

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

COHORTE NOVIEMBRE 2022

Tema: Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Educación, mención Enseñanza de la Matemática

Modalidad de Titulación: Proyecto de desarrollo

Autora: Economista Gabriela Estefania Escobar Pullutasig

Director: Doctor Medardo Alfonso Mera Constante, Magíster

Ambato – Ecuador

2024

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad Ciencias Humanas y de la Educación.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Magister, e integrado por los señores Licenciado Carlos Alfredo Hernández Dávila, Magister y la Ingeniera María José Mayorga Ases, Magister, designados por la Unidad Académica de Titulación, de la Facultad de Ciencias Humanas de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: **“Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica”**, elaborado y presentado por la Economista Gabriela Estefanía Escobar Pullutasig, para optar por el Grado Académico de Magister en Educación mención Enseñanza de la Matemática; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Dr. Segundo Víctor Hernández del Salto, Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa



Lcdo. Carlos Alfredo Hernández Dávila, M.Sc.
Miembro del Tribunal de Defensa



Ing. María José Mayorga Ases, Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica, le corresponde exclusivamente a la: Economista Gabriela Estefania Escobar Pullutasig, Autora bajo la dirección del Doctor Medardo Alfonso Mera Constante, Magister. Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato. 1804432407



Econ. Gabriela Estefania Escobar Pullutasig

c.c.: 1804432407

AUTORA



Dr. Medardo Alfonso Mera Constante, Mg.

c.c.: 0501259956

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.



Econ. Gabriela Estefanía Escobar Pullutasig

c.c.: 1804432407

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
AGRADECIMIENTO	xii
DEDICATORIA	xiii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiv
EXECUTIVE SUMMARY	xv
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. General	3
1.3.2. Específicos	3
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5

2.1. Antecedentes Investigativos.....	5
2.2. Fundamentación Científica	19
2.2.1. Fundamentación teórica de la V. I.: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	19
Aprendizaje	19
Teoría del aprendizaje.....	19
Teorías del aprendizaje	20
Metodología de enseñanza	21
Método de enseñanza	21
Métodos Activos	21
Aprendizaje Basado en Problemas.....	22
Pasos de aplicación de ABP en el aula de clases:.....	23
Rol del estudiante.....	24
Trabajo en equipo.....	24
Pensamiento Crítico	24
Analizar problemas	25
Resolver problemas.....	25
Fuentes de información.....	26
Aprendizaje significativo	26
Conocimiento.....	26
Habilidades.....	27
Habilidades Sociales	27
Habilidades emocionales.....	27
2.2.2. Fundamentación teórica de la V.D.: Operaciones Aritméticas Básicas.....	28
Matemática.....	28
Enseñanza de la matemática.....	28

Aritmética.....	29
Números enteros.....	29
Adición.....	29
Sustracción.....	31
Multiplicación.....	32
División.....	33
CAPÍTULO III.....	34
MARCO METODOLÓGICO.....	34
3.1. Tipo de investigación.....	34
3.2. Población o muestra:.....	34
3.3. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender.....	35
3.4. Recolección de información:.....	36
3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico:.....	36
CAPÍTULO IV.....	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1. Análisis de resultados.....	37
4.2. Discusión.....	54
CAPÍTULO V.....	57
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES.....	57
5.1. Conclusiones.....	57
5.2. Recomendaciones.....	58
5.3. Bibliografía.....	60
5.4. ANEXOS.....	71
CAPÍTULO VI.....	96

PROPUESTA.....	96
6.1. Título	96
6.2. Descripción	96
6.3. Desarrollo de la propuesta.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Tipos de teorías de aprendizaje</i>	20
Tabla 2. <i>Número de estudiantes por grupo de estudio</i>	35
Tabla 3. <i>Resumen estadístico, prueba inicial para grupo experimental y de control</i>	48
Tabla 4. <i>Escala de evaluación cualitativa - cuantitativa</i>	49
Tabla 5. <i>Resumen estadístico, prueba final para el grupo experimental y de control</i>	50
Tabla 6. <i>Promedio de valores prueba inicial y prueba final</i>	51
Tabla 7. <i>Prueba de normalidad de Shapiro – Wilk</i>	52
Tabla 8. <i>Prueba T de muestras independientes</i>	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Flujograma de los pasos del ABP</i>	23
Figura 2. <i>Caso 1 Adición con enteros</i>	30
Figura 3. <i>Caso 2 Adición con enteros</i>	30
Figura 4. <i>Sustracción</i>	31
Figura 5. <i>Multipliación con enteros</i>	32
Figura 6. <i>División con enteros</i>	33
Figura 7. <i>Aplicación de una metodología activa.</i>	37
Figura 8. <i>Tipo de metodología activa utilizada</i>	38
Figura 9. <i>Orientación de la metodología activa</i>	39
Figura 10. <i>Fortalecimiento del trabajo colaborativo</i>	40
Figura 11. <i>Capacidad para proponer soluciones creativas y razonadas</i>	41
Figura 12. <i>Conocimiento de etapas para resolver un problema</i>	42
Figura 13. <i>Capacidad de resolver problemas aritméticos de su diario vivir</i>	43
Figura 14. <i>Identificar información relevante</i>	44
Figura 15. <i>Aplicación de habilidades aprendidas</i>	45
Figura 16. <i>Aplicación de los conocimientos en clases futuras</i>	46
Figura 17. <i>Comunicación clara y efectiva</i>	47
Figura 18. <i>Escuela de Educación Básica "Antonio Granda Centeno"</i>	88
Figura 19. <i>Entrega de la guía didáctica a la Directora de la institución</i>	88
Figura 20. <i>Material para estudiantes</i>	89
Figura 21. <i>Organización de equipos</i>	89
Figura 22. <i>Artes de las historias grupales</i>	90

Figura 23. <i>Análisis el problema</i>	90
Figura 24. <i>Lluvia de ideas “Posibles soluciones”</i>	91
Figura 25. <i>Lo conocido vs. lo desconocido</i>	91
Figura 26. <i>Motivación grupal</i>	92
Figura 27. <i>Asignación de tareas</i>	92
Figura 28. <i>Investigación</i>	93
Figura 29. <i>Evaluación de la investigación</i>	93
Figura 30. <i>Desarrollo del producto final</i>	94
Figura 31. <i>Exposición de los resultados</i>	94
Figura 32. <i>Autoevaluación grupal</i>	95
Figura 33. <i>Equipo ganador del torneo Z</i>	95

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profunda gratitud a Dios por ser mi luz y fortaleza en esta travesía académica. Del mismo modo, agradezco a la vida por brindarme la oportunidad de embarcarme en este nuevo capítulo de mi carrera académica. Descubrir mi verdadera vocación y tener la posibilidad de seguir mi pasión en esta maestría ha sido un regalo invaluable. Que estos nuevos conocimientos y aprendizajes sean utilizados para servir a los demás en beneficio de nuestra sociedad.

DEDICATORIA

A Dios por iluminar mi camino y darme la fuerza necesaria para alcanzar mis metas.

A mi familia, por su amor incondicional y apoyo inquebrantable. Gracias por estar siempre a mi lado, brindándome motivación en cada momento para perseguir mis sueños. Este logro también es de ustedes.

Gabriela Escobar

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

TEMA:

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y OPERACIONES BÁSICAS DE LA
ARITMÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL
BÁSICA

MODALIDAD DE TITULACIÓN: Proyecto de desarrollo
AUTORA: Economista Gabriela Estefania Escobar Pullutasig
DIRECTOR: Doctor Medardo Alfonso Mera Constante, Magister
FECHA: 11 de marzo de 2023

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo investigativo es realizado en la Escuela de Educación Básica “Antonio Granda Centeno”, ubicada en el cantón Morona, provincia de Morona Santiago, donde se detectó la problemática de escasos conocimientos en operaciones aritméticas básicas. El objetivo es evaluar la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo. Este proyecto se basó en una modalidad de investigación documental y de campo, con un nivel correlacional y un diseño de investigación cuasi experimental con un enfoque mixto, participaron 40 estudiantes, se utilizó como técnica e instrumentos, encuestas y cuestionarios, se compararon los resultados obtenidos en la prueba inicial y la prueba final, entre los principales resultados obtenidos, las metodologías empleadas para el aprendizaje de operaciones aritméticas básicas, predominan la resolución de problemas y el juego. El grupo experimental como el grupo de control obtuvieron calificaciones de 5,50 y 5,31 en la prueba inicial, lo que indica un nivel similar de conocimiento en las operaciones aritméticas básicas. Ambos grupos se encontraban en la escala cualitativa “Próximo a alcanzar los aprendizajes”. Se aplicó el ABP mediante una guía didáctica con tres problemas principales relacionados con la adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros, cada uno estructurado en tres momentos: preparación, aplicación y finalización del ABP. Se evaluó a los dos grupos mediante una prueba final. El grupo experimental, donde se aplicó la metodología del ABP, alcanzó una media de 8,06, lo que le sitúa en la escala cualitativa “Alcanza los aprendizajes requeridos”, y el grupo de control, donde no se aplicó ningún tratamiento, obtuvo una media de 6,38 situándolo en “Próximo a alcanzar los aprendizajes”. Además, mediante la prueba t para muestras no relacionadas, se concluyó que la aplicación del ABP incide favorablemente en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo grado.

DESCRIPTORES: APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), OPERACIONES ARITMÉTICAS BÁSICAS, EDUCACIÓN, METODOLOGÍA, PROBLEMAS.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

THEME:

LEARNING BASED ON BASIC ARITHMETIC PROBLEMS AND OPERATIONS IN
EIGHTH-YEAR STUDENTS

DEGREE MODALITY: Development project

AUTHOR: Economista Gabriela Estefania Escobar Pullutasig

DIRECTED BY: Doctor Medardo Alfonso Mera Constante, Magister

DATE: March 23,2023

EXECUTIVE SUMMARY

The present research work is carried out at the "Antonio Granda Centeno" Basic Education School, located in Morona canton, Morona Santiago province, where the problem of limited knowledge in basic arithmetic operations was identified. The aim is to evaluate the application of problem-based learning (PBL) methodology in the learning of basic arithmetic operations by eighth-grade students. This project was based on a documentary and field research modality with a correlational level and a quasi-experimental research design with a mixed approach. Forty students participated, and surveys and questionnaires were used as techniques and instruments. Results obtained in the initial and final tests were compared. Among the main findings, methodologies used for learning basic arithmetic operations, such as problem-solving and gaming, were predominant. Both the experimental group and the control group scored 5.50 and 5.31, respectively, in the initial test, indicating a similar level of knowledge in basic arithmetic operations. Both groups were on the "near to achieving learning" qualitative scale. ABP was applied through a didactic guide with three main problems related to addition, subtraction, multiplication, and division with whole numbers, each structured into three moments: preparation, application, and completion of PBL. Both groups were evaluated through a final test. The experimental group, in which PBL methodology was applied, reached an average of 8.06, which places it on the qualitative scale "Reaches required learning", while the control group, in which no treatment was applied, obtained an average score of 6.38, which puts it on the "next to learning" scale. Finally, through a t-test for unrelated samples, it is concluded that the application of PBL positively impacts the strengthening of the learning process of basic arithmetic operations in eighth-grade students.

KEYWORDS: PROBLEM-BASED LEARNING (PBL), BASIC ARITHMETIC OPERATIONS, EDUCATION, METHODOLOGY, PROBLEMS.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El tema de la presente investigación es el aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica. Se encuentra enfocado en la línea de investigación, evaluación del aprendizaje.

En cuanto a la metodología se emplea un diseño cuasi experimental con un enfoque cuali-cuantitativo (mixto) que permite recoger datos a través de un pre test y el post test con el propósito de medir el conocimiento de las operaciones básicas de la aritmética bajo la metodología del aprendizaje basado en problemas. Se utilizan dos modalidades de investigación: la documental-bibliográfica por un lado y la de investigación de campo por otro.

Su estructura está integrada de seis capítulos detallados a continuación:

Capítulo I: Se presenta la introducción, se justifica la investigación y se detallan los objetivos general y específicos.

Capítulo II: Se denomina “Marco Teórico” y está integrado por los antecedentes investigativos y la fundamentación científica.

Capítulo III: Contiene la metodología, en el mismo se encuentra el tipo de investigación, la población o muestra y la hipótesis.

Capítulo IV: En este apartado se analiza e interpreta los resultados obtenidos y la discusión.

Capítulo V: Respecto a este capítulo se desarrollan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Capítulo VI: Expone la propuesta de la investigación.

1.2. Justificación

Es importante reconocer el gran valor que aporta la educación matemática en la vida de los estudiantes, sobre todo porque está presente en su diario vivir. El aprendizaje de la matemática promueve el desarrollo intelectual, pues ayuda a razonar de forma ordenada, a resumir, a clasificar, a interpretar, a ser lógicos, los prepara para tener una mente crítica y de esta manera solucionar de manera coherente y efectiva sus problemas. Pese a ser habilidades del pensamiento que deben estar bien instruidas desde la educación básica elemental, representa un dolor de cabeza en la mayoría de las instituciones educativas de nivel superior.

Este déficit de aprendizaje en matemática por estudiantes de nivel secundario se debe en gran parte a escasos conocimientos previos en operaciones aritméticas básicas, según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa INEVAL (2018), “el 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanzan el nivel 2, categorizado como desempeño básico en matemática”, otro de los factores es la inadecuada aplicación de estrategias metodológicas, unido limitado empleo de material didáctico e insuficiente capacitación en innovadoras prácticas pedagógicas, lo que ha dado como consecuencia deficiente rendimiento académico, incapacidad para aplicar sus conocimientos en situaciones de la vida real, altas tasas de deserción escolar, adolescentes involucrados en problemas sociales como delincuencia, drogadicción, vandalismo, etc.

Los beneficiarios directos son los estudiantes, pues la aplicación de estrategias de aprendizaje activo óptimas busca brindarles oportunidades de autoaprendizaje, mejor dominio de las temáticas, aprendizaje significativo, etc. Por otro lado, los profesores enfrentarán el desafío que conlleva la educación no tradicional, que implica la puesta en práctica de estrategias diferenciadas,

planes de clase adaptados y técnicas de evaluación diversas. Además, se espera que los educadores observen cambios en la actitud, el interés, la motivación y el rendimiento de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en la investigación ayudarán a solucionar problemas reales de la sociedad desde el punto de vista social-educativo, debido al realce de aprender matemática de manera significativa, más no por memoria, lo que les permite a los estudiantes desenvolverse en la vida cotidiana y culminar con éxito su formación en educación superior y profesional.

En este sentido, el propósito primordial del presente trabajo es evaluar la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela de Educación Básica “Antonio Granda Centeno”, de esta manera les permita valorar el aprendizaje de la matemática tanto a nivel académico como en su diario vivir.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Escuela de Educación Básica “Antonio Granda Centeno”.

1.3.2. Específicos

- a. Fundamentar teóricamente el aprendizaje basado en problemas y las operaciones aritméticas.
- b. Indagar las metodologías empleadas para el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica.

- c. Determinar el nivel de conocimiento de las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) de los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica.
- d. Aplicar la metodología del aprendizaje basado en problemas, mediante una guía didáctica, para fortalecer el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas.
- e. Evaluar el impacto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

El respaldo científico de esta investigación se fundamenta en estudios previos relacionados con el Aprendizaje Basado en Problemas y las Operaciones Aritméticas Básicas. Estas investigaciones ofrecen resultados positivos que son fundamentales para contextualizar el estudio actual, justificar su relevancia y proporcionar una base teórica sólida. A continuación, se detallarán estos hallazgos para establecer el marco adecuado para el presente trabajo investigativo.

Flores Dávila (2017) en su trabajo investigativo denominado “Aprendizaje Basado en Problemas como didáctica para perfeccionar el dominio de operaciones básicas en matemática”, cuyo objetivo fue mejorar el rendimiento, mediante la metodología del ABP. Empleó un enfoque de investigación cualitativo, con una población de 35 estudiantes. Utilizó una guía de observación, autobiografía, examen diagnóstico, entrevista, diagrama causa-efecto y campo de fuerza como técnicas e instrumentos. Entre los principales resultados, los estudiantes presentaron un pequeño avance en relación con los promedios obtenidos en el cual no se aplicó el ABP, bimestres I, II, III y IV, con 7,39; 8,41; 8,32; 8,01 en el orden dado, en el V se empleó la estrategia pedagógica ABP con una media de 8,5. Los estudiantes mostraron interés en trabajar con un enfoque diferente; reflexionaron sobre el papel del educador como guía en el descubrimiento del conocimiento, lo que implica que éste debe tener un mayor dominio en el control del tiempo, los temas, la organización de los grupos y la gestión de espacios. Como conclusiones, en cuanto al trabajo en equipo, se mostró dificultad en la participación equitativa. A fin de implementar el ABP es necesario involucrar a la comunidad educativa; además se debe otorgar tiempo suficiente para

apropiarse de esta metodología. Se recomienda no subestimar a los educandos e implementar ejercicios con mayor dificultad.

Bautista y Santafe (2019) realizaron un estudio titulado “El software Jclíc en las operaciones básicas con los números naturales bajo el modelo del aprendizaje basado en problemas” con el objetivo de examinar el proceso de aprendizaje de las operaciones elementales con números naturales mediante utilizando el enfoque del aprendizaje basado en problemas a través del software Jclíc. El enfoque fue cualitativo y con un diseño de investigación flexible. La población fue de 150 estudiantes. Como técnicas e instrumentos se utilizó la observación directa, entrevista, cuestionario, evaluación diagnóstica, diario de campo y prueba de salida. Entre los resultados significativos, la prueba diagnóstica reveló deficiencias en sumar y restar con llevadas, así como desconocimiento parcial o total de las tablas de multiplicar, lo que obstaculizó la comprensión de la división. Se emplearon ejemplos de situaciones cotidianas en la propuesta, lo que contribuyó a mantener la motivación de los estudiantes a lo largo del proceso. Todas las actividades se centraron en la resolución de problemas, promoviendo la investigación. Como conclusión, se destaca la ejecución de una estrategia educativa que consistió en la realización de ocho talleres sobre operaciones básicas aplicando la metodología ABP y utilizando el software JCLIC. Además, se destaca una mejora notable en cuanto al dominio de las operaciones básicas con números naturales.

Arévalo et al. (2017) llevaron a cabo un trabajo investigativo titulado, “Aprendizaje Basado en Problemas como metodología para fortalecer la resolución de ejercicios”, con el propósito de evaluar el impacto del enfoque del ABP en el desarrollo de la habilidad resolución de problemas. Maneja un enfoque cuantitativo con un diseño pre-experimental. Empleó una población de 20 estudiantes. Como instrumento se utilizó un cuestionario con una unidad didáctica. Entre los

resultados principales, se evidenció una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes respecto a las fases de resolución de problemas, el puntaje promedio del postest aumentó en más de un punto en comparación del pretest. También destaca que posterior a la intervención, el proceso que los estudiantes llevaron a cabo fue más reflexivo, porque consiguieron concebir un plan y ejecutarlo, tuvieron respuesta y comprobaron cada paso. En cuanto a las conclusiones, los estudiantes aprendieron a concebir un plan y a ejecutarlo, no solo era su fin dar respuesta a un problema planteado, sino que verificaban a cada paso. Es importante que el docente aplique una metodología que permita dar respuesta a un problema planteado de forma ordenada y sistemática, donde conciba las dificultades como un recurso de aprendizaje. Esta metodología influyó en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, trabajo en equipo, autoconfianza, pensamiento crítico, habilidades para exponer, debatir, crear y proponer.

Torres Zarza (2021) efectuó un estudio relacionado con el “Uso de operaciones básicas al resolver un problema”, con la finalidad de abordar el uso correcto de las operaciones básicas al resolver un problema a través de la metodología ABP. Trabajo con un enfoque cualitativo y cuantitativo. Con una muestra de 41 estudiantes. Respecto a la técnica e instrumentos, se empleó la observación, con la utilización de un cuadernillo con situaciones problemáticas. La investigación constituye un informe parcial en el cual se exponen los resultados y conclusiones obtenidos a partir de un enfoque teórico. Esta metodología comienza con la identificación y análisis de una situación problemática que propicia el desarrollo de competencias matemáticas y aplicación de conocimientos previos. En este contexto, los estudiantes adoptan en rol de solucionadores de problemas, mientras que los docentes actúan como facilitadores o guías. Si bien los estudiantes demostraron habilidades en ejercicios aritméticos, se identificó la necesidad de profundizar en el análisis de desafíos matemáticos para comprender adecuadamente las

operaciones requeridas. Además, se realizó una evaluación continua y se brindó asesoramiento a lo largo del proceso, incluyendo autoevaluación. La metodología del ABP se caracterizó por su enfoque multidisciplinario e integrador de conocimientos.

Páez Rolón (2017) realizó una investigación con el nombre de, “Fortalecimiento de la competencia matemática, resolución de problemas en educación básica secundaria”, con el propósito de evaluar la metodología ABP en el fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas. Adoptó un enfoque de investigación mixto, un diseño pre-experimental con un nivel descriptivo y una modalidad de campo. Empleó una población de 68 estudiantes, con una muestra de 25, elegidos por muestreo por conveniencia. Usó como instrumentos, un cuestionario y una unidad didáctica. Para obtener los resultados se utilizó una prueba t para comparar dos muestras relacionadas, con un nivel de significancia bilateral inferior a alfa 0,05, lo que señala diferencias importantes en todas las etapas. Se observó un aumento en la media del grupo en cada una de las cuatro etapas del método heurístico de Polya, lo que fortaleció las habilidades individuales en cuanto al trabajo colaborativo, el cumplimiento de roles, el seguimiento de instrucciones y el liderazgo. Se concluye que, el ABP es una metodología que está alineada con los principios de la educación actual, busca preparar a los estudiantes para enfrentar eficazmente cualquier desafío y resolver problemas de manera proactiva.

