

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

"LA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE ACTIVO BASADA EN PROBLEMAS EN LA FORMACIÓN DE FUTUROS MAESTROS DE MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA MEDIA DEL INSTITUTO IRFEYAL"

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica

Línea de investigación: Gestión, calidad en educación, procesos pedagógicos e idiomas

AUTOR:

Llumiquinga Anchaluisa Darwin Roberto

DIRECTOR:

MSc. Haro Vaca Estefanía Karla

Ibarra - Ecuador 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual se a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Llumiquinga Anchaluisa Darwin Roberto

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	La metodología de aprendizaje activo basada en problemas en la formación de futuros maestros de matemáticas de educación general básica media del instituto IRFEYAL
AUTOR (ES):	Llumiquinga Anchaluisa Darwin Roberto
FECHA: DD/MM/AAAA	29/07/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	■ PREGRADO ☐ POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Ciencias de la Educación Básica
DIRECTOR/ ASESOR:	MSc. Estefanía Karla Haro Vaca MSc. Yolanda Esperanza Morales Siza

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de los terceros.

Ibarra, a los 29 días del mes julio de 2026

AUTOR: Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
DARWIN ROBERTO
LLUMIQUINGA
ANCHALUISA

Llumiquinga Anchaluisa Darwin Roberto

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRUCULAR

Ibarra, 29 julio de 2026

MSc. Estefanía Karla Haro Vaca
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ESTEFANIA KARLA HARO VACA

(*f*):.....

MSc. Estefanía Karla Haro Vaca
C.C.: 1003817507

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Tribunal Examinador del trabajo de integración curricular "La metodología de aprendizaje activo basada en problemas en la formación de futuros maestros de matemáticas de Educación General Básica Media del Instituto IRFEYAL", elaborado por Llumiquinga Anchaluisa Darwin Roberto, previo a la obtención de título de licenciado en Ciencias de la Educación Básica, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del norte.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ESTEFANIA KARLA HARO VACA

(f):……

MSc. Estefanía Karla Haro Vaca
Docente Director
C.C.: 1003817507

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
YOLANDA ESPERANZA MORALES SIZA

(f):……

MSc. Yolanda Esperanza Morales Siza
Docente Asesor
C.C.: 1002926788

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación, en primer lugar, a Dios, por darme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para superar cada obstáculo en este camino académico, por ser mi guía constante, el faro en los momentos de incertidumbre y la fuerza que me permitió culminar esta etapa con sabiduría y perseverancia.

A mi esposa Marina Quishpe, por su amor incondicional, su paciencia infinita y por ser el pilar fundamental que sostuvo mis días de esfuerzo, por comprender mis ausencias, por llenar mi vida de alegría y por ser el refugio seguro al que siempre anhelo volver, este logro es tanto mío como tuyo.

A mis hijos Daniela e Ismael, quienes son mi mayor motor, mi inspiración diaria y la razón por la cual busco ser una mejor versión de mí mismo cada día. Su amor fue el impulso definitivo para no rendirme. Espero que este camino sirva como ejemplo de que con dedicación todo es posible.

A mi madre Enma Anchaluisa, por sus oraciones silenciosas, su apoyo inquebrantable y por haberme enseñado el valor del trabajo duro desde el primer momento. Su amor ha sido los cimientos de mi educación y de la persona que soy hoy en día.

A mis hermanos Tania y Mauricio, por su compañía, su respaldo y por estar siempre presentes en cada paso de mi vida, por el lazo inquebrantable que nos une y por su apoyo constante en cada proyecto que emprendo.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento a los docentes de la carrera en Educación Básica de la Universidad Técnica del Norte, por proporcionarnos los conocimientos y herramientas clave para realizar un trabajo académico de excelencia.

Agradezco en especial a mi directora, MSc. Estefanía Haro, por su apoyo constante y su valiosa guía en toda mi formación. Igualmente, a la asesora académica, MSc. Yolanda Morales, por sus consejos y dirección fundamental para nuestro desarrollo profesional, y a la coordinadora de nuestra carrera, MSc. Andrea Salazar, por su disponibilidad en ofrecer orientación y respaldo durante mi vida universitaria. Su contribución nos ayudó a entender la importancia del esfuerzo y la dedicación.

Expreso también una sincera gratitud a la MSc. Ivonne Granda, autoridades y al equipo docente del IRFEYAL, por proporcionar el espacio y la receptividad necesarios para llevar a cabo esta investigación, lo que nos permitió aplicar los valores y habilidades adquiridas en mis prácticas preprofesionales.

A mi familia, les agradezco por acompañarme en cada fase del proceso educativo. Su comprensión, consejos, apoyo y su constante motivación han sido fundamentales para alcanzar este logro. Gracias a su paciencia y a las experiencias compartidas, hoy estamos en condiciones de considerarnos profesionales comprometidos con nuestra vocación.

