando como base la experiencia de los estudiantes en la vida cotidiana y la adaptación que tienen al uso de la tecnología como un medio de comunicación e interacción cotidiana considerando que son estudiantes entre los 20 a 45 años de edad.

Otro de los aportes está en viabilizar el uso del método ABN en personas adultas debido a que la bibliografía existente se basa en el uso del mismo en estudiantes de corta edad desde Inicial a séptimo de básica, por lo cual la presente investigación tiene una importancia en la verificación del uso del método en un rango diferente de edad lo que le da la novedad y actualización científica para

los docentes de matemáticas y estudiantes universitarios dando inicio a futuras investigaciones, de igual forma en el uso de las Tic's utilizando la tecnología, la globalización y la innovación existente para dar recursos digitales que permitan al estudiante practicar en cualquier momento.

El presente tema tiene una necesidad social basada en que el objeto de la investigación son los recursos de enseñanza aprendizaje para las matemáticas, y que los sujetos de estudio son estudiantes adultos en un rango de edad de 20 a 45 años de edad, con educación inconclusa por causales como la pobreza, al ser adultos se espera que no solo aprendan las operaciones básicas matemáticas, sino que también puedan razonar y resolver problemas que les permita desenvolverse de una mejor manera en la vida cotidiana, haciendo de la asignatura un aprendizaje de vida; la novedad y actualidad científica se da por el uso de las Tic's y la implementación del método ABN en un rango amplio de edad, además hoy en día los docentes emplean el método sin muchos resultados al no tener una planificación adecuada de los recursos a implementar siendo improvisado en las aulas.

Para lo planteado se estructura la presente investigación en los siguientes capítulos:

- Capítulo I: Marco teórico se fundamenta la investigación presentada partiendo del contexto histórico para realizar una indagación profunda del método ABN, los recursos para su aprendizaje y la implementación de la estrategia del aula virtual para por medio del uso de las Tic's llegar de una forma didáctica a los estudiantes complementando con la conceptualización de términos y la base legal para su implementación en el contexto educativo.
- Capítulo II: Marco metodológico se propone una metodología cuali-cuantitativa implementando el uso de instrumentos como la observación, encuestas, test de diagnóstico y guía de estudio en la propuesta, para validar la implementación de la presente investigación en estudiantes de primero de bachillerato en la modalidad acelerada, por lo cual se recopila datos bibliográficos previos a la presente investigación, indagación diagnóstica de la situación de los estudiantes en conocimiento, la indagación de información de estudiantes y docentes, finalmente la recopilación de información una vez implementada la respuesta mediante la lista de cotejo.
- Capítulo III: La propuesta, se presenta y valida la propuesta en base a los datos recapitulados y los resultados obtenidos en el grupo de estudiantes y docentes, donde se exponen los recursos didácticos que se pueden diseñar a nivel tecnológico mediante la creación de un aula virtual.
- Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación, las mismas que dan respuesta a los objetivos planteados.

CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

La enseñanza de las matemáticas

En el ámbito educativo una de las asignaturas con mayor relevancia y considerada indispensable para el desarrollo de problemas en la vida cotidiana son las matemáticas donde el estudiante desarrolla conocimientos, habilidades, destrezas por lo que los educadores deben hacer el proceso de enseñanza amigable e implementar estrategias de aprendizaje donde se implementen recursos que faciliten esta interacción en los estudiantes en todos los niveles de educación, en este sentido el desarrollo del pensamiento lógico es considerado un proceso amplio que debe desarrollar el individuo en la vida cotidiana, es considerada una habilidad relacionada a la realización de cálculos, resolución de operaciones lógicas y la resolución de problemas reales que se desarrolla en la etapa escolar e influye posteriormente en la vida profesional, por lo que el desarrollo de la lógica y no memorista es de vital importancia para el ser humano (Vázquez y Velecela, 2022).

El área de matemáticas tiene varios objetivos como son el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en el nivel de bachillerato según el Curriculum Nacional del Ecuador para la asignatura es en esta etapa de transición hacia una educación superior donde los estudiantes deben desarrollar estrategias analíticas, algebraicas, geométricas, estadísticas donde el estudiante debe ser capaz de resolver problemas del entorno inmediato y de la realidad nacional lo que le posibilita en la resolución de problemáticas y conflictos en otras áreas de conocimiento es así que entre los objetivos propuestos para este subnivel se pueden citar:

O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos la validez de procedimientos y los resultados en un contexto....

O.M.5.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio (Mineduc, 2016).

Como se observa en los objetivos en esta etapa se espera que los estudiantes dominen las operaciones básicas en diferentes contextos, tengan un razonamiento y sean capaz de dar soluciones a situaciones problemáticas del medio de una forma creativa y autónoma con facilidad en el cálculo mental, en este sentido Nieves y otros (2019) menciona que el pensamiento racional que se genera en la enseñanza de las matemáticas es un proceso psíquico cognoscitivo, en este proceso interviene la lógica matemática desarrollada en los estudiantes donde se involucre la comprensión de la parte

“representativa, abstracta, creativa y sobre todo la demostración matemática”, en este aspecto se debe existir una relación el significado de los números de forma consiente.

La escolaridad inconclusa es un tema considerado complejo en el Ecuador, ya que muchos niños no inician la escuela a la edad adecuada, otra de las causales en las personas mayores ha sido por la deficiencia en la cobertura de la educación existente en el pasado, además de factores psicosociales como son la distancia, la pobreza de una parte de la población, la delincuencia, el embarazo precoz, entre otros que ha evitado que este grupo termine su bachillerato y por ende no tenga acceso a una educación superior, además de las limitaciones a nivel laboral. Según datos presentados por el periódico Primicias (2024) hay razones de deserción estudiantil como son la falta de cupo, la falta de interés en la educación, falta de recursos económicos, por trabajo, por discapacidades, entre otras existiendo una mayor deserción en los adolescentes que posteriormente deben tomar el bachillerato acelerado.

En este mismo sentido Salamanca y Del Pilar (2021) enfatizan la importancia de desarrollar el pensamiento lógico– matemático desde los procesos de enseñanza – aprendizaje implementando métodos que permitan el desarrollo de habilidades de los estudiantes y el dominio, comprensión, identificación e interpretación de números de forma libre para dar un análisis y solución de problemáticas, es aquí que ingresan metodologías como el método de algoritmo basado en números y el uso de recursos físicos y digitales que mejoren la comprensión de maneta asistida en las aulas y autónomas en la vida del estudiante.

Capacidad de razonamiento en la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas

El razonamiento lógico es una aptitud o habilidad para reflexionar, planear y resolver problemas de lo general a lo particular o al revés, en este sentido según el Senescyt (2022): la capacidad de razonamiento ayuda a encontrar las reglas y principios que rigen una determinada operación para seguir su resolución, serie o patrón permitiéndole a la persona ser consiente de cualquier error, corregirlo y tomar decisiones que permitan comprobar hipótesis, por tal motivo es importante en la vida cotidiana.

El razonamiento matemático es una habilidad cognitiva que permite a las personas resolver problemas del día a día o cotidianos, en este se emplean números, formulas, símbolos entre otras características; este razonamiento es esencial en diversas asignaturas, campos de la ciencia, áreas de la tecnología e ingeniería, es decir en todo el campo del conocimiento, entre las características del razonamiento matemático está el lógico con una secuencia de pasos para lograr una situación

adecuada, estructurado para fomentar la organización sistemática de la información, es analítico permitiendo descomponer en pequeñas partes, preciso por el nivel de detalles y finalmente creativo buscando diversas formas de resolver un problema.

Entre los beneficios del razonamiento matemático están la ayuda en la resolución de problemas desde el más simple al más complejo desde diferentes enfoques, el fomento del pensamiento lógico desarrollando la capacidad de pensar de manera lógica y organizada para la toma de decisiones, es decir permite al individuo analizar las diferentes situaciones que ayuden a tomar decisiones elocuentes, por otra parte, potencia el desarrollo de la memoria, retención de información y finalmente se favorece la creatividad como en el manejo de cuentas, análisis de opciones, en la administración, entre otros donde estas habilidad ayudan al ser humano (Chavez, 2024).

Esta habilidad puede ser ejercitada en la vida cotidiana desde el cuestionamiento de la información obtenida, la descomposición de problemas, operaciones o ideas, la creación de secuencias, la identificación o comparación, mediante el uso de juegos de lógica, por medio de la identificación de patrones repetitivos o diferencias entre otros que pueden ser de forma física o con ayuda de la tecnología.

Método de Algoritmo Basado en Números (ABN)

El ABN o también conocido como método abierto basado en números por la libertad que da para resolver los diferentes problemas matemáticos fue creado por Jaime Martínez Montero maestro y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación como resultado a su experiencia en el proceso de enseñanza de las matemáticas y de su tesis doctoral con el nombre de “Los efectos no deseados (y devastadores) de los métodos tradicionales de aprendizaje de la numeración y de los cuatro algoritmos de las operaciones básicas”, la misma que presenta un estudio de casos que permite determinar las consecuencias negativas de la enseñanza en el empobrecimiento de estrategias, errores conceptuales en los fundamentos de la computación y la falta de realidad o significado de las cantidades por parte de los estudiantes.

A consecuencia de lo expresado crea posteriormente el método en el año 2000 y poniéndose en práctica en un aula de 1º de Primaria del CEIP Andalucía (Cádiz, curso 2008-2009); este autor considera que las matemáticas se enseñaban de una forma antinatural porque el cerebro está programado para leer de arriba abajo y de izquierda a derecha, es decir se puede generar que el cerebro realice cálculos y tenga una realidad numérica de forma espontánea e

intuitiva permitiendo que los niños y adolescentes partan del conocimiento empírico y trabajen con cantidades que puedan manipular e identificar sus propias reglas, es decir tratando a los números como algo dinámico y no abstracto como se propone en el método tradicional (Martínez y Sánchez, 2011).

En este contexto muchos de los adolescentes que hoy en día están en primero de bachillerato tienen discrepancia porque aprendieron las operaciones básicas matemáticas con el método tradicional usando la numeración abstracta y el aprendizaje memorístico, al no hacer un razonamiento de la manipulación numérica tienden a olvidarse y presentar complejidad para resolver problemas, interpretarlos y graficarlos según el curriculum de este nivel por lo que su aplicabilidad implicaría un cambio de contextualización considerando que el método ABN los números no son cifras, sino que son cantidades que se pueden representar de forma táctil dándole valor a los números y no una posición, utilizando la experimentación, composición, descomposición, agrupación y desagrupación de unidades siendo conscientes de los procesos realizados (Murillo, 2022).

Este método se basa en el sistema de numeración decimal o base 10, permitiendo hacer el cálculo de izquierda a derecha partiendo de la experiencia del estudiante, en este sentido sustituye el cálculo tradicional permitiendo al estudiante realizar un cálculo libre que en un futuro se puede desarrollar de forma mental. Este método da la libertad para que una operación se pueda plantear de distintas formas para ser resuelta dando autonomía al estudiante para llegar a un mismo resultado sin tener reglas de procesos memorísticos dando énfasis en el desarrollo de la lógica y el razonamiento matemático a través de instrumentos manipulativos que ayudan a la motivación y mejora la atención, pero sobretodo permite al estudiante resolver cuestionamientos como el porqué de los procesos y la contextualización del uso de la numeración para lo cual se siguen principios que según Martínez (2011) son los siguientes:

- Principio de igualdad: Tomando como base que todos los seres humanos tienen las mismas capacidades y habilidades para aprender y desarrollar competencias matemáticas.
- Principio de la experiencia: La experiencia adquirida previamente no puede ser eliminada por acciones verbales, por ende, debe generarse nuevas experiencias en base a la experimentación para facilitar al estudiante la construcción del aprendizaje.

- Principio de empleo de números completos: Permitiendo la manipulación, operación, calculo libre al estudiante con números completos descomponiendo y componiendo de forma continua sin el uso de divisiones artificiales dándole sentido a los números.
- Principio de la transparencia al presentan todos los cálculos inmersos en el proceso para llegar a un resultado, además de la implementación de materiales y recursos que reflejan de forma verídica los números siendo un margen de referencia.
- Principio de la adaptación al ritmo individual de cada sujeto y de autoaprendizaje y autocontrol, al ser una estructura de carácter flexible donde cada estudiante realiza de forma libre los cálculos, tiene manejo de los procesos intermedios, abriendo múltiples posibilidades para llegar a un resultado.

El método ABN, además de lo expuesto permite al docente dar un carácter lúdico a las clases, convirtiendo en pequeños juegos de retos personales que permiten que el estudiante al experimentar y escoger su propio camino para llegar al resultado domine no solo la numeración, sino también el proceso, los contenidos, el razonamiento realizado desde la interpretación del problema, hasta el resultado dando mayor nivel de calidad al aprendizaje, además de generar seguridad. Aunque su aplicación es más común en los niveles de primaria ya que es donde se da el proceso cognitivo y en la literatura se puede contrastar el resultado de su implementación por permitir no solo la manipulación del docente, sino por la predisposición del niño al aprendizaje nuevo (Martínez y Sánchez, 2011).

Sin embargo, al estudiar este método se ve una gran oportunidad para implementarse en niveles superiores como en primero de bachillerato, población objeto de la presente investigación al encontrar vacíos en la resolución de operaciones básicas matemáticas que han sido aprendidas por el método tradicional donde la memorización falla al pasar de los años y el nivel de abstracción de los números ha generado poco interés en los estudiantes, por tal motivo el método ABN constituye una forma lúdica de fomentar este conocimiento base para el desarrollo de las temáticas posteriores a revisarse en este nivel como son el manejo de probabilidades, estadística, graficas, sucesiones, conjuntos, matrices, algebra, etc. En este método el uso de recursos va desde lo tangible como palillos, tapones, bolos, etc. para propicia el cálculo mental, la capacidad de estimación, la resolución de problemas y por ende la aplicación de las matemáticas en contextos reales.

Al aplicar en primero de bachillerato se parte de las experiencias concretas y familiares propias de los estudiantes, para en base a ello se comprendan los procesos que pueden realizar en un

cálculo permitiéndoles comprender lo ya aprendido en los años anteriores, al desarrollar la lógica matemática mediante el uso del ABN aumenta la facilidad para desmenuzar contenidos e interrelacionarlos para dar alternativas múltiples de resolución a un problema incrementando el poder de decisión y el dominio de temas.

De igual forma en este nivel permite al docente realizar una nivelación del grupo en la aritmética elemental involucrando al entorno y personalizando el aprendizaje para motivar al estudiante a querer aprender más. Aunque el método es más utilizado en primaria para adelantar incluso dos niveles al estudiantado en primero de bachillerato se pretende nivelar el conocimiento aritmético como base para el aprendizaje futuro en corto plazo adaptándose a las necesidades propias de los estudiantes mediante la creatividad y resolución de problemáticas concretas paso a paso de forma lúdica quitando la brecha existente por el miedo que muchos estudiantes le tienen a la asignatura catalogando al ABN como “una poderosa herramienta de desarrollo intelectual de niñas y niños y en una pieza fundamental en la construcción de su pensamiento lógico y crítico” (ProFuturo, 2021).

Entre las características del método están el no trabajar con cifras sino con números de forma libre implementando tantos cálculos como sean necesarios para llegar a una solución quitando las normas y la rigidez del proceso, además incluye el uso de materiales como la tabla del 100, la base 10, la recta numérica, la rejilla y demás recursos creativos como los palillos que dan un tratamiento interactivo a los números siendo concientes de las unidades, decenas y centenas respetando el ritmo de cada estudiante y su propia agilidad mental, además plasmar paso a paso permite identificar errores y combinar operaciones como suma y resta y multiplicación y división en una misma operación ayudando a generar preguntas de reflexión asociadas a las operaciones realizadas (Dehaene, 2019).

Recursos para implementar el método ABN

Para la implementación de los recursos independientemente del subnivel se siguen las siguientes fases:

1. Fase de manipulación y comprobación
2. Fase de graficación mediante signos y fichas
3. Fase de abstracción o cálculo mental.

En el estudio de la suma, la resta, la multiplicación y la división el recurso más utilizado para la implementación del método ABN es la rejilla que se elabora con tres columnas y cuantas

filas sean necesarias en función de la operación que se vaya a realizar dejando una columna extra que sirve como agenda del estudiante y le permite descomponer las cifras, el nivel de cálculo y descomposición y la extensión de las filas dependerá de la agilidad mental de cada estudiante como se muestra a continuación:

36 + 43		
AÑADO	QUEDA	SUMA
6	30	49
1	29	50
9	20	59
20	0	79

Figura 1. Ejemplo de Rejilla

Nota. Extraído de <https://rafaliloblanco.wordpress.com/suma-de-numero-de-una-cifra/como-ejecutar-el-algoritmo-abn-de-la-suma/>

Como se observa en la figura el uso de la rejilla permita trabajar de forma directa con las decenas, la construcción de la tabla va a depender de cada estudiante debido a que en este método la posición de los números no tiene relevancia, además no se usan las llevadas propias del método tradicional, de igual forma en este método se emplean recursos del aula uno de los más comunes son los palillos donde cada uno expresa una unidad y los más gruesos una decena como se muestra en la figura 2.

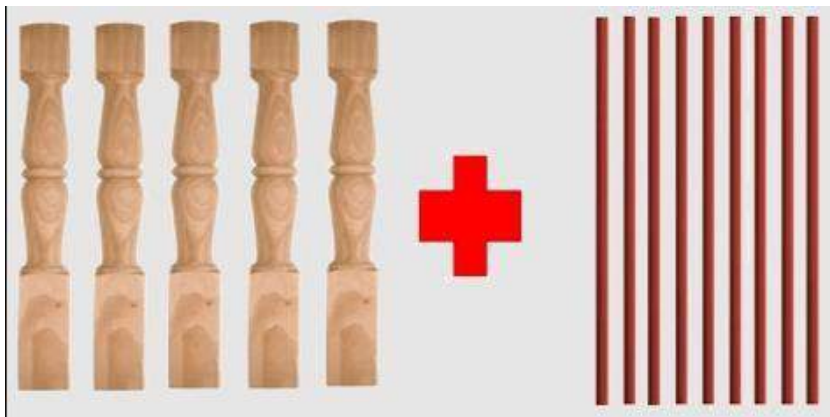


Figura 2. Palillos

Nota. Extraído de Educapeques(2023). Para expresar el número 59

Los palillos ayudan a la tangibilidad del ejercicio al ir transformando cada 10 palillos de unidades en uno grueso de decena, se va componiendo y descomponiendo los números hasta llegar al resultado, otra forma es permitirle al niño que en lugar de transformar agrupe cada diez con una liga para permitir la manipulación de los estudiantes tanto en la suma como en la resta. Aunque los palillos es la forma más común el docente tiene la libertad de implementar todo lo que exista en el aula por ejemplo los lápices de colores y los marcadores, pedazos de papel, etc. Otro recurso que se puede implementar en el aula son las cartillas que los docentes pueden imprimir para expresar situaciones con objetos y de esta manera darle graficación al estudiante, este proceso funciona cuando los mismos son visuales representando los números con cosas del entorno y dividiendo en conjuntos.

Otro recurso que se puede implementar en el aula son las cartillas que los docentes pueden imprimir para expresar situaciones con objetos y de esta manera darle graficación al estudiante, este proceso funciona cuando los mismos son visuales representando los números con cosas del entorno y dividiendo en conjuntos. En este método las matemáticas deben ser divertidas por ende para el estudio de la suma y la resta se puede implementar el crucigrama mediante una acción de descomposición del número en la parte central llamándole crucinúmero donde el estudiante genera cuantas combinaciones considere posible para llegar al número protagonista.

En este método también se emplea la tabla 100 de sucesiones numéricas permite que los estudiantes realicen sumas pintando cada una de las casillas ya sea de forma directa en la composición o generen la misma de forma indirecta a partir de un resultado como se observa en la figura 5.

$$50 + 29 = 79$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	

Figura 3. Cartillas

Nota. Extraído de Canto (2016)

Actualmente no existe una recopilación de recursos implementados en jóvenes de secundaria, debido a que este método es reciente y se aplica en primaria para el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas, por ende, en la presente propuesta se presente adaptar los mismos al uso de jóvenes utilizando una rejilla táctil que les permita la versatilidad de las operaciones, además del uso de juegos como el crucimetro, juegos habituales de esta etapa como el UNO, el domino, el ajedrez entre otros que llaman la atención a los jóvenes mayores a 15 años considerando que en esta etapa se debe de partir del conocimiento adquirido en años anteriores y mostrarles una nueva alternativa de elaboración de cálculos.