Vaca Narváez (2020) propuso un estudio conocido como, “Aprendizaje basado en problemas: estrategia para desarrollar el pensamiento lógico-matemático con el fin de analizar el impacto del uso de la metodología ABP, en la reflexión lógico-matemático”. Consideró un enfoque de investigación mixto, un diseño cuasi-experimental. Utilizó una muestra significativa de 65 participantes. Se valió de técnicas como encuesta y entrevista. Entre los resultados principales, se destaca que la investigación se enfocó en analizar tanto al grupo experimental como al grupo de

control en tres categorías: trabajo en equipo, habilidades de razonamiento y aprendizaje independiente. En la primera y tercera categoría, el grupo experimental mostró un aumento del 13%, mientras que en la segunda aumentó un 40%. Los datos llevaron a la conclusión que existió mejora significativa en cada una de las categorías, lo que indica un beneficio considerable al emplear el ABP como estrategia de trabajo para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Además, para fomentar la investigación en los estudiantes, fue importante plantear desafíos concretos y cotidianos. La implementación de proyectos escolares centrados en la resolución de problemas promovió competencias que fortalecen el pensamiento lógico-matemático, la búsqueda de información relevante y el trabajo en equipo.

Muhamad y Tatang (2017) llevaron a cabo un estudio denominado, “Improving primary students’ mathematical literacy through problema based learning and direct instruction” [Mejorar la alfabetización matemática de los alumnos de primaria mediante el aprendizaje basado en problemas y la instrucción directa] con la finalidad de potenciar la competencia matemática en educación primaria a través de la ejecución de estrategias pedagógicas basadas en la resolución de problemas (ABP) y la enseñanza directa. Este estudio contempló un enfoque de investigación cuantitativo, un diseño cuasi experimental y de grupos no equivalentes con pretest-postest. El conjunto de participantes lo integraron la totalidad de estudiantes. Seleccionaron como muestra seis escuelas primarias. Se empleó como instrumento una evaluación. Los resultados y las conclusiones revelaron, en la prueba de hipótesis, que (sig) es menor que $\alpha = 0,05$, lo que conduce al rechazo de la H_0 . Por consiguiente, se observan diferencias significativas en la mejora de la alfabetización matemática entre los estudiantes que recibieron el modelo ABP y aquellos que recibieron instrucción directa. Además, se llevó a cabo una prueba de comparación de medias en tres desplazamientos escolares: áreas rurales, urbanas y de transición. Se aplicó la prueba t para

evaluar la influencia de la ubicación de la escuela y la interacción con el modelo de enseñanza. Sin embargo, en relación con la ubicación de la escuela, no hubo diferencias significativas.

Collazos Ramos (2022) efectuó una investigación llamada, “Fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas con operaciones matemáticas básicas, por medio de una página web”, con el propósito de mejorar la habilidad de abordar situaciones problemáticas con ejercicios aritméticos elementales bajo la metodología ABP utilizando una plataforma en línea. Este estudio adoptó una investigación acción, con un análisis de casos de tipo descriptivo y una modalidad de campo. Con una población de 24 educandos, de la cual se eligieron por muestreo no probabilístico por conveniencia. Las técnicas e instrumentos usados comprendieron la observación directa, prueba diagnóstica y diario de campo. Como resultados, durante la evaluación inicial, se descubrió dificultades en la ubicación de los números para llevar a cabo operaciones; también confusiones entre el minuendo y sustraendo. Además, se identificó baja comprensión en la división. Una vez implementado el ABP se destacó un avance en la interpretación de enunciados, selección adecuada de operaciones, así como mayor atención al colocar los valores. El empleo de la página web incidió de manera positiva en la participación activa y colaborativa durante todo el proceso de aprendizaje, demostrando un deseo fuerte de aprender y elevando el nivel desde básico a intermedio y, en algunos casos, hasta avanzado. En conclusión, es vital que los profesores diseñen y ejecuten actividades respaldadas por tecnologías basadas en una metodología pedagógica que contribuya al alumno a capacitarse para enfrentar obstáculos dentro y fuera del aula de clases.

Vargas et al. (2020) desarrollaron un estudio denominado “Aprendizaje basado en proyectos mediados por las Tics para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas” cuyo objetivo fue utilizar la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos

(ABP) con la intervención de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para plantear y resolver limitaciones de comprensión sobre operaciones fundamentales. Ocupó una metodología de carácter mixto, con una prueba inicial y otra final. Estuvo comprendida la población por 23 estudiantes del grado sexto con inconvenientes de entendimiento en tres competencias: conceptual, razonamiento lógico y solución de operaciones. Plantearon los siguientes resultados y conclusiones, en este estudio se seleccionaron 23 estudiantes con un nivel bajo en el test inicial. Se observó que el 27% tenía un rendimiento bajo, el 66% tenía un nivel básico y sólo el 7% tenía un nivel superior. En el test final, se notó un aumento significativo en el nivel superior al 83% y el nivel básico al 17%. El número de errores fue de 8 a 10 y de 4 a 6, en las dos pruebas. El coeficiente asimétrico fue de $-0,0059$, lo que confirma la eficacia del ABP para superar las dificultades de aprendizaje matemático.

Vera et al. (2021) llevaron a cabo una investigación denominada “Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas” con el fin de poner en práctica mencionado enfoque como parte de las innovadoras pedagogías que los docentes tienen a su disposición y motivar a los educandos a participar de forma activa en investigaciones científicas relacionadas con agropecuaria. Siguió un método cualitativo-cuantitativo y un nivel descriptivo. Contó con una población de 78 educandos. La encuesta y observación son las técnicas e instrumentos empleados. Entre los principales resultados destacaron que el 92,3% de los alumnos afirmaron que el docente debería utilizar estrategias metodológicas activas. El 89,3% de los encuestados manifestaron su conformidad con la implementación de aplicaciones problemáticas de ciencias agropecuarias y entorno con el fin de enseñar. Se estableció que el ABP es óptimo para potencializar el proceso de instrucción y formación dentro de la disciplina agropecuaria. Del mismo modo, se presentaron como conclusiones, la aplicación del ABP en el aula de clases

condujo a un cambio de participación, pasando de una actitud pasiva a una más activa, donde el diálogo y el debate es permanente. Una limitación fue el tiempo, debieron ejecutar un esfuerzo adicional para lograr el objetivo propuesto. Este tipo de estrategia donde el estudiante es el centro de atención pudo encajar por completo en contextos académicos de ingeniería, en especial en trabajos de investigación.

Atahan y Mert (2021) llevaron a cabo una investigación titulada “DDD-E model: Teaching four arithmetic operations in decimal expressions using the problema-based learning approach” [Modelo DDD-E: Enseñanza de cuatro operaciones aritméticas en expresiones decimales mediante el enfoque de aprendizaje basado en problemas], cuyo propósito fue demostrar posturas y actitudes de los estudiantes acerca del modelo DDD-E con aplicación del ABP. Empleó como enfoque el cualitativo y cuantitativo con un diseño instruccional a nivel micro, un análisis de caso real. Aplicó un conjunto y una muestra de 20 educandos. A manera de técnicas e instrumentos, un test de rendimiento y una escala de actitud hacia la tecnología. Se detallaron entre los resultados que los estudiantes percibieron una sensación de diversión al aprender matemática. Cultivaron conductas positivas, por ende, se pudo deducir que el ABP generó comportamientos favorables en torno al uso de la tecnología dentro del prototipo DDD-E. En relación con las conclusiones, se señaló, que el modelo en cuestión y el ABP aportaron al desarrollo de las habilidades académicas y afectivas, logrando tener mejor rendimiento. El uso del ABP aumentó el pensamiento crítico y creativo a la hora de enfrentarse a los problemas de la vida cotidiana y, a la par, cooperó para fomentar habilidades del siglo XXI.

Matamoros Espinoza (2018) realizó una investigación con el nombre “Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemática en 8° de educación general básica, con la intención de crear una propuesta didáctica basada en el ABP para estimular el

pensamiento crítico”. Aplicó una metodología de diseño de fuente mixta contemporánea. Trabajó con una población de 67 estudiantes. Implementó técnicas e instrumentos de observación directa, encuesta y un cuestionario. Se destacaron como resultados, que el docente utilizó la metodología tradicional, no se considera la singularidad del estudiante, limitada preocupación por indagar nuevas estrategias de aprendizaje. En pocas ocasiones se presentó problemas de la vida cotidiana, material didáctico y explicación puntualizada de resolución de ejercicios. Un considerable porcentaje admitió que es fundamental aplicar una metodología sustentada en el ABP para de una forma diferente y atractiva fortalecer el aprendizaje. En lo referente a las conclusiones, una óptima aplicación del ABP requiere que los educadores promuevan el trabajo en equipo, con asignación de roles variados, determinados por los mismos estudiantes según sus aptitudes y limitaciones, esto es primordial para conseguir un crecimiento individual y colectivo de conocimiento.

Mairing (2021) desarrolló un estudio conocido como “Proving Abstract Algebra Skills with Problem-Based Learning Integrated with Videos and Worksheets” [Demostración de habilidades de álgebra abstracta con aprendizaje basado en problemas integrado con videos y hojas de ejercicios]. Con el fin de explicar el efecto del ABP combinado con material visual y recurso escrito para potenciar habilidades matemáticas. Recurrió a un diseño experimental. Empleó una muestra, separada en grupo experimental y de control, 32 y 28, en el orden dado. Se valió de instrumentos como, videos, planes de lecciones, módulos de álgebra abstracta, cuestionarios junto con una evaluación posterior. Los resultados indicaron que las medias de las capacidades iniciales de las clases de control y experimental eran casi idénticas, 67,20 y 67,47, respectivamente. En el pre test, la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov confirmó una distribución normal, mientras que la prueba de homogeneidad mostró varianzas iguales. En el post test, al análisis de covarianza del tratamiento de los grupos indicó que la línea de regresión del experimental superó

al de control. La prueba de comparación de Tukey demostró un efecto significativo de la implementación del aprendizaje integrado con el método ABP, los videos y las hojas de trabajo en la mejora de la capacidad de los estudiantes para resolver problemas. En conclusión, la metodología empleada influyó de forma favorable en la capacidad matemática en el campo de Álgebra.

Musna et al. (2021) desarrollaron un estudio conocido como “A meta-analysis study of the effect of Problem Based Learning model on students` mathematical problema solving skills”. [Un estudio de meta análisis sobre el efecto del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas en las habilidades de resolución de ejercicios matemáticos de los estudiantes] con el propósito de estudiar la efectividad de la metodología ABP en la adquisición de las destrezas de solución de problemas numéricos. Aplicó una orientación metodológica de revisión sistemática con una investigación de meta análisis. Los motores de búsqueda, así como, Google Scholar, Portal Garuda, ERIC, SPRINGER y URL de revistas nacionales, integraron los instrumentos utilizados. Respecto a los resultados se obtuvieron mediante el análisis del tamaño del efecto utilizando la fórmula de Hedges mediante el programa Comprehensive V.03., donde se estableció un límite inferior de 0,83 y un límite superior de 1,33. Se seleccionaron 13 artículos que cumplían con este criterio. Luego, se realizó un análisis más detallado considerando cinco características: nivel educativo, clase, tamaño de la muestra, año y duración del estudio de aprendizaje. Se encontró que todos los valores p de la prueba z eran inferiores a 0,05. Esto concluye que el ABP tiene un efecto positivo en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas.

García Parra (2023) efectuó un estudio bajo el nombre, “El aprendizaje basado en problemas como innovación educativa en el área de matemática en el subnivel elemental de educación básica”, con la finalidad de llevar a la práctica el ABP a modo de estrategia novedosa.

Este estudio consideró un enfoque mixto con un nivel descriptivo y una modalidad documental. Hizo uso de una población y muestra de 5 docentes y 36 estudiantes. Encuesta y cuestionarios corresponden a las técnicas e instrumentos tratados. Los resultados mostraron que los profesores carecen de conocimientos y aplicación de estrategias metodológicas en su enseñanza. La mayoría de ellos se apoyan principalmente en el libro y la pizarra en sus clases. Solo un 40% de los docentes implementan actividades grupales y una minoría desarrolla material pre-fabricado. El 80% de los docentes afirma emplear juegos en sus clases, el uso del ABP no parece ser tan común. Además, el estudio elaboró una guía de casos, utilizó recursos didácticos y brindó capacitación a los docentes en el uso del ABP como estrategia pedagógica. Se concluyó que la aplicación del ABP para enseñar matemática es aceptable, ya que impulsa la comunicación, colaboración e investigación. El ABP se transformó en una herramienta potente para que los educandos desarrollen habilidades de análisis frente a obstáculos reales.

Valencia et al. (2023) desarrollaron un estudio titulado “Afianzar la comprensión de las operaciones básicas con números enteros mediante el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas a través de uso de un objeto virtual de enseñanza” con el propósito de mejorar la capacidad de entendimiento de mencionadas operaciones por medio de la implementación de un recurso en línea a través del ABP. Utilizó un enfoque mixto, tipo descriptivo y una modalidad de investigación acción pedagógica. Trabajó con una población y muestra de 28 educandos. Empleó, como técnicas e instrumentos, evaluación diagnóstica con observación sistemática, cuestionario de solución de problemas, encuesta de investigación de desempeño con rúbrica. Se muestran como resultados, que durante la evaluación diagnóstica se presentaron dificultades para realizar las cuatro operaciones básicas con enteros y solución de problemas, esto se debió en gran medida a la desmotivación. El interés de los estudiantes se incrementó una vez aplicado el recurso digital y su

impacto fue satisfactorio. El desarrollo acertado de actividades propuestas permitió una retroalimentación eficaz. Se concluyó que se alcanzó una destacable comprensión de las operaciones elementales, lo que se manifestó en un progreso efectivo de habilidades como la lectura comprensiva y el análisis de situaciones problemáticas.

Astriani et al. (2017) realizaron una investigación con el nombre, “The effect of problema based learning to students` mathematical problema solving ability” [El efecto del aprendizaje basado en problemas en capacidad para resolver problemas matemáticos] con la intención de analizar el impacto del ABP en la aptitud de los estudiantes a fin de solucionar dificultades numéricas. Aplicó una investigación cuasi-experimental. Tomó en cuenta una población y muestra de los estudiantes de dos clases, la primera a modo de experimental y la segunda de control. Recurrió, como técnicas e instrumento, a una evaluación de capacidad de resolución de dificultades, validada con un test de normalidad y homogeneidad. Los resultados de la prueba de hipótesis, evidenciaron la existencia de una consecuencia positiva del ABP sobre la capacidad de solución de desafíos numéricos. Los promedios del pre test, tanto del grupo experimental y de control, fueron de 40,00 y 40,75 en ese orden. En cuanto al pos test los resultados arrojaron 76,94 y 68,10, esto concluyó que el equipo al que fue expuesto el ABP mostró un nivel más alto en la habilidad de resolución de problemas en comparación a la clase de control, que se practicó un enfoque convencional.

Suryani et al. (2020) llevaron a cabo un estudio titulado, “Students` mathematics problema-solving skills through the application of Problem-Based Learning model” [Habilidades de resolución de problemas matemáticos de los alumnos mediante la aplicación del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas] con el fin de examinar la habilidad de solución de situaciones problemáticas aritméticas, empleando la metodología del ABP. Este estudio consideró un enfoque

cuantitativo descriptivo. Una población de 32 educandos. Recurrió a instrumentos y técnicas como, un test de habilidades de manejo de dificultades numéricas y entrevistas. A partir de los resultados, se demostró que la implementación del enfoque ABP tuvo un impacto positivo en las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes. Se categorizó a los educandos en tres niveles de rendimiento en función de los cuatro indicadores de resolución de problemas Polya: alto, medio y bajo. Según estos indicadores, las actividades de resolución de problemas realizadas por los alumnos de alto y medio rendimiento eran similares, cumpliendo todos los indicadores excepto la revisión. Por otro lado, los alumnos de bajo rendimiento no cumplían todos los indicadores. Esto concluyó que el ABP puede ser efectivo para aumentar la motivación de los alumnos en el aprendizaje, lo que podría mejorar los resultados académicos.

Panjaitan Suhendra (2022) efectuó una investigación con el título “Model Problem-Based Learning for improving student’s mathematical competence: systematic literatura review” [Modelo de aprendizaje basado en problemas para mejorar la competencia matemática de los estudiantes: Revisión sistemática de la literatura] tiene como meta examinar la metodología ABP para desarrollar habilidades numéricas en primaria, secundaria y bachillerato. Empleó un método de investigación de análisis bibliográfico exhaustivo, de tipo descriptivo cuantitativo. Utilizó una muestra de 17 revistas científicas con base a 3 criterios, entendimiento de conceptos, destrezas comunicativas y solución de dificultades a partir de 2012 hasta el 2019. La técnica e instrumento fue una hoja de observación con criterios referentes a muestra, lugar, nivel educativo y año. Indagados en repositorios de renombre. Los resultados evidenciaron que en dos de los parámetros prevalecía la mejora de la aptitud matemática a través del ABP, en el comunicacional y comprensión de conceptos. En lo que respecta a competencia matemática, las investigaciones

académicas son escasas. Los hallazgos de este estudio concluyeron que existe una influencia positiva del enfoque ABP sobre la competencia matemática.

Calixto y Hernandez (2019) efectuaron un trabajo denominado “Incidencia del aprendizaje basado en problemas como metodología de la enseñanza de las matemáticas en la transformación de la práctica educativa”. El propósito fundamental fue determinar el impacto del ABP en la evolución de la labor docente por medio de evaluación y análisis de recursos didácticos. Adoptó un enfoque mixto con una investigación acción pedagógica de nivel descriptivo. Manejó una población de 35 educandos. Empleó instrumentos variados, que incluyeron interrogantes de reflexión, método RINDE, calificaciones de pruebas estandarizadas, grabaciones de audio, etc. Entre los resultados y las conclusiones, se puede mencionar, que el ABP demostró validez en la mejora del proceso de aprendizaje. Este método se fundamentó en la premisa de que los estudiantes alcanzan el entendimiento cuando se les plantea desafíos que necesitan respuestas autónomas. El trabajo colectivo trajo beneficios en desarrollo de competencias comunicativas, solución de problemas y pensamiento crítico. Esta metodología fomentó la práctica de nuevas tácticas de enseñanza, capacidad reflexiva y generación de un contexto de aprendizaje colaborativo por el docente. Además, la influencia del ABP en la transformación de la práctica pedagógica de los docentes investigadores se convirtió en un gran hallazgo, que permitió encontrar una ruta metodológica para mejorar las prácticas pedagógicas y, por ende, mejorar la enseñanza.

2.2. Fundamentación Científica

2.2.1. Fundamentación teórica de la V. I.: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Aprendizaje

Aprendizaje es un cambio conductual donde los estudiantes pueden implementar nuevas acciones o modificar las existentes. No se lo puede observar de forma inmediata sino mediante sus resultados (Schunk, 1997).

Por su parte, Ander-Egg (2014) afirma que el aprendizaje es un proceso adquirido a través de la instrucción y la experiencia con el propósito de incorporar conocimientos y capacidades.

Asimismo, Heredia y Sánchez (2020) proponen que el aprendizaje es un proceso natural, en ocasiones de forma inconsciente y no limitado por la edad.

Teoría del aprendizaje

Vega et al. (2019) plantean que las teorías de aprendizaje son construcciones conceptuales creadas por varios teóricos para comprender y predecir el desarrollo cognitivo humano. Desde diferentes puntos de vista, representan los procesos que posibilitan la adquisición de conocimientos nuevos.

De acuerdo con Heredia y Sánchez (2020) al grupo de conceptos teóricos conectados entre sí, que visualizan, caracterizan y argumentan el proceso de formación humano, se lo conoce como teoría de aprendizaje.

Teorías del aprendizaje

Tabla 1.

Tipos de teorías de aprendizaje

Teoría	Principal exponente	Conceptos básicos
Conductista	John Broadus Watson	Acosta Morales (2018) refiere al conductismo como una rama de la psicología que analiza la conducta observable con el uso de métodos experimentales, donde los estímulos y respuestas forman un conjunto que se considera entorno.
Conductista Radical	B. Frederic Skinner	El conductivismo radical estudia el comportamiento observable y cómo las consecuencias afectan al individuo a través de refuerzos positivos o negativos (Acosta Morales, 2018).
Constructivismo social	Lev Vygotsky	Acosta Morales (2018) destaca que el constructivismo social resalta la influencia del contexto histórico y social en el desarrollo individual, subrayando la importancia del lenguaje. Señala que el conocimiento se forma mediante la interacción entre el individuo y su entorno, abarcando tanto aspectos físicos como sociales.
Cognitivista	Jean Piaget, Albert Bandura y Jerome Bruner	Es una teoría del desarrollo humano, busca informar al maestro lo que sucede en la mente del niño y la influencia de las estructuras mentales pueden ayudarlo a aprender. Por lo tanto, la labor del docente se orienta hacia el niño, quien asume un papel protagónico en su propio proceso de aprendizaje (Acosta Morales, 2018).
Constructivista	Jean Piaget	Vega et al. (2019) explica que el constructivismo destaca la participación activa del estudiante, fomenta la responsabilidad y la construcción del conocimiento. Enfatiza la conexión entre información previa y nueva para una comprensión profunda, con apoyo de un orientador, que puede ser profesor, compañeros o padres.
Teorías del Aprendizaje Situado y el Aprendizaje Colaborativo	Marcy Driscoll y John A. Panitz	El aprendizaje colaborativo y situado, basados en el constructivismo social, promueven la responsabilidad individual y grupal. Destacan la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento, enfatizando la interacción social y la contextualización del aprendizaje (Acosta Morales, 2018).
Teoría del Humanismo	Paolo Freire y Carl Rogers	El enfoque educativo destaca la interacción entre individuo y entorno, valorando tanto al alumno como al profesor en un plano horizontal. Prioriza la transformación de la realidad del estudiante y fomenta la creación de identidad individual y social. Busca una educación conectada con las experiencias de vida reales (Acosta Morales, 2018).