Además, quiero agradecer a mis compañeros, especialmente con quienes trabajamos en grupo con los que compartimos sacrificios, malas noches y en algún momento el sentimiento de no poder más, y fueron un gran apoyo moral para que cada uno continue hasta el final, con quienes compartimos momentos inolvidables durante todo el trayecto.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la metodología de aprendizaje activo basado en problemas (ABP) en la formación de futuros maestros de Matemáticas de Educación General Básica Media del Instituto IRFEYAL, cantón Quito, año lectivo 2025-2026. La investigación se desarrolló mediante un enfoque mixto, en la cual se aplicó como técnica cuantitativa la encuesta a nueve (9) futuros docentes y como técnica cualitativa la entrevista a la coordinadora académica de la institución. En cuanto a los resultados, se evidenció que el 100% de los participantes reconocen que el ABP es efectivo para mejorar el razonamiento lógico-matemático (78% es eficaz y el 22% muy eficaz). Sin embargo, solo el 56% tienen un conocimiento medio de la metodología y el 11% tienen un conocimiento bajo. Además, el 100% de los participantes confirman la utilidad de implementar una guía de actividades para el aula. Es así que se determinó que existe una alta disposición para utilizar el ABP en el futuro y se reconoció la necesidad de contar con una guía de actividades como recurso de apoyo para la práctica docente. Finalmente, se elaboró una guía con nueve (9) actividades bajo la metodología ABP, dirigida a futuros maestros y docentes del Instituto IRFEYAL, la cual fue validada como un recurso innovador y útil para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Se concluye que es fundamental fortalecer la formación práctica de los futuros docentes mediante la integración sistemática del ABP y elementos que faciliten su implementación efectiva en el aula de matemáticas.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas, formación docente, metodologías activas, enseñanza de matemáticas, educación básica media, guía didáctica.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the implementation of the Problem-Based Learning (PBL) methodology in the training of future lower secondary mathematics teachers at the IRFEYAL Institute in Quito during the 2025–2026 academic year. A mixedmethods approach was adopted, combining quantitative and qualitative techniques. The quantitative component consisted of a survey administered to nine prospective mathematics teachers, while the qualitative component involved a semi-structured interview with the institution's academic coordinator. The findings revealed that all participants recognized the effectiveness of PBL in enhancing logical-mathematical reasoning, with 78% rating it as effective and 22% as highly effective. However, only 56% reported a moderate level of knowledge of the methodology, whereas 11% indicated limited knowledge. In addition, all participants emphasized the value of implementing a classroom activity guide to support PBL-based instruction. These results demonstrate a strong willingness among future teachers to incorporate PBL into their professional practice while highlighting the need for practical resources to facilitate its implementation. Consequently, a teaching guide comprising nine PBL-based activities was developed for prospective teachers and faculty members at the IRFEYAL Institute. The guide was validated as an innovative and practical resource to enhance mathematics teaching and learning. Overall, the study concludes that strengthening teacher preparation through the systematic integration of PBL, supported by structured instructional materials, is essential for promoting effective mathematics instruction.

Keywords: problem-based learning, teacher education, active learning methodologies, mathematics education, lower secondary education, instructional guide.

ÍNDICE DE CONTENIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA ..... **ii**

CONSTANCIAS ..... **iii**

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR ..... **iv**

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR ..... **v**

DEDICATORIA ..... **vi**

AGRADECIMIENTO ..... **vii**

RESUMEN EJECUTIVO ..... **viii**

ABSTRACT ..... **ix**

ÍNDICE DE CONTENIDO ..... **x**

Índice de tablas ..... **xi**

Índice de figuras ..... **xii**

INTRODUCCIÓN **14**

Motivaciones para la investigación 14

Problema de investigación 15

Formulación de problema 16

Justificación 16

Impactos que la investigación generará 17

Objetivo general 17

Objetivos específicos 17

Problemas o dificultades presentados 18

Capítulo 1: Marco Teórico **19**

1.1. Metodología de aprendizaje activo 19

1.1.1. Definición 19

1.1.2. Características 20

1.1.3. Metodologías activas y aprendizaje significativo en matemáticas.....21
1.1.4. Tipo de metodologías de aprendizaje activo.....22
1.1.5. El aprendizaje basado en problemas (ABP).....23
1.2. Formación de docentes.....32
1.2.1. Formación de docentes de matemáticas y el ABP.....33
1.2.2. La formación docente para la aplicación de ABP en matemáticas.....34
Capítulo 2: Materiales y Métodos.....36
2.1. Tipo de investigación.....36
2.2. Técnicas e instrumentos de investigación.....36
2.3. Preguntas de investigación.....37
2.4. Matriz de operacionalización de variables.....37
2.5. Participantes.....37
2.5.1 Población..... 37
2.5.2 Muestra..... 37
2.6. Procedimiento y análisis de datos.....38
Capítulo 3: Resultados y Discusión.....39
3.1 Datos generales de la institución.....39
3.2 Encuesta Aplicada a estudiantes de Educación Básica media. 39
3.3 Entrevista a docente.....48
Capítulo 4: Propuesta.....53
4.1. Título.....53
4.2. Objetivos.....53
4.2.1. Objetivo general.....53
4.2.2. Objetivos específicos.....53
4.3. Fundamentación Teórica.....53

4.4. Desarrollo de la propuesta 55

Conclusiones **161**

Recomendaciones **162**

BIBLIOGRAFÍA **163**

Anexos **168**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos generales del Instituto IRFEYAL 39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Metodología de aprendizaje activo aplicado en el aula.....40