Aula Virtual

En el ámbito educativo se considera un aula virtual a un entorno de carácter digital que se emplea para lograr un proceso de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de medios digitales, siendo un espacio complementario para los estudiantes donde pueden acceder a materiales educativos, actividades interactivas, evaluaciones, entre otras tareas; en este sentido existe la implementación de herramientas, recursos multimedia y sistemas de gestión, organización y administración del contenido educativo, para ello se emplean plataformas o entornos digitales donde los estudiantes tienen libertad para interactuar con los recursos (Salica, 2021). Entre las herramientas que existen son:

- Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS): como Moodle, Blackboard, Canva, entre otras, las mismas que permiten la organización de contenido educativo, la gestión de cursos, interacción bilateral, presentación de contenidos y demás.
- Foros de discusión y mensajería instantánea: son aquellos espacios que permiten la interacción continua de estudiantes en preguntas, tareas, para enriquecer el aprendizaje.
- Videoconferencias: son herramientas que permiten mejorar la comunicación en tiempo real a través de video, audio y demás que conectan al docente con el estudiante en diferentes escenarios.
- Recursos multimedia: se identifican a los vídeos, presentaciones interactivas, simulaciones y animaciones que dan una alternativa a la vista, dinámica para el usuario.
- Herramientas de evaluación: Permite dinamizar las pruebas, exámenes y evaluación, a la vez facilita el proceso de revisión y retroalimentación de parte de los docentes.
- Realidad virtual: Es una herramienta educativa que facilita la experiencia en un aula digital ayudando a la educación inclusiva, colaborativa, considerándose hoy en día una

estimulación educativa, el desarrollo de la perspectiva y las artes, permitiendo la inmersión contextualizada y vinculada a situaciones reales.

Según Goodell y Kessler (2021) define a la enseñanza virtual como: “enseñanza en la que los estudiantes y profesores están separados por el tiempo y/o la ubicación e interactúan por medio del uso de computadores y/o tecnologías de telecomunicaciones” (p.4), en este contexto situaciones como la pandemia han llevado a la enseñanza virtual, las aulas virtuales y el aprendizaje con ayuda de las Tic’s a ser de dos tipos sincrónicas cuando hay una interacción en vivo entre estudiantes, docentes, mentores u otros participantes y las asincrónicas cuando se pueden dar en tiempos diferentes por ejemplo en las clases grabadas como se observa en la siguiente figura.



Figura 4. Enseñanza virtual

Nota. (Goodell & Kessler, 2021)

En este sentido la modalidad online permite que se interactúen no solo las personas sino también los recursos digitales que facilitan la difusión del aprendizaje ya sea en un tiempo real con una interacción grupal de personas o mediante un aprendizaje más autónomo, independiente como es el aprendizaje asincrónico donde se promueve que sea el estudiante el que tome la decisión de cómo, cuándo y dónde decide adquirir, practicar o procesar conocimiento obtenido o nuevo, es aquí donde el aula virtual permite que exista una asignación de actividades y se motive el aprendizaje haciendo que los docentes reflexionen y se replanteen nuevas prácticas pedagógicas, nuevas metodologías y por ende la actualización en recursos.

Es aquí que autores como Albarracín, Hernández, & Rojas (2020) expresan que las diferentes asignaturas son factibles el aprendizaje virtual, sin embargo, en las matemáticas el uso de las Tic's contribuye al desarrollo de operaciones básicas y habilidades reconociendo que hoy en día los jóvenes tienen una mayor interacción con el mundo digital por lo que se deben plantear objetivos que aproveches estas habilidades tecnológicas y las conjuguen con el ámbito pedagógico y curricular donde se convierte en un potencial recurso.

Proceso de enseñanza – aprendizaje

Los procesos de aprendizaje pueden ser considerado complejos porque requieren una articulación de factores externos e internos que contribuyan la adquisición de conocimiento conjugándose lo cognitivo con lo emocional, es decir por una parte está quien emite el conocimiento como expositor, mentor o guía y por otra parte el receptor como estudiante, tanto el conocimiento que se genera en esa interacción como las emociones que se generan influyen en que el mismo se convierta en un aprendizaje significativo para posteriormente ser aplicado en el día a día (Cárdenas, Poma, & Chimbo, 2021).

Guía de Aprendizaje

Pino y Urias (2020) define, la guía didáctica o de aprendizaje como “un recurso didáctico que integra al en su elaboración componentes del proceso enseñanza y aprendizaje como los objetivos, los contenidos, estrategias metodológicas, y las estrategias de evaluación que permitirán conocer las expectativas que brinda este material didáctico” (p.2); es decir, la guía de aprendizaje constituye un guion para el docente donde se organizan los contenidos con las actividades a realizarse para lograr un objetivo de carácter académico.

Es así que se puede considerar un recurso didáctico para el docente y de planificación para organizar los recursos necesarios para impartir las clases físicas o virtuales mejorando las labores

profesionales de los docentes de una forma lúdica y creativa generando la exploración, concentración y atención es aquí que Shagñay (2023) expresa:

La guía didáctica no es una opción en el campo educativo, debe ser un recurso indispensable para el docente, razones que ayuda a orientar de una manera más clara la enseñanza y aprendizaje, y el estudiante se siente motivado y dedicado en las actividades planificadas.

Las guías didácticas suelen ser sistematizadas respondiendo a las necesidades académicas de un grupo de estudio de forma particular para fundamentarse en teorías y metodologías que sustenten las prácticas de enseñanza a lo que Guerrero (2020) dice: “Un enfoque puede dar origen a un modelo o corriente pedagógica, la clave en los procesos de enseñanza y aprendizaje de diferentes niveles educativos”. En este contexto el autor aborda que mediante la guía se pueden implementar sistemas académicos personalizados para cada grupo optimizando los recursos, los materiales y dando una mejor organización del docente a lo que Chávez y Otros (2021) expresa:

Desde el punto de vista metodológico los medios deben utilizarse con un carácter integrador y progresivo, teniendo en cuenta que es el docente quien en la estructura didáctica de la clase les impregna a los medios de enseñanza su carácter de sistema, atendiendo a la función para la cual están destinados.

Las guías le permiten al estudiante tener un nivel de autonomía, al tener un guion de cómo serán las clases, por lo cual no solo constituye una guía para el docente sino también al estudiante que puede organizar con tiempo sus propios recursos siendo una herramienta de planificación, organización, gestión y procesos áulicos que permite que se generen experiencias positivas que trascienden en el aprendizaje significativo a corto y largo plazo, permitiendo también el andamiaje de conocimientos anteriores. En este mismo contexto las guías permiten el cumplimiento de objetivos curriculares de cada asignatura, así como las metas propuestas a nivel individual y colectivo, además las guías incluyen el diagnóstico inicial y lo esperado, los recursos de apoyo y las estrategias de evaluación (Torrens, & Arbeláez, 2020).

El diseño de la guía didáctica parte por el currículo nacional de la asignatura, así como los objetivos y destrezas que se desean lograr, para de ahí implementar las estrategias, procesos y actividades que se deben realizar para cumplir con las metas establecidas, finalmente se organizan los recursos, y los instrumentos de evaluación considerándose un complemento necesario para la educación independientemente si la misma se da de forma presencial, semipresencial, virtual o a distancia (Tipán & Edersón, 2019).

Esta herramienta ayuda al docente a dar un preliminar al estudiante de lo que va a ser su clase permitiéndole “desarrollar destrezas y habilidades para entender, identificar, inferir, sintetizar, interpretar y transmitir ideas o mensajes de forma clara, fluida y coherente” (Aguilar & Astudillo, 2020). En este mismo sentido esta herramienta da una mejor interacción de las actividades permitiéndole dinamizar el aula y apoyar al estudiante aun cuando no esta el docente presente ayudando también la comprensión y autoaprendizaje con el uso creativo de diferentes estrategias didácticas.

Sin embargo aunque la guía es un apoyo para el docente y estudiante, la misma no puede reemplazar completamente al docente, ya que el mismo es como el director del conocimiento y debe guiar, fundamentar, solventar dudas, resolver problemas y ser el mediador o facilitador para generar nuevos conocimientos por lo que la guía debe ser comprensible y con un lenguaje sencillo, en este sentido Castillo y Arsube (2021) expresa: “Las principales características que debe poseer una guía didáctica son las funciones de motivación; facilitadora de la comprensión y activadora del aprendizaje; de orientación y diálogo; y la función evaluadora”.

El pensamiento crítico

El pensamiento crítico es la capacidad del individuo para unir habilidades cognitivas con disposiciones afectivas permitiéndoles analizar, examinar, evaluar situaciones, problemas cosas externas como de sí mismos, es decir la evaluación continua del pensamiento que le permite al ser humano resolver problemas, tener una mejor toma de decisiones y ser creativos, razón por la cual Robles (2019) expresa que se trata del proceso reflexivo que realiza una persona al ponerse en un estado de cuestionamiento continuo en un modo de dificultad mental donde se llega a un pensamiento de búsqueda, indagación o investigación con la finalidad de resolver una duda, pregunta o problema.

Acorde a lo expresado Carrasco (2018) alega: “el pensamiento crítico no es pensar por pensar, pero sí es el pensamiento que comporta el auto-mejoramiento”, es decir el pensamiento crítico es una habilidad compleja de carácter cognitivo que desarrolla el ser humano mediante la adquisición de diversos elementos que operan el pensamiento, destrezas y habilidades que se desarrollan y fortalecen a medida que el ser humano adquiere nuevos conocimientos, experiencias en un entorno y va creciendo y madurando a nivel neurológico.

En este contexto el pensamiento crítico se considera un proceso metacognitivo activo que se empieza poco a poco con la estimulación de habilidades, disposiciones y conocimientos para ayudar

a elaborar un criterio fundamentado para resolver las problemáticas de forma eficaz y eficiente, en este contexto se debe accionar, dar reflexión, ayudar a argumentar, por lo tanto, el principal objetivo no es solo generar ideas, sino también cuestionar las ideas procesando el pensamiento crítico, minucioso, organizado donde se cambia o modifica la forma de actuar apropiada (Wardani, Lindawati, & Kusuma, 2017).

Tabla 1

Habilidades del pensamiento crítico

Dimensión	Sub-dimensiones	Indicadores
HABILIDADES	Solución de Problemas	<ul style="list-style-type: none"> · Identificación de la situación problemática · Definición precisa y representación del problema · Exploración de posibles estrategias · Valoración de los propios recursos y habilidades · Ejecución del plan · Reflexión y anticipación de los resultados · Aceptación de las consecuencias · Evaluación de la solución, supervisión y generalización
	Toma de Decisión	<ul style="list-style-type: none"> · Identificación de las opciones · Análisis de las opciones · Generación de alternativas
	Razonamiento	<ul style="list-style-type: none"> · Deductivo · Inductivo · Cotidiano, práctico o informal

Nota. (Vendrell & Rodríguez, 2020)

Como se observa en la tabla de habilidades del pensamiento crítico son la solución de problemas, la toma de decisiones y el razonamiento, estas habilidades se pueden trabajar desde la infancia siendo las matemáticas una de las asignaturas que permiten su desarrollo desde el validar opciones, tener una mejor toma de decisiones, el conocimiento y aceptación de las consecuencias, entre otros ejercicios que se pueden realizar para estimular en los niños y jóvenes esta habilidad.

El Cálculo mental

El cálculo mental es una de las habilidades que se desarrollan desde la primera infancia desde la organización e juguetes, juegos, lúdicas y demás que incentivan la simplificación de ciertas operaciones y trabajan a su vez la memoria, al hablar de cálculo mental se expresa a aquel razonamiento o solución que se da a una problemática con el uso de la mente sin ningún medio tangible, en este sentido Rathgeb y Green (2019) expresan que el cálculo mental se puede presentar en un modelo de lo más fácil a lo más complejo para incentivar a los estudiantes, sobretodo aquellos que presentan dificultades con el estudio de las matemáticas donde la principal problemática está en desarrollar herramientas de solución para potenciar no solo el conteo, sino también la resolución de problemas cotidianos.

Según Rathgeb y Green (2019):

El cálculo mental debe ser un cálculo sin ninguna ayuda exterior, basado en la exploración y reflexión, práctico, motivador, respetando el protagonismo y la autonomía de cada individuo, con flexibilidad de acción, diálogo y donde no debe primar la velocidad de respuesta.

En los últimos años el desarrollo tecnológico y la globalización han limitado un poco las habilidades de cálculo mental, debido al apoyo continuo de dispositivos de computo, es decir:

El cálculo mental perdió su papel primordial debido al uso de calculadoras, posteriormente a la llegada de las computadoras, internet y teléfonos celulares o bien las llamadas Tecnologías de la Información y Comunicación ahora se depende de estas herramientas para hacer cualquier proceso de cálculo matemático o investigación matemática, incluso las escuelas tendieron a bajar la guardia sobre el tema (Gómez & Mireles, 2019).

Sin embargo, recursos como la calculadora pueden ser de gran apoyo para el cálculo mental donde Sánchez, Butrón y Juárez (2020) alegan que “puede favorecer al desarrollo de 12 estrategias de cálculo mental siempre y cuando la implementación de las actividades sea de manera apropiada y bien diseñada”, por la que es el docente el que debe ser guía para optimizar los recursos con los que hoy en día se relacionan los estudiantes.

El cálculo mental va más allá de la solución de problemas, sino que respeta la velocidad de cada individuo y su forma de pensamiento para llegar a una respuesta a su propia velocidad, para ello se diferencian dos tipos de cálculo, el mental o también conocido como mecánico o de estímulo de respuesta cuando la base está en los aprendizajes adquiridos o memorizados con anticipación o el cálculo reflexivo donde el sujeto se vuelve protagonista y desarrolla las habilidades de pensamiento

donde se afianza el conocimiento a largo plazo mediante técnicas como las descomposiciones, el conteo, la recolocación, entre otras que permitan su desarrollo.

En este mismo contexto un ejemplo del cálculo mecánico son las tablas de multiplicar donde se obliga a los estudiantes a memorizar las mismas para luego resolver operaciones, mientras el reflexivo permite al estudiante tomar la decisión de cómo resolver una problemática según su propia perspectiva y estrategia donde decide de forma reflexiva cual es la mejor opción, un ejemplo de ello se da en el aprendizaje basado en números, donde el estudiante descompone las operaciones según su propio criterio (Hidalgo, 2019).

Carvalho y Ponte, (2019) hace mención que los docentes deben manejar diversas estrategias para fomentar el cálculo mental desde la temprana edad, como son:

- Uso de patrones y relaciones numéricas mediante el uso de patrones y relaciones realizadas con números, imágenes o figuras.
- La descomposición de números, es decir simplificar las operaciones en más pequeñas para poderlas manejar con facilidad.
- El redondeo, donde la base 10 y la aproximación numérica son primordiales para hacer operaciones con rapidez y luego ajustar las diferencias.
- El uso de las propiedades matemáticas como la conmutativa y asociativa para simplificar las operaciones.

En este mismo sentido Rathgeb y Green (2019) sugiere algunas estrategias como son:

- Práctica regular o constancia para hacer del cálculo mental un hábito en los estudiantes mediante el uso del cálculo mental requiere práctica constante. Los juegos, desafíos y ejercicios de velocidad en el aula.
- Gamificación, juegos y actividades lúdicas como herramienta para el aprendizaje donde se pueden implementar opciones como juegos de cartas, dominós, dados u otros recursos interactivos que además de involucrar a todos los estudiantes fomenta el desarrollo de habilidades de socialización.
- Competencias y desafíos conociendo que a los estudiantes les gustan los retos que den una problemática para resolver de forma individual o en equipo donde la tecnología sirve de apoyo.
- Integración del cálculo mental con otras áreas del conocimiento y con otras asignaturas para contribuir al aprendizaje significativo.

- Uso de las Tic's en la educación, implementado aulas virtuales, aplicaciones y programas interactivos que ofrezcan desafíos para que el estudiante resuelva ya sea de forma sincrónica o asincrónica (Castillo, Uyuaguari, Campoverde, & Riera, 2023)

La creatividad en las matemáticas

La creatividad es una habilidad que se desarrolla y se cultiva con el tiempo, combinando los conocimientos con la imaginación siendo parte de todo ser humano de forma innata, por lo que se puede estimular y mejorar para su aplicación en situaciones específicas, esta habilidad implica formación, simplificación, configuración e invención, en este contexto Uriarte (2020) expresa que la creatividad tiene tres componentes que son la experiencia o conocimiento en algo, la habilidad de pensamiento creativo o imaginación para la resolución de problemáticas y finalmente la motivación o curiosidad (Uriarte, 2020).

El proceso de la creatividad se da en tres fases que son la lógica donde se formula la problemática a resolver, la intuitiva manifestando la solución y finalmente la fase crítica analizando el descubrimiento y validez de la fase creativa, existen diferentes tipos de creatividad, como son la creatividad mimética que consiste en la imitación de ideas existentes para dar un resultado diferente, la bisociativa relacionada a la asociación de dos ideas distintas para generar una nueva, la analógica que por medio de la resolución de problemas va generando nuevo conocimiento, la narrativa que va relacionada a la generación de historias, la intuitiva generando ideas desde cero y finalmente la matemática (Bonilla, 2023).

La creatividad matemática se relaciona de forma directa con la capacidad que genera el individuo para crear ideas, soluciones o preguntas que resultan situaciones de la vida cotidiana de forma novedosa desde la perspectiva de quien las genera y de quien las observa, siendo relevante no solo en el estudiante sino también en el docente al momento de presentar la clase, es aquí donde la tecnología ejerce un papel importante en el desarrollo de la creatividad debido a que se pueden utilizar diferentes entornos y escenarios virtuales para dar a las matemáticas una dimensión y que los números se vuelvan tangibles en un entorno relativo facilitando el aprendizaje.

Este nivel de creatividad es una característica creada o fomentada desde la experiencia escolar para posteriormente ingresar en el campo de acción o profesional, es aquí la importancia del entorno, la infraestructura y los recursos para generar entornos didácticos de aprendizaje en el aula, donde se favorece el pensamiento crítico, como lo expresan Basic y Otros (2022): “La creatividad matemática está influenciada por las habilidades intelectuales individuales y los rasgos de



personalidad, y la educación juega un papel moderado en el fomento de la experiencia, el pensamiento original y la motivación intrínseca en los estudiantes”(p.127).

Esta creatividad matemática favorece el aprendizaje debido a que tiene relevancia en la generación de habilidades cognitivas, por lo cual el rol del docente es esencial para convertir el aula en un entorno de creatividad fomentando el desarrollo del aprendizaje por medio de preguntas y la implementación de diferentes tipos de recursos que desarrollen la curiosidad para generar soluciones. La resolución de problemas tiene una conexión directa con la creatividad al generar curiosidad en las personas motivando el aprendizaje y la generación de ideas nuevas, flexibilidad y estimulación de alternativas para encontrar una solución; en este contexto el proceso creativo se da en dos tipos de pensamiento que son el divergente que genera ideas y el convergente que aplica las ideas seleccionadas por lo cual la implementación de actividades lúdicas favorece el desarrollo del aprendizaje de esta asignatura (Petrovich, 2024).

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO.

2.1. Caracterización de la metodología de la investigación.

Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías

Tabla 2

Operacionalización de variables

VARIABLES	Tipos de Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Recursos didácticos con el método ABN	Independiente	Conjunto de elementos que emplean los docentes para facilitar y lograr un mejor aprendizaje de los alumnos dentro y fuera del aula mediante la simplificación de las operaciones.	Conocimiento del ABN	Uso de actividades didácticas matemáticas. Descomposición de operaciones en cálculos más simples. Adaptabilidad a las situaciones del entorno	Encuesta estudiante. Entrevista a docentes. Ficha de Observación. Test diagnóstico
			Recursos didácticos	Recursos de la institución Recursos elaborados por los docentes. Recursos de los estudiantes. Aplicaciones virtuales para enseñar temáticas matemáticas en el aula.	
Capacidad de razonamiento y desarrollo de la creatividad en la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas	Dependiente	Proceso a través del cual el individuo desarrolla sus capacidades, destrezas y habilidades en la adición, sustracción, multiplicación y división de una forma creativa.	Uso de las TIC's.	Uso del celular en el aprendizaje de las matemáticas. Aula virtual para resolución de operaciones matemáticas básicas por el método ABN. Uso de las operaciones para resolver problemas	
			Pensamiento crítico	Dominio del algoritmo de trabajo en cada operación Uso de las operaciones para resolver problemas Razonamiento lógico y creatividad	
			Cálculo mental	Planteamiento y simplificación creativa Memorización de operaciones. Velocidad de resolución	

Nota. Elaborado por autores.

La variable dependiente o también conocida como aquella observable sobre la que ya existe información previa, en el presente proyecto es la Capacidad de razonamiento en la enseñanza aprendizaje de operaciones básicas matemáticas, en este sentido se refiere al proceso a través del cual el individuo desarrolla las capacidades, destrezas, habilidades como el pensamiento crítico, matemático y cálculo mental para manejar operaciones básicas matemáticas como la adición, sustracción, multiplicación y división desarrollando el razonamiento que posteriormente se aplica a la resolución de problemas cotidianos.

La variable independiente o aquella que se manipula o controla dentro de un experimento o que se manipula, en este sentido para efectos de la presente investigación la variable independiente son los recursos didácticos por el método ABN, es decir, el conjunto de elementos que emplean los docentes para facilitar y lograr un mejor aprendizaje de los alumnos dentro y fuera del aula mediante la simplificación de las operaciones.

Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es de tipo mixto, es decir combina los métodos cualitativos, como los cuantitativos con un nivel de profundidad de la investigación, este enfoque permite abordar de una forma más profunda fenómenos sociales donde se exploran ambos modelos permitiendo la comprensión del fenómeno estudiado, teniendo una perspectiva más amplia de la investigación. En el cuantitativo se recopilan datos de tipo estadísticos y numéricos mediante la implementación de test y encuestas que se tabulan para comprobar las preguntas de investigación planteadas mientras que el cualitativo permite la revisión subjetiva de la investigación, es en las disciplinas de las ciencias sociales donde recobra importancia estos enfoques para generar el conocimiento científico (Ugalde & Balbastre, 2022). Se emplea este enfoque debido a la necesidad de emplear datos cuantitativos y cualitativos para el desarrollo de la investigación para lo cual se recopilan datos de todos los sujetos participantes en el desarrollo escolar como son estudiantes y docentes.

Alcance de la investigación

El alcance de la investigación se refiere a la extensión y profundidad del estudio, en este contexto la investigación es exploratoria, misma que según Ramos (2020) es la que se aplica a diferentes fenómenos sociales que han sido indagados o investigados con anticipación y se tiene una intencionalidad de perfeccionar características y otros aspectos que puedan ser relevantes en una investigación.

En este sentido en la presente se pretende encontrar datos que permitan generar relaciones causales en el salón de clases para mejorar el estudio de las operaciones básicas matemáticas y descriptivas al detallar las características y comportamientos de la población específica en este contexto estudiantes de primero de bachillerato implementando al nivel educativo el uso de nuevas metodologías docentes, uso de técnicas o estrategias alternativas de enseñanza – aprendizaje y evaluación en la capacitación. En concordancia con lo expuesto se considera al estudio un fenómeno específico, en este caso al pretender identificar como inciden los recursos del método ABN en la capacidad de razonamiento en la enseñanza – aprendizaje de operaciones básicas matemáticas.

Declaración y justificación del tipo de investigación

El tipo de investigación se refiere a la forma en que se aborda un problema o tema de investigación, la investigación descriptiva describe características y comportamientos de una investigación y experimental en base al método científico donde se realiza un estudio controlado, es decir, se emplea en la presente al detallar cada uno de los resultados encontrados en la investigación desde la revisión bibliográfica hasta el diseño experimental que pone a prueba las preguntas de investigación y ente caso mediante la propuesta la implementación del método ABN.

Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación

Los métodos a emplear son el método bibliográfico al recapitular datos de fuentes confiables de bibliotecas como Scopus, Scielo, entre otras para recapitular información para la presentación del tema y el método de Inducción – Deducción partiendo de datos generales para sintetizarlos en la investigación; entre los métodos empíricos implementados está el vivencial al trabajar de forma directa con el objeto de estudio, la medición de los resultados obtenidos al implementar el método propuesto y el estenográfico al aprender la forma de aprendizaje de una unidad social, es decir se inicia con la revisión bibliográfica para posteriormente realizar pruebas generalizadas.

Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

A nivel estadístico se emplean instrumentos como la guía para la observación de talleres prácticos encuesta, los test de diagnóstico y los cuestionarios dirigidos a estudiantes (encuesta) y a docentes (entrevista) para ver la evolución de los estudiantes en el campo de las matemáticas utilizando programas estadísticos como el excel para la muestra de datos.

Delimitación de la población y la muestra.

El universo está dado por los 200 estudiantes que están en bachillerato, con una población



de 30 estudiantes ingresan a primero de bachillerato, en el programa de bachillerato acelerado de la Unidad Educativa Manuela Cañizares, al ser una población pequeña y representativa se aplica por conveniencia el mismo tamaño muestral.

2.2. Diagnóstico del problema científico

El diagnóstico de la problemática planteada se desarrolla en varias fases de investigación iniciando por la evaluación diagnóstica (anexo 1), donde se implementó un test de 8 preguntas con diferentes literales para estudiar diferentes áreas en los estudiantes y habilidades matemáticas en la resolución de problemas básicos matemáticos, posteriormente se realiza la observación áulica (anexo 2) utilizando un check list para medir el nivel de cumplimiento tanto en la infraestructura como en el manejo del docente para lo cual se visitó el aula y se observó desde una esquina toda la clase, para de ahí abordar la entrevista –(anexo 3 y 4), la misma que se aplicó de forma no estructurada a los docentes de matemáticas con su consentimiento informado para emplear la información pertinente y la encuesta con la finalidad de recopilar información relevante para la elaboración de la propuesta.

Resultados de la evaluación diagnóstica

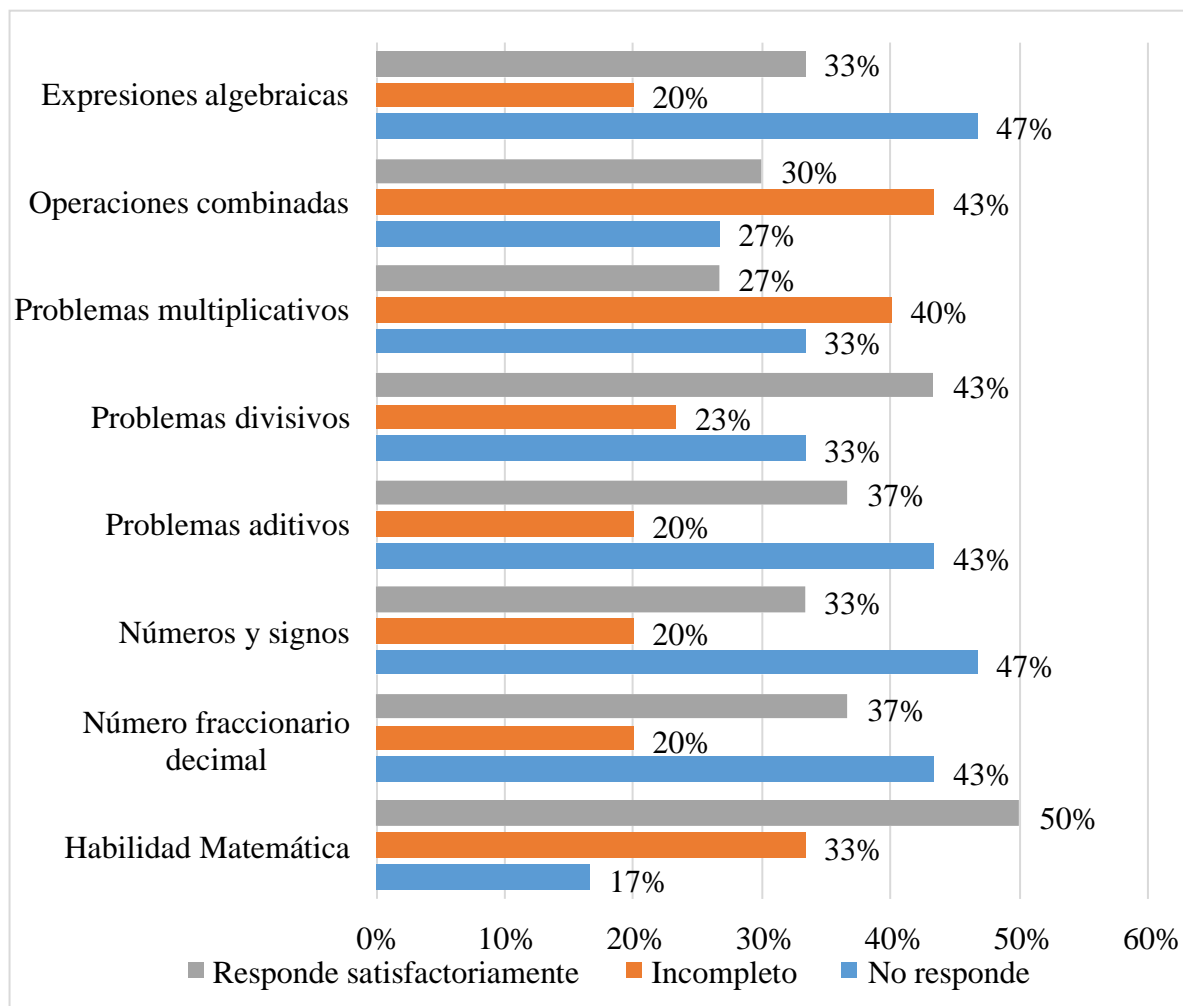


Figura 5. Evaluación diagnóstica

Nota. Elaborado por autores

Interpretación y análisis

Al realizar la evaluación diagnóstica a los 30 estudiantes del aula en ejercicios de diferentes áreas, se encuentra un gran número de estudiantes no responden algunos de los ejercicios planteados, entre ellos está un 47% de expresiones algebraicas, 27% en operaciones combinadas, problemas multiplicativos y divisivos en un 33%, problemas aditivos en un 43%, números y signos en un 47%, número fraccionario decimal en un 43% y habilidad matemática en un 17%. Lo que evidencia la problemática existente en relación a las dimensiones relacionadas al pensamiento crítico y al cálculo mental evidenciándose en los indicadores de operaciones y resolución de problemas. Lo que concuerda con la investigación presentada por Rodríguez y otros (2021) donde

un 24,6% de personas tienen dificultades en el aprendizaje de matemáticas en operaciones básicas de sumas y restas, además concuerda con la falta de facilidad para resolver problemas planteados.

Resultado de la observación

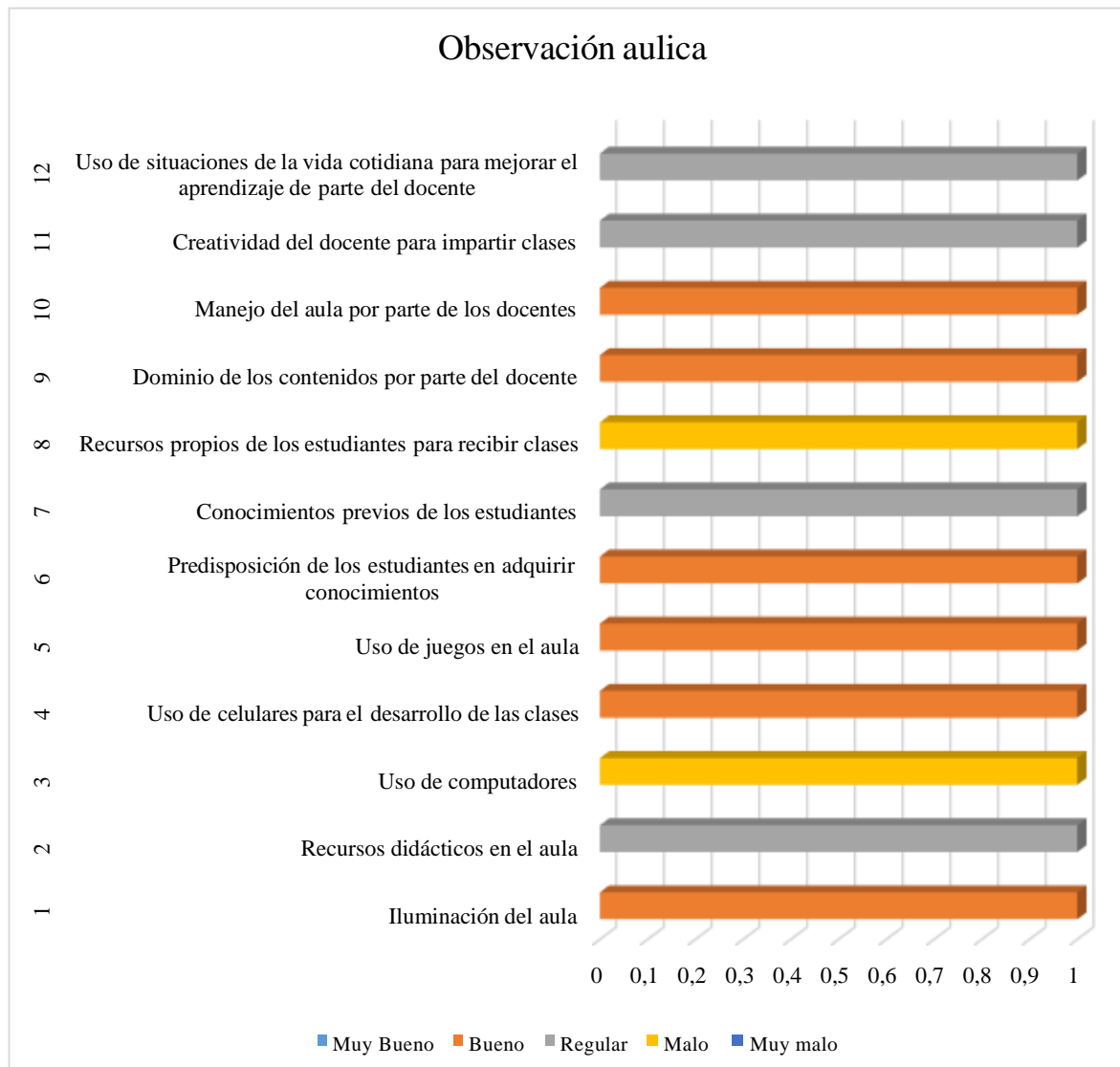


Figura 6. Observación áulica

Nota. Elaborado por autores

Interpretación y análisis

Al realizar la observación áulica se obtiene que existe un manejo bueno del aula de parte de los docentes, dominio de contenido, predisposición de los estudiantes, uso de juegos en el aula, hay uso de celulares y buena iluminación, sin embargo, la mayor falencia se da en el uso de las

computadoras y en la falta de recursos propios de los estudiantes para desempeñarse en las clases de matemáticas.

Lo que concuerda con lo expresado por Núñez y Otros (2022) donde dicen que, aunque a partir de la pandemia se incrementó el uso de las Tics, aún existen brechas en el uso de la tecnología en el ámbito de la educación por parte de los estudiantes y establecimientos educativos, acorde a la dimensión del uso de las TIC's donde se analizan indicadores como los recursos de los estudiantes y el uso de aplicaciones virtuales en computadoras y el acceso a celulares lo que debe de analizarse al implementar la propuesta de investigación, ya que la misma debe ser en equipos para lograr la optimización de los recursos digitales.

Resultados de la entrevista

Al realizar la entrevista al primer docente que lleva 13 años en la docencia, el docente explica que para adaptarse a las situaciones en el aula se inicia dando temas básicos, concretos para que los alumnos entiendan, temas como conjuntos, números reales, números enteros, fracciones y decimales, ecuaciones, funciones y vectores. En la institución no cuenta con recursos propios para la enseñanza de matemáticas por las que el docente debe llevar sus propios recursos elaborando talleres sacados del internet, como son: plantillas de hojas de trabajo de canva, talleres de worksheet, etc.

El docente expresa que si tiene conocimiento del uso de las Tic's para la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, debido a que su maestría fue creada por un aula virtual en el ámbito de matemáticas, en este sentido el docente ha manejado edukateka la cual “es una plataforma que ayuda a los docentes a seguirse formando mediante talleres, conferencias, se puede obtener rubricas de calificaciones, propuestas de evaluaciones de igual forma existen videos de varios expertos en cuanto a formas de educación”.

Además, considera que el uso del ABN sirve para mejorar las enseñanzas de operaciones básicas en las matemáticas, se emplea, primero a los estudiantes se les da a conocer el tema que vamos a ver en la clase, para que investiguen, luego se imparte opiniones y procedo a dar la teoría del tema les hago leer y cada palabra de la teoría se les va explicando, luego que sumen o resten utilizando sus manos y que analicen por que obtuvieron esas respuestas mediante la comprobación esa comprobación se la realiza en el pizarrón.

Considera que esta metodología favorece al pensamiento crítico porque ayuda a que el estudiante utilice su mente para resolver y trabaja el cálculo mental mediante las habilidades que tienen los alumnos, en cuanto al pensamiento crítico al ser personas adultas algunos son tímidos y tienen temor a dar sus puntos de vista por miedo a equivocarse, pero yo le hago trabajar preguntando las tablas de multiplicar, ya que con eso hacen trabajar su cerebro porque eso les permite recordar destrezas que ya han aprendido:

- Otro ejemplo es en la potenciación cuando se les dice 6^2 es 36,
- Se le indica que deben multiplicar el número por las veces del exponente
- Como son 2 veces por lo tanto se les explica que es $6 \times 6 = 36$

En la entrevista realizada al segundo docente que lleva 6 años en la profesión, adaptándose a las situaciones del aula, para lo cual les indica videos primero, luego les explica los temas, actualmente la institución no cuenta con recursos áulicos para mejorar la enseñanza de las matemáticas, solo tienen borrador, marcadores, pizarrón, si sería bueno tener un laboratorio de ciencias exactas con un espacio físico, el mobiliario como sillas y mesas, pizarrón para que los estudiantes estén cómodos para hacer sus experimentos y materiales manipulables, reactivos etc.

Entre los recursos que labora son power point con videos de los contenidos, teniendo conocimientos del uso de las Tic's, sin embargo, en la institución no existen capacitaciones que hemos recibido los maestros en la Institución, para incrementar los conocimientos se podría ver videos de YouTube, seguir cursos en tics de universidades que ofertan a bajos costos, además la falta de computadores en la institución debilita la posibilidad de aulas virtuales.

El conocimiento del método ABN se ha dado por ser de gran ayuda para encontrar soluciones a los problemas matemáticos. Se ha implementado mediante paletas de helados para que puedan entender las unidades y las decenas con las paletas hacia que le amarren con un hilo o liga y luego yo les iba dictando que número deben ir formando, siendo un buen método para el cálculo mental porque el alumno puede razonar mejor, en este sentido se aplica smartik que es un mundo virtual, el docente envía el link al WhatsApp para que resuelvan la segunda hora de clase ya que se les da dos horas al día esa plataforma hace que su mente se mantenga activa. OJO hay que tomar en cuenta que los ejercicios los alumnos pasan al cuaderno porque es una plataforma que debe ser pagada comúnmente yo les hago que hagan de 4 a 5 ejercicios y unos 15 minutos antes de que acabe la clase vamos comparando las respuestas.

Resultado de la encuesta

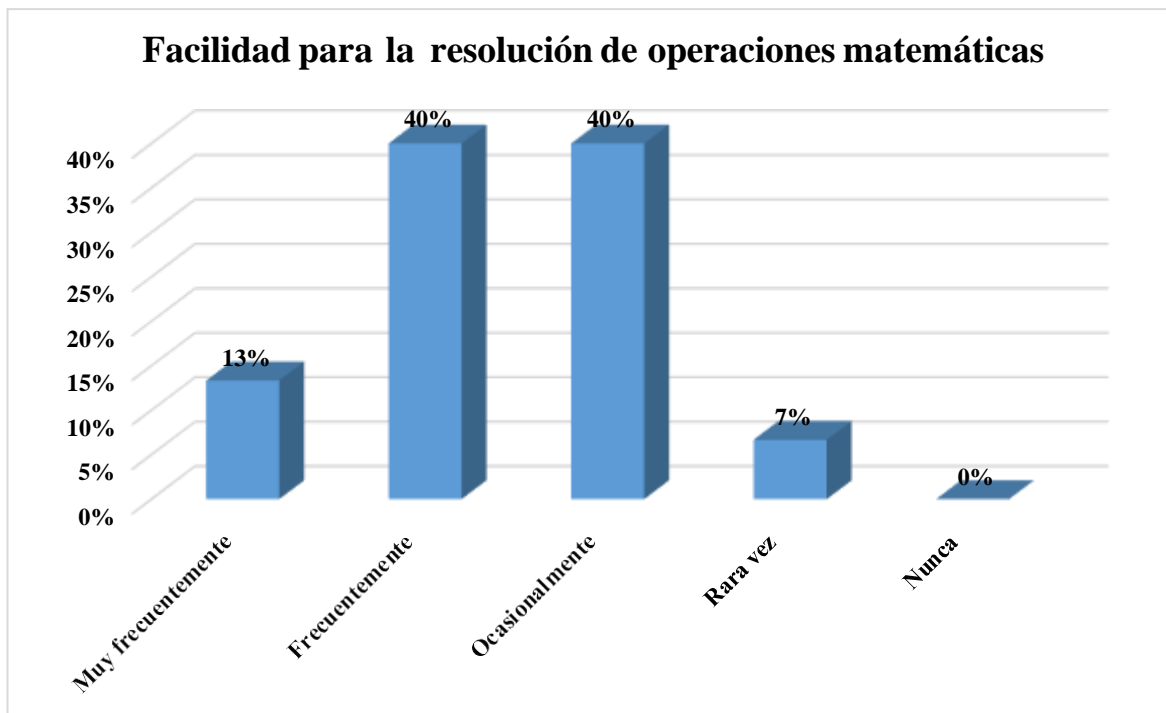


Figura 7. Facilidad para la resolución de operaciones matemáticas.