Metodología de enseñanza

A juicio de Montero Herrera (2017) la metodología de enseñanza empleada es vital para comenzar el aprendizaje de cualquier materia, tiene como propósito un cambio en el entorno educativo convencional con estudiantes motivados y promoviendo la aplicación práctica de conocimientos adquiridos al final.

Con base en Bernal Ibarra (2018) metodología de enseñanza es la combinación de métodos y técnicas representadas por herramientas pedagógicas. Estas permiten la buena ejecución de la acción educativa, es decir, la relación saber, docente y estudiante, que posibilitan logros de enseñanza.

Método de enseñanza

Navarro y Samón (2017) señala que un método de enseñanza es una serie ordenada de actividades y acciones realizadas por el profesor. Las mismas explican características esenciales de las diversas modalidades educativas para la obtención de propósitos pedagógicos.

Sáez López (2018) enfatiza, desde el contexto de la didáctica, qué método se entiende como el camino para lograr el aprendizaje. Este enfoque se refiere a la selección sobre el procedimiento en los procesos educativos, en especial en relación con los contenidos curriculares.

Métodos Activos

Chávez et al. (2021) considera que método activo es la inclusión proactiva del educando en la construcción de actividades innatas del ciclo de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque promueve el desarrollo de capacidades y destrezas, como leer, cuestionar, aplicar conceptos, utilizar reglas y solucionar dificultades, en los campos de innovación, elaboración de proyectos, resolución de problemas, comunicación, cooperación y trabajo autónomo.

Teniendo en cuenta a Peralta y Guamán (2020) el método activo se diferencia por su fundamento en la teoría constructivista, convirtiéndole al estudiante en el elemento clave del proceso educativo. Estas metodologías impulsan el trabajo cooperativo, descartan la memorización, promueven la creatividad, la reflexión crítica y emplean la solución de situaciones concretas como recurso didáctico.

Aprendizaje Basado en Problemas

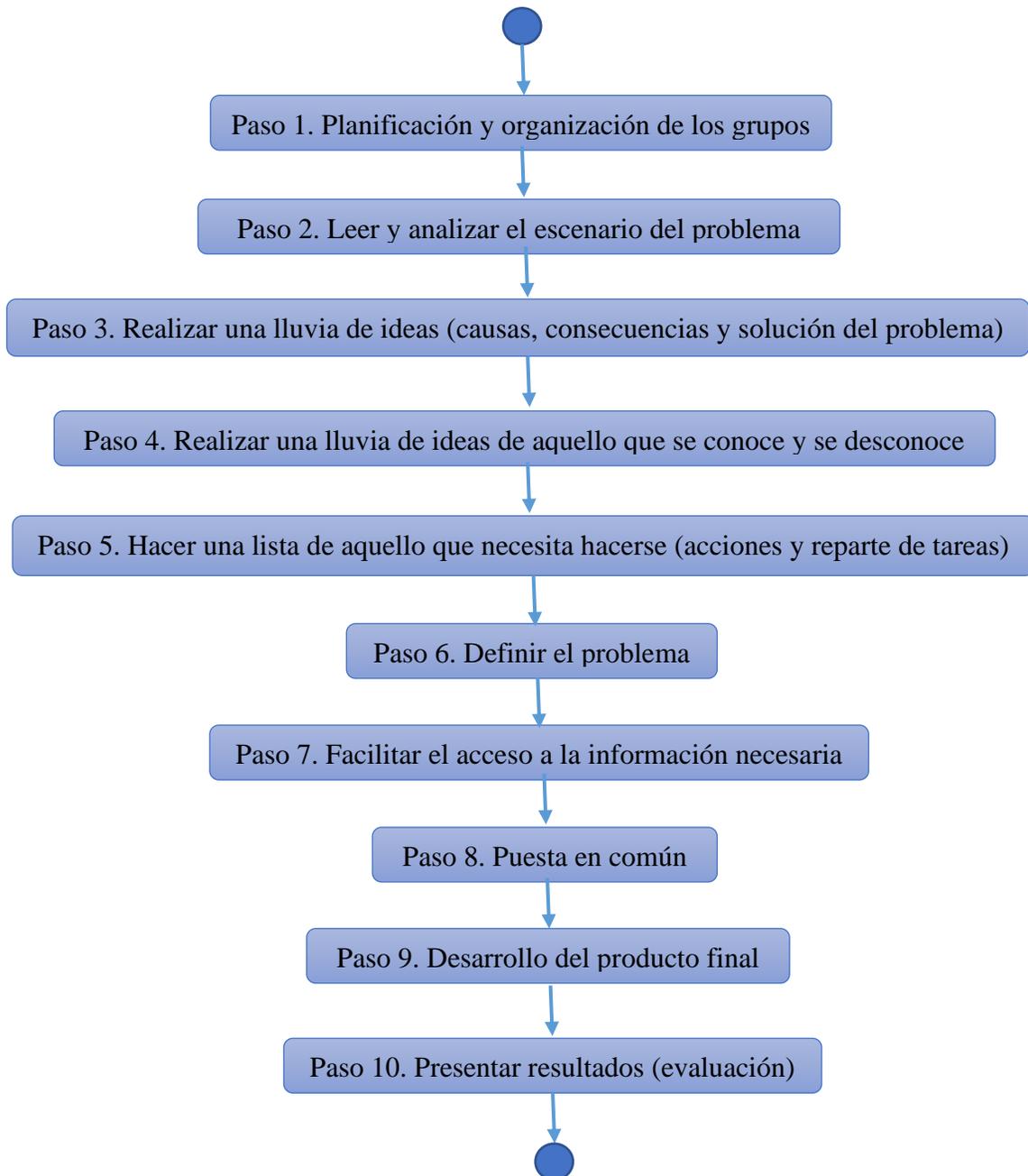
Bermúdez Mendieta (2021) destaca que el aprendizaje basado en problemas contribuye a la participación individual y colectiva al empoderar al estudiante como el actor principal de su proceso educativo. Este enfoque se basa en descubrimientos orientados por tutores. El ABP se enfoca en adquirir conocimientos, comprender el currículo escolar y fortalecer las capacidades. Debe implementarse en instituciones educativas de nivel secundario y superior para abordar situaciones reales de la vida cotidiana.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) desde la idea original de Barrows (1994), pone el énfasis en los estudiantes, quienes son orientados por tutores designados como profesores de referencia en distintas disciplinas, lo que facilita la adaptación del aprendizaje a sus necesidades individuales. Los estudiantes asumen la responsabilidad de identificar qué recursos son necesarios para comprender y abordar el problema planteado, así como dónde encontrar la información pertinente. El ABP se lleva a cabo en grupos reducidos, y los educandos rotan hacia nuevos equipos con un tutor diferente, fomentando un trabajo colaborativo intensivo y eficaz.

Pasos de aplicación de ABP en el aula de clases

Figura 1.

Flujograma de los pasos del ABP



Nota. Pasos del ABP basados en las investigaciones de Escibano y del Valle (2008); Profuturo (2014) y aulaplaneta (2023).

Rol del estudiante

De acuerdo con Rizo Rodríguez (2020), el estudiante desempeña un papel fundamental en la generación de conocimiento, en virtud de su conexión con la capacidad de autogestión manifestada a través de la educación autónoma, la autodisciplina, el análisis crítico y reflexivo, y la colaboración en equipos.

Durán et al. (2021) sostienen que el papel primordial del estudiante radica en ser consciente de su responsabilidad y habilidad para gestionarse de manera independiente a lo largo del ciclo educativo, investigando herramientas y estrategias que se alineen a su destreza y modalidad de aprendizaje.

Trabajo en equipo

El trabajo en equipo implica la ejecución coordinada de acciones por parte de individuos, lo cual demanda definición conjunta de metas, respeto hacia los roles y funciones de cada miembro y una comprensión clara (Tamayo et al., 2017).

El trabajo en equipo se describe como un conjunto reducido de individuos con conocimientos y destrezas adicionales que colaboran para alcanzar metas específicas y llevar a cabo actividades planificadas (Ander y Aguilar, 2001).

Viles et al. (2012) argumentan que el trabajo en equipo es una de las estrategias más efectivas para lograr objetivos en cualquier campo o tarea.

Pensamiento Crítico

Deroncele et al. (2020) proponen que pensamiento crítico es la capacidad de las personas de tomar decisiones y abordar problemas de manera ingeniosa, innovadora, reflexiva e íntegra.

El pensamiento crítico abarca tanto la sensibilidad como la capacidad de cuestionar y contrastar diversas dimensiones de la realidad, ya sea social, política o ética. Las conclusiones derivadas del pensamiento crítico se basan en principios de autonomía, libertad y veracidad (Bezanilla et al., 2018).

Analizar problemas

Muñoz Chavarro (2018) define que analizar es un proceso que implica examinar una situación, reconocer lo que es crucial en ella, establecer conexiones entre sus elementos y comparar escenarios similares.

Dicho en palabras de Lara Ramos (1986) analizar es dividir algo en sus partes para estudiar y examinar con atención los componentes claves.

Los problemas se definen como situaciones que están bajo la influencia de dos elementos: los datos y las interrogantes, los cuales configuran el contexto. La información vinculada a áreas del conocimiento se considera académica, mientras que las experiencias fuera del ámbito escolar son vistas como parte de la rutina diaria (Muñoz Chavarro, 2018).

Resolver problemas

El acto de encontrar una solución o respuesta a una pregunta o situación problemática es llamado resolución de problemas (Lara Ramos, 1986).

La superación de obstáculos impulsa a los educandos a participar en procesos mentales ingeniosos y novedosos. En este contexto, se busca alcanzar un aprendizaje significativo porque los profesores desempeñan el papel de facilitadores, garantizando un equilibrio entre el conocimiento que poseen los estudiantes y la información accesible (Abrantes et al. , 2002).

Teniendo en cuenta a Polya (1981) citado por Billstein et al. (2012) afrontar un desafío con el fin de conseguir una meta que no es alcanzable de manera inmediata, se considera resolver un problema.

Fuentes de información

El punto de partida de los datos se conoce como fuentes de información (Lara Ramos, 1986).

Las fuentes informativas son herramientas que facilitan el entendimiento, acceso y búsqueda de datos. Tienen como propósito identificar, establecer y divulgar la fuente subyacente en cualquier formato físico (Cruz Garcia, 2019).

Aprendizaje significativo

Baque y Portilla (2021) enfatizan que el aprendizaje significativo es un enfoque educativo que favorece la adquisición del saber con relevancia, de manera que estos se transformen en saberes aplicables en diversas situaciones.

Moreira (2017) señala que el aprendizaje significativo consiste en obtener nuevos conocimientos de forma que tengan sentido, comprensión y la capacidad de ser utilizados de manera crítica en la argumentación y resolución de situaciones problemáticas.

Conocimiento

La actividad cognitiva que modifica los elementos sensoriales del entorno mediante la percepción, el análisis y la creatividad, manteniéndolos en la memoria, recibe el nombre de conocimiento (Saavedra, 2001).

El conocimiento, también denominado capacidad intelectual, abarca destrezas, tal como, enseñanza, adaptabilidad y aptitud de reaccionar de manera adecuada ante estímulos diversos, evaluadas mediante enfoques cuantitativos, cualitativos y psicométricos (Picardo Joao, 2004).

Habilidades

La habilidad, según Galimberti (2002), es la destreza de comprender y ejercer influencia sobre el entorno con el objetivo de modificar tanto la realidad como el conjunto de habilidades de referencia. Estas últimas se entiende que son capacidades de adaptación y evolución a medida que cambian las exigencias del mundo que nos rodea.

Desde el punto de vista de Peñafiel y Serrano (2017), la habilidad se desarrolla a través de procesos de formación y se compone de respuestas específicas vinculadas por estímulos.

Habilidades Sociales

Jiménez (2018), sostiene que habilidades sociales son capacidades primordiales para madurar de forma adecuada, en una sociedad que demanda de manera continua dichas aptitudes.

Galimberti (2002) considera que habilidades sociales son competencias particulares desarrolladas mediante la experiencia directa en situaciones interpersonales complejas. Estas se distinguen por su flexibilidad, la idoneidad de las respuestas y la capacidad de influir o cambiar las posiciones de otros.

Habilidades emocionales

El reconocimiento, la evaluación y la expresión de emociones de manera consistente, en línea con el apoyo al desarrollo tanto intelectual, al igual que el afectivo, se define como inteligencia emocional (Picardo Joao, 2004).

La inteligencia emocional implica la habilidad para identificar, comprender y manejar emociones, tanto de manera individual como en interacción con otros. Incluye vivencias internas, confidenciales, que desempeñan un papel fundamental en el progreso propio y la adaptación afectiva (Fernández y Ramos, 2004).

2.2.2. Fundamentación teórica de la V.D.: Operaciones Aritméticas Básicas

Matemática

Cómo expresa Soto Apolinar (2011), el campo del conocimiento que describe magnitudes, estructuras y espacios es la matemática. La misma se dedica a formular conjeturas a partir de axiomas y teoremas, abarcando disciplinas incluyendo aritmética, álgebra, geometría, teoría de conjuntos y análisis matemático.

La matemática se presenta como un sistema formal de expresión capaz de abordar cuestiones en contextos particulares. En la actualidad, se ha observado un rápido aumento en la aplicabilidad de la matematización en todas las disciplinas, es decir, dar tratamiento numérico a problemas del contexto. La misma es impulsada por avances tecnológicos que permiten el procesamiento eficiente de datos cuantitativos (Mora et. al, 2018).

Enseñanza de la matemática

La enseñanza de la matemática es un proceso educativo que busca ilustrar conceptos tangibles mediante el uso de situaciones cotidianas, herramientas manipulativas o juegos. Avanza hacia la presentación de ideas más amplias o generales y culmina en la utilización de recursos que fomenten la manifestación de formas convencionales, incluyendo simbolización y abstracción. Este enfoque tiene como objetivo formalizar el conocimiento matemático, adaptándose a las capacidades del estudiante (Alsina, 2020).

Representa un proceso dinámico la enseñanza de esta ciencia exacta, demandando no solo el dominio de la disciplina, en este caso, los conocimientos matemáticos básicos, sino también la combinación de habilidades y destrezas esenciales para ejecutar con eficacia la labor docente (Mora, 2003).

Aritmética

Soto Apolinar (2011) indica que el área de estudio matemático que se encarga de explorar cifras y sus atributos mediante operaciones elementales básicas es la aritmética.

Según Castaño y Daintith (2001), proponen que la aritmética implica comprender la estructura del sistema numérico y la capacidad de transformar números de una manera a otra. Representa la exploración de métodos para resolver problemas utilizando cifras.

Números enteros

Los números naturales junto con el cero y sus equivalentes negativos se refieren a los números enteros (Soto Apolinar, 2011).

Conceptos como valor absoluto, números naturales, sus opuestos e incluyendo el cero están todos en la categoría de números enteros (Cruz Echeverri, 2023).

Adición

La operación matemática que indica la relación de unión entre elementos al combinar dos números es conocida como suma o también adición (Soto Apolinar, 2011).

El campo de la aritmética tiene características conmutativas y asociativas, siendo el cero el elemento neutro. Representa la suma de dos o más números, se conoce como adición y es inversa a la sustracción (Castaño y Daintith, 2001).

Según Tabango (2019), hay dos casos para sumar enteros. El primero, al agregar números enteros con signos iguales, se añaden sus valores absolutos y el resultado toma el mismo signo. En el segundo caso, se restan sus valores absolutos y se mantiene el signo del número de mayor magnitud.

Figura 2.

Caso 1 Adición con enteros

Sumar -12 con -7

Escribir la suma:

$$\overbrace{(-12) + (-7)} =$$

Quitar los paréntesis y recorrer el signo -

$$-12 - 7 = -19$$

Se suman los valores absolutos y se coloca el mismo signo.

Figura 3.

Caso 2 Adición con enteros

Sumar -9 con +4

Escribir la suma:

$$\overbrace{(-9) + (+4)} =$$

Quitar los paréntesis

$$-9 + 4 = -5$$

Se restan los valores absolutos y se coloca el signo del mayor valor.

Sustracción

Castaño & Daintith (2001), dan a conocer que el proceso matemático binario que se utiliza para hallar la variación entre dos números se denomina sustracción. La misma posee la propiedad del elemento neutro, el cero, y se aplica cuando se encuentra a la derecha del ejercicio. No es puesta en práctica la conmutativa y asociativa.

Soto Apolinar (2011) plantea que la sustracción, o también llamada resta, es una operación elemental que representa la disparidad numérica entre dos cantidades. En notación matemática, se aplica el signo “-”.

Tabango Sánchez (2019) indica que la operación de sustracción utilizando números enteros es igual a la acción de sumar el minuendo con el inverso del sustraendo.

Figura 4.

Sustracción

-15 restar -7

Escribir la resta: Quitar los paréntesis, en caso de estar precedido con signo negativo, cambiar al opuesto.

$(-15) - (-7) =$ $-15 + 7 = -8$

Se restan los valores absolutos y se coloca el signo del mayor valor.

Multiplicación

Multiplicación es una operación matemática abreviada que combina dos elementos para generar otro. Representa una suma repetida de un mismo número, pudiendo también ser de formas distintas (Soto Apolinar, 2011).

Castaño y Daintith (2001) explican que la operación designada para encontrar el resultado de multiplicar dos o más cantidades, representada por “x”, se conoce como multiplicación. Desde una perspectiva aritmética, el producto de un número “a” por otro “b” involucra sumar “a” veces. Se puede aplicar a propiedades, conmutativas, del elemento neutro, indicando que la multiplicación por 1 no modifica el valor y asociativa.

El producto de dos números enteros se realiza multiplicando sus expresiones absolutas. El resultado será positivo cuando ambos valores compartan el mismo signo y negativo en tanto que los signos sean diferentes (Tabango Sánchez, 2019).

Figura 5.

Multiplicación con enteros

Multiplicar -12 por +7

Se aplica ley de signos:

- $(-)(-) = +$
- $(+)(+) = +$
- $(-)(+) = -$
- $(+)(-) = -$

Se multiplican los valores absolutos.

$-12 \times 7 = -84$

Signos iguales respuesta positiva, signos diferentes respuesta negativa.

División

La división se caracteriza por ser la operación opuesta a la multiplicación, busca el cociente entre dos números. En el ámbito aritmético, es aplicable de forma única la propiedad del elemento neutro, solo cuando se encuentra en la posición de la derecha (Castaño & Daintith, 2001).

La división es una operación elemental que divide una cantidad constante entre otra. La notación matemática \div o $/$ se emplea para representar esta operación, y de forma habitual se puede ilustrar mediante una fracción: $a/b = c$ (Soto Apolinar, 2011).

La división de dos números enteros se produce al realizar la repartición de cantidades iguales entre ellos. La positividad del resultado se da cuando los signos coinciden, mientras que la negatividad surge en el caso de signos contrarios (Tabango Sánchez, 2019).

Figura 6.

División con enteros

Dividir -144 entre -12

Se aplica ley de signos:

- $(-) \div (-) = +$
- $(+) \div (+) = +$
- $(-) \div (+) = -$
- $(+) \div (-) = -$

Se dividen los valores absolutos.

$-144 \div -12 = +12$

Signos iguales respuesta positiva, signos diferentes respuesta negativa.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

En la investigación se empleó un diseño cuasi experimental, debido a la conveniencia del investigador. Según Roser (2012), “son esquemas de investigación no aleatorios. Dado la no aleatorización, no es posible establecer de forma exacta la equivalencia inicial de los grupos, como ocurre en los diseños experimentales” (p. 2). Esta investigación tomó como orientación el enfoque cuantitativo, que permitió la recolección de datos a través de un pre test y el post test con el propósito de medir el conocimiento de las operaciones básicas de la aritmética bajo la metodología del aprendizaje basado en problemas.

Se empleó dos modalidades de investigación: documental-bibliográfica e investigación de campo.

3.2. Población o muestra:

El criterio de selección se lo realizó de acuerdo a los objetivos de la investigación con el fin de tomar decisiones para escoger el grupo ideal que formará parte de muestra.

La población seleccionada para esta investigación fue de 40 estudiantes donde se empleó un tipo de muestreo no probabilístico. Según Reyes (2001), este tipo de muestreo es también denominado “dirigido o intencional, la elección de elementos no depende de la probabilidad sino de las condiciones que permitan hacer el muestreo (acceso o disponibilidad, conveniencia, etc.); son seleccionadas con mecanismos informales y no aseguran la total representación de la población” (p. 1).

Por conveniencia del investigador se seleccionó el grupo experimental a octavo “B” y el grupo de control a octavo “A”. La distribución de los grupos se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2.

Número de estudiantes por grupo de estudio

Participantes	Población	Porcentaje
8vo “A”	20	50%
8vo “B”	20	50%
TOTAL	40	100%

3.3. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

¿La aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) incidirá en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica?