Figura 2 Nivel de conocimiento del aprendizaje basado en problemas.....41

Figura 3 Calidad de la implementación del ABP.....42

Figura 4 Disposición a la implementación del ABP en el área de matemáticas.....43

Figura 5 Eficacia del ABP para fomentar el razonamiento lógico-matemático.....44

Figura 6 Nivel de aporte del ABP en la comprensión de conceptos abstractos.....45

Figura 7 Impacto del ABP en la motivación de los estudiantes 46

Figura 8 Autopercepción de los futuros maestros en la metodología ABP.....47

Figura 9 Nivel de utilidad de una guía con actividades para aplicar el ABP.....48

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen varias metodologías para el aprendizaje, cada una de ellas busca cambiar los métodos tradicionales de este proceso, sin embargo, el aprendizaje activo basado en problemas se ha convirtiendo en una herramienta pedagógica esencial para el docente, la misma que motiva la transformación del rol del maestro convirtiéndolo en facilitador de conocimiento y quien dinamiza la labor en el aula, situando al estudiante en el centro del proceso enseñanza-aprendizaje, esta estrategia permite que el alumno desarrolle el pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de solucionar problemas en entornos reales, una habilidad fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, aunque la aplicación práctica de esta estrategia en el aula enfrenta notables dificultades, como es la resistencia al cambio metodológico, la falta de recursos didácticos que se adapten y la complejidad de gestión del tiempo dentro del currículo. Además, en la formación docente, los conceptos teóricos de las nuevas estrategias son importantes, pero es fundamental conocer la forma práctica de aplicar estos métodos. Ante esta realidad, el presente estudio surge de la necesidad de diagnosticar y proponer una guía para la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como apoyo para los futuros maestros que forman a los estudiantes de Educación General Básica Media del Instituto IRFEYAL, con el fin de garantizar que los próximos maestros no solo dominen el conocimiento teórico, sino que también adquieran las competencias prácticas necesarias para transformar la enseñanza de matemáticas en la institución.

Motivaciones para la investigación

La razón que motiva esta investigación se basa en la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, una materia clave para el desarrollo del pensamiento que, en el pasado, ha estado vinculada a la memorización sin sentido y la falta de interés entre los alumnos. En la Educación General Básica Media, las matemáticas no deberían restringirse a la simple aplicación de algoritmos, en cambio, son el contexto perfecto para desarrollar habilidades de razonamiento lógico, análisis crítico y abstracción, capacidades vitales que permiten a las personas afrontar problemas complejos en su vida diaria. Para lograr este objetivo, el papel del docente es el elemento más crucial, ya que debe abandonar el paradigma tradicional de enseñanza pasiva y asumir la función de mediador estratégico, capaz de crear entornos desafiantes que estimulen la curiosidad intelectual. En este punto, la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una opción adecuada, ya que vincula los contenidos curriculares con situaciones reales y significativas para los estudiantes. La implementación del ABP no es algo que se puede hacer sin preparación, requiere que el docente cuente con un conjunto sólido de conocimientos teóricos y prácticos, que abarcan desde un profundo entendimiento de la didáctica matemática y la elaboración de problemas auténticos, hasta la gestión de dinámicas colaborativas y la evaluación continua.

Problema de investigación

A nivel internacional, la formación de docentes en metodologías activas para la enseñanza de las matemáticas enfrenta desafíos significativos. Según la UNESCO (2023), en su estudio comparativo sobre formación docente en América Latina, se evidencia que menos del 40% de los futuros maestros de matemáticas recibe formación especializada en didáctica matemática durante su preparación inicial, lo que limita su capacidad para implementar estrategias innovadoras en el aula. Esta realidad se agrava al constatar que, en la mayoría de los países de la región, los programas de formación docente priorizan el conocimiento disciplinar sobre el desarrollo de competencias pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas, perpetuando así modelos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos (UNESCO-OREALC, 2021).

La enseñanza tradicional, basada en la memorización y repetición de procedimientos, ha demostrado ser insuficiente para desarrollar el pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de resolución de problemas que demandan los estudiantes del siglo XXI (Ortiz et al., 2025). Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2023), los resultados del informe PISA 2022 revelan que solo el 29% de los estudiantes a nivel global alcanza un nivel competente en matemáticas, y en países latinoamericanos como República Dominicana y Panamá, más del 65% de los estudiantes se encuentra por debajo del nivel básico de competencias. Esta problemática se intensifica al considerar que, en la mayoría de los países de la región, menos del 10% de los estudiantes logra alcanzar los objetivos educativos propuestos en el área de matemáticas (LLECE, 2021).

En Ecuador, la formación de docentes de matemáticas en el subnivel de Educación General Básica Media enfrenta múltiples desafíos que limitan la aplicación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Estudios realizados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2022) reflejan un bajo promedio académico en matemáticas, datos preocupantes que evidencian la necesidad de fortalecer los procesos de formación docente. Los resultados de aprendizaje en este subnivel reflejan un desempeño preocupante en habilidades fundamentales como el razonamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la comprensión de conceptos abstractos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023). En el estándar que evalúa el manejo de operaciones básicas con números de hasta cuatro cifras, un porcentaje significativo de estudiantes necesita refuerzo, evidenciando que más de la mitad requiere intervención inmediata para alcanzar los aprendizajes esperados.