Nota. Elaborado por autores

Interpretación y análisis

En relación de la facilidad que tienen los estudiantes para la resolución de operaciones matemáticas, donde frecuentemente y ocasionalmente un 40% alega que se les facilita, mientras que un 7% dice que rara vez identificando la dificultad existente, lo que concuerda con la investigación de Rodríguez y otros (2021) donde el 24,6% presenta dificultad en las operaciones matemáticas.

Acorde a la variable dependiente en relación a la capacidad de razonamiento en la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas, en la dimensión de pensamiento crítico se evidencia una dificultad en algunas ocasiones para implementar operaciones para resolver problemas y el razonamiento lógico que se debe implementar a lo que Lee (2022) expresa que niños y adolescentes pueden tener problemas en las matemáticas y eso no quiere decir que sean menos inteligentes, sino que necesitan el uso de otros recursos para lograr su entendimiento en las habilidades básicas matemáticas.

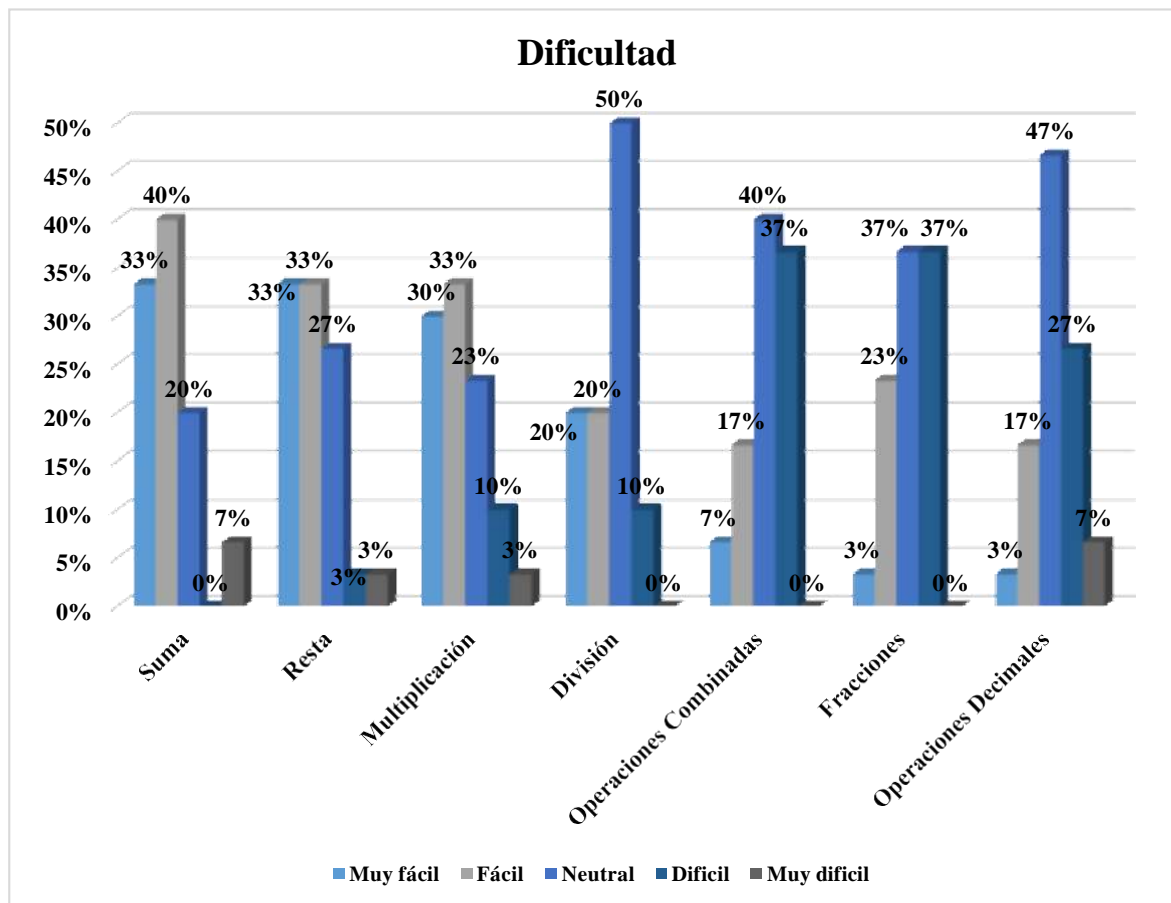


Figura 8. Dificultad.

Nota. Elaborado por autores

Interpretación y análisis

En relación a la dificultad de las operaciones básicas matemáticas se observa que hay dificultad en las sumas en un 7%, en la resta de un 6%, en la multiplicación de un 13%, en la división de un 10%, en las operaciones combinadas y fracciones de un 37%, finalmente un 27% en las operaciones decimales lo que justifica la implementación de la presente investigación.

Acorde a la pregunta anterior son las dimensiones de pensamiento crítico y calculo mental las que se evidencian en el uso de las operaciones básicas matemáticas donde existe mayor dificultad en las divisiones y operaciones con decimales siendo necesaria la creatividad en las matemáticas para afianzar este conocimiento requerido como base para el desarrollo del curriculum del bachillerato.

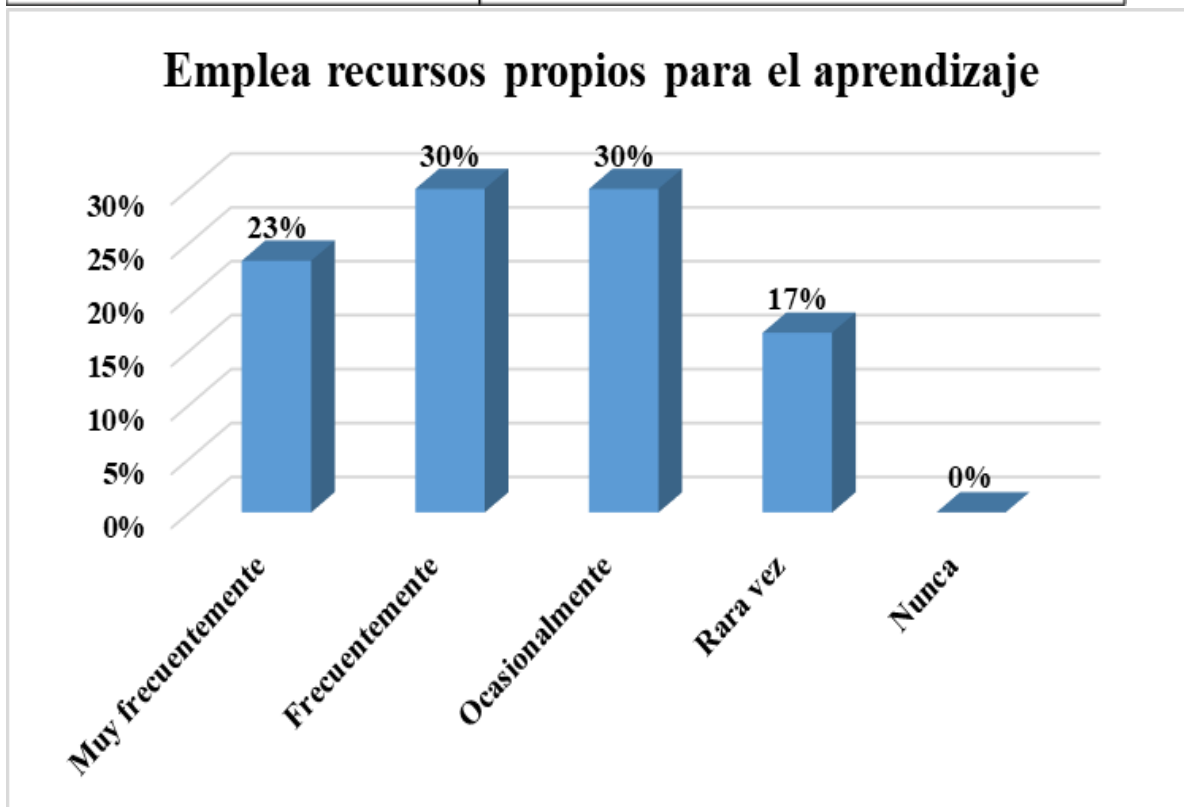


Figura 9. Emplea recursos propios para el aprendizaje.

Nota. Elaborado por autores

Interpretación y análisis

En relación al empleo de recursos propios para las matemáticas un 23% dijo que siempre emplea recursos propios, un 30% frecuentemente, mientras un 30% dice que frecuentemente y un 17% rara vez, lo que identifica que no existe conocimiento de que recursos deben llevar al aula. Acorde a la investigación presentada por Chisaguano y Montesdeoca (2023) donde los estudiantes expresan que sus recursos didácticos son los cuadernos, libros y hojas de la asignatura, aun así, un 17% de los encuestados en la presente rara vez los utilizan esto en relación al indicador de recursos de los estudiantes.

En este contexto hay que definir que los recursos pueden ser físicos o tecnológicos y conlleva la motivación del docente para lograr que el estudiante lleve los materiales necesarios al aula para garantizar su aprendizaje de la asignatura, de igual forma se debe considerar la organización de las clases y la consideración a la situación socioeconómica de cada estudiante.

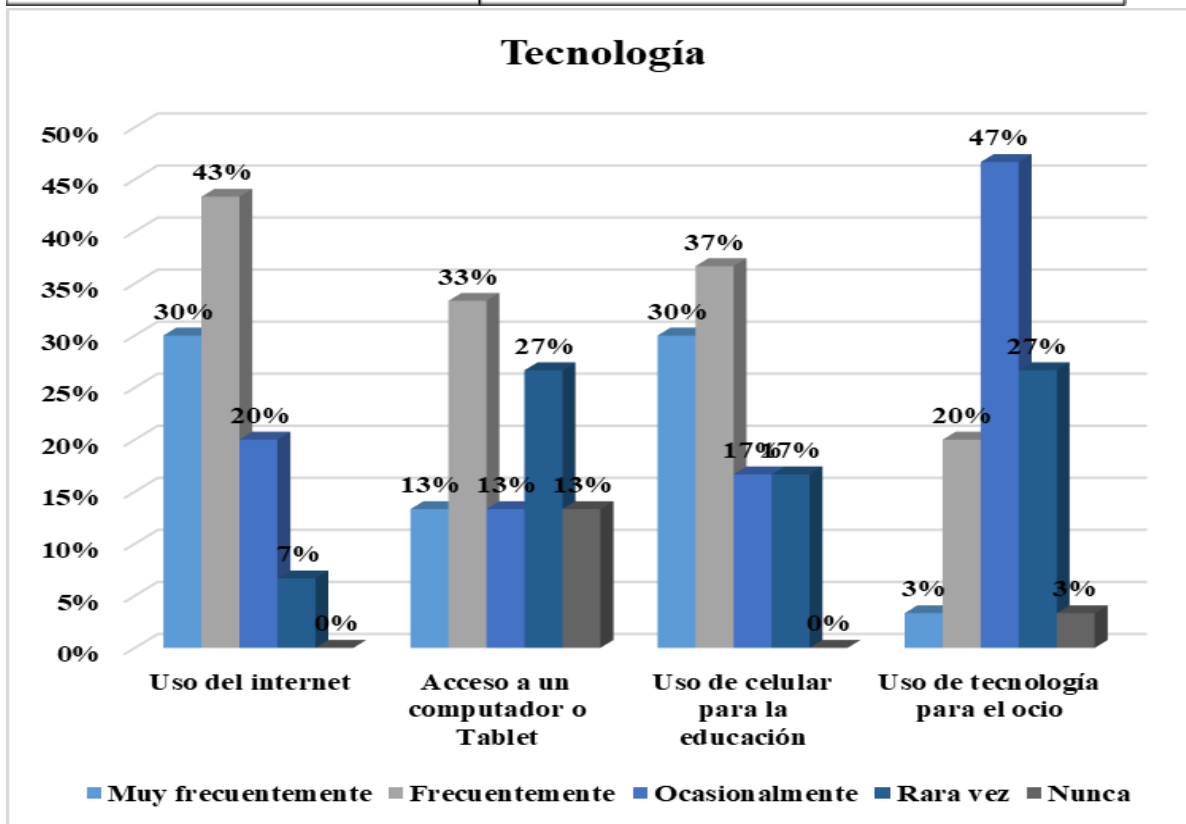


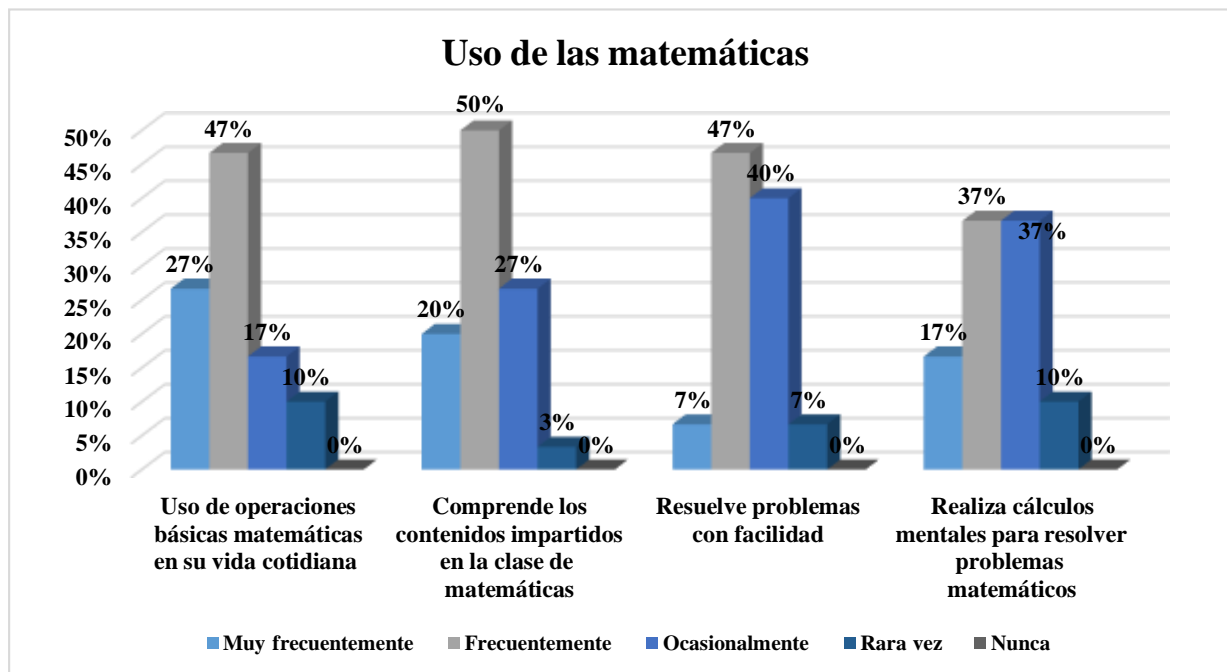
Figura 10. Uso de la tecnología

Nota. Elaborado por autores

Interpretación y análisis

Al interpretar las cuatro preguntas relacionadas a la tecnología el 20% usa rara vez el internet por falta de conocimiento en el mismo, en congruencia al 27% que no tienen acceso a una computadora o Tablet, así mismo el 17% rara vez usa su teléfono celular y el 27% muy rara vez lo utiliza para el ocio, En este sentido una gran mayoría de alrededor del 75% si emplea el internet y los recursos tecnológicos convirtiéndose en una oportunidad para la implementación de aulas virtuales.

Aunque según estadísticas del INEC (2020) el 61,67% de hogares tienen internet en sus hogares, solo el 73% de esta investigación lo utiliza con frecuencia, sin embargo, no todos tienen libertad de acceso a los aparatos electrónicos como Tablet, computadores o celulares, en relación al uso de las TIC's donde entre las dimensiones está el uso de celulares y demás dispositivos tecnológicos.



Fi

gura 11. Uso de las matemáticas.

Nota. Elaborado por autores

Interpretación y análisis

El uso de las operaciones básicas matemáticas se da en un 74% de los estudiantes, mientras un 10% dijo que la ve rara vez, así mismo el 3% rara vez comprende los contenidos de la asignatura y el 7% tiene problemas para resolver, de igual forma el 10% tiene dificultad para realizar calculos mentales.

El las dimensiones de pensamiento crítico y calculo matemático se observa una dificultad de alrededor del 10%, sin embargo en las pruebas diagnósticas realizadas en el grupo de estudio se puede observar (Figura 5) que la dificultad es mayor debido a la no resolución de problemas den algunas áreas de oiperaciones básicas y habilidades matemáticas lo que establece la necesida de la presente investigación y responde al objetivo específico Identificar las áreas con mayor problemática en el estudio de las operaciones básicas matemáticas en primero de bachillerato.

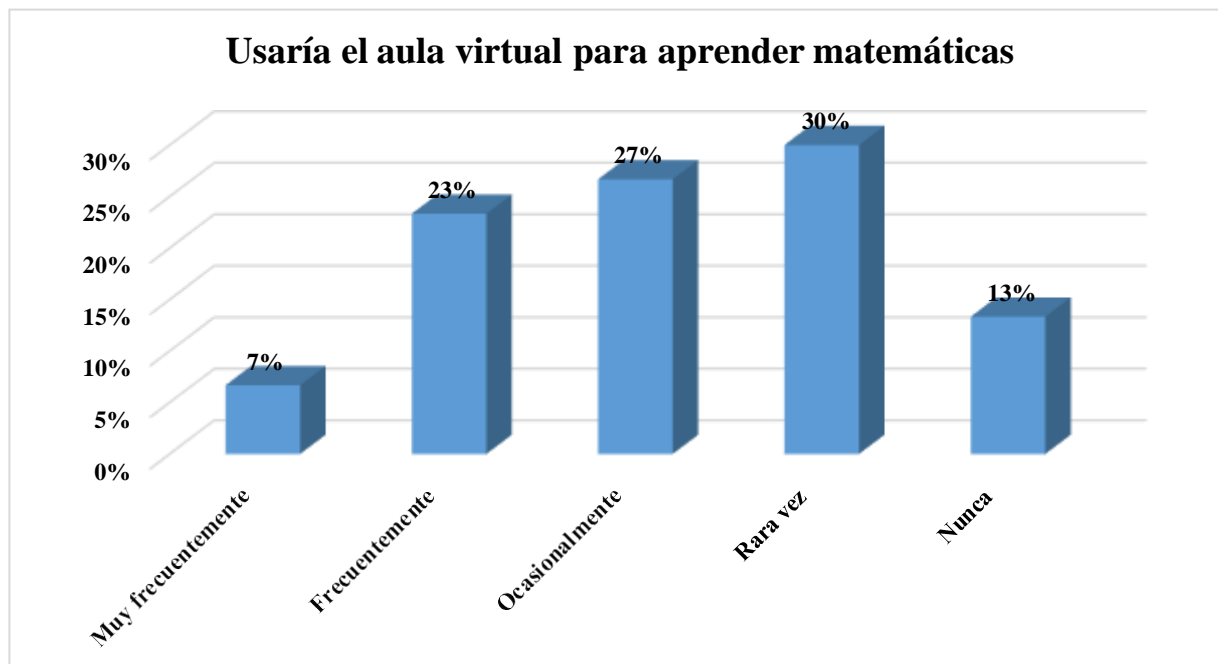


Figura 12. Usaría el aula virtual para aprender matemáticas.

Nota. Elaborado por autores

Interpretación y análisis

Existe una predisposición positiva en un 57% de usar el aula virtual, sin embargo un 30% expresa que la usaría rara vez y un 13% que nunca la usaría justamente por el poco conocimiento de tecnología, es importante en este aspecto iniciar el uso del aula virtual en clases y en grupos aprovechando los recursos que poseen algunos estudiantes acorde al indicador de Aula virtual para resolución de operaciones matemáticas básicas por el método ABN.

Lo presentado se relaciona con la investigación de Chisaguano y Montesdeoca (2023) donde al 96% de los alumnos le gusta que el docente implemente las TIC's en el aula, recursos como juegos, videos y demás que despierten la interacción con los números, en este sentido se debe familiarizar a los estudiantes muchos mayores de 20 años con la tecnología en entornos educativos como una herramienta no solo para el ocio, sino también para la práctica y estudio de las matemáticas.

2.3. Resultado del diagnóstico

Al realizar la evaluación diagnóstica se obtiene como resultado entre los aspectos positivos los docentes poseen una gran creatividad para generar nuevos recursos didácticos, además de que poseen conocimientos en la creación, manejo de aulas virtuales y el uso de las Tic's, además de

conocer cómo implementar el método ABN como una forma de simplificar las operaciones matemáticas para facilitar su resolución.

En relación a los estudiantes se pudo diagnosticar que la mayoría superior al 70% poseen acceso a la tecnología, ya sea por medio de un teléfono celular o un computador, por otra parte, el 93% de los estudiantes resuelven problemas matemáticos en su vida cotidiana.

Hoy en día existen recursos disponibles en la web para la implementación del método ABN, desde la información en contenido multimedia hasta la existencia de juegos, a lo que los estudiantes tienen buena predisposición en adquirir nuevos conocimientos.