H₀: La aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) no incide en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica.

H₁: La aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) incide en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica.

3.4. Recolección de información:

Se utilizaron dos instrumentos de investigación en este estudio: un cuestionario y un test.

El cuestionario consistió en 11 preguntas diseñadas para indagar las metodologías empleadas en el aprendizaje de las operaciones básicas por parte de los estudiantes. Por otro lado, el test incluyó 8 preguntas destinadas a evaluar el nivel de conocimiento de las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) en los estudiantes de octavo grado, denominado como test inicial. Tras la implementación de la guía didáctica utilizando la metodología ABP, se administró un test final compuesto por 8 preguntas de similar complejidad.

Ambos instrumentos, el cuestionario y el test, fueron validados mediante juicios de expertos.

3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico:

Se hizo una evaluación inicial a todos los alumnos del grupo de control y experimental para diagnosticar el estado de conocimientos de operaciones aritméticas, de la misma manera se hizo una evaluación final una vez aplicada la guía metodológica del ABP Aprendizaje Basado en Problemas.

Los resultados iniciales y finales, es decir, del pre-test y post-test, fueron tabulados en una hoja de cálculo de Excel. Para el procesamiento de los mismos se empleó el software estadístico SPSS, con el fin de aplicar estadística descriptiva, prueba de t-student para muestras independientes y realizar la verificación de la hipótesis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de resultados

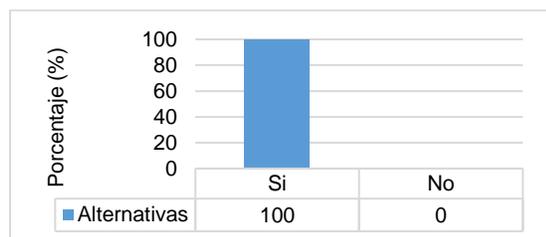
Análisis e interpretación de las encuestas aplicada a los estudiantes con el propósito de indagar percepción en cuanto a las metodologías empleadas para la enseñanza.

Se empleó un cuestionario compuesto por 11 preguntas, cada una de las cuales incorpora una representación visual de los resultados, acompañada de un análisis e interpretación detallados para facilitar la comprensión. Este cuestionario fue administrado a 40 estudiantes.

- 1. ¿Piensa usted que se aplica una metodología activa, es decir, comunicación activa e interacción entre el docente, estudiantes y material didáctico dentro del aula de clase?**

Figura 7.

Aplicación de una metodología activa.



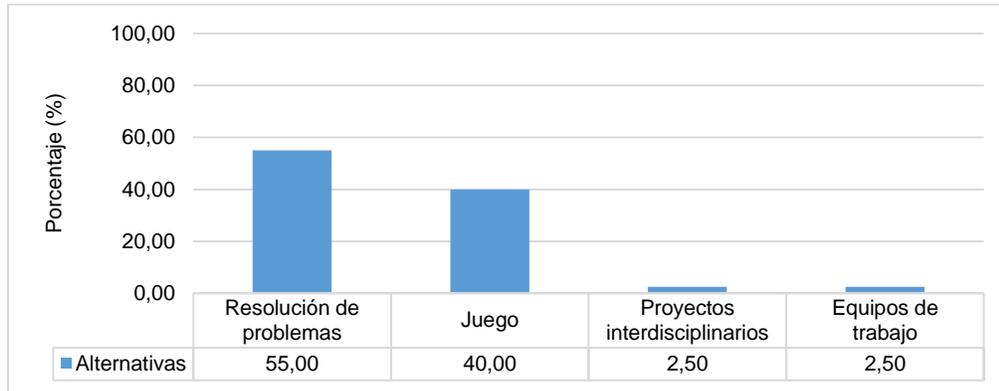
Análisis e interpretación

El 100% de estudiantes, afirman que el docente utiliza una metodología activa dentro del aula de clases, significando una experiencia similar entre los participantes. Esto significa que el educador ha creado un ambiente basado en comunicación constante y efectiva, y el uso de recursos didácticos como visuales, digitales, material concreto y juegos. Es importante analizar a fondo la metodología activa empleada y su impacto en el aprendizaje.

2. ¿Qué metodología activa es la que más utiliza el docente en la hora clase?

Figura 8.

Tipo de metodología activa utilizada



Análisis e interpretación

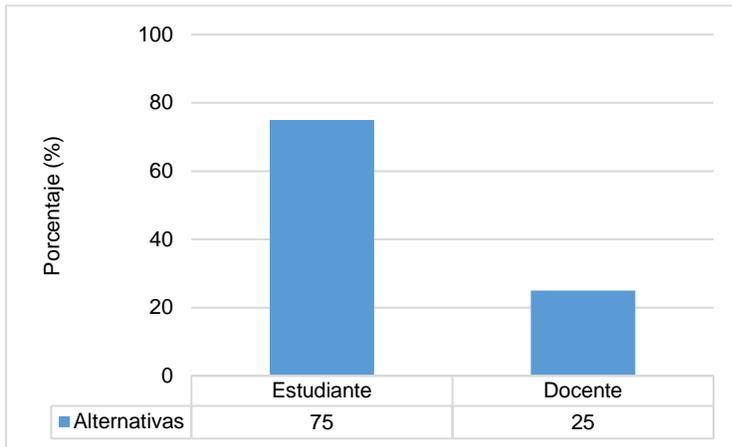
En lo que refiere a la metodología utilizada en la hora de clase, el porcentaje más alto corresponde a la “resolución de problemas” con un 55%, seguido de “a través del juego” con un 40%, mientras que el porcentaje bajo lo comparten “proyectos interdisciplinarios y equipos de trabajo” con un 2,5%.

La resolución de problemas se destaca como la estrategia más empleada, esto demuestra un fuerte interés en la aplicación práctica de ejercicios. El uso del juego para aprender, se aprecia como otra herramienta importante, lo que indica la presencia de la lúdica en el proceso educativo. Estos resultados muestran que la resolución de problemas y el juego son estrategias pedagógicas predominantes, lo que revela información útil sobre preferencias educativas.

3. ¿La metodología empleada en quién se centra?

Figura 9.

Orientación de la metodología activa



Análisis e interpretación

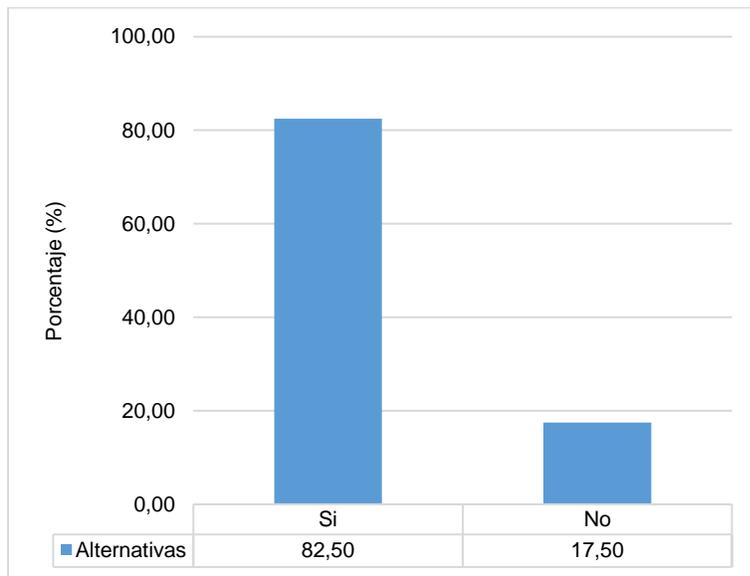
En cuanto a la orientación de la metodología activa, el 75% destaca que se centra en el estudiante, a la vez que el 25% señala que es en el docente.

La mayoría de los encuestados señalan que la metodología empleada en el aula de clases se enfoca en el estudiante, lo que implica que éste desempeña un papel activo en su propio proceso de aprendizaje. Sin embargo, un porcentaje menor expresa que la orientación recae en el docente, evidenciando la aplicación de una estrategia más tradicional donde los estudiantes suelen ser menos proactivos y adoptan roles más pasivos.

4. ¿La metodología aplicada dentro del aula de clases fortalece el trabajo colaborativo, incluyendo a todos los estudiantes?

Figura 10.

Fortalecimiento del trabajo colaborativo



Análisis e interpretación

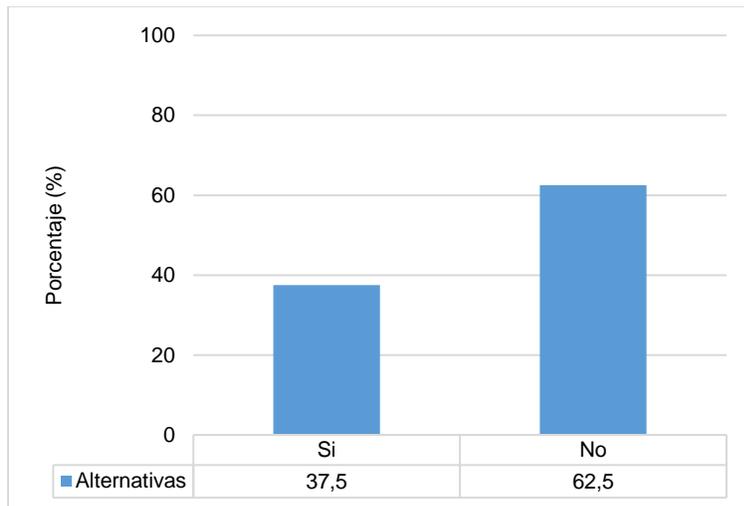
Del total, es decir 40 encuestados, alrededor de 83% sostienen que la metodología empleada dentro del aula de clases fortalece el trabajo colaborativo, mientras en un porcentaje que bordea el 17% tienen una opinión contraria.

Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes percibe que la estrategia didáctica aplicada en clases impulsa la colaboración entre los miembros de equipos. Estos estudiantes participan de forma activa en varias actividades con el objetivo de elevar su comprensión, comparten metas y desempeñan roles en el proceso educativo. Por otro lado, en un porcentaje inferior, señalan lo opuesto, indicando una gestión del ruido poco eficaz y ritmos de trabajo diferentes que pueden conducir a posibles conflictos personales.

5. ¿Se siente con la capacidad de proponer soluciones creativas y razonadas para resolver problemas que surjan dentro del aula?

Figura 11.

Capacidad para proponer soluciones creativas y razonadas



Análisis e interpretación

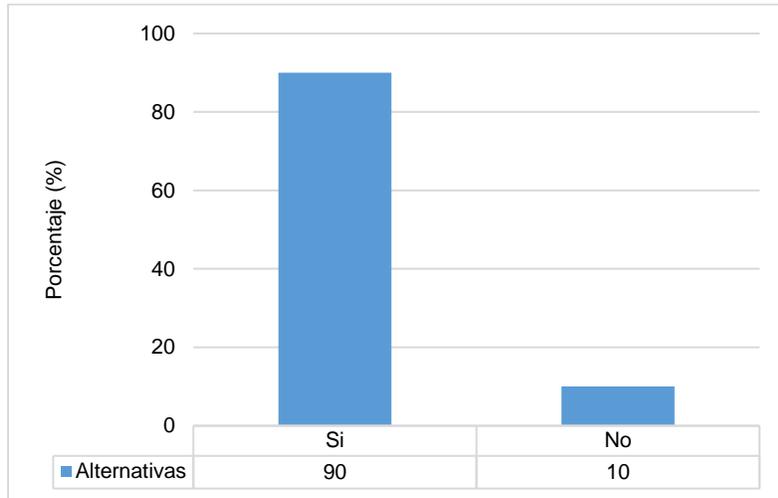
Entre los participantes, cerca del 63% expresa no poseer la habilidad para proponer soluciones creativas y fundamentadas ante un problema que pueda surgir en el aula; mientras que en un porcentaje que bordea el 37% expresan lo opuesto.

Según los datos, una cantidad mayor de estudiantes se sienten inseguros de enfrentar problemas académicos, lo que se manifiesta en la carencia de habilidades para trabajar en equipo, falta de autoestima, temor a la crítica de sus compañeros y la desconfianza hacia los maestros. Por otro lado, un grupo minoritario de estudiantes señala sentirse competentes en este aspecto y estrategias aplicadas en el aula, como encontrar compañeros con habilidades diferenciadas para brindar apoyo y asignarles roles en actividades de trabajo en equipo, les han fortalecido la confianza y la capacidad para abordar problemas.

6. ¿Conoce las etapas para resolver un problema aritmético?

Figura 12.

Conocimiento de etapas para resolver un problema



Análisis e interpretación

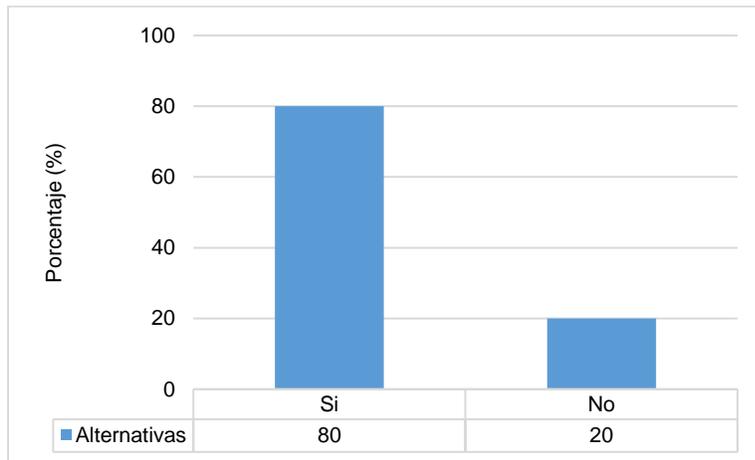
El 90% de los participantes señalan tener conocimiento de las etapas necesarias para resolver un problema numérico, en tanto que el 10% restante mantiene un punto de vista diferente.

Los resultados sugieren que los estudiantes poseen la capacidad de abordar problemas de manera sistemática y lógica, lo que les permite alcanzar soluciones eficientes. Esta habilidad les capacita para resolver problemas prácticos de la vida cotidiana con una planificación adecuada y la implementación de estrategias pertinentes. No obstante, una minoría demuestra desconocimiento en este proceso, lo que se atribuye a la falta de importancia dada a seguir un proceso organizado y a la falta de comprensión.

7. ¿Se siente con la capacidad de resolver problemas aritméticos en su diario vivir?

Figura 13.

Capacidad de resolver problemas aritméticos de su diario vivir



Análisis e interpretación

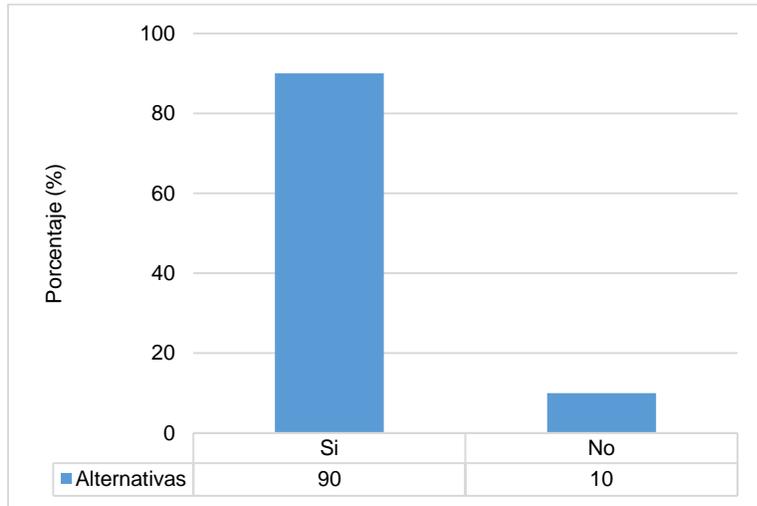
El 80% de los encuestados sostiene que tiene la capacidad de resolver problemas aritméticos que se presentan en su vida diaria, mientras el 20% indica lo contrario.

La mayoría de los participantes confían en su capacidad para resolver problemas aritméticos que involucran las cuatro operaciones fundamentales. Este hallazgo indica que los estudiantes se sienten seguros al usar sus habilidades matemáticas en situaciones reales. Sin embargo, hay un grupo más pequeño que expresa lo contrario, mostrando inseguridad al enfrentarse a este tipo de problemas que son esenciales para desenvolverse en un mundo donde desempeñan un papel crucial.

8. ¿Puede identificar información relevante para resolver problemas aritméticos?

Figura 14.

Identificar información relevante



Análisis e interpretación

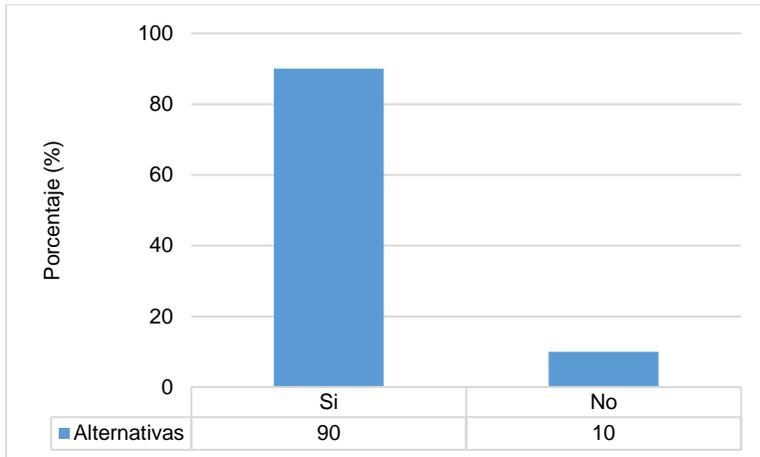
Los datos evidencian que el 90% de encuestados son capaces de identificar información valiosa en el contexto de la resolución de problemas aritméticos y la diferencia, es decir, el 10% señala que no está en la capacidad de hacerlo.

El mayor porcentaje de participantes puede reconocer datos significativos, lo que sugiere que los educandos están practicando ejercicios matemáticos de forma regular o tratan de resolverlos utilizando diferentes métodos. En contraste, en un porcentaje mínimo revelan lo contrario, enfrentan dificultades para analizar la información, lo que obstaculiza la formulación de estrategias de solución.

9. ¿Aplica las habilidades aprendidas dentro del aula de clases en situaciones de su diario vivir?

Figura 15.

Aplicación de habilidades aprendidas



Análisis e interpretación

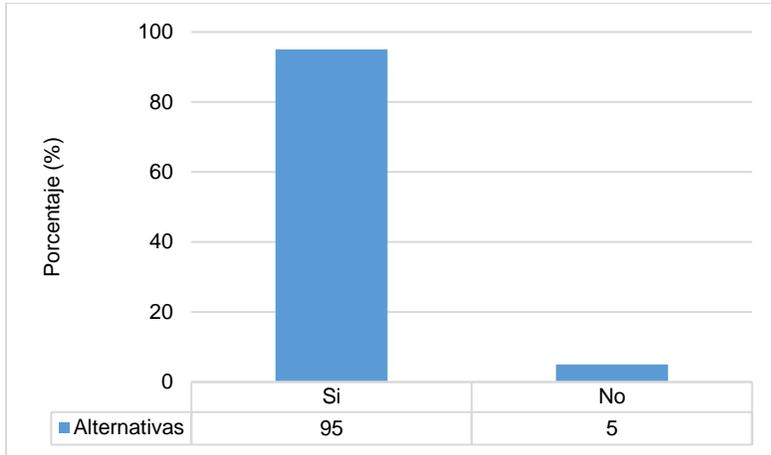
El 90 % de encuestados sostiene que aplica las habilidades adquiridas en el aula de clases en situaciones de la vida cotidiana, mientras el 10% no lo considera.

La mayoría de los datos recopilados sugiere que los contenidos poseen un potencial significativo, ya que la teoría se aplica a la práctica, lo que destaca la relevancia del papel de los educadores en el desarrollo integral del estudiante. Sin embargo, un grupo minoritario expresa dudas sobre la aplicabilidad de estas habilidades, tal vez debido a falta de interés o motivación.

10. ¿Aplica los conceptos y habilidades aprendidos en clases posteriores?

Figura 16.

Aplicación de los conocimientos en clases futuras



Análisis e interpretación

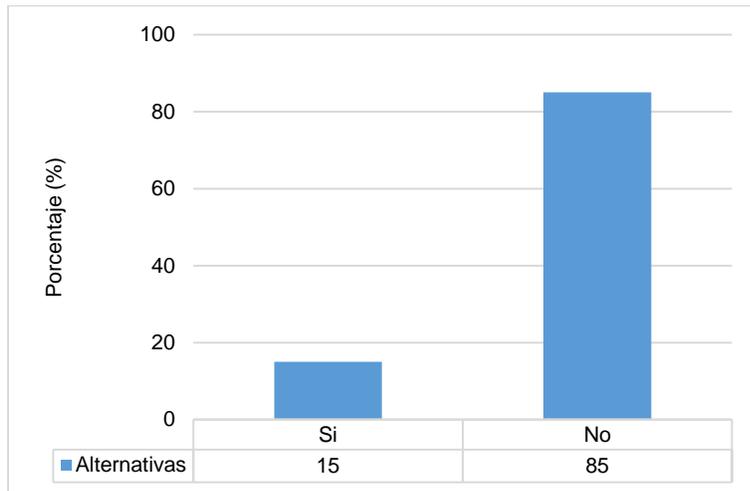
Un 95% de los participantes destaca la utilidad de la teoría y habilidades adquiridas en clases para futuras experiencias de aprendizaje, a diferencia del 5% que tiene una perspectiva opuesta.