En el Instituto Radiofónico Fe y Alegría (IRFEYAL), ubicado en la ciudad de Quito, se evidencia la falta de aplicación de la metodología de aprendizaje activo basado en problemas en la formación de futuros maestros de Educación General Básica Media, situación que se evidencia en el rendimiento y motivación de los estudiantes, esta problemática responde a tres causas principales: el uso del método tradicional para la enseñanza de matemáticas, lo que se manifiesta en la baja motivación e interés en estudiantes por aprender matemáticas, además, el desconocimiento de métodos de aprendizaje activos, esto provoca limitación de competencias en la enseñanza de matemáticas y por último, la falta de comprensión de nuevos métodos de aprendizaje, que influye en la participación, análisis y comprensión de conceptos

matemáticos de los estudiantes. Situación que evidencia la urgencia de implementar estrategias y herramientas que reviertan esta problemática y fortalezcan la preparación de los futuros docentes en metodologías activas (Raby, 2023).

Justificación

La formación de docentes en metodologías activas para la enseñanza de las matemáticas constituye un desafío fundamental para los sistemas educativos contemporáneos. Implementar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia de formación fortalece las competencias pedagógicas de los futuros maestros, permitiéndoles superar las limitaciones de los modelos tradicionales centrados en la transmisión teórica de contenidos (García-García, 2023).

A nivel internacional, el ABP ha demostrado eficacia en el desarrollo de competencias docentes, favoreciendo el dominio conceptual y profesional en el área de matemáticas. Este proyecto enriquecerá la práctica formativa en Ecuador y ofrecerá un modelo adoptable en otros países con desafíos similares (UNESCO, 2023).

En el ámbito nacional, se alinea con las políticas educativas orientadas a fortalecer la calidad de la formación docente, contribuyendo a mejorar las competencias pedagógicas de los futuros maestros, objetivo prioritario del Ministerio de Educación (Machado-Cuzco & Cárdenas-Cordero, 2025).

En el nivel local, el Instituto Radiofónico Fe y Alegría (IRFEYAL) será beneficiario directo. Los docentes y futuros docentes experimentarán una aplicación más dinámica que mejorará sus competencias pedagógicas y la calidad educativa institucional (Pérez-Salamanca, 2024)., quienes participarán en la implementación de la guía de actividades basada en ABP. De manera indirecta, impactará a los estudiantes de Educación General Básica Media, quienes recibirán un aprendizaje más dinámico, significativo y motivador (Hernández-Domínguez, 2024).

Para garantizar la validez pedagógica, la propuesta se sustenta en marcos normativos oficiales como el Acuerdo Ministerial MINEDUC-MINEDUC-2024-00031-A y el Instructivo de Evaluación Estudiantil 2025. La investigación enfatiza el diseño de rúbricas con criterios integrales, contextualizados y articulados al Currículo Nacional (Ministerio de Educación, 2025, pp. 7 y 13; Velasco-Barragán, 2025).

El proyecto es factible, ya que se cuenta con los recursos humanos necesarios (directora y asesora académica, autoridades y docentes del IRFEYAL), recursos económicos suficientes para cubrir los gastos de impresión, transporte y materiales, y recursos materiales como los instrumentos de investigación validados y las fuentes bibliográficas requeridas. Se reconocen limitaciones de tiempo, espacio y recursos que requieren planificación rigurosa para asegurar la calidad del producto final (Hernández Martínez, Molina Patiño & Mayanquer Barreto, 2023).

Este trabajo puede convertirse en un modelo para instituciones de formación docente, ampliando su impacto en el sistema educativo. La investigación es necesaria para mejorar la formación de docentes de matemáticas en el subnivel de Educación General Básica Media, una etapa clave para el desarrollo académico de los estudiantes y para la consolidación de

competencias pedagógicas esenciales en los futuros educadores (Vargas-Velasco, Torres-Intriago & Arévalo-Salazar, 2025).

Impactos que la investigación generó o generará

El estudio marca un avance significativo en la innovación educativa de la institución al ofrecer un marco metodológico validado que mejora el diseño del currículo y actualiza las prácticas de formación para los maestros. Al evidenciar la efectividad del Aprendizaje Activo Basado en Problemas (ABP), la institución se coloca a la cabeza de la educación técnica y pedagógica, creando un modelo para que otras disciplinas integren métodos didácticos activos y adaptados al contexto. Para los maestros en formación, este enfoque provoca una transformación profunda en su identidad profesional, no solo adquieren competencias técnicas, habilidades para gestionar el aula y capacidades de pensamiento crítico, sino que también cultivan una verdadera vocación transformadora, preparándose para ser líderes en educación capaces de enseñar matemáticas con empatía, razonamiento e innovación. El efecto final se materializa en el sistema educativo del Ecuador mediante un proceso de difusión. Los futuros maestros ingresarán a las aulas de educación general básica Media listos para derrumbar los ciclos de rezago y temor hacia las matemáticas. Al facilitar el acceso a un aprendizaje matemático comprensible y aplicable a la vida cotidiana, se brindan a los niños y niñas, en especial a aquellos de sectores vulnerables atendidos por el Instituto IRFEYAL, las herramientas lógicas necesarias para convertirse en ciudadanos analíticos, resolutivos y preparados ante las exigencias de la sociedad actual.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la metodología de aprendizaje activo basada en problemas en la formación de futuros maestros de matemáticas de educación general básica media del Instituto IRFEYAL, cantón Quito, año lectivo 2025-2026.