Entre las problemáticas encontradas como debilidades o aspectos negativos del diagnóstico están la situación socioeconómica de los estudiantes, lo que genera limitaciones en la adquisición de recursos propios y que exista un 13% de estudiantes que no tienen acceso a una computadora o Tablet y un 7% que no posee acceso a internet lo que a su vez tiene como consecuencia una resistencia al uso de entornos digitales para su aprendizaje.

Como se evidencia existe limitaciones a nivel tecnológico, lo que dificulta la aplicación del aula virtual de forma individual, sin embargo, al existir alrededor de un 70% de estudiantes que tienen acceso a recursos tecnológicos e internet, se puede implementar en equipos de trabajo tanto fuera como dentro del aula para optimizar la fase de nivelación en operaciones matemáticas básicas.

Aunque según la investigación realizada existe un 43% de estudiantes que tienen resistencia al uso de las aulas virtuales en la educación mucho se debe a las limitaciones tecnológicas y a la falta de conocimiento en el uso de las tecnologías por lo cual la presente investigación se presenta en la sistematización de experiencias mediante Google Classroom permitiendo en una primera fase a los estudiantes ambientarse con el uso de los entornos y dinámicas digitales para posteriormente realizar trabajos de forma autónoma garantizando el aprendizaje continuo.

Entre las problemáticas en el ámbito pedagógico se encontró una falta de creatividad para plantear y resolver problemas, dificultad en la división, operaciones combinadas, fracciones y operaciones, además un 10% tiene problemas en el uso de estas operaciones en su vida cotidiana.

Para la implementación del aula virtual existe una predisposición positiva de los estudiantes, el uso de material multimedia dentro del aula virtual ayudaría a reforzar los conocimientos impartidos por el docente en el aula y constituyen una herramienta para adquirir conocimientos propios del nivel de estudio, las clases híbridas, es decir la combinación de recursos físicos con



recursos digitales mantiene la atención de los estudiantes, además las competencias en el aula por medio de herramientas como kahoot incentivan a realizar cálculos mentales con mayor facilidad.

Entre los aspectos negativos encontrados en el diagnóstico para la implementación de la propuesta se tiene aspectos negativos la dificultad que tienen estudiantes para trabajar en equipo, las condiciones del aula, la misma que debe mejorar en relación a distribución y cortinas para mejorar la presentación de los contenidos multimedia en el aula virtual, además de la infraestructura y mejora de la conexión a internet para el uso de varios dispositivos en el aula, por otra parte la iluminación del aula no propicia el aprendizaje significativo siendo necesaria la implementación de otros recursos como cortinas.

En relación a los estudiantes debido a la falta de acceso a dispositivos tecnológicos como computador, Tablet e incluso celulares, es imposible la implementación individual de la presente propuesta razón por la cual se trabaja en equipos de trabajo de tres estudiantes teniendo el riesgo de que existan estudiantes que realmente no participen en el proceso de enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas para tener una nivelación consecuente.

Por consiguiente, la problemática observada también se orienta a una propuesta más integral donde la institución valore la necesidad de invertir en recursos áulicos y recursos tecnológicos para obtener mejores resultados en una era de innovación además de los roles existentes dentro del aula donde el docente además de moderador debe ser diseñador, pedagogo y autor de nuevos ambientes de aprendizaje que complementen la presencialidad de la educación.

3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. Fundamentación de la propuesta

El aula virtual se justifica en la necesidad de una nivelación de los estudiantes de primero de bachillerato acelerado en las operaciones básicas matemáticas que les permita la adquisición de contenidos propios del nivel de asignatura, considerando los siguientes objetivos del bachillerato general unificado como según el Ministerio de Educación (2016) son:

O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

O.M.5.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.

O.M.5.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

O.M.5.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

O.M.5.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación (MIMEDUC, 2016).

En este sentido la presente propuesta fomenta el uso de las TIC's en la educación y el manejo de las tecnologías, además de la creatividad a través de entornos digitales como el aula virtual en classroom para mejorar la resolución de problemas, además del cálculo mental y el desarrollo del pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico lo que permitirá el mejor desarrollo en las demás asignaturas que se ven en el bachillerato acelerado. Por otra parte, la implementación del aula virtual ayuda al trabajo en equipo y a la sana competencia para realizar actividades de

socialización en diferentes entornos digitales como kahoot permitiendo el aprendizaje colaborativo y mantener el interés del estudiante en la asignatura.

La relevancia científica de la presente radica en ser un modelo de nivelación para los estudiantes de primero de bachillerato en operaciones básicas matemáticas al implementar el método ABN con recursos digitales mediante un aula virtual logrando afianzar las bases para la recepción de conocimientos propios del currilum de matemáticas y dando paso a futuras investigaciones en las distintas asignaturas del bachillerato acelerado; por otra parte tiene como beneficiarios a los docentes en el área de matemáticas para manejar entornos híbridos en la educación, a los estudiantes que retoman su educación en una edad adulta y aquellos que lo realizan en el período ordinario además de ser una herramienta de apoyo para los padres de familia.

El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas es de vital importancia para el desarrollo del cálculo mental y del pensamiento crítico permitiendo el planteamiento y la resolución de problemas de forma simplificada, además constituye la base para abordar temáticas propias del bachillerato eliminando limitaciones en los estudiantes que presentan dificultad para potenciar la adquisición de nuevas habilidades matemáticas incluyendo el desarrollo de la creatividad, en este sentido Pinzón (2019) expresa: “el sentido de la enseñanza de la matemática es lograr que el estudiante adquiera herramientas que le permitan relacionar los conocimientos básicos y los diferentes pensamientos matemáticos [...]” (p. 14).

Considerando la necesidad de los estudiantes de bachillerato acelerado en el aprendizaje de las operaciones matemáticas en un período corto de tiempo el método ABN permite simplificar el aprendizaje, optimizando los tiempos de trabajo y ritmo de cada estudiante mejorando la interacción con la resolución de problemas y el razonamiento es decir el pensamiento crítico y el cálculo mental además de la creatividad y seguridad para llegar a un resultado de diferentes formas debido a que según Climent(2021) “Los algoritmos que se enseñan en ABN se pueden personalizar: el niño que necesita hacer más pasos lo hace en más pasos y el que es capaz de hacerlo en menos pues lo hace en menos”.

El uso de las Tics y las aulas virtuales integradas con diferentes recursos metodológicos como presentaciones multimedia, juegos, interacciones permite a los estudiantes generar un aprendizaje lúdico y autónomo que permite en este caso una nivelación continua y un refuerzo de los contenidos para que se consoliden en su aplicación considerando que según Vásquez (2021): “Es un entorno virtual creado con la intencionalidad pedagógica de estimular, guiar o supervisar un

proceso de aprendizaje”. Es así que la plataforma está diseñada para que los docentes ingresen información de forma continua y se vaya alimentando según el desarrollo de las clases.

Los fundamentos teóricos de esta aula virtual interactiva en Google Classroom con recursos didácticos digitales para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el método ABN para primero de bachillerato se basan en los principios pedagógicos y técnicos que sustentan la implementación de recursos digitales.

Usos pedagógicos de las aulas Virtuales

El uso pedagógico de los docentes en relación a los entornos digitales va en la integración de la tecnología dentro y fuera del aula, en su integración al curriculum y los objetivos requeridos con un número de estudiantes, para lo cual se tiene una integración, profundización y creación de conocimientos los mismos que según la UNESCO (2022) expresa que se constituyen en tres niveles que son:

Adquisición de conocimiento: En esta fase el docente organiza los recursos a utilizarse en el aula virtual, las herramientas y programas para integrar en Google Classroom, en estas competencias se acopla el contenido curricular y las herramientas tecnológicas para indagar y presentar contenido a los estudiantes.

Profundización del conocimiento: En esta fase se profundizan los conocimientos en el uso del aula virtual, sus aplicaciones y las herramientas digitales como powtoon, genially, kahoot, entre otras con la finalidad de mostrar contenidos a los estudiantes, realizar actividades y evaluar el progreso de los mismos, además de las vías de retroalimentación, en esta fase se provee el aprendizaje colaborativo con los demás miembros del equipo del área de matemáticas.

Creación de conocimiento: Finalmente en esta fase está la creación de los contenidos, actividades, secuencia, ejercicios, tareas, evaluaciones y demás estrategias integradas para un aula sincrónica o asincrónica proveyendo un entorno virtual que incentive el aprendizaje de los estudiantes, en esta fase el docente adquiere un rol de innovación y fomenta la creatividad de los estudiantes.

En este sentido se emplean los recursos educativos abiertos o también conocidos como REA que se encuentran disponibles en los entornos digitales de manera gratuita, los mismos que pueden ser utilizados por estudiantes o docentes, en este sentido el aula virtual en Google Classroom facilita la integración de otras herramientas y aplicaciones digitales para promover el aprendizaje

educativo, es así que incluso se pueden vincular aulas virtuales realizadas en edpuzle o actividades en kahoot o powtoon.

En si el aula virtual en Google Classroom es un software abierto de contenido gratuito que “facilita la conexión entre alumnos e instructores, dentro y fuera de las escuelas” (Google,2024), el mismo que solo requiere el tener un correo en Gmail para poder ingresar con un código dado por el docente permitiendo la integración de varias herramientas digitales, la creación de clases, distribución de tareas y evaluación de los contenidos.

Principios pedagógicos

Los principios pedagógicos que integran la presente propuesta van de la mano con el desarrollo del curriculum nacional de primero de bachillerato y la necesidad de los últimos tiempos de implementar recursos pedagógicos innovadores que permitan el desarrollo de los conocimientos dentro y fuera del aula como son:

Constructivismo: El ambiente de aprendizaje constructivista se distingue por promover el desarrollo del aprendizaje mostrando diferentes realidades en entornos de aprendizaje basados en la experiencia, el aprendizaje colaborativo, la competencia, entre otros elementos que ponen al docente como una guía de continua interacción, en este contexto Google Classroom fomenta este ambiente: “Su estructura permite llevar a cabo actividades sincrónicas y asincrónicas en un ambiente pedagógico constructivista, pudiendo configurar actividades a nivel grupal o individual y para avanzar al ritmo de los estudiantes” (Tarango, Machin, & Romo, 2019).

Es decir, el constructivismo promueve un aprendizaje participativo, permitiendo a los estudiantes ser dueños de su conocimiento de una forma activa permitiendo ludificar las clases, donde el docente es un guía que además de generar información ayuda a los estudiantes a aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a trabajar en equipo y aprender a desarrollar sus propias habilidades, es aquí que las herramientas integradas en google classroom como kahoot, google forms, YouTube, edpuzle, powtoon, entre otros permite que los estudiantes desarrollen habilidades de indagación, pensamiento crítico, creatividad matemática, entre otros que les permite apropiarse de su conocimiento.

El Conectivismo: es una teoría del aprendizaje que aborda el fenómeno educativo desde la era digital, en este sentido se considera una evolución del constructivismo o una mudanza al plano digital donde se implementan los recursos tecnológicos para enriquecer los procesos educativos, donde el rol del docente es guiar y motivar de forma continua a los estudiantes mediante la

presentación, organización y capacitación de recursos digitales existentes en la red o generados en diferentes herramientas para incentivar a los estudiantes en la resolución de problemas, además del dominio de competencias digitales (Carvajal, 2020).

En este contexto el aula virtual en Google Classroom constituye una oportunidad para expresar las ideas mediante la utilización de recursos como textos, imágenes, sonidos, animación, juegos como rompecabezas, acertijos y demás que pueden ser integrados mediante herramientas digitales como powtoon, edpuzzle, kahoot, YouTube, entre otras que le dan al docente una forma distinta de presentar los contenidos además la integración de la inteligencia artificial les permite a los estudiantes simular la resolución de problemas y tener una retroalimentación continua al momento de realizar sus tareas.

Acorde a lo expresado Carvajal (2020) alega que el uso de las nuevas tecnologías considera todos los estilos de aprendizaje de los estudiantes como es el visual, verbal, auditivo o kinestésico, ayudando al aprendizaje significativo, el desarrollo cognitivo, sensorial, el pensamiento crítico, la resolución de problemas e incluso al cálculo mental pudiendo ser utilizadas dentro y fuera del aula de forma individual o grupal, además de que se puede evaluar su avance por diferentes estrategias de evaluación.

Aprendizaje Basado en números (ABN): Este método respeta el desarrollo y los ritmos de aprendizaje de cada niño, su forma de expresarse y de razonar, siendo un método flexible mostrando que existen múltiples caminos para llegar a un resultado o solución de una misma problemática acorde a los diversos procesos de calculo que pueda presentar cada estudiante respetando su individualidad y creatividad matemática, considerándose un método vivencial respetando la igualdad entre los seres humanos, el nivel de experiencia en el uso de algunas operaciones que facilitan el cálculo mental, la continuidad de los contenidos que permite seguir procesos en las matemáticas, la factibilidad para favorecer la comprensión de los ejercicios teniendo un aprendizaje significativo ayudando a mejorar el cálculo mental y la resolución de problemas de forma creativa (Carbonell, 2020).

El método ABN se puede integrar con facilidad en las aulas virtuales como Google classroom debido a que existe mucha información en internet y recursos digitales gratuitos para su implementación, además de la facilidad para integrar herramientas como kahoot, ed- puzzle, entre otros que permiten al docente integrar recursos como videos multimedia, juegos interactivos, pruebas, y demás de elaboración propia o colectiva fomentando la creatividad.

La Clase inversa o aula invertida es una metodología que convierte al estudiante en protagonista de su propio aprendizaje y al docente en un guía observador que resuelve dudas y problemáticas buscando opciones no tradicionales fomentando la motivación, participación y cooperación, en relación a las aulas virtuales, estos entornos facilitan la clase invertida al dar información y permitir el monitoreo y acompañamiento de los contenidos abordados fomentando la cooperación entre los alumnos, el trabajo en equipo, además de la inclusión logrando la igualdad de los estudiantes (Santander, 2022).

En relación a Google Classroom el aula invertida se puede implementar debido a que permite a los docentes tener una posibilidad de generar aulas virtuales, traspasando la frontera de las aulas para generar actividades que permitan la adquisición de nuevos conocimientos mediante la indagación y la practica generada en información en contenido multimedia para que el estudiante pueda explorar a su propio ritmo (CEGEP, 2021).

Gamificación: es un método que permite la implementación de juegos para ayudar al aprendizaje de forma dinámica y amena, se considera una técnica de aprendizaje orientada a resultados, en el caso de las matemáticas mejora las habilidades y destrezas orientadas a la habilidad, cálculo mental, trabajo en equipo, la motivación entre otros objetivos planteados por el docente aportando a la generación de experiencias positivas y por ende a la interiorización de conocimientos.

En el plano educativo el aula virtual permite integrar herramientas en programas como genially para incluir la gamificación dentro y fuera del aula, donde el docente puede convertir a los estudiantes en gestores de su conocimiento incentivando la creatividad, además se permite una retroalimentación continua donde no está mal equivocarse quitando la presión y estrés que generalmente produce la asignatura de matemáticas convirtiéndose en algo desafiante además de ayudar al trabajo individual y en equipos (Torres, 2022).

Aprendizaje Activo y experiencial: El aprendizaje activo y experiencial genera un empoderamiento del proceso de aprendizaje permitiendo a los estudiantes hacer las actividades y tareas por medio de discusiones, solución de casos, resolución de problemas de todo tipo, solución de retos, simulaciones, juegos, competencias para posteriormente revisar o hacer una reflexión del proceso que permita el aprendizaje de los nuevos conocimientos y finalmente su aplicación en un contexto real o de la vida cotidiana.

En este mismo sentido el aprendizaje activo colaborativo permite generar experiencias en equipos de trabajo poniendo los conocimientos de cada uno, la reflexión y observación de los aciertos y errores que lleven a la generación de conceptos mediante la experimentación activa haciendo un andamiaje entre el conocimiento previo y el recién adquirido por lo cual es el docente la guía para generar este tipo de aprendizaje (Universidad Continental, 2022).

Mixta (Blended Learning): “se adapta perfectamente a modelos que combinan enseñanza presencial y online, proporcionando un espacio coherente para la interacción y el seguimiento del progreso del estudiante” (Polo, 2023). También se conoce como educación híbrida debido a que realiza una combinación entre el aprendizaje físico en el aula y el aprendizaje en aulas o entornos digitales ayudando a la implementación de metodologías como la clase inversa y a la realización de tareas.

3.2. Presentación de la propuesta

Título

Aula virtual interactiva en classroom con recursos didácticos digitales para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el método ABN para primero de bachillerato.

Propósito

Dinamizar el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas y su nivelación por medio de un aula virtual interactiva en Google Classroom que permita la integración de recursos didácticos digitales con el método ABN generando una interacción continua entre docentes y estudiantes.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un aula virtual interactiva en Google Classroom con recursos didácticos digitales para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el método ABN para primero de bachillerato.

Objetivos específicos

- Socializar a los estudiantes en el manejo y uso del aula virtual en Google Classroom y las diferentes plataformas de integración de contenidos y actividades lúdicas.
- Establecer un bloque académico de nivelación de operaciones básicas matemáticas para generar las bases que permitan la adquisición de conocimientos del curriculum para el nivel.

- Desarrollar las actividades virtuales de la asignatura de matemáticas con la integración del método ABN generando un aprendizaje híbrido de la asignatura.
- Validar el funcionamiento del aula virtual en Google Classroom.

El aula virtual

Los estudiantes de la Unidad Educativa Manuela Cañizares en la modalidad de bachillerato acelerado tienen entre 16 a 35 años, en su mayoría poseen un teléfono celular y tienen acceso a internet, aunque sus conocimientos en tecnología en algunos casos son limitados, por lo cual en la presente propuesta se emplea un aula virtual en Google Classroom para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el método ABN permitiendo integrar en esta herramienta recursos didácticos digitales elaborados en herramientas como edpuzzle, powtoon, ardora, genially y kahoot haciendo un uso dinámico de recursos multimedia, imágenes, textos, videos y audios dando un aprendizaje más interactivo en los estudiantes y ayudándole a desarrollar las destrezas tecnológicas.

Según Allueva y Alexandre (2019), el aula virtual es un recurso en sí mismo que se conforma de varios recursos mostrados en un entorno virtual para lograr un proceso educativo en un dispositivo electrónico donde se interactúa de forma continua para lograr la enseñanza - aprendizaje de contenidos donde los docentes pueden integrar actividades, tareas y demás recursos para que el estudiante tenga un papel activo en su educación, además da la posibilidad al docente de adaptar contenidos y fomentar el intercambio de ideas y experiencias.

En este sentido el aula virtual apoya la nivelación de operaciones básicas matemáticas a través de la utilización de recursos dentro del aula y en entornos digitales, tomando en consideración la falta de conocimiento de algunas estudiantes en el uso de los dispositivos digitales para la educación se planteó dos fases, la primera las clases híbridas donde se integra el aula virtual dentro del aula física, permitiendo la familiarización con los recursos digitales y la segunda fase permitiendo un desarrollo autónomo por medio de Google Classroom considerando que desde la pandemia las aulas virtuales y entornos digitales garantizan la continuidad de la educación aún en tiempos de crisis, siendo necesaria la implementación en equipos de trabajo.

Las temáticas tratadas en el desarrollo del aula virtual integran las operaciones de nivelación básicas como son suma, resta, multiplicación, división, operaciones combinadas, fracciones y operaciones decimales, las mismas que constituyen la base para el contenido curricular del bachillerato y son más necesarios en el bachillerato acelerado, con la finalidad de integrar el método

ABN se emplean recursos multimedia como videos para explicar la temática y reforzar los ejercicios constituyendo la parte formativas y posteriormente se diseñan actividades de taller para resolver, luego como parte de la evaluación se integran juegos para dinamizar la clase de una forma lúdica permitiendo la participación en equipos.

El tipo de propuesta a implementar es la pedagógica por implementar en la institución el método ABN o Aprendizaje Basado en números en el área de matemáticas como un recurso para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas dentro del aula en entornos digitales, acorde a lo que expresa el MINEDUC (2024):

La Propuesta Pedagógica es un instrumento en el que se plasman las intenciones que una institución educativa propone para el proceso de enseñanza – aprendizaje, en el marco de la autonomía responsable que el contexto y las capacidades instaladas le permite. Recoge los principios filosóficos (éticos y epistemológicos) y pedagógicos (teorías de enseñanza y aprendizaje) que dan coherencia a la práctica educativa. La aplicación y apropiación de estos principios generales se verifican en la acción pedagógica. La Propuesta Pedagógica también respalda la intención sobre el tipo de estudiantes que interesa formar. Por tanto, fundamenta los propósitos, el sistema de evaluación, las enseñanzas, la programación, las estrategias didácticas y los recursos que se han de utilizar para cumplir con esta intención.