El porcentaje dominante demuestra una relación positiva entre lo aprendido en clases previas y la preparación para nuevos contenidos académicos. En el proceso de enseñanza de la matemática, es necesario combinar el conocimiento previo con saberes actuales para lograr una comprensión más profunda y perdurable. Sin embargo, una minoría no ve relevante este aspecto; de lo anterior se desprende la importancia de conocer las necesidades individuales de los estudiantes y buscar nuevas estrategias de aprendizaje para el grupo.

11. ¿Considera que la mayoría de los estudiantes de su clase se comunican de manera clara y efectiva?

Figura 17.

Comunicación clara y efectiva



Análisis e interpretación

El 15% de los encuestados opina que la comunicación se lleva a cabo de manera clara y efectiva, en contraste con el 85% restante que señala lo opuesto.

Un grupo minoritario destaca que sus pares mantienen una comunicación satisfactoria, un elemento esencial del trabajo en equipo. Por otro lado, un gran porcentaje sostiene lo contrario, esto da a entender que habilidades como la expresión oral, la escucha activa y la empatía no están desarrolladas de forma correcta. Los estudios actuales enfatizan la importancia de explorar estrategias que cambien la percepción de este grupo de estudiantes, con el propósito de fortalecer las relaciones interpersonales y optimizar el aprendizaje.

Análisis e interpretación de la prueba (test inicial) aplicada a los estudiantes para determinar el nivel de conocimientos de las operaciones aritméticas básicas

Se utilizó un instrumento de evaluación, en este caso, un test compuesto por 8 preguntas pertenecientes a los contenidos, adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros. El análisis e interpretación se fundamentaron en una prueba inicial aplicada a los equipos: el grupo de control y el grupo experimental.

Tabla 3.

Resumen estadístico, prueba inicial para grupo experimental y de control

Estadísticos	Pretest_Experimental	Pretest_Control
Válido	20	20
Media	5,5	5,31
Desviación típica	2,99	2,39
Mínimo	1,25	1,25
Máximo	10	8,75

Nota. Tabla obtenida del programa IBM Statistics 25

Análisis e interpretación

Los resultados presentan tanto al grupo experimental como al grupo de control, cada uno conformado por 20 estudiantes, sometidos a la prueba inicial “pretest”. En relación con la media, las calificaciones son de 5,50 y 5,31, en el orden dado, e indican el nivel de conocimiento de las operaciones aritméticas básicas. La diferencia de los dos grupos bordea las 0,2 décimas, siendo pequeña. Al examinar la desviación estándar, se observa que el experimental presenta un valor de 2,99, indicando una mayor dispersión de datos con un mínimo de 1,25 y un máximo de 10, lo cual señala heterogeneidad en los niveles de conocimiento. En cuanto al de control, su desviación

estándar es de 2,39, reflejando una menor variabilidad de datos, aunque no muy distante al grupo anterior, con un mínimo de 1,25 y un máximo de 8,75.

Tabla 4.

Escala de evaluación cualitativa - cuantitativa

Escala cualitativa	Equivalencia
Domina los aprendizajes	9,00 a 10,00
Alcanza los aprendizajes	7,00 a 8,99
Próximo a alcanzar los aprendizajes	4,01 a 6,99
No alcanza los aprendizajes	Menor o igual a cuatro

Nota. Tomado del reglamento a la LOEI

Análisis e interpretación

El valor promedio de la prueba inicial ubica a los dos grupos, tanto el experimental como al de control en la escala cualitativa “Próximo a alcanzar los aprendizajes”.

Análisis e interpretación de la prueba (test final) aplicada a los estudiantes para evaluar el impacto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas

Se utilizó un instrumento de evaluación, en este caso, un test compuesto por 8 preguntas pertenecientes a los contenidos, adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros. El análisis e interpretación se fundamentaron en una prueba final aplicada a los equipos: el grupo de control y el grupo experimental.

Tabla 5.

Resumen estadístico, prueba final para el grupo experimental y de control

Estadísticos	Post_test_Experimental	Post_test_Control
Válido	20	20
Media	8,06	6,38
Desv. Desviación	1,92	2,78
Mínimo	5	1,25
Máximo	10	10

Nota. Tabla obtenida del programa IBM Statistics 25

Análisis e interpretación

Los resultados indican que tanto el grupo experimental como el grupo de control fueron evaluados a través de la prueba final “postest”, obteniendo medias de 8,06 y 6,38 en el orden dado. En el grupo experimental se aplicó la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mientras que en el grupo de control no se utilizó ningún tratamiento. La calificación media del grupo experimental lo coloca según la escala cualitativa del Ministerio de Educación en el rango “Alcanza los aprendizajes requeridos”. Al analizar la desviación estándar del experimental, se registró un valor de 1,92 indicando una menor dispersión de datos con un rango que varía entre 5 y 10.

Tabla 6.

Promedio de valores prueba inicial y prueba final

Promedio de valores, prueba inicial y prueba final del grupo experimental y el de control			
Grupo	Prueba inicial	Prueba final	Diferencias
Experimental	5,50	8,06	2,56
Control	5,31	6,38	1,68

Nota. Tabla obtenida del programa IBM Statistics 25

Análisis e interpretación

La tabla anterior presenta las diferencias entre los promedios del pretest y postest tanto del grupo de experimental y control. Estos resultados evidencian que el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes que forman parte del grupo experimental, aumentó 2,56 puntos el emplear la metodología del aprendizaje basado en problemas, con una calificación final de 8,06 lo que los ubicó en la escala cualitativa “Alcanza los aprendizajes requeridos”. Por otro lado, el incremento fue de 1,68 puntos en el grupo de control, con una calificación final de 6,38, lo que corresponde a “Próximos a alcanzar los aprendizajes”.

Tabla 7.*Prueba de normalidad de Shapiro – Wilk*

Pretest	Estadístico	gl	p
Pretest_Experimental	0,91	20	0,06
Pretest_Control	0,92	20	0,08

Nota. Tabla obtenida del programa IBM Statistics 25

Análisis e interpretación

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, recomendada para conjunto de datos con menos de 50 observaciones, arrojó valores p superiores a 0,05 en ambos grupos, específicamente 0,06 en el grupo experimental y 0,08 en el grupo de control. Por lo tanto, podemos concluir que los datos del pretest siguen una distribución normal.

Tabla 8.*Prueba T de muestras independientes*

Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias					
F	p	t	gl	p	Inferior	IC 95% Superior	
Pretest	2,867	0,099	0,219	38	0,828	1,54708 - 1,92208	
Posttest	4,384	0,043	2,234	38	0,031	0,15842 - 3,21658	

Nota. Tabla obtenida del programa IBM Statistics 25

Análisis e interpretación

La prueba de Levene utilizada para evaluar la igualdad entre las varianzas, arrojó valores p superiores a 0,05 en el pretest, específicamente 0.10, lo que indica que las varianzas no son significativamente diferentes, es decir, son homogéneas. En cuanto al post test se obtuvo un valor de p de 0.043, inferior al 0,05, entonces se deduce que existe una diferencia significativa entre las varianzas.

En lo que concierne a la prueba t para la igualdad de medias cuya utilidad es afirmar que existe evidencia estadística de que las medias difieren de manera significativa, en el post test registra un valor de p: 0, 031; es decir, menor que alfa 0,05, dando a entender que rechazamos la H_0 y aceptamos la H_a , en otras palabras, concluimos que la aplicación de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) incide favorablemente en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica.

4.2. Discusión

Con los resultados más relevantes y significativos se procede a compararlos o contrastarlos:

En primera instancia se analiza las metodologías empleadas para el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes, bajo 4 categorías importantes.

En cuanto al tipo de metodología activa, en el presente estudio se revela que la resolución de problemas y el juego, son las estrategias más predominantes, representando el 55% y el 40% respectivamente. Las metodologías menos utilizadas son los proyectos interdisciplinarios y los equipos de trabajo, con 2,5% cada uno. Chávez et al. (2021), enfatiza que metodología activa es la participación proactiva del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque promueve habilidades, como elaboración de proyectos, resolución de problemas, comunicación, trabajo colaborativo, etc.

No obstante, los hallazgos de García Parra (2023) que muestran la estrategia de resolución de problemas es la más utilizada, difiere con los resultados que indican que en su mayoría usan el libro de texto y la pizarra, según la misma investigación. Además, se señala que el 80% de los participantes emplea el juego y el 40% utiliza equipos de trabajo como herramienta pedagógica. Es importante destacar que este estudio analiza cada tipo de metodología activa por separado.

En lo que se refiere al trabajo colaborativo, alrededor del 83% de los participantes afirman que la metodología utilizada en el aula contribuye al fortalecer el trabajo colaborativo. El trabajo colaborativo implica que los individuos ejecuten acciones coordinadas, lo cual requiere establecer metas conjuntas, respetar roles y comprender las tareas asignadas (Tamayo et al., 2017). Por el contrario, en el estudio de Vaca Narváez (2020) solamente el 49% de participantes, tanto del grupo experimental como del grupo de control presentan habilidades que potencian el trabajo

colaborativo, lo que sugiere una falta de organización entre los miembros, ya que no cuentan con habilidades necesarias para ofrecer apoyo.

Respecto a identificar información relevante, el 90% de encuestados afirman ser capaces de identificar información valiosa dentro del contexto de la resolución de problemas aritméticos. Se considera que las fuentes de información son herramientas que facilitan el acceso, comprensión y búsqueda de datos, con el fin de identificar y compartir el origen de dicha información (Cruz Garcia, 2019). Sin embargo, en la investigación de Vaca Narváez (2020), sólo el 26% de los participantes logra reconocer información que es significativa o pertinente.

En cuanto a comunicación clara y efectiva, el 15% de los participantes opina que se lleva a cabo de manera eficiente. Jiménez (2018), sostiene que habilidades sociales son fundamentales para el desarrollo adecuado de una sociedad que demanda de manera continua dichas aptitudes, siendo la comunicación efectiva una de ellas. De idéntico modo, Vaca Narváez (2020), señala que el 34% de los encuestados afirman que la comunicación es clara y efectiva, valorando aspectos como escuchar a los miembros grupales y expresar con claridad los puntos de vista.

En segunda instancia se evaluó el nivel de conocimiento de las operaciones aritméticas en los estudiantes de octavo grado mediante una prueba inicial. Las calificaciones medias fueron de 5,50 y 5,31 para los grupos experimental y de control. La desviación estándar del grupo experimental fue de 2,99, indicando mayor dispersión de datos y heterogeneidad en los niveles de conocimiento y para el grupo de control, la desviación estándar fue de 2,39, mostrando una menor variabilidad, pero aún cierta heterogeneidad en los datos. En un estudio reciente con iguales características realizado por Pasini Mairing (2021) las medias de las destrezas iniciales de la clase de control y de la experimental son 67,20 y 67,47, por lo tanto las medias de los trabajos investigativos no son distantes. De la misma manera Astriani, Surya, & Syahputra (2017) estudian

la desviación estándar con un pretest, obteniendo valores de 9,60 y 9,77, las diferencias no son tan lejanas.

En tercera instancia se evalúa el impacto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de las operaciones aritméticas, para esto se aplicó una prueba final obteniendo medias de 8,06 y 6,38 en los grupos experimental y de control, respectivamente. En el experimental se aplicó la estrategia ABP, mientras que en el de control no se implementó ningún tratamiento. Este estudio encuentra respaldo en la investigación de Pasini Mairing (2021) quien también encontró mejoras significativas al aplicar el ABP, con medias de 8,56 y 6,21 en su postest.

En relación con la prueba t para muestras no relacionadas, se obtuvo un valor de p de 0,031 con un nivel de significancia (alfa) de 0,05. Este resultado indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, lo que sugiere que la aplicación del ABP fortalece el proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas. Este hallazgo coincide con los resultados obtenidos por Muhumad & Tatang (2017), donde el valor de probabilidad (sig) fue de 0,000, también menor que $\alpha = 0,05$ lo que permite concluir que los estudiantes que trabajaron con la estrategia del ABP mostraron una mejora significativa en su alfabetización matemática.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- A partir de la investigación bibliográfica, se puede concluir que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) emerge como una estrategia educativa que coloca al estudiante en el centro del proceso de enseñanza, desafiándolo con problemas contextualizados para fomentar la investigación, la reflexión, la resolución de problemas y el aprendizaje. Mientras tanto las operaciones aritméticas básicas, como la suma, resta, multiplicación y división constituyen la base de la matemática y se emplean para realizar cálculos importantes. El dominio de estas operaciones no solo asegura avances académicos, sino también ofrece utilidad en situaciones cotidianas y en diversos ámbitos profesionales, al tiempo que promueve el desarrollo de habilidades como el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas.
- Se indagó que, entre las metodologías empleadas para el aprendizaje de operaciones aritméticas básicas, en los estudiantes de octavo grado, predominan la resolución de problemas y el juego, con un 55% y un 40% respectivamente; mientras que los proyectos interdisciplinarios y equipos de trabajo apenas representan un 2,5%.
- Se determinó que tanto el grupo experimental como el grupo de control obtuvieron calificaciones de 5,50 y 5,31 en la prueba inicial, lo que indica un nivel similar de conocimiento en las operaciones aritméticas básicas. Es importante destacar que existió una mayor dispersión de datos en el grupo experimental, como lo indicó su desviación estándar de 2,99, en comparación de la desviación estándar del grupo de control (2,38). Esto apunta que, si bien ambos grupos se encuentran en la escala cualitativa “Próximo a

alcanzar los aprendizajes”, la heterogeneidad en los niveles de conocimiento es un poco mayor en el grupo experimental.

- Se aplicó la metodología del aprendizaje basado en problemas, mediante una guía didáctica validada por expertos, cuyo contenido consistió en tres problemas principales relacionados con la adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros, cada uno estructurado en tres momentos: preparación, aplicación con 8 fases y finalización del ABP. Esta estrategia demostró ser efectiva para fortalecer el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas con las calificaciones obtenidas en la prueba final.
- Se evaluó a los dos grupos mediante una prueba final. El grupo experimental, donde se aplicó la metodología del ABP, alcanzó una media de 8,06, lo que le sitúa en la escala cualitativa “Alcanza los aprendizajes requeridos”, y el grupo de control, donde no se aplicó ningún tratamiento, obtuvo una media de 6,38 situándolo en “Próximo a alcanzar los aprendizajes”. Además, mediante la prueba t para muestras no relacionadas, se demostró que las medias difieren de manera significativa entre los dos grupos, con un valor de p: 0,031, menor que alfa 0,05. Esto respalda la hipótesis alterna y confirma que la aplicación del ABP incide favorablemente en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas en los estudiantes de octavo grado.

5.2. Recomendaciones

- Se sugiere a los educadores mantenerse abiertos a la experimentación y a la innovación en sus prácticas pedagógicas, buscando de manera constante nuevas formas de integrar la resolución de problemas y el juego en sus planificaciones escolares y en su práctica docente.

- Aplicar y ampliar el contenido de la guía didáctica del ABP, incorporando una variedad de problemas contextualizados, relacionados con diferentes temas de la matemática. Esto permitirá a los estudiantes enfrentarse a una amplia gama de desafíos matemáticos y desarrollar habilidades de resolución de problemas más sólidas.
- Implementar la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en la planificación curricular para octavo grado con un sistema de apoyo para los educadores, que incluya reuniones, intercambio de buenas prácticas y acceso a recursos adicionales. Esto ayudará a garantizar una implementación coherente y efectiva del ABP y promoverá una educación centrada en el aprendizaje activo.
- Considerando que la comunicación es esencial en la implementación eficaz de estrategias educativas que implican el trabajo colaborativo, es crucial seleccionar y desarrollar actividades específicas que promuevan y fortalezcan este aspecto.

5.3. Bibliografía

- Abrantes, P., Barba, C., Batlle, I., Bofarull, T., Colomer, T., Fuentes, T., García, J., García, J., Marti, E., Ramos, N., Recarens, E., Segarra, L., Serra, T., & Torra, M. (2002). *La resolución de problemas en matemáticas*. Laboratorio Educativo. <https://lc.cx/WJkfb1>
- Acosta Morales, Y. (2018). Revisión teórica sobre la evolución de las teorías del aprendizaje. *Revista Vinculando*, s/n(s/n). <https://vinculando.org/educacion/revision-teorica-la-evolucion-las-teorias-del-aprendizaje.html>
- Alsina, Á. (2020). El Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas:¿ por qué?,¿ para qué? y¿ cómo aplicarlo en el aula? *TANGRAM–Revista de Educação Matemática*, 3(2), 127-159. <http://funes.uniandes.edu.co/26097/1/Alsina2020El.pdf>
- Ander, E., & Aguilar, M. (2001). *Trabajo en equipo*. Progreso, S.A. de C.V. https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/libro_el-trabajo-en-equipo.pdf
- Ander-Egg, E. (2014). *Diccionario de educación*. Editorial Brujas. <https://elibro.net/es/ereader/uta/78159?page=20>
- Arévalo, M., López, E., & Chávez, A. (2017). Aprendizaje basado en problemas como metodología para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes de noveno grado del colegio la presentación Santa Teresa. *Funes*, s/n(s/n), 138-145. <http://funes.uniandes.edu.co/12778/>
- Astriani, N., Surya, E., & Syahputra, E. (2017). The effect of problem based learning to students' mathematical problem solving ability [El efecto del aprendizaje basado en problemas en capacidad para resolver problemas matemáticos]. *Interational Peer Reviewed Journal*, 3(2), 3441-3446. <https://lc.cx/HnrQc0>

- Atahan , S., & Mert, U. (2021). DDD-E model: Teaching four arithmetic operations in decimal expressions using the problem-based learning approach [Modelo DDD-E: Enseñanza de cuatro operaciones aritméticas en expresiones decimales mediante el enfoque de aprendizaje basado en problemas]. *Revista de Tecnología Educativa y Aprendizaje en Línea*, 4(4), 759-773. <https://doi.org/http://dergipark.org.tr/jetol>
- aulaplaneta. (2023). *Cómo aplicar en diez pasos el aprendizaje basado en la resolución de problemas*. aulaplaneta.com/: https://lc.cx/JGi_tC
- Baque, G., & Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza–aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5), 75-86. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>
- Barrows, H. (1994). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond:A Brief Overview [Aprendizaje basado en problemas en medicina y más allá: Breve panorámica]. *Southern Illinois University, s/n(s/n)*, 3-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Bautista, E., & Lennis, S. (2019). El software Jclic en las operaciones básicas con los números naturales bajo el modelo del aprendizaje basado en problemas. *Dialnet*, 10(2), 349-362. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9134089>
- Bermúdez Mendieta, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 77-89. <https://doi.org/https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1681>
- Bernal Ibarra, G. (2018). Análisis documental de las metodologías de enseñanza. *Revista electrónica Desafíos Educativos-Redeci*, 2(4), 38-53. <https://ciinsev.com/web/revistas/2017-2018/primeraEdicion/REVISTA4/03.pdf>

- Bezanilla, M., Poblete, M., Fernández, D., Arranz, S., & Campo, L. (2018). El pensamiento crítico desde la perspectiva de los docentes universitarios. *Estudios pedagógicos*, 44(1), 89-113. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052018000100089>
- Billstein, R., Libeskind, S., W.Lott, J., & López, M. (2012). *Matemáticas, un enfoque de resolución de problemas para Maestros de Educación Básica*. López Mateos Editores, S.A. de c.v. <https://lc.cx/ITj5gi>
- Calixto, A., & Hernandez, M. (2019). *Incidencia del aprendizaje basado en problemas como metodología de la enseñanza de las matemáticas en la transformación de la práctica pedagógica [Tesis de posgrado, Universidad de la Sabana]*. Repositorio Institucional de la Universidad de La Sabana. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/38355>
- Castaño, J., & Daintith, J. (2001). *Diccionario de matemáticas*. Norma S.A. <https://lc.cx/WrQGSY>
- Chacón, J., Rodríguez, A., & Burguet, I. (2020). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la matemática en un entorno virtual de aprendizaje. *Dialnet*, 13(12), 191-201. <https://doi.org/http://publicaciones.uci.cu>
- Chávez, A., Moscoso, K., & Cadillo, J. (2021). Método activo en el desarrollo de competencias matemáticas en niños de la cultura Awajún, Perú. *Uniciencia*, 35(1), 55-70. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34702021000100055
- Chui, H. (2017). *El test de Bender y las dificultades de aprendizaje en matemática de los estudiantes con necesidades especiales de la ciudad de Puno, Perú*. Puno. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/29849/29861>

- Collazos Ramos, V. (2022). Fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas con operaciones matemáticas básicas, por medio de una página web en estudiantes del grado Aceleración del Aprendizaje [Tesis de maestría]. *Universidad de Cartagena*. Repositorio Institucional. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/11227/15989>
- Cruz Echeverri, D. (2023). Factores asociados a dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: número entero, en estudiantes del grado octavo de educación básica secundaria [Tesis doctoral]. *Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología*. Repositorio UMECIT. <http://ibero-repositorio.metabiblioteca.org/handle/001/6863>
- Cruz Garcia, M. (2019). Fuentes de información. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 8(15), 57-58. <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/icea.v8i15.4864>
- Deroncele, A., Nagamine, M., & Medina, D. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico. *evista Maestro y sociedad*, 17(3), 532-546.
- Duch, Groh, & Allen. (2006). *El poder del aprendizaje basado en problemas*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Durán, C., García, C., & Rosado, A. (2021). El rol docente y estudiante en la era digital. *Revista Boletín Redipe*, 10(2), 287-294. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1213/1119>
- Escribano, A., & Del Valle, Á. (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Narcea, S.A. De Ediciones. <https://lc.cx/ToitZy>

- Fernández, P., & Ramos, N. (2004). *Desarrolla tu inteligencia emocional*. Kairós, S.A.
<https://lc.cx/0ogX-u>
- Flores Dávila, A. (Octubre de 2017). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica para mejorar el dominio de operaciones básicas en matemáticas*. Tecnológico de Monterrey. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/632908>
- Galimberti, U. (2002). *Diccionario de psicología*. Siglo xxi editores, s.a. de c.v.
<https://saberepsi.files.wordpress.com/2016/09/galimberti-umberto-diccionario-de-psicologc3ada.pdf>
- García Parra, J. (2023). *El aprendizaje basado en problemas como innovación educativa en el área de matemática en el subnivel elemental de educación básica [Tesis de posgrado, Universidad Técnica del Norte]*. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13478>
- Heredia, Y., & Sánchez, A. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey. <https://lc.cx/c3PU6a>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2018). *Educación en Ecuador. Resultado de PISA para el desarrollo*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa:
<https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/educacion-en-ecuador-resultados-de-pisa-para-el-desarrollo/>
- Irua, Á. (2022). *Estilos de aprendizaje y la enseñanza de la Trigonometría para tercer año de Bachillerato en Ciencias*". Ambato: Repositorio de la Universidad Técnica de Ambato.