Objetivos específicos

- Diagnosticar a los futuros maestros de matemáticas referente al aprendizaje activo basado en problemas mediante la aplicación de técnicas de investigación.

- Seleccionar contenidos de matemáticas del subnivel básica media en base al currículo priorizado 2025 para el desarrollo de la propuesta.

- Desarrollar una guía con actividades resueltas con la metodología de aprendizaje activo basado en problemas como apoyo para futuros maestros de matemáticas del Instituto IRFEYAL.

Problemas o dificultades presentados

Aunque el estudio se completó con éxito, el proceso de investigación encontró desafíos que pusieron a prueba la gestión logística. Debido a las limitaciones de tiempo a que se enfrentaban los participantes eran un obstáculo constante, ya que los maestros y futuros maestros, que normalmente equilibraban rigurosos horarios de trabajo, demandas académicas y responsabilidades familiares, requiere una reprogramación constante para evitar interrumpir sus actividades. Este reto cronológico se complicó aún más por la extensión geográfica y movilidad requerida para llegar a las diversas localizaciones del Instituto IRFEYAL ubicado en Quito. La distancia entre los centros, a menudo afectada por la congestión del tráfico de capitales y las cambiantes condiciones climáticas, requerían una inversión financiera considerable y un tiempo de viaje, ampliando así los calendarios para la recopilación de datos en campo. Sin embargo, una planificación rigurosa, el uso estratégico de herramientas de comunicación digital y la concesión de autoridad institucional superaron estas barreras metodológicas y logísticas, garantizando una muestra representativa y una recopilación de datos científicamente válida.

Capítulo 1: Marco Teórico

1.1. Metodología de aprendizaje activo

A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, la educación experimentó una transformación significativa al cuestionar los modelos tradicionales basados en la memorización y la transmisión directa del conocimiento. En este contexto, se consolidó una nueva visión pedagógica que coloca al estudiante como protagonista del proceso educativo, fundamentando el aprendizaje en la experiencia y la interacción con el entorno. Este cambio de paradigma sentó las bases para el desarrollo de enfoques pedagógicos que prioriza la intervención activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento (Dewey, 1938).

1.1.1. Definición

El aprendizaje activo es un enfoque pedagógico centrado en el estudiante en el cual este participa de manera directa en la construcción de su conocimiento mediante la interacción, la reflexión y la resolución de problemas. Este modelo implica un cambio respecto a la enseñanza tradicional, pasando de un rol pasivo del estudiante a uno activo, donde el aprendizaje se construye a partir de la experiencia y la participación constante en el proceso educativo (Zubillaga & Gortazar, 2021).

Implica el uso de estrategias didácticas que fomente la participación activa del estudiante en su aprendizaje, facilitando la construcción del conocimiento atarvés del trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la reflexión crítica. Este enfoque permite el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales necesarias para enfrentar situaciones reales del contexto educativo, fortaleciendo la autonomía del estudiante (Area & Adell, 2021).

El aprendizaje activo esta integrado dentro de los modelos educativos que fomentan la participación directa del estudiante en la construcción de su conocimiento, reemplazando el modelo tradicional de enseñanza pasiva. Plantea que el aprendizaje se fortalece mediante la acción, la reflexión y la interacción social (Freire, 1970).

Asimismo, el aprendizaje activo se vincula con propuestas educativas que resalta la importancia del ambiente preparado y la libertad del estudiante para explorar y descubrir. Desde este punto de vista, el aprendizaje se potencia cuando el estudiante interactúa con materiales y situaciones que favorecen su desarrollo autónomo (Montessori, 2016).

Las investigaciones recientes confirman que la aplicación de metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas contribuye de manera significativa al desarrollo del razonamiento lógico en Educación Básica Media, beneficiando los aprendizajes significativos, críticos y contextualizados, y promoviendo prácticas pedagógicas innovadoras y centradas en el estudiante. De manera similar, Existe una relación directa entre el aprendizaje significativo de las matemáticas y las metodologías activas que utilizan los docentes, identificando estrategias como el aprendizaje cooperativo, el enfoque por competencias y el aprendizaje basado en problemas como las más efectivas (Ribadeneira et al, 2022).

1.1.2. Características

Las metodologías de aprendizaje activo se caracterizan por promover la autonomía del estudiante, permitiéndole asumir un rol protagónico en la gestión de su proceso de aprendizaje bajo la orientación del docente. Este enfoque ayuda a la autorregulación, la responsabilidad y el desarrollo gradual de competencias para el aprendizaje permanente (Tobón, 2021).

Las metodologías de aprendizaje activo se caracterizan por los siguientes elementos fundamentales:

- **Autonomía del estudiante**: El estudiante toma un rol activo en su aprendizaje, administra su tiempo, recursos y decisiones bajo la guía del docente.

- **Protagonismo del estudiante**: El estudiante es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, interviniendo activamente en la construcción de su conocimiento.

- **Trabajo colaborativo**: Promueve la interacción entre pares para resolver problemas, compartir ideas y construir conocimiento de manera conjunta.