En este contexto la propuesta es de tipo pedagógica al tomar en consideración todos los miembros de la Unidad Educativa Manuela Cañizares para delimitar los conocimientos, estrategias didácticas y recursos para llevar a cabo una propuesta que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas.

También se emplea la propuesta de tipo Docente/ Tecnológica, al familiarizar a los estudiantes con el uso de entornos digitales por medio de la educación digital apoyada por el diseño de un aula virtual, es decir, el presente trabajo está conformado de un conjunto de estrategias metodológicas para la enseñanza aprendizaje de las Operaciones básicas matemáticas por medio del método ABN mediante el uso de entornos virtuales, las mismas que actualmente no están siendo utilizadas en la institución Manuela Cañizares.

Además de la necesidad que tienen los docentes en nivelar a sus estudiantes en conocimientos básicos que garanticen el desarrollo y faciliten abordar las temáticas propias del curriculum nacional para la asignatura de matemáticas en el bachillerato acelerado, en este sentido, la UNESCO (2022) expresa: “ Los maestros, además de adquirir competencias relativas a las TIC y la capacidad de desarrollarlas en sus alumnos, deben poder utilizarlas para ayudar a estos a

convertirse en educandos colaborativos, creativos, capaces de resolver problemas, y en miembros innovadores y comprometidos de la sociedad”.

Esta investigación es viable porque el diseño y estrategias se basan en una metodología híbrida donde se emplean las clases presenciales y virtuales dentro de un modelo metodológico constructivista y conectivista atendiendo a las problemáticas planteadas y encontradas en el estudio metodológico y cumpliendo con el objetivo de Diseño de recursos para la enseñanza de operaciones básicas matemáticas con el método ABN.

Características

El interés de la presente es el uso de recursos didácticos implementados en entornos digitales mediante el aula virtual Classroom para optimizar la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el método ABN en primero de bachillerato modalidad acelerado, a fin de generar un conocimiento práctico y vivencial de acuerdo a las nuevas tendencias de la educación fomentando la creatividad en los docentes y estudiantes para lograr una nivelación de contenidos básicos que les permita abordar temas propios del curriculum.

La implementación del aula virtual en Google Classroom en un entorno educativo permite amplificar y organizar los recursos del docente, las estrategias de enseñanza y los métodos de comunicación para lograr el objetivo de eliminar la dificultad que tienen los estudiantes en resolver operaciones básicas matemáticas, sobretodo en el planteamiento de problemas, resolución y creatividad matemática para dar diferentes alternativas de solución, por lo tanto se espera que la presente aula virtual integre recursos didácticos en diferentes entornos digitales, en primera instancia la presente propuesta de sistematización de experiencias se lleva a cabo en el aula donde los estudiantes se pueden familiarizar con la dinámica presentada en el aula virtual para posteriormente permitirles realizar un trabajo autónomo desde casa de forma independiente y a su ritmo mejorando el entendimiento de las tareas y el repaso de los contenidos.

El aula virtual en classroom ayuda a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de comunicación, pensamiento, resolución de problemas, creatividad e investigación dando la posibilidad de una interacción continua entre alumnos y docentes donde la búsqueda de contenidos, procedimientos y recursos se realizan de forma continua lo que a su vez ayuda a la toma de decisiones además de promover el manejo de la tecnología no solo en el área de matemáticas sino también, en las demás asignaturas.

La propuesta surge de la necesidad de nivelar a los estudiantes en operaciones básicas matemáticas de una forma dinámica, atractiva y lúdica para los estudiantes de primer año de bachillerato acelerado en respuesta a los vacíos presentados en la evaluación diagnóstica debido al abandono de estudios regulares, además de la dificultad que sienten para resolver algunas operaciones y problemas datos que fueron recopilados en la investigación de campo.

En este contexto Google Classroom es un servicio web de código libre o gratuito que permite integrar todas las funciones de google y anexar por medio de enlaces otras herramientas externas que permitan el desarrollo amigable de las clases en un aula virtual ayudando al desarrollo de actividades, colaboración y demás funciones dentro y fuera del aula convirtiéndose en una carpeta de recursos para el docente.

Es decir, para el desarrollo de la propuesta se emplea un software de código abierto como es Google Classroom permitiendo la alimentación continua de recursos y la interacción con los estudiantes dentro y fuera del aula dividiendo en 8 bloques en la fase de nivelación como son la suma, resta, multiplicación, división, operaciones combinadas, fracciones, operaciones con decimales y resolución de problemas para posteriormente implementar 8 bloques más con los contenidos de primero de bachillerato, optimizando el uso del aula virtual los mismos que son: Ecuaciones lineales, ecuaciones de dos incógnitas, funciones lineales, función cuadrática, triángulo rectángulo, teorema de Pitágoras, resolución de problemas con rectas, cálculo de volumen y área con figuras geométricas. Entre las características más notables del aula virtual en Google Classroom se encuentra:

Comunicación el aula virtual en Google Classroom ayuda a que existe a una comunicación continua entre docentes y estudiantes, además de dar corresponsabilidad al padre de familia para estar de forma activa en la adquisición de conocimiento de sus hijos, la herramienta existente dentro de la plataforma da facilidad para el debate, la opinión y la retroalimentación de los contenidos (CEGEP, 2021).

Organización el aula virtual de Google Classroom posee una ventana llamada tablón que facilita la muestra de los contenidos de una forma organizada y en el orden que el docente desee mostrar, además al ser un almacenamiento en la nube y en tiempo real se optimiza la presentación de recursos didácticos, cronogramas y demás comunicados que el docente quiera compartir con sus estudiantes, de igual forma se promueve la integración de tareas en el espacio actividades pudiendo ser revisadas y calificadas en la misma plataforma.

Seguridad, privacidad y compatibilidad: Google classroom se considera una plataforma protegida debido a que, aunque el acceso sea gratuito, se requiere de un correo en Gmail y la aceptación del docente para participar dentro del aula, lo que fomenta el conocimiento del origen de la información, además es compatible con diferentes herramientas que pueden ser integradas y es posible usarse tanto en computadoras, Tablet o celulares.

Herramientas Integradas: Entre las herramientas que se pueden integrar a google Classroom esta kahoot como una aplicación multiplataforma que permite la realización de evaluaciones calificables de modo individual y grupal fomentando la sana competencia dentro y fuera del aula fomentando la motivación, gamificación, indagación, andamiaje de contenidos, la concentración, el pensamiento crítico y el cálculo mental en el caso de las matemáticas.

Otra plataforma es educaplay que le permite al docente realizar una serie de actividades lúdicas en una interfaz intuitiva poniendo en práctica la creatividad al mostrar los contenidos y ejercicios para lograr los objetivos en el área de matemáticas, además permite la revisión y utilización de actividades realizadas previamente por otros docentes, entre las actividades que se pueden realizar están los mapas, las adivinanzas, los crucigramas, los diálogos, la sopa de letras y los test.

En este mismo ámbito se emplea edpuzzle con la finalidad de otorgar información por medio de videos y generar aprendizaje a partir de ellos mediante la introducción de cuestionarios pudiendo realizar una retroalimentación de los contenidos presentados en el aula física y virtual motivando el pensamiento crítico, esta plataforma permite elaborar videos, en este mismo contexto están los videos de YouTube pudiendo utilizar los tutoriales existentes, desarrollar nuevo contenido permitiendo la ejemplificación de ejercicios en el ámbito de las matemáticas.

Estructura

La propuesta está realizada en dos fases, la interacción en el aula física del aula virtual y el trabajo autónomo en entornos digitales teniendo el siguiente modelo.

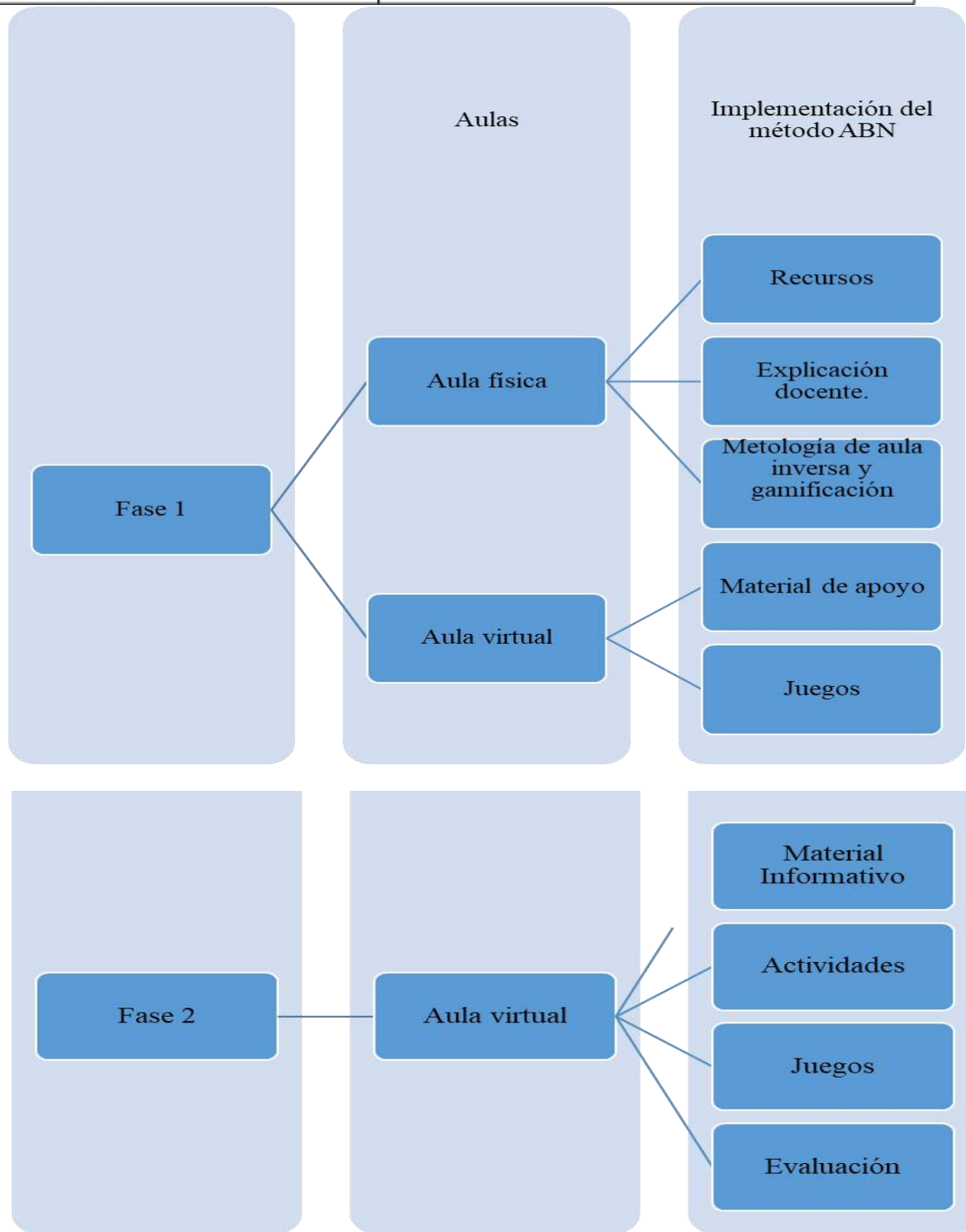


Figura 13. Modelo de la propuesta

Nota. Elaborado por autores

En relación a la generación de las temáticas el taller de nivelación en Operaciones de matemáticas básicas con el método ABN se lleva a cabo en un período de 8 semanas donde se abordan los siguientes contenidos:

- Tema 1: La Suma
- Tema 2: La Resta
- Tema 3: La multiplicación
- Tema 4: La división
- Tema 5: Operaciones combinadas
- Tema 6: Fracciones
- Tema 7: Operaciones con decimales
- Tema 8: Resolución de problemas
- Tema 9: Ecuaciones lineales,
- Tema 10: Ecuaciones de dos incógnitas,
- Tema 11: Funciones lineales,
- Tema 12: Función cuadrática,
- Tema 13: Triangulo rectángulo,
- Tema 14: Teorema de Pitágoras,
- Tema 15: Resolución de problemas con rectas,
- Tema 16: Cálculo de volumen y área con figuras geométricas.

Interactividad y Engagement:

Como aula virtual Google classroom permite mantener una interactividad continua con los estudiantes y evidenciar el nivel de compromiso de los mismos en participar de las actividades puestas en el tablon y en la zona de tareas, actualmente se permite una navegación incluso sin estar concetados al internet dando una mejor apertura a los que Ibañez 2020 expresa: “Se amplía el acceso a la información al mismo tiempo que este método reduce las barreras geográficas, ya que cualquier persona independientemente de su ubicación, puede unirse a los cursos”.

En este mismo contexto Google classroom permite la implemnetación del aprendizaje activo mediante la exploración de contenidos, la retención e la información presentada en medios multimedia como edpuzzle o youtube permitiendole al estudiante interactuar con la misma de forma continua, además se pueden implementar metodologías como la clase inversa al dar contenidos en

videos y ejercicios previos que le permiten al estudiante profundizar y practicar los ejercicios de matemáticas para posteriormente discutirlos en clases lo que genera una retroalimentación continua de parte del profesor generando ambientes dinámicos dentro y fuera del aula donde no se castiga el error, sino más bien es una oportunidad para afianzar los conocimientos y resolver dudas.

Flexibilidad de Aprendizaje:

El aula virtual en Google Classroom permite a los profesores crear, asignar y evaluar tareas de forma eficiente pudiendo integrar toda clase de recursos didácticos propios o existentes en otras plataformas digitales facilitando la organización del contenido educativo en temáticas con una duración de 1 semana cada una, este nivel de flexibilidad favorece la autogestión de los estudiantes para determinar el momento y hora en la que deseen explorar nuevos contenidos y realizar las actividades asincrónicas respetando su ritmo y tiempo personal.

El Aula Virtual en Google Classroom se adapta a los diferentes estilos de aprendizaje desde el tener contenido que se ajusta a los requerimientos de los estudiantes visuales, auditivos y kinestésicos dando la oportunidad al docente y a los estudiantes de mejorar la experiencia, en este sentido “en el aula se mantiene la idea de que los estudiantes pueden usar las plataformas virtuales para encontrar herramientas que se ajusten a sus necesidades de aprendizaje” (Horwitz, 2020). Además, dentro del ámbito digital se desarrollan nuevos estilos de aprendizaje que son:

- **Activo**, aquellos que indagan, que se preguntan cómo, se les facilita el trabajo en equipo y requiere un estímulo constante como el recibido en redes sociales o en plataformas digitales como kahoot (Arcón, 2020).
- **Reflexivo**, generados por la generación de blogs o análisis de videos hechos en edpuzzle, este tipo de estudiantes toman un rol más observador, piensan antes de actuar, reflexionan sobre lo que realizan y se cuestionan de forma continua para mejorar, desarrolla un pensamiento más crítico (Arcón, 2020).
- **Teórico**: se sienten más cómodos al poder fundamentar todos los conocimientos adquiridos, tienen habilidades de indagación profunda, les gusta recopilar información de forma continua en medios físicos y digitales, a este grupo se le fomenta con actividades y material disponible en el aula virtual y son aquellos que enriquecen la implementación de aulas inversas (Arcón, 2020).

- **Pragmático:** son aquellos estudiantes que combinan la teoría con la práctica, les gusta poner a prueba el conocimiento en entornos reales, cuestionan todo el tiempo y se facilita en el uso de herramientas interactivas (Arcón, 2020).

Independientemente del estilo de aprendizaje la implementación del aula virtual fomenta la autonomía y responsabilidad del estudiante al poder avanzar en casa a su propio ritmo, en su propio espacio y en su propio tiempo, además se considera personalizada la educación al dar las herramientas para que el estudiante aborde los conocimientos acordes a sus necesidades considerando que los contenidos están accesibles en un entorno digital reduciendo la presión y el medio al error.

Aplicación práctica:

Al implementar el método ABN por medio de un recurso didáctico como es el aula virtual, que a su vez permite la integración de otros recursos digitales y se combina de forma efectiva con los recursos físicos, se busca la comprensión lógica de los estudiantes detrás de las operaciones mediante la exploración activa y el aprendizaje vivencial que permite que los números sean manipulados y simplificados según el raciocinio de cada estudiante. Dentro del aula se usan elementos como bloques de 10, fichas de números, tableros, juegos de cartas, entre otros, los mismos que, aunque no son tangibles si son visibles en el aspecto virtual permitiendo el desarrollo de las siguientes habilidades:

- **Desarrollo de Habilidades de pensamiento lógico - matemático:** Mediante el método ABN en entornos digitales se promueve la realización de procesos cognitivos asociados a la conceptualización de los temas abordado en matemáticas, su representatividad visual y demostrativas desarrollando el pensamiento lógico matemático al permitir al estudiante relacionar, simplificar, dar significado visual a los números en un proceso de enseñanza – aprendizaje (Nieves, Caraballo, & Fernández, 2019).
- **Desarrollo de Habilidades de creatividad:** La implementación del método ABN en entornos digitales ayuda a los estudiantes poder simular las diferentes formas de resolver operaciones y de plantear problemas, con lo cual se ayuda a la creatividad del estudiante y a la capacidad de adaptarse a diferentes entornos, en contextos y problemáticas reales.
- **Desarrollo de Habilidades de razonamiento:** El ABN permite que el estudiante entienda el comportamiento de los números, sus combinaciones y transformaciones dándole un significado, al llevar estos procedimientos a los entornos digitales se genera un andamiaje

de los contenidos previos con los contenidos nuevos incrementando la capacidad de razonamiento.

Dinámica de los componentes del aula virtual

Alojamiento

El alojamiento del aula virtual es el Google Classroom, el mismo que trabaja en vinculación con el correo del docente y permite que los estudiantes puedan compartir el contenido por medio de un enlace autorizado para generar las diferentes actividades accediendo desde su correo, de igual forma se pueden generar aulas 100% virtuales en caso de que se requiera por situaciones de suspensión de clases presenciales, además existen actividades que están vinculadas y almacenadas en otras plataformas, las mismas que se emplean para diseñar planos informativos, actividades de clase y evaluaciones como se muestra en la figura a continuación:

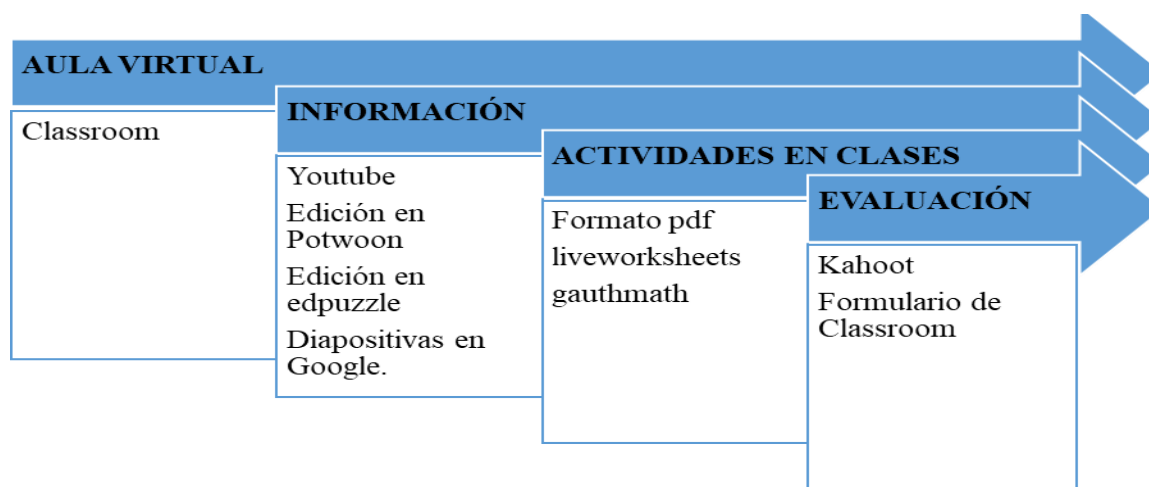


Figura 14. Alojamiento: aplicaciones utilizadas.

Nota. Elaborado por autores

Dimensiones pedagógicas

Dimensión informativa

La primera es la dimensión informativa para lo cual se emplea la aplicación edpuzzle para la valoración y edición de videos obtenidos de YouTube para explicar cómo se realiza cada uno de los ejercicios con el método ABN ejemplificando, de igual forma esta fase se refuerza con la información otorgada por el docente, permitiendo alimentarse de forma continua en cada uno de los 16 bloques establecidos.



Dimensión práctica

En esta dimensión se realiza la práctica para lo cual se emplean programas como genially y liveworksheets para permitir al estudiante practicar los ejercicios propuestos por los docentes en los siete bloques; además esta práctica se sustenta con los ejercicios elaborados en el aula para solventar dudas y permitir un aprendizaje lúdico.