- Jiménez, A. (2018). El aprendizaje de habilidades sociales en el aula. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 4(4), 158-165.
<https://www.redalyc.org/journal/5746/574660908013/574660908013.pdf>
- Lara Ramos, L. (1986). *Diccionario básico del español de México*. Colegio de México.
<https://repositorio.colmex.mx/concern/books/9k41zf22k?locale=es>
- Martín, R. (2020). *Metodología de aprendizaje basada en problemas para matemáticas en educación secundaria [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]*. Archivo Digital UPM. <https://doi.org/https://oa.upm.es/65699/>
- Matamoros Espinoza, W. (2018). *Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemáticas (8° de educación general básica): caso Unidad Educativa “Sagrada Familia” [Tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]*. Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado.
<https://doi.org/http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15115>
- Mayra, A., Edith, L., & Angélica, C. (2017). *Aprendizaje basado en problemas como metodología para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes de noveno grado del colegio la presentación Santa Teresa*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Montero Herrera, B. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura. *Experiencias Docentes*, 7(1), 075-092.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6000065>
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de pedagogía*, 24(70), 181-272. <https://lc.cx/6TDZe1>

- Mora, K., Cedillo, J., Bravo, J., & Saltos, M. (2018). La Matemática en el Contexto de las Ciencias. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(2), 599-613. [https://doi.org/10.26820/recimundo/2.\(2\).2018.599-613](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(2).2018.599-613)
- Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 1-16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24215/23468866e029>
- Muhamad, F., & Tatang, W. (2017). Improving primary students' mathematical literacy through problem based learning and direct instruction [Mejorar la alfabetización matemática de los alumnos de primaria mediante el aprendizaje basado en problemas y la instrucción directa]. *academicJournals*, 12(4), 212-219. <https://lc.cx/5nj5i4>
- Muñoz Chavarro, S. (2018). Analizar y resolver problemas multiplicativos con Pólya. *Universidad Externado de Colombia*, s/n(s/n), 1-104. <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/22a6dd60-3b44-4339-b076-8aa256944107>
- Musna, R., Juandi, D., & A, J. (2021). Un estudio de metanálisis del efecto del modelo de aprendizaje basado en problemas en las habilidades de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 1-7. <https://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012090>
- Navarro, D., & Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 26-33. <https://www.redalyc.org/journal/4757/475753184013/475753184013.pdf>

- Páez Rolón, S. (2017). Fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas en educación básica secundaria, mediante el aprendizaje basado en problemas (ABP). *Eco matemático*, 8(1), 25-33. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22463/17948231.1472>
- Panjaitan Suhendra, M. A. (2022). Model Problem-Based Learning for Improving Student's Mathematical Competence: Systematic Literature Review [Modelo de aprendizaje basado en problemas para mejorar la competencia matemática de los estudiantes: Revisión sistemática de la literatura]. *Mathematics Education Journal*, 6(2), 118-129. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/MEJ>
- Pasini Mairing, J. (2021). Proving Abstract Algebra Skills with Problem-Based Learning Integrated with Videos and Worksheets [Demostración de habilidades de álgebra abstracta con aprendizaje basado en problemas integrado con vídeos y hojas de ejercicios]. *Scielo*, 35(70), 1000-1015. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a20>
- Peñañiel, E., & Serrano, C. (2017). *Habilidades sociales*. Editex. <https://lc.cx/loCgJX>
- Peralta, D., & Guamán, V. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad & Tecnología*, 3(2), 2-10. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/62>
- Picardo Joao, O. (2004). *Diccionario Pedagógico*. San Salvador. <https://elmayorportaldegerencia.com/Libros/Coaching/%5BPD%5D%20Libros%20-%20Diccionario%20pedagogico.pdf>
- ProFuturo. (2014). Explorador de Innovación Educativa Aprendizaje basado en problemas (PBL). *Fundación Telefónica*, s/n(s/n), 1-18. <https://profuturo.education/observatorio/uncategorized/abp-en-la-fundacion-telefonica/>

- Reyes, P. (2001). Metodología de la Investigación. *Pontificia Universidad Católica de Chile*, 1(s/n), 1-3. https://lc.cx/dXI_BD
- Rizo Rodríguez, M. (2020). Rol del docente y estudiante en la educación virtual. *Multi-Ensayos*, 6(12), 28-37. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i12.10117>
- Roser, B. (2012). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Universidad de Barcelona. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>
- Ruiz, E., Sánchez, V., & Bárcenas, J. (2019). *EduTecnología y Aprendizaje 4.0*. SOMECE. https://doi.org/https://www.google.com.ec/books/edition/EduTecnolog%C3%ADa_y_Aprendizaje_4_0/_9PBDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Saavedra, M. (2001). *Diccionario de Pedagogía*. Pax México, Librería Carlos Césarman, S.A. <https://archive.org/details/diccionario-de-pedagogia-m.-s.-saavedra/page/40/mode/2up?view=theater>
- Sáez López, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Editorial UNED. <https://lc.cx/U6gqHa>
- Sáez López, J., Domínguez Garrido, C., Medina Rivilla, A., & Ruiz Cabezas, A. (2021). *Didáctica general, formación teórica y práctica para educadores*. Universitas S.A.
- Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica. Dominio de las ciencias.*, 2(esp.), 127-137. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298/355>

- Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. Prentice-Hall.
https://www.google.com.ec/books/edition/Teorias_Del_Aprendizaje_Hispa/4etf9ND6JU8C?hl=es-419&gbpv=1&kptab=getbook
- Soto Apolinar, E. (2011). *Diccionario Ilustrado de Conceptos Matemáticos*. Efraín Soto Apolinar.
<https://lc.cx/Gi-5Bo>
- Suryani, I., Maidiyah, E., & Mardhiah, S. (2020). Students' mathematics problem-solving skills through the application of Problem-Based Learning model [Habilidades de resolución de problemas matemáticos de los alumnos mediante la aplicación del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas]. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-9.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012029>
- Tabango Sánchez, S. d. (2019). *Matemática Texto del alumno*. Maya Ediciones Cía. LITA.
- Tamayo, M., Besoaín-Saldaña, A., Aguirre, M., & Leiva, J. (2017). Trabajo en equipo: relevancia e interdependencia de la educación interprofesional. *Revista de Saúde Pública*, 51(39), 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051006816>
- Torres Zarza, M. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. *Scielo*, 1(20), 1-11. <https://lc.cx/UEhzRN>
- Vaca Narváez, E. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático [Tesis de maestría]. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado.
<http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/18406>

- Valencia, C., Camacho, E., Saavedra, G., & De Armas, L. (2023). *Afianzar la comprensión de las operaciones básicas con números enteros mediante el enfoque basado en problemas a través del uso de un objeto virtual de aprendizaje con los estudiantes del grado 6 [Tesis de posgrado, Universidad de Cartagena]*. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena. <https://hdl.handle.net/11227/16505>
- Vargas, N., Niño, J., & Fernández, F. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Dialnet*, 9(3), 167-180. <https://doi.org/https://doi.org/10.36260/rbr.v9i3.943>
- Vega, N., Flores, R., Flores, I., Hurtado, B., & Rodríguez, J. (2019). Teorías del aprendizaje. *XIKUA boletín científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 7(14), 51-53. <https://doi.org/https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/article/view/4359/6343>
- Vera, R., Merchán, W., Zúñiga, K., & Castro, A. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada. *Dialnet*, 14(3), 142-155. <https://doi.org/http://publicaciones.uci.cu>
- Viles, E., Jaca, C., Campos, J., Serrano, N., & Santos, J. (2012). Evaluación de la competencia de trabajo en equipo en los grados de ingeniería. *Dirección y Organización*, 0(46), 67-75. <https://doi.org/oi.org/10.37610/dyo.v0i46.392>

5.4. ANEXOS

Anexo 1. Formato de la encuesta dirigida a los estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

VARIABLE INDEPENDIENTE: APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

OBJETIVO: Indagar las metodologías empleadas para el aprendizaje de las operaciones básicas por los docentes de matemática de la Escuela de Educación Básica "Antonio Granda Centeno".

Nombre:

Fecha:

Instrucciones:

- Marcar con un X o un √.
- Responder todas las preguntas.
- Seleccionar la respuesta que más se ajuste a su realidad.
- Responder con toda sinceridad.

Identificación de género: M: ___ F: ___

CUESTIONARIO

1. **¿Piensa usted que se aplica una metodología activa, es decir, comunicación activa e interconexión entre el docente, estudiantes y material didáctico dentro del aula de clase?**

a. Si b. No

2. **¿Qué metodología activa es la que más utiliza el docente en la hora clase?**

- a. Aprendizaje a través de la resolución de problemas.
- b. Aprendizaje a través del juego.
- c. Aprendizaje a través de proyectos interdisciplinarios.
- d. Aprendizaje a través de equipos de trabajo.
- e. Otras (cite cuál)

3. **¿La metodología empleada en quién se centra?** a. Estudiante b. Docente



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA
Ave. Los Chacabala y Río Payamín, Ambato - Ecuador

4. **¿La metodología aplicada dentro del aula de clases fortalece el trabajo colaborativo, incluyendo a todos los estudiantes?** a. Si b. No
5. **¿Se siente con la capacidad de proponer soluciones creativas y razonadas para resolver problemas que surjan dentro del aula?**
a. Si b. No
6. **¿Conoce las etapas para resolver un problema aritmético?**
a. Si b. No
7. **¿Se siente con la capacidad de resolver problemas aritméticos en su diario vivir?**
a. Si b. No
8. **¿Puede identificar información relevante para resolver problemas aritméticos?**
a. Si b. No
9. **¿Aplica las habilidades aprendidas dentro del aula de clases en situaciones de su diario vivir?**
a. Si b. No
10. **¿Aplica los conceptos y habilidades aprendidos en clases posteriores?**
a. Si b. No
11. **¿Considera que la mayoría de los estudiantes de su clase se comunican de manera clara y efectiva?**
a. Si b. No

¡Gracias por su colaboración !

Anexo 2. Formato de la prueba inicial dirigida a los estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA
Ave. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES

VARIABLE DEPENDIENTE: OPERACIONES BÁSICA DE LA ARITMÉTICA

OBJETIVO: Determinar el nivel de conocimiento de las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) de los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica de la Escuela de Educación Básica “Antonio Granda Centeno”.

Nombre:

Fecha:

Instrucciones:

- Leer detenidamente cada pregunta.
- Encerrar el literal de la respuesta correcta.
- Responder todas las preguntas.
- No utilizar calculadora.

Identificación de género: M: ___ F: ___

1. ¿Cuál es el resultado de $59 - (-32)$?
 - a. -27
 - b. 91
 - c. 27
 - d. -91

2. Crismely, Melani y Shairi recibieron de sus padres cierta cantidad de dinero para ir de compras. La primera recibe \$57, la segunda \$8 más que la primera y la tercera recibe la suma de las otras dos juntas. ¿Cuánto recibió cada niña?
 - a. Crismely \$57, Melani \$8 y Shairi \$65
 - b. Crismely \$57, Melani \$65 y Shairi \$105
 - c. Crismely \$57, Melani \$65 y Shairi \$115
 - d. Crismely \$57, Melani \$65 y Shairi \$122

3. ¿Cuál es el resultado de $-6 - (-29)$?
 - a. -23
 - b. -35
 - c. 27
 - d. 23



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA

Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

4. La madre de Fabricio cobra \$1300, gasta \$700 en educación, \$400 en alimentación, \$150 en medicinas, luego cobra por la venta de un cerdo \$300. ¿Cuánto dinero le queda a la madre de Fabricio?
 - a. \$-350
 - b. \$350
 - c. \$1600
 - d. \$1250

5. ¿Cuál es el resultado de $(-13) \cdot (-32)$?
 - a. 1300
 - b. 411
 - c. 416
 - d. -416

6. La piscina de la Parroquia de Río Blanco se llena a razón de 260 litros por hora. ¿Cuántos litros de agua tiene la piscina después de 8 horas?
 - a. 2080 litros
 - b. -2080 litros
 - c. 2600 litros
 - d. -2600 litros

7. ¿Cuál es el resultado de $(-170) \div (-10)$?
 - a. -7
 - b. 7
 - c. 17
 - d. -17

8. La familia Zhumi está integrada por cuatro hermanos adultos. Entre todos compraron una camioneta Chevrolet D-Max por el costo de \$36000, que pagarán en cuotas iguales. ¿Cuánto dinero deberá pagar cada hermano?
 - a. -\$9050
 - b. \$9000
 - c. -\$1550
 - d. \$1500

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 3. Formato de la prueba final dirigida a los estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES

VARIABLE DEPENDIENTE: OPERACIONES BÁSICA DE LA ARITMÉTICA

OBJETIVO: Determinar el nivel de conocimiento de las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) de los estudiantes de octavo grado de Educación General Básica de la Escuela de Educación Básica “Antonio Granda Centeno”.

Nombre:

Fecha:

Instrucciones:

- Leer detenidamente cada pregunta.
- Encerrar el literal de la respuesta correcta.
- Responder todas las preguntas.
- No utilizar calculadora.

Identificación de género: M: ___ F: ___

1. ¿Cuál es el resultado de $59 - (-30)$?
 - a. -27
 - b. 89
 - c. 27
 - d. -89
2. Crismely, Melani y Nayla recibieron de sus padres cierta cantidad de dinero para ir de compras. La primera recibe \$57, la segunda \$9 más que la primera y la tercera recibe la suma de las otras dos juntas. ¿Cuánto recibió cada niña?
 - a. Crismely \$57, Melani \$9 y Nayla \$65
 - b. Crismely \$57, Melani \$66 y Nayla \$122
 - c. Crismely \$57, Melani \$66 y Nayla \$115
 - d. Crismely \$57, Melani \$66 y Nayla \$123
3. ¿Cuál es el resultado de $-6 - (-28)$?
 - a. -22
 - b. -35
 - c. 27
 - d. 22



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA

Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

4. La madre de Edmundo cobra \$1400, gasta 500 en educación, \$400 en alimentación, \$150 en medicinas, luego cobra por la venta de un cerdo \$300. **¿Cuánto dinero le queda a la madre de Edmundo?**
 - a. \$-650
 - b. \$650
 - c. \$1600
 - d. \$1250

5. **¿Cuál es el resultado de $(-13) \cdot (-23)$?**
 - a. 1300
 - b. 411
 - c. 299
 - d. -299

6. La piscina de la Parroquia de Río Blanco se llena a razón de 270 litros por hora. **¿Cuántos litros de agua tiene la piscina después de 9 horas?**
 - a. 2430 litros
 - b. -2430 litros
 - c. 2600 litros
 - d. -2600 litros

7. **¿Cuál es el resultado de $(-170) \div (10)$?**
 - a. -7
 - b. 7
 - c. 17
 - d. -17

8. La familia Zhumi está integrada por cuatro hermanos adultos. Entre todos compraron una camioneta Chevrolet D-Max por el costo de \$32000, que pagarán en cuotas iguales. **¿Cuánto dinero deberá pagar cada hermano?**
 - a. -\$8050
 - b. \$8000
 - c. -\$1550
 - d. \$1500

¡Gracias por su colaboración !

Anexo 3. Formato de la prueba final dirigida a los estudiantes



CARTA DE COMPROMISO



Lugar, 13 de marzo de 2023

Doctor

Victor Hernández

Presidente de la Unidad de Titulación de Posgrado

Maestría en Educación cohorte Noviembre 2022 mención enseñanza de la matemática

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

Yo **MSc RUTH TENEZACA** en mi calidad de **DIRECTORA(E)** de la Escuela de Educación Básica "Antonio Granda Centeno", me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el Proyecto de Desarrollo / Proyecto de Titulación con componentes de investigación aplicada y desarrollo bajo el Tema:

"APRENDIZAJE BAÑADO EN PROBLEMAS Y OPERACIONES BÁSICAS DE LA ARITMÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA" propuesto por el/la estudiante **GABRIELA ESTEFANIA ESCOBAR PULLUTASIG**, portador/a de la Cédula de Ciudadanía 1804432407, estudiante de la Maestría Educación cohorte Noviembre 2022 mención enseñanza de la matemática, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Msc. Ruth Tenezaca

0104077763

No teléfono convencional

0989159899

ruth.tenezaca@educacion.gob.ec

Anexo 4. Validación de instrumentos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “Encuesta dirigida a estudiantes” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

“Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica”

AUTOR/A: Gabriela Escobar

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

1D- DEFICIENTE 2R- REGULAR 3B- BUENO 4O- ÓPTIMO

PREGUNTAS PARÁMETROS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. ¿Piensa usted que se aplica una metodología activa, es decir, comunicación activa e interconexión entre el docente, estudiantes y material didáctico dentro del aula de clase?				✓				✓				✓				✓
2. ¿Qué metodología activa es la que más utiliza el docente en la hora clase?				✓				✓				✓				✓
3. ¿La metodología empleada en quién se centra?				✓				✓				✓				✓
4. ¿La metodología aplicada dentro del aula de clases fortalece el trabajo colaborativo, incluyendo a todos los estudiantes?				✓				✓				✓				✓
5. ¿Se siente con la capacidad de proponer soluciones creativas y razonadas para resolver problemas que surjan dentro del aula?				✓				✓				✓				✓
6. ¿Conoce las etapas para resolver un problema?				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

7. ¿Se siente con la capacidad de resolver problemas de su diario vivir?				✓				✓				✓				✓
8. ¿Puede identificar información relevante para resolver el problema?				✓				✓				✓				✓
9. ¿Aplica las habilidades aprendidas dentro del aula de clases en situaciones de su diario vivir?				✓				✓				✓				✓
10. ¿Aplica los conceptos y habilidades aprendidos en clases posteriores?				✓				✓				✓				✓
11. ¿Considera que la mayoría de los estudiantes de su clase se comunican de manera clara y efectiva?				✓				✓				✓				✓

Observaciones:

GABRIELA
ESTEFANIA
ESCOBAR
PULLUTASIG

Firmado digitalmente por
GABRIELA ESTEFANIA
ESCOBAR PULLUTASIG
Fecha: 2023.07.19
13:21:22 -05'00'



Carlos Alperdo
Hernandez Davila

Realizado por:
Econ. Gabriela Escobar
CI: 1804432407

Validado por:
Lic. Carlos Hernández, Msc.
CI: 1804802716



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
 Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “Cuestionario dirigido a estudiantes” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

“Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica”

AUTOR/A: Gabriela Escobar

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

ID- DEFICIENTE 2R- REGULAR 3B- BUENO 4O- ÓPTIMO

PARAMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. ¿Cuál es el resultado de $59 - (-32)$?				✓				✓				✓				✓
2. Crismely, Melani y Shairi recibieron de sus padres cierta cantidad de dinero para ir de compras. La primera recibe \$57, la segunda \$8 más que la primera y la tercera recibe la suma de las otras dos juntas. ¿Cuánto recibió cada niña?				✓				✓				✓				✓
3. ¿Cuál es el resultado de $-6 - (-29)$?				✓				✓				✓				✓
4. La madre de Fabricio cobra \$1300, gasta \$700 en educación, \$400 en alimentación, \$150 en medicinas, luego cobra por la venta de un cerdo \$300. ¿Cuánto dinero le queda a la madre de Fabricio?				✓				✓				✓				✓
5. ¿Cuál es el resultado de $(-13) \cdot (-32)$?				✓				✓				✓				✓
6. La piscina de la Parroquia de Río Blanco se llena a razón de 260 litros por hora. ¿Cuántos litros de agua tiene la piscina después de 8 horas?				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

7. ¿Cuál es el resultado de $(-170) \div (-10)$?				✓				✓				✓				✓
8. La familia Zhumi está integrada por cuatro hermanos adultos. Entre todos compraron una camioneta Chevrolet D-Max por el costo de \$36000, que pagarán en cuotas iguales. ¿Cuánto dinero deberá pagar cada hermano?				✓				✓				✓				✓

Observaciones:

GABRIELA
ESTEFANIA
ESCOBAR
PULLUTASIG

Firmado digitalmente por
GABRIELA ESTEFANIA
ESCOBAR PULLUTASIG
Fecha: 2023.07.19
13:21:56 -05'00'

Realizado por:

Econ. Gabriela Escobar

CI: 1804432407



Firmado digitalmente por
CARLOS ALFREDO
HERNANDEZ DAVILA

Validado por:

Lic. Carlos Hernández, Msc.