- **Aprendizaje significativo**: Los contenidos se relacionan con experiencias previas y contextos reales, promobiendo la comprensión profunda.

- **Contextualización del aprendizaje**: Los conocimientos se aplican en situaciones reales o cercanas al entorno del estudiante.

- **Resolución de problemas**: El aprendizaje se orienta a enfrentar y resolver situaciones problemáticas reales o simuladas.

- **Participación activa**: El estudiante interactúa constantemente mediante debates, análisis, discusiones y actividades prácticas.

- **Retroalimentación continua**: La evaluación es formativa y permanente, permitiendo mejorar el proceso de aprendizaje de manera progresiva.

- **Desarrollo del pensamiento crítico**: Se fomenta la capacidad de análisis, evaluación y toma de decisiones.

- **Interacción social**: El aprendizaje se construye mediante la comunicación y cooperación entre estudiantes y docente.

- **Aprendizaje experiencial**: El conocimiento se adquiere a partir de la experiencia directa y la práctica.

- **Rol mediador del docente**: El docente actúa como guía, facilitador y orientador del proceso de aprendizaje.

Estas metodologías se enmarcan dentro del paradigma constructivista, el cual sostiene que el conocimiento se construye a partir de la interacción del estudiante con su entorno social,

cultural y educativo. Diversas estrategias como el trabajo cooperativo, los debates guiados y los estudios de caso permiten una participación activa del estudiante en su proceso formativo (Coll, 2014).

Al desplazar el modelo tradicional de enseñanza pasiva, se evidencia que la adopción de enfoques interactivos en el aula permite a los alumnos conectar la teoría con la resolución de problemas reales. De este modo, diversos autores contemporáneos señalan que estas metodologías transforman la experiencia educativa en un proceso dinámico, participativo y orientado al desarrollo integral del estudiante, favoreciendo el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias (Area & Adell, 2021).

El aprendizaje activo debe ser la piedra angular del currículo educativo hoy en día. De esta manera el estudiante se combierte en el protagonista de su propio aprendizaje, y el docente en un facilitador del proceso, lo que no solo rompe con la pasividad de la enseñanza tradicional, sino que también potencia significativamente el impacto en la motivación, la participación y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores en los estudiantes (Hernández-Sellés, 2021).

La implementación de metodologías activas en el aula de clase genera un impacto positivo en el desarrollo de habilidades y competencias matemáticas, demostrando que estrategias como el aprendizaje basado en problemas es muy acertada y necesaria. El aprendizaje basado en proyectos y la gamificación son altamente efectivas para potenciar el rendimiento académico (Ureta y Valencia, 2025).

1.1.3. Metodologías activas y aprendizaje significativo en matemáticas

La implementación de metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas, particularmente el ABP, ha demostrado incidir de manera directa en el logro de aprendizajes significativos en estudiantes de Educación Básica Media. Entre las estrategias para desarrollar las conexiones entre la nueva información y lo que ya conoce tenemos el aprendizaje cooperativo, el enfoque por competencias y el aprendizaje interactivo que constituyen pilares fundamentales para los estudiantes, favoreciendo una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. La evidencia empírica confirma que el uso sistemático de estas metodologías no solo mejora el rendimiento académico, sino que también promueve la motivación y el desarrollo de competencias esenciales para la vida (Ribadeneira Zapata et al., 2022).

Las metodologías activas fomentan un ambiente de aprendizaje participativo y dinámico, donde el estudiante se convierte en protagonista de su propio proceso formativo, lo que contribuye significativamente a la construcción de conocimientos duraderos y transferibles a situaciones cotidianas. El aprendizaje significativo, tal como lo propone Ausubel, se logra cuando los nuevos contenidos se relacionan de manera sustancial con la estructura cognitiva previa del estudiante. En este contexto, las metodologías activas facilitan este proceso al presentar los contenidos matemáticos en situaciones contextualizadas y desafiantes que despiertan el interés y la curiosidad de los estudiantes (Ribadeneira Zapata et al., 2022).

Los resultados de las investigaciones en este campo evidencian que los estudiantes que participan en experiencias de aprendizaje basadas en metodologías activas logran un mayor nivel de comprensión conceptual y desarrollan una actitud más positiva hacia las matemáticas. La resolución de problemas contextualizados, el trabajo colaborativo y la reflexión sobre los procesos seguidos constituyen elementos clave que contribuyen a que los estudiantes construyan significados más profundos y duraderos. De esta manera, las metodologías activas se consolidan como una alternativa pedagógica efectiva para superar las limitaciones de los enfoques tradicionales basados en la memorización y la repetición (Ribadeneira Zapata et al., 2022).

1.1.4. Tipo de metodologías de aprendizaje activo

En el contexto de la innovación pedagógica y la transformación educativa, las metodologías de aprendizaje activo se manifiestan en diversas estrategias que trasladan el protagonismo del proceso de enseñanza-aprendizaje al estudiante, promoviendo la construcción del conocimiento a través de la acción, la reflexión y la colaboración. Estas metodologías se orientan al desarrollo de competencias que responden a las exigencias del currículo contemporáneo y del aprendizaje significativo (UNESCO, 2021).

Entre las principales metodologías de aprendizaje activo se encuentran:

- ✓ **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPro):** Los estudiantes desarrollan un proyecto a largo plazo que integra múltiples áreas del conocimiento, culminando en un producto final que demuestra su aprendizaje (Krajcik & Shin, 2022).