Dimensión evaluativa

En esta dimensión se evalúan los conocimientos para lo cual se generan competencias por medio de Kahoot para dinamizar las pruebas, además se emplean pequeños test por forms para dar seguimiento al avance de los estudiantes. La implementación del aula virtual permite la implementación de evaluaciones y ejercicios de forma lúdica demostrando la comprensión y el desarrollo de habilidades además del miedo al fracaso, en este sentido se emplean la aplicación de conocimientos donde se plantean problemas cotidianos para implementar por el método ABN una alternativa de solución, además la evaluación practica realizada en juegos permitiendo un ejercicio de prueba y error que elimina la tensión y el miedo al fracaso y apoya al aprendizaje significativo dando una motivación continua a los estudiantes.

Por otra parte, en esta dimensión se realiza la retroalimentación continua del método ABN que consiste en hacer una revisión en clases de los ejercicios virtuales, la diversidad de las evaluaciones va desde la aplicación de cuestionarios gamificados en Kahoot o quiz, hasta la aplicación de proyectos, competencias, foros etc. que pueden ser basadas en el desempeño de los estudiantes, formativa y sumativa para para el cumplimiento de evaluaciones en el aula y la práctica permitiendo la autoevaluación como un proceso de responsabilidad y mejora continua.

Exigencias/ requisitos / condiciones/ criterios que debe cumplir de acuerdo con su naturaleza y alcance.

Requerimientos tecnológicos

El requerimiento tecnológico se basa en tener un computador y proyector en el aula y que al menos la mitad de la clase posea teléfonos celulares, además se requiere compartir la conexión a internet para mejorar la dinámica e interacción áulica, aunque la última versión permite trabajar en el aula aun sin internet. En base a los datos obtenidos en la investigación no todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos e internet en casa por lo cual se fomenta el trabajo en equipo para la implementación de la propuesta.



Responsabilidad de los docentes

Generar los contenidos y actividades para mostrarse en el aula virtual.

Realizar las planificaciones de forma híbrida integrando el aula virtual y entornos de aprendizaje virtuales dentro y fuera del aula.

- Preparar contenidos para que los estudiantes sigan explorando.
- Dar herramientas que permitan el trabajo autónomo de los estudiantes.
- Motivar el uso del aula virtual
- Revisar las evaluaciones planteadas en los diferentes recursos y dar una retroalimentación a los estudiantes.

Responsabilidad de los estudiantes

- Orogar los datos correctos y confirmar su inscripción al aula virtual.
- Realizar las actividades presentadas de forma individual y grupal.
- Revisar el material informativo y realizar la práctica de los ejercicios.
- Ingresar a las herramientas de evaluación en el horario estimado por el docente.
- Consultar en clases en caso de dudas sobre los contenidos abordados.

Formas de aplicación, implementación y evaluación

La implementación de la propuesta se realiza en un período de 2 meses u ocho semanas, una por cada bloque iniciando con el trabajo en el aula y actividades sincrónicas, es decir con la moderación del docente del área de matemáticas y posteriormente se envían tareas asincrónicas para ser elaboradas en los hogares o después de clases en equipos de trabajo de tres estudiantes.

Recursos

Al tener dos fases los recursos se simplifican por temática en físicos y digitales como se muestran a continuación:

Tabla 3 Recursos
Recursos

Tema	Recursos en el aula	Recursos virtuales
Generales	Cartuchera Colores, marcadores Cartulinas	Teléfono celular Computador
Suma	La tabla de la suma La rejilla Palos de helado Granos secos Juego de naipes uno	Video YouTube aplicación del ABN, en suma. Ejercicios en livesworksheets Evaluación en Kahoot o forms. Aplicaciones de apoyo: Powtoon, edpuzzle, actiludis, Método ABN, Matracas, entre otros.
Resta	La rejilla Botones Material didáctico y papelería	
Multiplicación	Tabla de multiplicar Dados Bloques Juego de serpientes y escaleras	
División	Rejilla bloques	
Operaciones combinadas	Rejilla Tantagrama	
Fracciones	Rejilla Pizza Origami	
Operaciones con decimales	Rejilla monedas	

Nota. Elaborado por autores

Al tener dos fases los recursos se simplifican por temática en físicos y digitales como se muestran a continuación

Beneficiarios

Los beneficiarios de la propuesta son en primera instancia los estudiantes al nivelar sus contenidos en operaciones básicas matemáticas de una forma lúdica, luego los docentes al demostrar su creatividad y realizar un trabajo colaborativo basado en las experiencias obtenidas a lo largo de su profesión y finalmente la institución al garantizar la presentación de los contenidos.

Resultados Esperados

- Incrementar el interés de los estudiantes en el estudio de las operaciones básicas de las matemáticas y así dar bases para conocimiento futuro.
- Mejorar la interacción en el aula mediante la gamificación en entornos digitales.
- Ayudar a la elaboración de tareas mediante el aula virtual teniendo disponible el material multimedia para el aprendizaje autónomo del estudiante
- Apoyar con el desarrollo de nuevas habilidades como la comunicación, el trabajo en equipo, la creatividad, entre otros.
- Nivelar a los estudiantes en operaciones básicas matemáticas.
- Poder abordar los contenidos propios de la asignatura para Primero de Bachillerato modalidad acelerada sin tener vacíos en los estudiantes.
- Evitar la deserción por miedo a la asignatura.
- Generar equipos de trabajo creativos en el área de matemáticas y otras áreas de estudio.
- Incrementar el nivel de motivación para culminar la educación secundaria.

Cierre

Los recursos pedagógicos son necesarios para el desarrollo óptimo de conocimientos, en este sentido la disponibilidad de los recursos digitales gratuitos ayuda e incentivan la creatividad y disponibilidad para los docentes y estudiantes, por lo tanto en esta aula virtual se integran recursos y herramientas digitales que complementan los recursos físicos en la aplicación del método ABN para operaciones básicas matemáticas y como base para la inclusión de conocimientos posteriores correspondientes a primero de bachillerato.

A nivel pedagógico la implementación del aula virtual facilita la implementación de metodologías como el aula inversa y la gamificación al poder organizar contenidos previos, y de retroalimentación para garantizar el trabajo guiado y autónomo de los estudiantes logrando el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico – matemático, razonamiento y sobre todo creatividad al buscar diferentes opciones para llegar a un resultado favorable. Esta aula virtual incentiva a los estudiantes a tener un conocimiento autónomo, a indagar y a practicar de forma continua y sin miedo al fracaso eliminando la brecha existente en el desarrollo de problemas matemáticos donde convergen lo teórico con lo práctico. El uso estratégico del aula virtual le

permite al docente dar un acompañamiento continuo al estudiante y tener un trabajo colaborativo para la alimentación de recursos didácticos que fomenten la participación, trabajo en equipo y creatividad de los estudiantes en entornos digitales.

3.3. Validación de la propuesta

La validación de expertos se realizó mediante la implementación en la institución de la primera fase de suma, para ver la interactividad de los estudiantes y hacer una presentación a la rectora y docentes del área en cómo se podría implementar la propuesta, invitándolos como expertos evaluadores de la misma, una vez socializada la investigación y habiendo hecho una clase prototipo de la propuesta en esta fase de validación se empleó el método empírico de criterio de expertos con la finalidad de verificar la viabilidad teórica y práctica de la propuesta de la presente investigación, para lo cual participaron tres evaluadores con los siguientes perfiles:

El primer evaluador es un Magister en Ciencias de la Educación con alrededor de cinco a diez años de experiencia en el ámbito educativo y con un cargo de rectora en la Unidad Educativa Manuela Cañizares, con una amplia experiencia en el plano educativo en programas de educación normal y en modalidad acelerada trabajando con personas de todas las edades. El Segundo evaluador también posee Maestría en ciencias de la Educación con especialidad en el área de matemáticas, desempeñándose como docente en la Unidad Educativa Manuela Cañizares con una experiencia de cinco a diez años impartiendo la asignatura de matemáticas.

La tercera validadora posee el título de Magister en Ciencias de la Educación y al igual que los demás se desempeña como docente de la Unidad Educativa Manuela Cañizares con amplio desempeño en la docencia, en el área de matemáticas con alrededor de 15 a 20 años de experiencia. Por esta razón se considera que los evaluadores poseen la experiencia, el prestigio y el conocimiento para realizar una evaluación científica y técnica de la propuesta de la presente investigación realizando una valoración cualitativa por medio de fichas con la escala de Likert para evidenciar su percepción y llegar a una interpretación que permita perfeccionar la propuesta.

Tabla 4 Validación de expertos

Validación de expertos

Parámetros	MS%	S%	N%	PS%	NS%	TOTAL%
Satisface la necesidad de la institución	67%	33%				100%
Actualidad	33%	67%				100%
Originalidad	67%	33%				100%
Objetivos con claridad	67%	33%				100%
Desarrollo de habilidades matemáticas	67%	33%				100%
Creatividad		100%				100%
Aportación pedagógica	100%	0%				100%
Factibilidad	33%	33%	33%			100%
Realizabilidad		100%				100%
Factibilidad práctica		67%	33%			100%

Nota. Ficha de validación de expertos (Anexo VI)

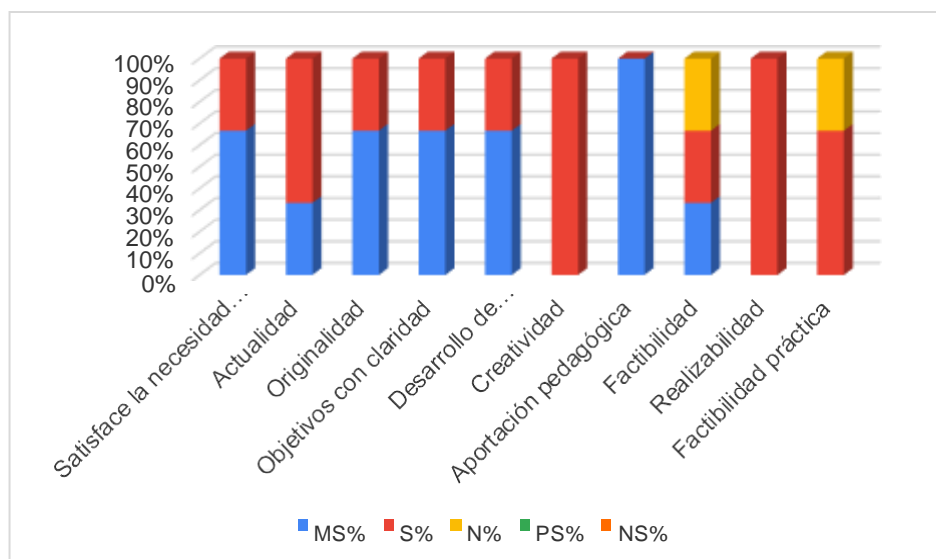


Figura 15. Ficha de validación de expertos

Nota. Elaborado por autores

Los evaluadores invitados a analizar la propuesta han expresado percepciones positivas al considerarla de actualidad, acorde a las necesidades de la institución y de la asignatura, mostrando



creatividad y ayudando a los estudiantes en un contexto de innovación actual donde los dispositivos como las computadoras y el celular pueden ser una oportunidad para desarrollar el conocimiento, sin embargo existe posibilidades de mejora en relación a la factibilidad de la propuesta por el requerimiento de infraestructura tecnológica que requiere la Unidad Educativa Manuela Cañizares, además de la factibilidad práctica donde se considera que se debe capacitar y actualizar de forma continua a los docentes para poder aprovechar la tecnología y generar nuevos recursos que favorezcan la educación en el área de matemáticas.

La propuesta demuestra suplir una necesidad de la entidad educativa demostrando originalidad en las actividades propuestas y respondiendo a los objetivos de la investigación y del curriculum del bachillerato acelerado en el área de matemáticas, por lo que ayudan a fomentar las habilidades de los estudiantes y la creatividad tanto de docentes como de estudiantes al tener una amplia gama de herramientas tecnológicas para diseñar recursos que se pueden compartir de forma bilateral en el aula virtual, siendo factible su implementación aunque existan algunos problemas en la infraestructura que se pueden solventar, como por ejemplo con lo expresado en la observación de uno de los evaluadores al decir que el uso del wifi de la institución puede optimizar el uso de recursos propios como los celulares para el trabajo en el aula, además de estar de acuerdo que el uso de la plataforma converge teoría con práctica ayudando a un conocimiento más experiencial y por ende al desarrollo cognitivo de los estudiantes.



CONCLUSIONES

- Al realizar una revisión bibliográfica del método del algoritmo basado en números (ABN) se concluye que al ser un método simplificado que respeta el ritmo de los estudiantes y permite desglosar las operaciones las veces que sean necesarias para su entendimiento se acopla de manera positiva en el grupo de estudio que posee vacíos debido a la deserción escolar causada por diversas situaciones como el embarazo precoz, la falta de recursos económicos, entre otros.
- Al realizar la propuesta metodológica de tipo mixta se pudo determinar la incidencia del ABN aplicado a primero de bachillerato para el estudio de las operaciones básicas matemáticas donde uno de los factores importante reside en el conocimiento de los docentes en el método ABN y en la consideración de recursos digitales para potenciar el conocimiento y el proceso de enseñanza-aprendizaje permitiendo un modelo constructivista basado en la creación de situaciones vivenciales y el aprendizaje significativo además de la gamificación dentro del aula.
- Al realizar una propuesta de recurso didáctico adaptados a primero de bachillerato para la implementación del método ABN en operaciones básicas matemáticas por medio de la creación del aula virtual en Google classroom se evidencia la cantidad de recursos didácticos gratuitas con las que se pueden trabajar dentro y fuera del aula, además por medio de la sistematización de experiencias se puso en práctica la temática 1 – La Suma evidenciando el nivel de motivación y entusiasmo de los estudiantes para aprender de una forma lúdica y dinámica.
- En conclusión, el recurso didáctico propuesto es el aula virtual porque permite integrar diversos recursos y plataformas para trabajar el método de algoritmo basado en números para la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado, ayudando a la adquisición de nuevos contenidos, la planificación del docente, la recopilación de recursos en un trabajo colaborativo entre profesionales de la educación y la institución educativa, por medio de la verificación de la propuesta se ha podido determinar las falencias y otros recursos necesarios para mejorar el proceso de nivelación en matemáticas con los estudiantes.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar el programa de nivelación en operaciones matemáticas básicas con el método ABN en los estudiantes potenciando el uso de las herramientas digitales, el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas de contexto cotidiano para generar las bases requeridas para el desarrollo del currículo de matemáticas para primero de bachillerato.
- Se recomienda realizar una capacitación a los docentes del área de matemáticas y otras áreas en el uso de recursos didácticos en entornos digitales para potenciar el uso de los recursos que poseen la institución y los estudiantes.
- Se recomienda continuar realizando planificaciones con otras temáticas en entornos digitales y optimizar el uso de la inteligencia artificial para generar innovación dentro y fuera del aula, además de generar habilidades sociales en los estudiantes al solicitar el trabajo en equipo para optimizar el uso de recursos, en especial los de carácter tecnológicos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, N. J., & Astudillo, M. D. (2020). *La Narrativa Transmedia como estrategia didáctica para el fortalecimiento de habilidades de comprensión lectora en los estudiantes de Cuarto Año, de Básica de la Unidad Educativa Paccha (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación)*. . Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1651>
- Albarracín, C. Z., Hernández, C. A., & Rojas, J. P. (2020). Objeto virtual de aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas: una experiencia con estudiantes de educación básica. *Panorama*, 111-133. doi:<https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i26.1486>
- Allueva, A. I., & Alejandre, J. L. (2019). *Enfoques y experiencia de innovación educativa con TIC en educación superior*. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Arcón, P. D. (2020). ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU ADAPTACIÓN A RECURSOS. *EDUTECH*, 29 - 35.
- Bonilla, S. J. (2023). Estrategias didácticas en matemática para desarrollar la creatividad en estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio Guano. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO*.
- Carbonell, I. (27 de 05 de 2020). *Metodología ABN: su aplicación en educación infantil*. Obtenido de https://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/2160/TFG_ISABELCARBONELL.pdf
- Cárdenas, C. V., Poma, M. E., & Chimbo, G. W. (2021). *Inteligencia emocional en estudiantes de la carrera de contabilidad y auditoría de la facultad deficiencias administrativas, gestión empresarial e informática, universidad estatal de bolívar y su influencia en el rendimiento académico*. Obtenido de <https://scholar.archive.org>
- Carvajal, M. V. (2020). *Técnicas Lúdicas Interactivas en Google Classroom para perfeccionar la lectoescritura en*. Quito: Universidad Israel.
- Castillo, M., Uyuaguari, S., Campoverde, M., & Riera, J. (2023). Estrategias metodológicas direccionadas a potencializar el cálculo mental como una herramienta para mejorar el desempeño académico en la educación general básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 19. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7001/10627>



- Castillo, O., & Arsube, G. (2021). *Guía didáctica a través de material no estructurado sobre geografía física del Ecuador para el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual del centro de apoyo educativo especializado APRODVICH– Riobamba*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8092>
- CEGEP. (07 de 2021). *Google Classroom: sus funciones y características*. Obtenido de <https://cegepperu.edu.pe/google-classroom/>
- Chavez, J. (s.f.). Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/razonamiento-matematico.html#:~:text=El%20razonamiento%20matem%C3%A1tico%20es%20aqu%20el,vida%2C%20m%C3%A1s%20all%C3%A1%20de%20la%20acad%C3%A9mico>
- Chávez, M. V., Marín, M. M., Barrios, P. E., & Ramos, S. Z. (2021). *Una asignatura que puede ser menos complicada para los estudiantes: la morfología funcional*. *Diálogos e Perspectivas Interventivas*, 2, e13603- e13603. Obtenido de <https://www.revistas.uneb.br/index.php/dialogos/article/view/13603/9485>
- Climent. (2021). El método ABN en el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil. *UNIR*.
- Colman, H. (3 de 03 de 2021). *B-learning: definición y ejemplos*. Obtenido de <https://www.ispring.es/blog/blended-learning>
- Dehaene, S. (17 de octubre de 2019). *Equipo de orientación educativa y psicopedagogía de la Rioja baja*. Obtenido de <https://www.orientacionriojabaja.info/iniciacion-al-metodo-abn-en-primaria/>
- Del Rey, C. (2020). El método ABN. Una alternativa para la enseñanza de las matemáticas. *Ventana Abierta*, 4. Obtenido de <https://revistaventanaabierta.es/el-metodo-abn-una-alternativa-para-la-ensenanza-de-las-matematicas/>
- El Comercio. (9 de diciembre de 2021). Matemáticas, materia de 'miedo' para los estudiantes latinoamericanos. *Tendencias - Sociedad*, págs. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/estudiantes-latinoamerica-problemas-matematicas-estudio.html>.
- Gómez, R. M., & Mireles, M. A. (2019). Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. *Revista de Ciencias de la Educación*, 12. Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/Revista_Ciencias_de_la_Educacin_V3_N10_2%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Revista_Ciencias_de_la_Educacin_V3_N10_2%20(1).pdf)



- González, C. (2021). Método ABN como alternativa matemática de impacto positivo en el rendimiento y en la memoria de trabajo. *Journal of Neuroeducation*, 8. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/32824-Article%20Text-91607-1-10-20210729.pdf
- Goodell, J., & Kessler, A. (2021). *La ciencia del aprendizaje remoto*. Obtenido de <https://www.aplus.org/web/wp-content/uploads/2021/04/La-ciencia-delaprendizaje-remoto.pdf>
- Hidalgo, A. (2019 - 2020). Propuesta de intervención para trabajar el cálculo mental aditivo y multiplicativo en tercero de primaria. *Universidad de Almería*, 31.
- Ibáñez, F. (20 de 11 de 2020). *Educación en línea, Virtual, a Distancia y Remota de Emergencia, ¿cuáles son sus características y diferencias?* Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/diferencias-educacion-online-virtual-a-distancia-remota/>
- INEC. (2020). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU.
- MIMEDUC. (2016). *Matemáticas*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
- MINEDUC. (2016). *Currículo EGB y BGU*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
- Mora, D. (2023). Rectora Unidad Educativa Manuela Cañizares.
- Murillo, V. (2022). El método ABN. *Mundo Talento*, 4. Obtenido de <https://www.steamemprende.es/el-metodo-abn-por-vanessa-murillo-tribaldo/>
- Nieves, M. (08 de 11 de 2019). *El método matemático ABN inventado en España para aprender matemáticas que arrasa*. Obtenido de https://www.abc.es/familia/educacion/abci-metodo-matematico-inventado-espana-para-aprender-matematicas-arrasa-201911082242_noticia.html
- Nieves, S., Caraballo, C., & Fernández, C. (2019). Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa. *Mendive. Revista de Educación*, 393-40.
- Nieves, S., Caraballo, C., & Fernández, C. (2019). Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa. *Mendive - Revista de educación*, 393 - 40. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v17n3/1815-7696-men-17-03-393.pdf>