CI: 1804802716



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “Encuesta dirigida a estudiantes” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

“Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica”

AUTOR/A: Gabriela Escobar

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

ID- DEFICIENTE 2R- REGULAR 3B- BUENO 4O- ÓPTIMO

PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. ¿Piensa usted que se aplica una metodología activa, es decir, comunicación activa e interconexión entre el docente, estudiantes y material didáctico dentro del aula de clase?				✓				✓				✓				✓
2. ¿Qué metodología activa es la que más utiliza el docente en la hora clase?				✓				✓				✓				✓
3. ¿La metodología empleada en quién se centra?				✓				✓				✓				✓
4. ¿La metodología aplicada dentro del aula de clases fortalece el trabajo colaborativo, incluyendo a todos los estudiantes?				✓				✓				✓				✓
5. ¿Se siente con la capacidad de proponer soluciones creativas y razonadas para resolver problemas que surjan dentro del aula?				✓				✓				✓				✓
6. ¿Conoce las etapas para resolver un problema aritmético?				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

7. ¿Se siente con la capacidad de resolver problemas aritméticos en su diario vivir?				✓				✓				✓				✓
8. ¿Puede identificar información relevante para resolver los problemas aritméticos?				✓				✓				✓				✓
9. ¿Aplica las habilidades aprendidas dentro del aula de clases en situaciones de su diario vivir?				✓				✓				✓				✓
10. ¿Aplica los conceptos y habilidades aprendidos en clases posteriores?				✓				✓				✓				✓
11. ¿Considera que la mayoría de los estudiantes de su clase se comunican de manera clara y efectiva?				✓				✓				✓				✓

Observaciones:

GABRIELA
ESTEFANIA ESCOBAR
PULLUTASIG

Firmado digitalmente por
GABRIELA ESTEFANIA
ESCOBAR PULLUTASIG
Fecha: 2023.07.19 13:25:26
+0500

Realizado por:
Econ. Gabriela Escobar
CI: 1804432407



Firmado digitalmente por
PABLO HERNANDEZ
HERNANDEZ DOMINGUEZ

Validado por:
Mg. Pablo Hernández
CI: 1802098028



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
 Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “Cuestionario dirigido a estudiantes” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

“Aprendizaje basado en problemas y operaciones básicas de la aritmética en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica”

AUTOR/A: Gabriela Escobar

Señale mediante un \checkmark , según la validación para cada pregunta:

1D- DEFICIENTE 2R- REGULAR 3B- BUENO 4O- ÓPTIMO

PARAMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. ¿Cuál es el resultado de $59 - (-32)$?				\checkmark				\checkmark				\checkmark				\checkmark
2. Crismely, Melani y Shairi recibieron de sus padres cierta cantidad de dinero para ir de compras. La primera recibe \$57, la segunda \$8 más que la primera y la tercera recibe la suma de las otras dos juntas. ¿Cuánto recibió cada niña?				\checkmark				\checkmark				\checkmark				\checkmark
3. ¿Cuál es el resultado de $-6 - (-29)$?				\checkmark				\checkmark				\checkmark				\checkmark
4. La madre de Fabricio cobra \$1300, gasta \$700 en educación, \$400 en alimentación, \$150 en medicinas, luego cobra por la venta de un cerdo \$300. ¿Cuánto dinero le queda a la madre de Fabricio?				\checkmark				\checkmark				\checkmark				\checkmark
5. ¿Cuál es el resultado de $(-13) \cdot (-32)$?				\checkmark				\checkmark				\checkmark				\checkmark
6. La piscina de la Parroquia de Río Blanco se llena a razón de 260 litros por hora. ¿Cuántos litros de agua tiene la piscina después de 8 horas?				\checkmark				\checkmark				\checkmark				\checkmark



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE NOVIEMBRE 2022 MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

7. ¿Cuál es el resultado de $(-170) \div (-10)$?				✓				✓				✓				✓
8. La familia Zhumi está integrada por cuatro hermanos adultos. Entre todos compraron una camioneta Chevrolet D-Max por el costo de \$36000, que pagarán en cuotas iguales. ¿Cuánto dinero deberá pagar cada hermano?				✓				✓				✓				✓

Observaciones:

GABRIELA
ESTEFANIA ESCOBAR
PULLUTASIG

Firmado digitalmente por
GABRIELA ESTEFANIA
ESCOBAR PULLUTASIG
Fecha: 2023.07.19 13:25:51
-05'00'

Realizado por:
Econ. Gabriela Escobar
CI: 1804432407



Firmado digitalmente por
PABLO HERNÁNDEZ
HERNÁNDEZ DOMÍNGUEZ

Validado por:
Mg. Pablo Hernández
CI: 1802098028

Anexo 5. Fotografías

Figura 18.

Escuela de Educación Básica "Antonio Granda Centeno"



Figura 19.

Entrega de la guía didáctica a la Directora de la institución



Figura 20.

Material para estudiantes



Figura 21.

Organización de equipos



Figura 22.

Artes de las historias grupales

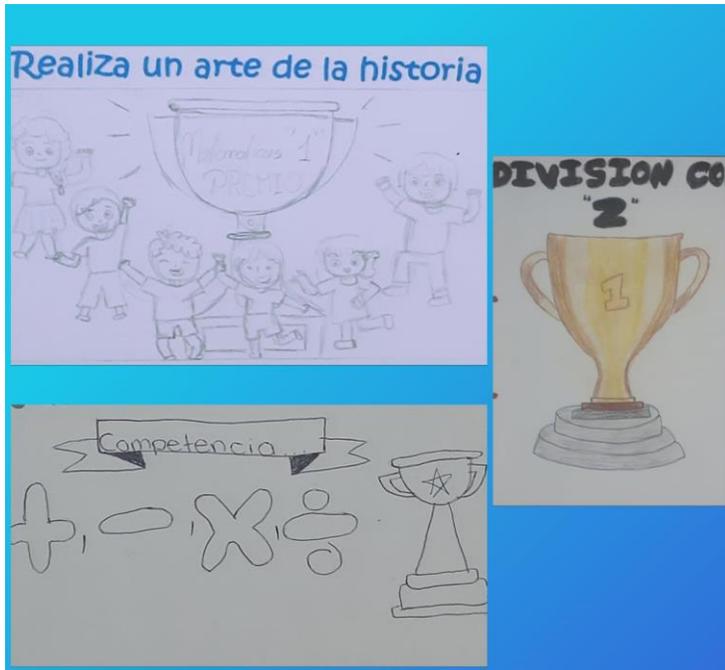


Figura 23.

Análisis el problema

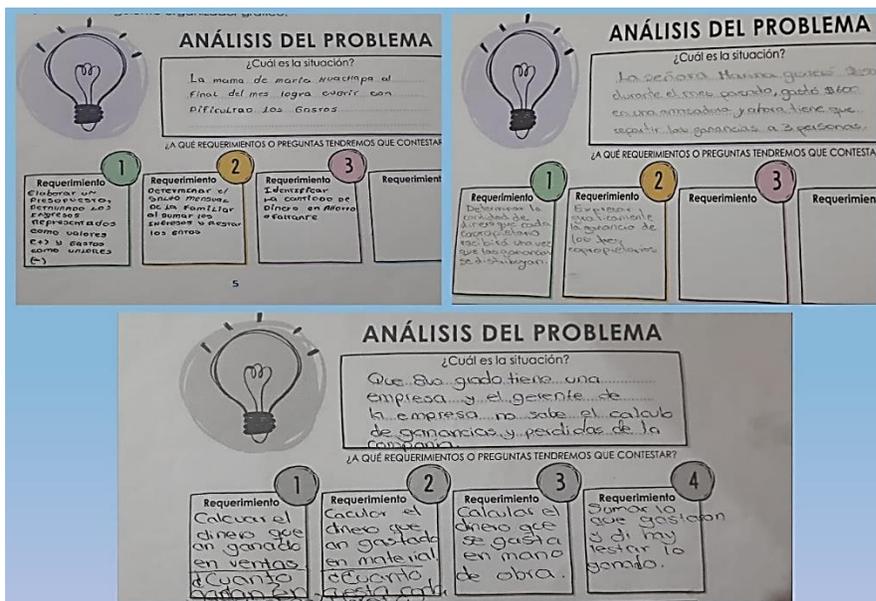


Figura 24.

Lluvia de ideas "Posibles soluciones"

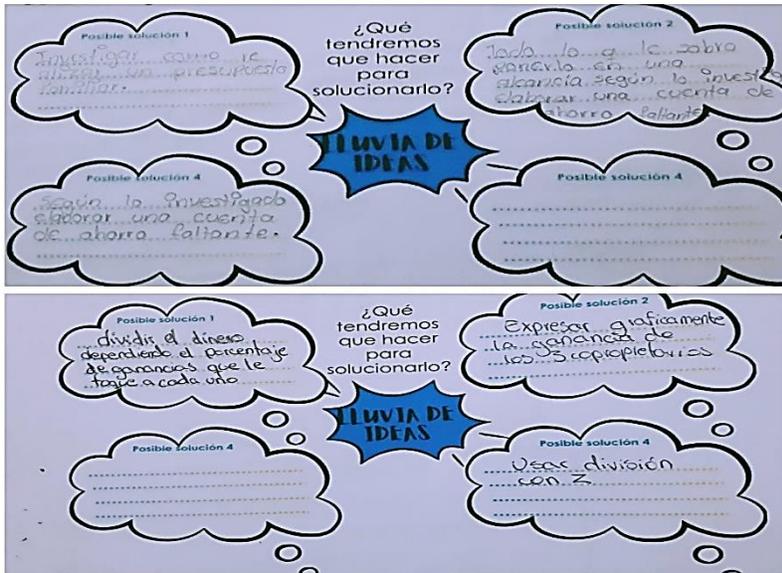


Figura 25.

Lo conocido vs. lo desconocido

Lo conocido vs. Lo desconocido	
¿Qué sé y qué necesito saber para solucionar el problema?	
¿QUÉ CONOCEMOS?	¿QUÉ DESCONOCEMOS?
<ol style="list-style-type: none"> 1. La madre trabaja sin desamparar. 2. El sueldo es de \$ 750. 3. María tiene 3 hermanos. 4. Depósito del padre \$ 200. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. En qué colegio estudian. 2. Cuántos años tienen los hermanos. 3. Desconocemos dónde viven. 4. Dónde trabaja la mamá de María Huachapá.

Lo conocido vs. Lo desconocido	
¿Qué sé y qué necesito saber para solucionar el problema?	
¿QUÉ CONOCEMOS?	¿QUÉ DESCONOCEMOS?
<ol style="list-style-type: none"> 1. División con enteros 2. Ingresos y gastos 3. Por qué se danó la amada 4. Hay tres propietarios 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expresar graficamente 2. Cuánto le toca a cada uno 3. Cómo sacar el porcentaje 4. b

Figura 26.

Motivación grupal



Figura 27.

Asignación de tareas

Miembro	Actividad asignada	Fuente de información
Coordinador/ra Alex Bravo	Arte de la historia/sacar copias	El reino de las aventuras numéricas
Vocero/ra Nelly Gómez	Carátula/exposición	Internet
Gestor/ra Justin Robles	Lo conocido vs. desconocido	El problema N°3
Secretario/a: Alexis Robles	Requerimientos	El problema N°3
Mediador/a: Pablo Jorjanga y Fabricio Nashiant	Análisis del problema/soluciones	Internet

Figura 28.

Investigación



Figura 29.

Evaluación de la investigación

Rúbrica para evaluar el desempeño "Fases 6"

Nombre del equipo:	Juventud Matemática				
Rol desempeñado:	Coordinador/a	Vocero/a	Gestor/a	Secretario/a	Mediador/a
Nombre de Integrante:	Marcela	Adriana	Damaris	María	Jhon
Colocar un símbolo de verificación ✓ en los criterios que el participante ha demostrado y dejar sin marcar aquellos aspectos en los que aún necesita mejorar.					
Criterio:					
1. Realiza la entrega de la investigación de manera puntual.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Presenta la investigación resuelta en su totalidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. En la investigación, incluye fuentes de consulta confiables y pertinentes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Proporciona explicaciones claras en la investigación para facilitar su comprensión.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Puntaje:	20 - vistos				
Nivel de desempeño:	logrado				
Nota:	9 - 10				
Resultados de la valoración					
Grados alcanzados				Puntaje de cumplimiento	Nota
Logrado	Los miembros cumplen con la mayoría de criterios, avanzan a la siguiente fase.			20-18 vistos	9 - 10
Por lograr	Los miembros cumplen con algunos de los criterios, deben completarlos para avanzar a la siguiente fase.			17-14 vistos	7 - 8,99
En proceso	Los miembros cumplen con pocos de los criterios, será necesario completarlos para avanzar a la siguiente fase.			13-08 vistos	4 - 6,99
Necesita apoyo	Los miembros cumplen con casi ninguno de los criterios y requieren el apoyo del docente para completar y así avanzar a la siguiente etapa.			07-00 vistos	0 - 3,99

Figura 30.

Desarrollo del producto final

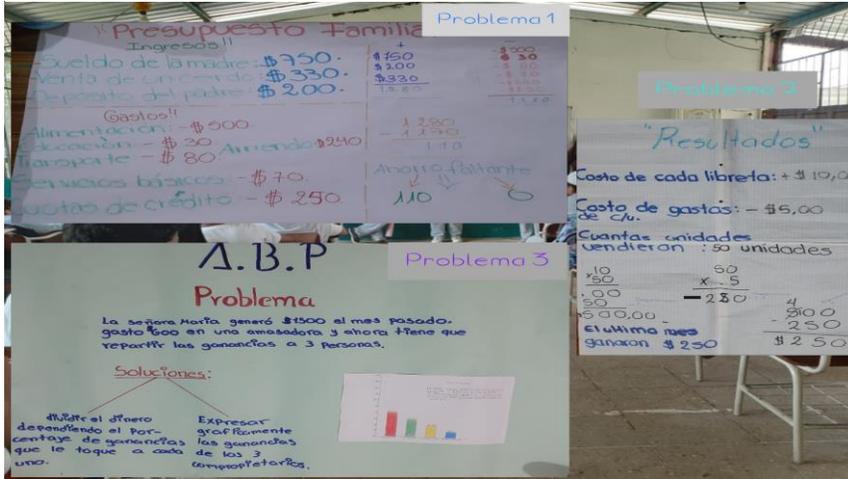


Figura 31.

Exposición de los resultados

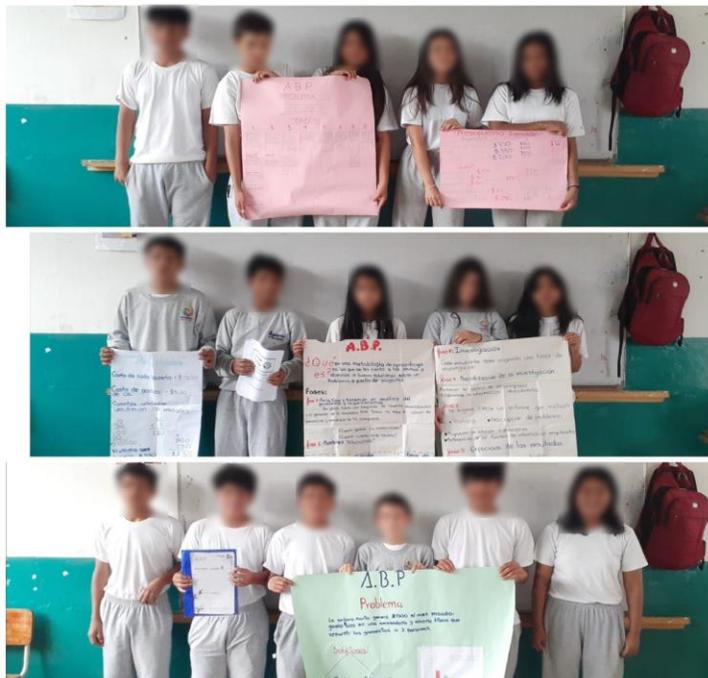


Figura 32.

Autoevaluación grupal

Rúbrica de autoevaluación grupal

Nombre del equipo: Matemáticos Inparables

Nombre de Integrante: Alez. Nelly Justín Alexis Pablo

Marcar con un visto ✓ los criterios que el estudiante demostró y dejar en blanco aquellos aspectos en los que aún debe mejorar:

	Cofradía	Vocera	Canta	Secretaría	Mediadora
1. Desempeña el rol asignado de manera eficiente.	<input checked="" type="checkbox"/>				
2. Acepta el reparto de tareas.	<input checked="" type="checkbox"/>				
3. Cumple con responsabilidad la parte del trabajo asignada.	<input checked="" type="checkbox"/>				
4. Participa activamente en las conversaciones del grupo brindando ideas y ofreciendo explicaciones para mejorar la comprensión.	<input checked="" type="checkbox"/>				
5. Presta atención activa a las contribuciones de los demás.	<input checked="" type="checkbox"/>				
6. Valora y acepta las diferentes opiniones del grupo.	<input checked="" type="checkbox"/>				
7. Se comporta de manera cortés y no interrumpe de forma negativa la labor del equipo.	<input checked="" type="checkbox"/>				
8. Motiva, respalda y celebra los logros de sus compañeros.	<input checked="" type="checkbox"/>				
Puntaje:	<u>37 vistos</u>				
Nivel de desempeño:	<u>Sobresaliente</u>				
Nota:	<u>9-10</u>				

Resultados de la valoración			
Grados alcanzados		Puntaje de cumplimiento	Nota
Sobresaliente	Los miembros cumplen con la mayoría de criterios.	40-36 vistos	9 - 10
Notable	Los miembros cumplen con algunos de los criterios.	35-28 vistos	7 - 8,99
Por aprobar	Los miembros cumplen con pocos de los criterios.	27-16 vistos	4 - 6,99
Insuficiente	Los miembros cumplen con casi nada de los criterios.	15-00 vistos	0 - 3,99

Figura 33.

Equipo ganador del torneo Z



CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Título

Guía didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) titulada “Torneo del Rey Z” para los estudiantes de octavo grado EGB de la Escuela de Educación Básica “Antonio Granda Centeno”.

6.2. Descripción

Esta guía didáctica se basa en la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En esta metodología, el estudiante se convierte en el centro del proceso educativo, enfrentándose a problemas contextualizados que promueven la investigación, la reflexión y el aprendizaje en general. La guía incluye tres problemas principales: el primero trata sobre la adición y sustracción, el segundo se enfoca en la multiplicación y el tercero en la división con números enteros. Cada uno de estos desafíos se divide en tres etapas: la "Preparación del ABP", la "Aplicación del ABP" que consta de ocho fases, y la "Finalización del ABP".

6.3. Desarrollo de la propuesta

La presente guía didáctica ha sido desarrollada siguiendo las etapas del aprendizaje basado en problemas. Se ha elaborado con una cuidadosa planificación, un diseño atractivo y problemas contextualizados que buscan generar interés y motivación en cada momento de su implementación.

Guía didáctica

Aprendizaje Basado en Problemas



“Torneo del Rey Z”

Octavo Grado EGB



Autora:

Gabriela Escobar

PRESENTACIÓN

AUTORA

GABRIELA ESTEFANIA ESCOBAR PULLUTASIG

DOCENTE DE MATEMÁTICA

Durante el periodo 2022-2023, educadoras especializadas en el campo de la matemática de la Escuela de Educación Básica “Antonio Granda Centeno” respaldaron la aprobación de la guía didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) titulada “Torneo del Rey Z” diseñada en beneficio del docente-estudiante.

NÚMERO DE HORAS PEDAGÓGICAS:

40 HORAS

Se autoriza la reproducción completa o parcial de este documento a través de cualquier medio físico o digital, siempre y cuando se realice una adecuada citación de la fuente autorizada.

MORONA - ECUADOR

Introducción

La metodología conocida como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha demostrado ser una herramienta educativa efectiva para fomentar el aprendizaje, la investigación y la reflexión de los estudiantes al resolver un problema. Esta herramienta coloca a los educandos en el centro del proceso de enseñanza y facilita la participación activa de los mismos en la solución de problemas.

Esta guía didáctica se fundamenta en una adaptación de las fases de aplicación del ABP propuestas por García Parra (2023), Atahan & Mert (2021) y ProFuturo (2014). Por lo tanto, contiene tres problemas principales relacionados con la adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros. Cada uno de estos desafíos está estructurado en tres momentos: el primero corresponde a la “Preparación del ABP”, el segundo se refiere a la “Aplicación del ABP” con ocho fases, y el tercero abarca la “Finalización del ABP”.

Para concluir, este documento educativo proporciona a los docentes y estudiantes una herramienta útil que utiliza el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para enseñar las operaciones aritméticas básicas. Este recurso promueve la construcción activa del conocimiento, orientando tanto en la aplicación de la metodología como en la puesta en práctica de estos conocimientos en el entorno diario. En este sentido, está en línea con las tendencias actuales educativas.