- ✓ **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** Los estudiantes abordan problemas complejos y abiertos del mundo real, investigando y colaborando para encontrar soluciones fundamentadas (Molina-Patiño et al., 2023).

- ✓ **Aprendizaje Cooperativo:** Los estudiantes trabajan en equipos estructurados, donde cada miembro tiene responsabilidades específicas y el éxito del grupo depende de la contribución de todos (Johnson & Johnson, 2021).

- ✓ **Gamificación:** Se incorporan elementos propios de los juegos (puntos, niveles, desafíos) en contextos educativos para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Deterding et al., 2021).

- ✓ **Aula Invertida (Flipped Classroom):** Los estudiantes acceden a contenidos teóricos fuera del aula (generalmente mediante recursos digitales) y utilizan el tiempo de clase para actividades prácticas, debates y resolución de problemas (Bergmann & Sams, 2022).

- ✓ **Estudio de Casos:** Los estudiantes analizan situaciones reales o simuladas, aplicando sus conocimientos para comprender contextos complejos y tomar decisiones fundamentadas (Yin, 2021).

- ✓ **Aprendizaje Servicio:** Combina el aprendizaje académico con el servicio comunitario, permitiendo a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales mientras contribuyen al bienestar de su comunidad (Tapia, 2021).

- ✓ **Design Thinking:** Metodología centrada en el usuario que promueve la creatividad y la innovación para resolver problemas complejos a través de un proceso iterativo de empatía, definición, ideación, prototipado y prueba (García-Peñalvo et al., 2022).

Cada una de estas estrategias presenta características particulares, pero todas comparten el principio fundamental de situar al estudiante como centro del proceso educativo y fomentar su participación activa en la construcción del conocimiento (UNESCO, 2021).

1.1.5. El aprendizaje basado en problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas constituye una propuesta didáctica en la que los estudiantes construyen su conocimiento a partir de la resolución de problemas complejos, generalmente vinculados a situaciones reales, mediante procesos de investigación, razonamiento argumentativo y debate colaborativo. Esta metodología permite el desarrollo de capacidades para la toma de decisiones y la reflexión metacognitiva sobre el proceso seguido para generar soluciones, siendo el problema el punto de partida que orienta la identificación de los conocimientos necesarios para su resolución (Julca-Asto & Duran-Llaro, 2022).

El ABP es un método de enseñanza-aprendizaje se enfoca en el estudiante, quien desarrolla conocimientos, habilidades y actitudes mediante experiencias de la vida real. Su objetivo es formar estudiantes capaces de analizar y abordar los problemas de la misma manera en que lo hará durante su futura carrera profesional, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales. La característica más innovadora del ABP es el uso de problemas como punto de partida para la obtención de nuevos saberes y la concepción del estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje (García, 2023).

El aprendizaje basado en problemas (ABP) se configura como una metodología activa que sitúa al estudiante como centro del proceso educativo, favoreciendo el trabajo colaborativo en torno a problemas reales o simulados. Su finalidad principal es el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y metacognitivas, entre las que destacan el pensamiento crítico, la autonomía, la capacidad de toma de decisiones y el trabajo en equipo (Sepúlveda et al., 2021).

La implementación del ABP en las aulas es esencial para favorecer la construcción del conocimiento, ya que esta metodología permite organoizar el aprendizaje en torno a situaciones problemáticas del mundo real, promoviendo una conexión más significativa entre los contenidos académicos y las exijencias del entorno profesional y social. A través del ABP, los

estudiantes no solo obtienen conocimientos teóricos, sino que desarrollan habilidades prácticas para enfrentar desafíos complejos, lo que estimula el pensamiento crítico, la autonomía y el trabajo colaborativo. Este enfoque transforma el rol del docente, quien pasa de ser un transmisor de información a un facilitador del aprendizaje, guiando a los estudiantes en la identificación de problemas, la búsqueda de información relevante y la propuesta de soluciones fundamentadas (Albarrán & Díaz, 2021).

El ABP ayuda que el estudiante desarrolle una actitud positiva y proactiva frente a su propio aprendizaje, mientras que el docente asume el rol de facilitador, proponiendo problemas sujeto en situaciones reales o simuladas. Esta metodología promueve competencias fundamentales para afrontar problemáticas del entorno, generando en el estudiante autonomía intelectual, autogestión, automonitoreo, autorregulación y autoevaluación, habilidades esenciales para su desarrollo profesional y personal (Carbajal, 2021).

La estrategia del ABP se organiza en torno a la resolución colaborativa de problemas reales, complejos y abiertos, donde el trabajo en equipo constituye el eje estructurador del proceso. Esta actividad facilita a los estudiantes reconozcan sus propias necesidades de aprendizaje, realizar investigaciones independientes, proponer soluciones basadas en evidencia y reflexionar críticamente sobre lo aprendido. En este contexto, el docente actúa como facilitador del proceso, alejandoce de su función tradicional, de transmisor directo de conocimientos (Bermúdez, 2021).