- Ordoñez, A. E., & Villagómez, A. L. (2022). *Modelos anatómicos para la enseñanza del sistema osteomuscular en el área de ciencias naturales para los 107 estudiantes de tercer grado de EGB de la U. E17 de Julio de Ibarra, febrero a julio 2021*. Obtenido de <http://201.159.223.64/bitstream/123456789/12312/2/FECYT%203946%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Petrovich, F. (2024). Creatividad y matemática es posible? *EducarChile*.
- Pino, R. E., & Urías, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza - aprendizaje: Nueva estrategia? *Revista Cientific*, 371 - 392. doi:<https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Polo, J. D. (22 de 12 de 2023). *Google Classroom: qué es y cómo funciona*. Obtenido de <https://www.muyinteresante.com/tecnologia/62775.html>
- ProFuturo. (11 de agosto de 2021). *De la cifra al número: ABN apostando por unas matemáticas sencillas*. Obtenido de <https://profuturo.education/observatorio/soluciones-innovadoras/de-la-cifra-al-numero-abn-apostando-por-unas-matematicas-sencillas/>
- Ramos, G. C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9. doi:<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Robles, C. (2019). La formación del pensamiento crítico: habilidades básicas, características y modelos de aplicación en contextos innovadores. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 12.
- Salamanca, D., & Del Pilar, A. (2021). *Las TIC en el desarrollo del pensamiento lógico matemático*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/52346604-1912-41f5-958f-45ca48ee6ead/content>
- Salica, M. A. (10 de 08 de 2021). *Analítica del aprendizaje interdisciplinar con modalidad de e-learning en contexto de COVID-19*. Obtenido de <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1739/1493>
- Santander. (28 de 09 de 2022). *¿Qué es la clase invertida? Características, beneficios y aplicación*. Obtenido de <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/clase-invertida.html>



- Santos, O. B., Jácome, R. C., Chávez, E. L., & Sánchez, N. Y. (2022). Pedagogía activa: incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje generados en contextos de educación superior. *Active pedagogy: impact on teaching and learning processes generated in higher education contexts. Prohominum.*, 219-239. Obtenido de <http://acvenisproh.com/revistas/index.php/prohominum/article/view/319>
- Santos, T. (6 de febrero de 2019). ¿Por qué los ecuatorianos somos malos en matemáticas? *Revista Vistazo*, 1. Obtenido de <https://www.vistazo.com/actualidad/nacional/por-que-los-ecuatorianos-somos-malos-en-matematicas-DDVI125251>
- Shagñay, C. E. (2023). Diseño de una guía didáctica para el aprendizaje de la lengua kichwa en estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa "27 de febrero" Palmira - Guamote - Chimborazo. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11112/1/Shag%c3%b1ay%20Rea%20%2c%20C%20%282023%29%20Dise%c3%b1o%20de%20una%20gu%c3%ada%20did%c3%a1ctica%20para%20el%20aprendizaje%20de%20la%20lengua%20Kichwa%20en%20estudiantes%20del%20tercer%20a%c3%b1o%20de%20la>
- Tarango, J., Machin, J., & Romo, J. (5 de 03 de 2019). *Evaluación según diseño y aprendizaje de Google Classroom*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5216/521658239005/html/>
- Tipán, Q., & Edersón, J. (2019). Guía didáctica para el aprendizaje de fracciones para sexto año de educación general básica mediante herramientas de autor. *Guía didáctica para el aprendizaje de fracciones para sexto año de educación general básica mediante herramientas de autor*. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2343/1/UISRAEL-EC-MASTEREDUC-378.242-2019-074.pdf>
- Torrens, R. E., & Arbolaez, G. D. (2020). Guías de aprendizaje enseñanza aprendizaje: Nueva estrategia. *Revista Científica*, 371. Obtenido de http://www.indtec.com.ve/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/476/1205
- Torres, M. (09 de 06 de 2022). *Gamificación: el aprendizaje divertido*. Obtenido de <https://conecta.tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/que-es-gamificacion>
- Ugalde, B., & Balbastre, B. (2022). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa. Buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias Económicas*.



- UNESCO. (3 de Agosto de 2022). *Competencias TIC para docentes según UNESCO*. (P. futuro, Ed.) Obtenido de <https://profuturo.education/observatorio/competencias-xxi/competencias-tic-para-docentes-segun-unesco/>
- Universidad Continental. (2022). *Modelo Educativo Continental*. Lima, Perú: Innovación Pedagógica.
- Uriarte, J. M. (2020). Características de la Creatividad.
- Vázquez, J. M., & Velecela, S. G. (14 de abril de 2022). *El método de conteo ABN como estrategia didáctica para contribuir al pensamiento lógico matemático en el segundo año de EGB*. Azogues: Universidad Nacional de Educación (UNAE). Obtenido de http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2452/1/Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n_Velecela-V%C3%A1zquez..pdf
- Vendrell, M., & Rodríguez, J. (2020). Pensamiento Crítico: conceptualización y relevancia en el seno de la educación superior. *Revista de la Educación superior ANUIES*, 17.
- Wardani, S., Lindawati, L., & Kusuma, S. (2017). The Development of Inquiry by Using Android-System-Based Chemistry Board Game to Improve Learning Outcome and Critical Thinking Ability. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 196 - 205. doi: <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.8360>



B	NÚMERO FRACCIONARIO Y DECIMAL	VALOR: 0,5 pto. c/u Total. 1p.
<p>2. Resolver las siguientes operaciones</p> <p>2.1 Ana sale de casa con 18,000 dólares. Se gasta un cuarto en libros, un tercio en lápices y después cuatro quintos de lo que le quedaba en cartulinas. ¿Con cuánto dinero vuelve a casa?</p> <p>2.2 Renata preparó un pastel y lo dividió en 12 porciones iguales, el lunes consumieron $\frac{1}{6}$ del postre, el martes $\frac{6}{12}$ del postre y el miércoles $\frac{1}{4}$ de lo que quedaba. ¿Qué día consumieron más pastel?</p>		

C.	NÚMEROS Y SIGNOS	VALOR: 0,5pto. c/u Total: 1p.																									
<p>3. Interpretar los problemas planteados y resolverlos.</p> <p>3.1 ¿Qué diferencia de temperatura soporta una persona que pasa de la cámara de conservación de carnes, que se encuentra a 6°C, a la del pescado congelado, que está a -20°C? ¿Y si pasara de la cámara del pescado a la de carnes?</p> <p>3.2 En un juego de dominó los puntos de cada partida se quitan a los jugadores, el que se queda con la menor cantidad de puntos es el ganador del juego. Se registraron los puntos que quedaron a cada jugador:</p> <table border="1" data-bbox="290 1541 1050 1680"><thead><tr><th>Jugador</th><th>Partida 1</th><th>Partida 2</th><th>Partida 3</th><th>Partida 4</th></tr></thead><tbody><tr><td>Sandra</td><td>-8</td><td>0</td><td>-5</td><td>-2</td></tr><tr><td>Julián</td><td>-5</td><td>-7</td><td>0</td><td>-2</td></tr><tr><td>Felipe</td><td>-11</td><td>-9</td><td>-4</td><td>0</td></tr><tr><td>Víctor</td><td>0</td><td>-11</td><td>-5</td><td>-7</td></tr></tbody></table> <p>¿Quién fue el ganador?</p>			Jugador	Partida 1	Partida 2	Partida 3	Partida 4	Sandra	-8	0	-5	-2	Julián	-5	-7	0	-2	Felipe	-11	-9	-4	0	Víctor	0	-11	-5	-7
Jugador	Partida 1	Partida 2	Partida 3	Partida 4																							
Sandra	-8	0	-5	-2																							
Julián	-5	-7	0	-2																							
Felipe	-11	-9	-4	0																							
Víctor	0	-11	-5	-7																							



D.	PROBLEMAS ADITIVOS	VALOR: 0,5 pto. c/u Total. 1p.
<p>4. Resolver los siguientes problemas aditivos</p> <p>4.1 Ana sale de casa con 18,000 dólares. Se gasta un cuarto en libros, un tercio en lápices y después cuatro quintos de lo que le quedaba en cartulinas. ¿Con cuánto dinero vuelve a casa?</p> <p>4.2 Renata preparó un pastel y lo dividió en 12 porciones iguales, el lunes consumieron $\frac{1}{6}$ del postre, el martes $\frac{6}{12}$ del postre y el miércoles $\frac{1}{4}$ de lo que quedaba. ¿Qué día consumieron más pastel?</p>		

E.	PROBLEMAS ADITIVOS	VALOR: 0,5 pto. c/u Total. 1p.
<p>5. Resolver los siguientes problemas aditivos</p> <p>5.1 En la empresa cada trabajador recibe una comisión equivalente a una décima parte de cada venta que realice. Juan hizo 5 ventas en una semana por: \$ 7000, \$ 1000, \$ 5000, \$ 12500 y \$ 9750, ¿Cuál es el monto de la comisión recibida esa semana?</p> <p>5.2 Ana ha utilizado 3 botellas de $\frac{1}{4}$ de litro de aceite y Pedro utilizó 3 botellas de $\frac{1}{2}$ litro de aceite. ¿Qué cantidad total de aceite han utilizado entre los 2?</p>		

F.	PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS	VALOR: 0,5 pto. c/u Total. 1p.
<p>6. Resolver los siguientes problemas multiplicativos</p> <p>6.1 Juana elabora pantalones y para hacerlos ocupa cortes de tela de 1.35 m, si compra un rollo de tela que mide 71.25 m. ¿Cuántos pantalones podrá elaborar?</p> <p>6.2 Un mago presentación teatral ofreció adivinar un número, le solicitó a una persona del público que pensará en un número, que lo multiplicara por -2, al resultado le sumara 9, después lo multiplique por -3. Para concluir el adivinador le pregunta a la persona cuál fue el resultado de sus operaciones y él respondió 21. ¿Cuál fue el número que pensó?</p>		



G.	OPERACIONES COMBINADAS	VALOR: 1 pto. c/u Total. 2p.
7. Resolver		
7.1 Juan tiene \$28, Laura \$48, Rosa \$34 y Simón \$25. Van a ir juntos al cine y cada entrada cuesta \$20 con descuento de estudiante, ¿cuánto dinero les falta para comprar unas palomitas de \$15 y un refresco de \$8 para cada uno?		
7.2 Ana venderá fresas con crema en la escuela para comprar su vestido de graduación que cuesta \$744. Si el costo de las fresas, la crema, la cuchara y servilletas es de \$12 y las vende a \$18, ¿cuántas requiere vender para juntar lo que necesita?		

H.	EXPRESIONES ALGEBRAICAS	VALOR: 2pto. c/u Total. 2p.
8. Resolver, Si Tere observa que en el supermercado hay una promoción representada como " $3K + 0.5K = 3.5K$ " donde K es un kilogramo de naranjas, ¿cuál expresión enuncia lo que indica la expresión?		
a) Compra tres kilogramos de naranjas y te regalamos tres kilogramos y medio		
b) Compra tres kilogramos de naranjas y te regalamos cincuenta gramos		
c) Compra tres kilogramos de naranjas y te regalamos medio kilogramo		
d) Compra tres kilogramos y medio de naranjas y te regalamos tres kilogramos		

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR	
DOCENTE:	COORDINADOR:	VICERRECTORADO	ESTUDIANTE
Ing. Katherine Caizaluisa	Eco. Leonardo Silva		

PUNTOS

TOTAL: 10



ANEXO I. OBSERVACIÓN AULICA

El Objetivo del presente estudio es Proponer un recurso didáctico con el método de algoritmo basado en números para la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado.

DATOS GENERALES:

- Docente:
- Aula:
- Tema de la clase:

N	Datos observados	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
1	Iluminación del aula					
2	Recursos didácticos en el aula					
3	Uso de computadores					
4	Uso de celulares para el desarrollo de las clases					
5	Uso de juegos en el aula					
6	Predisposición de los estudiantes en adquirir conocimientos					
7	Conocimientos previos de los estudiantes					
8	Recursos propios de los estudiantes para recibir clases					
9	Dominio de los contenidos por parte del docente					
10	Manejo del aula por parte de los docentes					
11	Creatividad del docente para impartir clases					
12	Se fomenta el cálculo mental					
13	El tiempo de resolución de problemas					
14	Se permite el andamiaje de conocimientos previos					
15	Uso de situaciones de la vida cotidiana para mejorar el aprendizaje de parte del docente					



ANEXO II. ENTREVISTA DIRIGIDA AL PERSONAL DOCENTE

Estimado/a tenga usted un buen día, somos estudiantes de la Universidad Bolivariana del Ecuador – en la Maestría en Pedagogía mención en formación técnica y profesional y nos dirigimos a usted para solicitar su participación voluntaria en nuestra investigación titulada “Recursos didácticos para la enseñanza de operaciones matemáticas básicas con el método ABN”. Esperando obtener su consentimiento para realizar una entrevista, Sus respuestas sinceras serán de gran ayuda para cumplir con el objetivo de nuestro proyecto de titulación.

Indicado esto:

¿Desea usted colaborar con la entrevista?

Fecha:

Nombre del Entrevistado/a:

Nombre de la Entrevistadora 1:

Nombre de la Entrevistadora 2:

Una vez que usted haya aceptado la entrevista siendo las..... horas, se inició a la misma.

Preguntas:

- 1- ¿Qué tiempo tiene impartiendo la asignatura de matemáticas?
- 2- ¿Con qué facilidad se adapta a las situaciones dadas en el aula para mejorar el contenido de la asignatura?
- 3- ¿La institución donde labora cuenta con recursos áulicos para mejorar la enseñanza de las matemáticas?
- 4- ¿Qué recursos elabora frecuentemente para mejorar la enseñanza de las matemáticas?
- 5- ¿Tiene conocimiento del uso de las Tic's para la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas?
- 6- ¿A manejo de aulas virtuales para la enseñanza de matemáticas?
- 7- ¿Tiene conocimientos del uso del ABN para mejorar el conocimiento de las operaciones básicas matemáticas?
- 8- ¿Considera que esta metodología puede contribuir a mejorar el pensamiento crítico y el cálculo mental?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



ANEXO III. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS - ENCUESTA

El Objetivo del presente estudio es Proponer un recurso didáctico con el método de algoritmo basado en números para la enseñanza aprendizaje de operaciones matemáticas básicas de jóvenes y adultos en el bachillerato acelerado.

Los datos que usted proporcione serán de gran utilidad para el desarrollo de la investigación.

Responder con sinceridad y objetividad. Agradecemos de antemano su colaboración

Instrucciones:

-Lea cuidadosamente los enunciados y preguntas

Marque con una (x) la respuesta adecuada según su elección personal.

-Solo puede escoger una opción de respuesta

DATOS GENERALES:

-Seleccione el rango de edad en que se encuentra

15-20_____ 21-30_____ 31-40_____ 41-50_____ Más de 50_____

-Elija una opción según el sexo al que pertenece

Hombre Mujer Otro .

N	Preguntas	Muy frecuentem e	Frecuentem te	Ocasionalmen te	Rara vez	Nunca
1	¿Con que frecuencia se le facilita la resolución de operaciones matemáticas?					
2	¿Con que frecuencia emplea recursos propios para el aprendizaje?					
3	¿Con que frecuencia utiliza el internet?					
4	¿Con que frecuencia tiene acceso a un computador o Tablet?					
5	¿Con que frecuencia emplea su celular para su educación?					
6	¿Con que frecuencia usa la tecnología para el ocio?					
7	¿Con que frecuencia emplea las operaciones básicas matemáticas en su vida cotidiana?					
8	¿Con que frecuencia comprende los contenidos impartidos en la clase de matemáticas?					
9	¿Con que frecuencia utilizaría un aula virtual para aprender matemáticas?					
10	¿Con que frecuencia resuelve problemas con facilidad?					
11	¿Con que frecuencia realiza cálculos mentales para resolver problemas matemáticos?					
12	¿Qué dificultad tienen las siguientes operaciones?:	Muy difícil	difícil	neutral	fácil	muy fácil
	• Sumas					
	• Restas					
	• Multiplicación					
	• División					
	• Operaciones Combinadas					
	• Fracciones					
	• Operaciones Con Decimales					



ANEXO IV. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

1- ¿Qué tiempo tiene impartiendo la asignatura de matemáticas?

13 años

2- ¿Con qué facilidad se adapta a las situaciones dadas en el aula para mejorar el contenido de la asignatura?

Dando temas básicos, concretos para que los alumnos entiendan, temas como conjuntos, números reales, números enteros, fracciones y decimales, ecuaciones, funciones y vectores

3- ¿La institución donde labora cuenta con recursos áulicos para mejorar la enseñanza de las matemáticas?

No, el docente debe traer los recursos

4- ¿Qué recursos elabora frecuentemente para mejorar la enseñanza de las matemáticas?

Talleres sacados del internet, los talleres que uso son: ´plantillas de hojas de trabajo de canva, talleres de worksheet.

5- ¿Tiene conocimiento del uso de las Tic's para la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas?

Sí, mi maestría fue creada por un aula virtual en el ámbito de matemáticas

6- ¿A manejado aulas virtuales para la enseñanza de matemáticas?

Si, edukateka. es una plataforma que ayuda a los docentes a seguirse formando mediante talleres, conferencias, se puede obtener rubricas de calificaciones, propuestas de evaluaciones de igual forma existen videos de varios expertos en cuanto a formas de educación.

7- ¿Tiene conocimientos del uso del ABN para mejorar el conocimiento de las operaciones básicas matemáticas?

Sí, sirve para mejorar las enseñanzas de operaciones básicas en las matemáticas, se emplea el método ABN, primero a los estudiantes se les da a conocer el tema que vamos a ver en la clase, para que investiguen, luego se imparte opiniones y procedo a dar la teoría del tema les hago leer y cada palabra de la teoría se les va explicando, luego hago que sumen o resten utilizando sus manos y que analicen por que obtuvieron esas respuestas mediante la comprobación esa comprobación se la realiza en el pizarrón.



8- ¿Considera que esta metodología puede contribuir a mejorar el pensamiento crítico y el cálculo mental?

Claro que sí, porque ayuda a que el estudiante utilice su mente para resolver.

9- ¿Cómo se trabaja el cálculo mental?

Mediante las habilidades que tienen los alumnos, en cuanto al pensamiento crítico al ser personas adultas algunos son tímidos y tienen temor a dar sus puntos de vista por miedo a equivocarse, pero yo le hago trabajar preguntando las tablas de multiplicar, ya que con eso hacen trabajar su cerebro porque eso les permite recordar destrezas que ya han aprendido, Otro ejemplo es en la potenciación cuando se les dice 6^2 es 36, se le indica que deben multiplicar el número por las veces del exponente

Como son 2 veces por lo tanto se les explica que es $6 \times 6 = 36$

Lic. Luis Quinteros

1- ¿Qué tiempo tiene impartiendo la asignatura de matemáticas?

6 años

2- ¿Con qué facilidad se adapta a las situaciones dadas en el aula para mejorar el contenido de la asignatura?

Les indico videos primero, luego les voy explicando los temas.

3- ¿La institución donde labora cuenta con recursos áulicos para mejorar la enseñanza de las matemáticas?

No cuenta, solo tienen borrador, marcadores, pizarrón, si sería bueno tener un laboratorio de ciencias. Un laboratorio de ciencias exactas debe tener primero un espacio físico, el mobiliario como sillas y mesas, pizarrón para que los estudiantes estén cómodos para hacer sus experimentos. Debe tener materiales manipulables, reactivos etc.

4- ¿Qué recursos elabora frecuentemente para mejorar la enseñanza de las matemáticas?

Elaboro power point y ahí coloco videos de los contenidos.

5- ¿Tiene conocimiento del uso de las Tic's para la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas?

Son tengo muchos conocimientos de plataformas matemáticas. En cuanto a TICS no existe capacitaciones que hemos recibido los maestros en la Institución, para incrementar los conocimientos se podría ver videos de YouTube, seguir cursos en tics de Universidades que ofertan a bajos costos.



6- ¿A manejado aulas virtuales para la enseñanza de matemáticas?

Dentro de la institución no, ya que no tenemos computadoras.

7- ¿Tiene conocimientos del uso del ABN para mejorar el conocimiento de las operaciones básicas matemáticas?

Son de gran ayuda para encontrar soluciones a los problemas matemáticos. Se ha implementado mediante paletas de helados para que puedan entender las unidades y las decenas con las paletas hacía que le amarren con un hilo o liga y luego yo les iba dictando que número deben ir formando.

8- ¿Considera que esta metodología puede contribuir a mejorar el pensamiento crítico y el cálculo mental?

Sí, es un buen método de enseñanza porque el alumno puede razonar mejor.

9- Cálculo mental y crítico

Para cálculo mental y critico he aplicado smartik es un mundo virtual yo les envió el link al WhatsApp para que resuelvan la segunda hora de clase ya que se les da dos horas al día esa plataforma hace que su mente se mantenga activa. OJO hay que tomar en cuenta que los ejercicios los alumnos pasan al cuaderno porque es una plataforma que debe ser pagada comúnmente yo les hago que hagan de 4 a 5 ejercicios y unos 15 minutos antes de que acabe la clase vamos comparando las respuestas.