Objetivo General

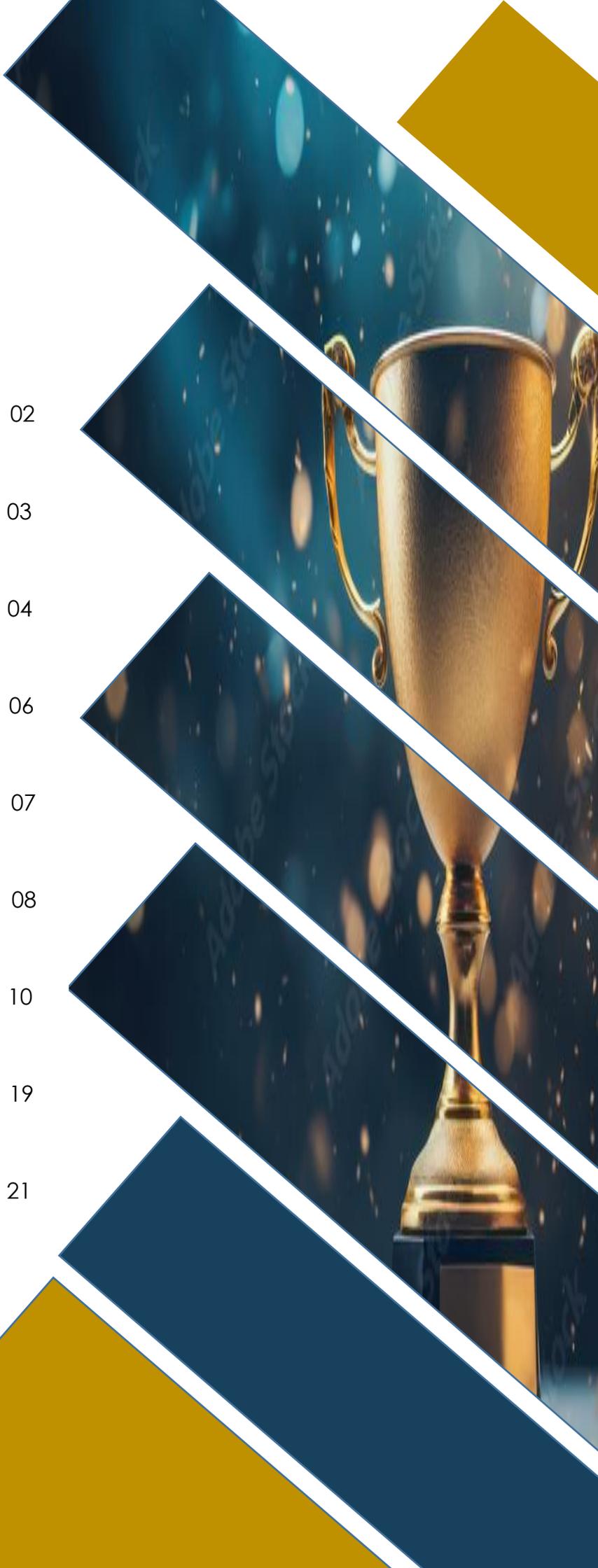
Proponer a los maestros y estudiantes una herramienta útil que utilice el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para enseñar operaciones aritméticas básicas como adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros.

Objetivos Específico

- Diseñar un problema de adición y sustracción que refleje la realidad del estudiante, utilizando el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con el fin de fortalecer la comprensión y aplicación de estos conceptos matemáticos.
- Formular un problema de multiplicación que tenga relevancia para la vida cotidiana del estudiante, aplicando el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a fin de reforzar su comprensión y habilidad para utilizar este conocimiento.
- Generar un problema de división adaptado a la experiencia del estudiante, empleando el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con la finalidad de consolidar su comprensión y aplicación.

Índice

	Presentación	02
	Introducción	03
	Objetivos	04
	¿Qué es el ABP?	06
	Momentos del ABP	07
	Preparación para el ABP	08
	Aplicación del ABP	10
	Finalización del ABP	19
	Bibliografía	21



Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Sáez et al. (2021) destacan que el ABP inicia con la presentación de un problema creado por el educador y que el estudiante debe abordar para cultivar destrezas particulares. Los estudiantes tienden a aprender mejor cuando enfrentan situaciones problemáticas porque estos escenarios proporcionan un contexto real, deben ser desafiantes y despiertan la curiosidad, implican, además, un trabajo en equipo y comunicación efectiva entre los participantes.

El ABP, concebido de la idea original de Barrows (1994), pone el foco en los estudiantes, y los tutores actúan como guías. Bajo esta metodología, los estudiantes toman la responsabilidad de reconocer los recursos esenciales para comprender y resolver el problema planteado, además de lograr buscar información relevante. Se lleva a cabo en grupos pequeños fomentando la colaboración intensiva. Ofrece una perspectiva educativa comprometida. La idea de que el docente es orientador en lugar de ser la figura central y dominante, permite al estudiante asumir un papel activo en su propia educación. El ABP es una oportunidad para un aprendizaje más participativo, práctico y colaborativo en comparación con métodos tradicionales.

Momentos de la aplicación de la metodología ABP

Uno de los aspectos importantes del ABP, radica en la presentación de un desafiante problema que se ajusta de manera precisa a la realidad del estudiante. Otra característica esencial reside en que el problema debe atravesar por una serie de etapas específicas para su resolución.

Momentos y fases propuestas por García Parra (2023), Atahan & Mert (2021) y ProFuturo (2014) y adaptadas a la presente investigación:

Momento 1: "Preparación del ABP"

Los estudiantes serán organizados en equipos de trabajo. Luego, se les presentará una historia creativa y se les solicitará que escojan nombres para sus equipos. Al término de la sesión, se asignarán roles a cada miembro.

Momento 2: "Aplicación del ABP", incluye ocho fases:

Se desarrollarán en forma secuencial las siguientes fases:

Fase 1: Presentación, lectura y análisis el problema.

Fase 2: Lluvia de ideas "Posibles soluciones".

Fase 3: Lo conocido vs. lo desconocido.

Fase 4: Motivación grupal y asignación de tareas.

Fase 5: Investigación.

Fase 6: Socialización de la investigación.

Fase 7: Desarrollo del producto final.

Fase 8: Exposición de los resultados

Momento 3: "Finalización del ABP"

Se entregará la rúbrica de evaluación al coordinador del grupo para que realice la evaluación una vez que las fases de aplicación de ABP estén terminadas. En cada resolución de problemas, el equipo que obtenga la mayor puntuación recibirá una medalla y un diploma. El ganador del Torneo Z será el equipo sobresaliente que resuelva los tres problemas.

Preparación para el ABP

Organización de equipos

Se organizará a los estudiantes en equipos de cinco miembros, procurando que cuenten con características heterogéneas. Además, se elaborará y se presentará una historia original con el fin de dotar a la actividad un sentido de identidad. Después, se solicitará a los estudiantes que elijan nombres para sus equipos que resalten la importancia de trabajar juntos y reflejen actitud positiva. Al concluir la sesión, se asignará roles específicos a cada miembro.

Ejemplo de la historia:

En el Reino de las Aventuras Numéricas, había una vez un torneo llamado “La copa del Rey Z”, donde la habilidad matemática, el trabajo en equipo y la creatividad se aliaban en una emocionante travesía numérica. Este reino mágico seleccionó a equipos de 5 estudiantes de diferentes territorios para competir por la conocida copa, que representa la soberanía en el mundo de los números enteros.

Cada equipo enfrentará tres desafíos principales: el problema de la adición y sustracción Z, el dilema de la multiplicación y el enigma de la división. Todos y cada uno de estos retos están divididos en 3 niveles: el primero es la “Preparación del ABP”, el segundo es la “Aplicación del ABP” con ocho fases y el tercero es la “Finalización del ABP”. Los equipos deberán superar de forma exitosa cada nivel para avanzar a la siguiente.

Ejemplos de nombres de equipos:

Los magos del saber, Los animales matemáticos, Equipo Dinamita, Marineros del Conocimiento y Gladiadores del mañana.

Ejemplo de roles:

La asignación de roles deberá rotar de en cada problema planteado:

Roles	Funciones
Coordinador/ra	Supervisar las tareas, distribuir las tareas, estimular al equipo y realizar la evaluación grupal.
Vocero/ra	Actuar como portavoz del equipo, comunicarse con el docente, preguntar para esclarecer dudas y explicar los resultados del trabajo.
Gestor/ra	Controlar el tiempo, supervisor en nivel del ruido y verificar orden y limpieza.

Secretario/a:	Registrar información y completar documentación, y recordar tareas pendientes.
Mediador/a:	Resolver posibles problemas que puedan surgir entre los grupos y sus miembros.

Aplicación del ABP

Presentación de los escenarios problemáticos:

Escenario problemático 1

“Adición y sustracción con Z”

Planificación

La docente elegirá, del currículo, la destreza y el indicador de evaluación o logro al cual desee aplicar la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En el contexto del escenario problemático 1, se han seleccionado los siguientes:

Materia	Matemática
Nivel	Octavo EGB
Contenido	Adición y sustracción con enteros
Destreza	Operar con Z para la resolución de ejercicios de adición y sustracción de forma numérica, aplicando el orden de operación. Ref. (M.4.1.3.)
Estándares de aprendizaje evaluables	Resuelve ejercicios de suma y sustracción con números enteros. Ref. E.M.4.1.1.a.

Problema 1

La madre de María Huachapa, una estudiante de octavo grado, trabaja sin descanso y al final del mes logra cubrir con dificultad los pagos. Preocupada por el bienestar de sus 4 hijos, ha pedido ayuda a los compañeros de su hija para:

- ✓ Elaborar un presupuesto familiar, detallando los ingresos representados como valores (+) y gastos como valores (-).
- ✓ Determinar el saldo mensual de la familia al sumar los ingresos y restar los gastos.
- ✓ Identificar la cantidad de dinero en ahorro o faltante.

La madre, para que todos los compañeros tengan la información necesaria, comparte sus recibos y facturas del mes con los siguientes valores:

Sueldo de la madre: \$750	Trasporte: \$80
Depósito del padre: \$200	Servicios Básicos: \$70
Venta de un cerdo: \$330	Arriendo: \$240
Alimentación: \$500	Cuotas del crédito: \$250
Educación: \$30	

Escenario problemático 2

Multiplicación con Z

Planificación

En el caso del escenario problemático 2, se han seleccionado los siguientes:

Materia	Matemática
Nivel	Octavo EGB
Contenido	Multiplicación con enteros
Destreza	Operar con Z para la resolución de ejercicios de multiplicación de forma numérica, aplicando el orden de operación. Ref. (M.4.1.3.)
Estándares de aprendizaje evaluables	Resuelve ejercicios de multiplicación con números enteros. Ref. E.M.4.1.1.a.

Problema 2

Octavo grado tiene una empresa denominada “Planifica con estilo S.A.”, especializada en la fabricación y venta de agendas personalizadas. El presidente de grado y gerente de la empresa, Alez Bravo, manifiesta su inquietud al no tener conocimiento sobre cómo realizar el cálculo de ganancias o pérdidas para la compañía. Ha solicitado la colaboración de todos los integrantes del equipo para llevar a cabo las siguientes acciones.

- ✓ Determinar los ingresos totales generados por la venta de los productos durante el último mes.
- ✓ Determinar los costos totales correspondientes al mismo periodo.
- ✓ Elaborar un estado de resultados con el objetivo de determinar la ganancia o pérdida al restar los ingresos totales de los costos totales.

Con la intención de que todos cuenten con la información esencial, comparte algunos aspectos claves:

Costo de producción por unidad: - \$5,00

Precio de venta por unidad: +\$10,00

Cantidad de productos vendidos en el último mes: 50 unidades.

Escenario problemático 3

División con Z

Planificación

En el caso del escenario problemático 3, se han seleccionado los siguientes:

Materia	Matemática
Nivel	Octavo EGB
Contenido	División con enteros
Destreza	Operar con Z para la resolución de ejercicios de división de forma numérica, aplicando el orden de operación. Ref. (M.4.1.3.)
Estándares de aprendizaje evaluables	Resuelve ejercicios de división con números enteros. Ref. E.M.4.1.1.a.

Problema 3

La señora Marina, copropietaria de la reconocida panadería “Mil Sabores” en Río Blanco, generó \$1500 durante el mes pasado. No obstante, se encontró con la necesidad de adquirir una nueva amasadora, ya que la anterior se dañó, incurriendo en un gasto de \$600. Preocupada por la responsabilidad de distribuir las ganancias a los tres propietarios al final de cada mes, ha buscado la asistencia de su sobrina, Adriana Cañar, una estudiante de octavo grado para:

- ✓ Determinar la cantidad de dinero que cada copropietario de la panadería recibirá una vez que las ganancias se distribuyan, utilizando la división con enteros.
- ✓ Expresar gráficamente la ganancia de los tres copropietarios.

Con el propósito de orientar a Adriana sobre la manera para distribuir las ganancias, su tía le proporciona la siguiente información:

Dueña 1, la Sra. Marina: 40% de las ganancias.

Dueña 2, el Sr. Luchito: 30% de las ganancias.

Dueña 3, la Sra. Patricia: 20% de las ganancias.

Aplicación de las fases de ABP

Fase 1: Presentación, lectura y análisis el problema

Se entregará una copia impresa del problema en una hoja suelta, y el estudiante designado como portavoz lo expondrá hasta que todos los miembros de grupo logren comprender.

Completarán el siguiente organizador gráfico:

ANÁLISIS DEL PROBLEMA

¿Cuál es la situación?

.....
.....
.....
.....

¿A QUÉ REQUERIMIENTOS O PREGUNTAS TENDREMOS QUE CONTESTAR?

1
Requerimiento

2
Requerimiento

3
Requerimiento

4
Requerimiento

Fase 2: Lluvia de ideas "Posibles soluciones"

Se requerirá a cada grupo que dialoguen sobre el problema y que escriba las posibles soluciones que se les ocurra para abordar la situación.

Llenarán el siguiente esquema visual:

¿Qué tendremos que hacer para solucionarlo?

LLUVIA DE IDEAS

Posible solución 1

Posible solución 2

Posible solución 3

Posible solución 4

Fase 3: Lo conocido vs. lo desconocido

A cada grupo se le solicitará que elabore una lista detallada que incluya todos los aspectos que conoce sobre el problema, sin olvidar los saberes académicos relacionados con el mismo. Además, deberán enumerar todo aquello que el equipo considere necesario investigar para resolver de manera eficaz el problema.

Se propone llenar la siguiente estructura gráfica:

Lo conocido vs. Lo desconocido

¿Qué sé y qué necesito saber para solucionar el problema?

¿QUÉ CONOCEMOS?

¿QUÉ DESCONOCEMOS?

1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

Fase 4: Motivación grupal y asignación de tareas

Motivación grupal

Se proyectará un breve video sobre el trabajo en equipo, con la finalidad de inspirar, animar y promover la colaboración entre los estudiantes.

ActionCOACH México - COACH David Dávila. (10 de diciembre de 2020). Trabajo en equipo – “Entrenador Carter”. [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=2LIK4uRcGbY>

Asignación de tareas

Cada coordinador o coordinadora, llevará a cabo la distribución de tareas sugerido durante la fase 2, conocida como “lluvia de ideas”. En la siguiente tabla, se detallarán las actividades asignadas a cada estudiante y el lugar donde podrían obtener la información correspondiente:

Miembro	Actividad asignada	Fuente de información
Coordinador/ra		
Vocero/ra		
Gestor/ra		
Secretario/a:		
Mediador/a:		

Fase 5: Investigación

Cada estudiante será responsable de guiar su propio camino de aprendizaje al buscar de manera individual la información y proponer posibles soluciones a la tarea asignada.

Fase 6: Socialización de la investigación

Expondrán la información descubierta, respaldarán los resultados obtenidos mediante documentos impresos o escritos, y ofrecerán explicaciones claras con el objetivo de facilitar la comprensión de los demás integrantes.

El coordinador o coordinadora completará la rúbrica de desempeño correspondiente a esta etapa. Si algún estudiante no cumple con las responsabilidades asignadas, será necesario encontrar la manera de completarlas, ya que el avance de todo el equipo a la siguiente fase depende del cumplimiento de cada miembro.

Rúbrica para evaluar el desempeño "Fases 6"

Nombre del equipo:					
Rol desempeñado:	Coordinador/ra	Vocero/ra	Gestor/ra	Secretario/a	Mediador/a
Nombre de integrante:					
Colocar un símbolo de verificación ✓ en los criterios que el participante ha demostrado y dejar sin marcar aquellos aspectos en los que aún necesita mejorar.					
Criterio:					
1. Realiza la entrega de la investigación de manera puntual.	<input type="checkbox"/>				
2. Presenta la investigación resuelta en su totalidad.	<input type="checkbox"/>				
3. En la investigación, incluye fuentes de consulta confiables y pertinentes.	<input type="checkbox"/>				
4. Proporciona explicaciones claras en la investigación para facilitar su comprensión.	<input type="checkbox"/>				
Puntaje:					
Nivel de desempeño:					
Nota:					

Resultados de la valoración			
Grados alcanzados		Puntaje cumplimiento	de Nota
Logrado	Los miembros cumplen con la mayoría de criterios, avanzan a la siguiente fase.	20-18 vistos	9 - 10
Por lograr	Los miembros cumplen con algunos de los criterios, deben completarlos para avanzar a la siguiente fase.	17-14 vistos	7 - 8,99
En proceso	Los miembros cumplen con pocos de los criterios, será necesario completarlos para avanzar a la siguiente fase.	13-08 vistos	4 - 6,99
Necesita apoyo	Los miembros cumplen con casi ninguno de los criterios y requieren el apoyo del docente para completar y así avanzar a la siguiente etapa.	07-00 vistos	0 - 3,99

Fase 7: Desarrollo del producto final

El equipo de trabajo tomará la decisión más eficiente y original para presentar las soluciones al problema.

Se sugiere crear un informe final que incluya:

- Portada
- Descripción del problema
- Propuesta de solución o soluciones
- Referencias de las fuentes de información empleadas

Incluir en un portafolio tanto el resultado final como el proceso de implementación de los pasos del ABP, tal como se detalla en esta guía.

Fase 8: Exposición de los resultados

En conjunto, el grupo decidirá cómo exponer las soluciones, considerando opciones como uso de pósteres, la creación de presentaciones o material multimedia. Se presentará de forma clara el proceso llevado a cabo, destacando las soluciones al problema propuesto.

Finalización del ABP

Al concluir las fases de implementación del ABP, se proporcionará al coordinador de grupo la siguiente rúbrica para que proceda con su debida evaluación.

Rúbrica de autoevaluación grupal

Nombre del equipo:					
Rol desempeñado:	Coordinador/ra	Vocero/ra	Gestor/ra	Secretario/a	Mediador/a
Nombre de integrante:					
Criterio:					
Marcar con un visto ✓ los criterios que el estudiante demostró y dejar en blanco aquellos aspectos en los que aún debe mejorar:					
1. Desempeña el rol asignado de manera eficiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Acepta el reparto de tareas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Cumple con responsabilidad la parte del trabajo asignada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Participa activamente en las conversaciones del grupo brindando ideas y ofreciendo explicaciones para mejorar la comprensión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Presta atención activa a las contribuciones de los demás.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Valora y acepta las diferentes opiniones del grupo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Se comporta de manera cortés y no interrumpe de forma negativa la labor del equipo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Motiva, respalda y celebra los logros de sus compañeros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puntaje:					
Nivel de desempeño:					
Nota:					
Resultados de la valoración					
Grados alcanzados			Puntaje de cumplimiento	Nota	
Sobresaliente	Los miembros cumplen con la mayoría de criterios.		40-36 vistos	9 - 10	
Notable	Los miembros cumplen con algunos de los criterios.		35-28 vistos	7 - 8,99	
Por aprobar	Los miembros cumplen con pocos de los criterios.		27-16 vistos	4 - 6,99	
Insuficiente	Los miembros cumplen con casi nada de los criterios.		15-00 vistos	0 - 3,99	

El equipo que obtenga la puntuación más alta en cada resolución del problema será premiado con una medalla acompañada de un diploma. Al concluir los tres problemas, se reconocerá al equipo destacado como el Rey del Torneo Z, honrando su esfuerzo, dedicación y trabajo en equipo.



Bibliografía

- Atahan , S., & Mert, U. (2021). DDD-E model: Teaching four arithmetic operations in decimal expressions using the problem-based learning approach [Modelo DDD-E: Enseñanza de cuatro operaciones aritméticas en expresiones decimales mediante el enfoque de aprendizaje basado en problemas]. *Revista de Tecnología Educativa y Aprendizaje en Línea*, 4(4), 759-773. doi:<http://dergipark.org.tr/jetol>
- Barrows, H. (1994). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond:A Brief Overview [Aprendizaje basado en problemas en medicina y más allá: Breve panorámica]. *Southern Illinois University*, s/n(s/n), 3-12. doi:<https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- García Parra, J. (2023). *El aprendizaje basado en problemas como innovación educativa en el área de matemática en el subnivel elemental de educación básica [Tesis de posgrado,Universidad Técnica del Norte]*. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13478>
- Ministerio de Educación. (2021). *Currículo priorizado con énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales*. República de Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>
- ProFuturo. (2014). Explorador de Innovación Educativa Aprendizaje basado en problemas (PBL). *Fundación Telefónica*, s/n(s/n), 1-18. Obtenido de <https://profuturo.education/observatorio/uncategorized/abp-en-la-fundacion-telefonica/>
- Sáez López, J., Domínguez Garrido, C., Medina Rivilla, A., & Ruiz Cabezas, A. (2021). *Didáctica general, formación teórica y práctica para educadores*. Universitas S.A.
- Tabango Sánchez, S. d. (2019). *Matemática Texto del alumno*. Maya Ediciones Cía. LITA.

Vaca Narváez, E. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático [Tesis de maestría]. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/18406>