El sustento teórico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) radica en enfoques pedagógicos que concideran el aprendizaje como un proceso activo y contextualizado. La idea de Dewey de que el aprendizaje surge de la experiencia directa y significativa, proporciona la base para que el ABP utilice problemas del mundo real como detonantes del proceso educativo (Dewey, 1938).

De manera complementaria, la teoría sociocultural de Vygotsky aporta el concepto de "zona de desarrollo próximo", destacando que el conocimiento se construye de manera más efectiva a través de la interacción social y la colaboración con pares y mediadores más experimentados (Vygotsky, 1978).

En el ABP, esta mediación se materializa en el rol del docente como facilitador, quien guía la indagación sin proporcionar respuestas directas, promoviendo así la autonomía del estudiante, este entramado teórico convierte al ABP en una metodología coherente con las exigencias de una educación contemporánea que busca formar estudiantes críticos, autónomos y capaces de resolver problemas. Finalmente, la teoría constructivista de Piaget refuerza este enfoque al sostener que el conocimiento no se recibe pasivamente, sino que se construye activamente a través de la acción y la transformación de la realidad, un proceso que el ABP pone en práctica al enfrentar a los estudiantes con situaciones complejas que requieren investigación y reflexión (Piaget, 1973).

Los orígenes del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se sitúan en la Facultad de Medicina de la Universidad McMaster (Canadá), donde Howard Barrows, insatisfecho con la desconexión entre la teoría y la práctica en la formación de sus estudiantes, introdujo esta metodología a finales de la década de 1960. Barrows definió el ABP como un método que emplea problemas como detonante para la adquisición e integración de nuevos conocimientos, un enfoque que demostró mejorar significativamente la retención y aplicación del aprendizaje. Este éxito inicial impulsó su adopción en diversas disciplinas y niveles educativos a nivel global, llegando a Europa en la década de 1990, donde la Universidad de Maastricht adoptó el modelo para reestructurar su currículo de medicina, transitando de un sistema basado en exposiciones magistrales a uno organizado en torno a problemas de la vida real que integran múltiples áreas del saber. Este cambio no solo transformó la enseñanza médica, sino que estableció un precedente para la innovación pedagógica en la educación superior contemporánea (Espada, 2024).

El objetivo central del aprendizaje basado en problemas consiste en desarrollar en el estudiante habilidades para la resolución de problemas y el pensamiento crítico, partiendo de un problema real que actúa como motor dinamizador del aprendizaje significativo. El ABP fomenta en los estudiantes la confianza para actuar de manera autónoma cuando la situación lo requiera, ofreciendo aportes constructivos para la resolución de las problemáticas planteadas (Flores, 2021).

A través del tiempo, este método se ha ido configurando como una manera de hacer docencia que promueve en los estudiantes tres aspectos básicos: la gestión del conocimiento, la práctica reflexiva y la adaptación a los cambios. La gestión del conocimiento busca que el estudiante adquiera las estrategias y técnicas que le permitan aprender por sí mismo, implicando la toma de conciencia de la asimilación, la reflexión y la interiorización del conocimiento. La práctica reflexiva permite razonar sobre problemas singulares, inciertos y complejos, posibilitando la construcción del conocimiento mediante procesos de diálogo y discusión que ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades transversales de comunicación y pensamiento crítico. La adaptación a los cambios viene dada por las habilidades adquiridas al afrontar las situaciones-problemas desde la perspectiva de la complejidad de los mismos (García-Peñalvo, 2022).

- ✓ **La estructura metodológica del ABP**

La estructura metodológica del ABP sigue una secuencia en la que los estudiantes analizan el problema, identifican sus necesidades de aprendizaje, formulan hipótesis, investigan de manera autónoma, proponen alternativas de solución y reflexionan sobre los resultados obtenidos. Este proceso promueve un aprendizaje flexible, autónomo y contextualizado, orientado a la construcción significativa del conocimiento. Esta secuencia es dinámica y cíclica, permitiendo que el objeto de estudio original evolucione y se profundice a lo largo del proceso de indagación (Hernández, 2021).

El proceso del ABP se estructura en una secuencia lógica de fases que guían a los estudiantes desde el planteamiento inicial del problema hasta la reflexión final sobre el

aprendizaje adquirido. Diversos autores coinciden en que este proceso es dinámico y cíclico, permitiendo que el conocimiento se construya de manera progresiva y colaborativa (Branda, 2009).

Las fases específicas del ABP pueden sintetizarse en el siguiente esquema:

1. **Presentación del problema:** El docente presenta una situación problemática real o simulada, sin proporcionar toda la información necesaria para resolverla. Esta fase inicial busca generar un conflicto cognitivo que motive a los estudiantes a investigar y aprender.

2. **Análisis y comprensión del problema:** Los estudiantes leen, discuten y clarifican los términos y conceptos del problema, identificando lo que saben y lo que necesitan saber. Esta fase es fundamental para establecer una base común de comprensión y definir las necesidades de aprendizaje.

3. **Formulación de hipótesis:** Los estudiantes generan explicaciones tentativas sobre el problema, basándose en sus conocimientos previos. La formulación de hipótesis permite estructurar el proceso de investigación y orientar la búsqueda de información.

4. **Identificación de necesidades de aprendizaje:** El grupo determina qué información adicional necesita investigar para resolver el problema. Este paso es clave para que los estudiantes tomen conciencia de sus propias limitaciones y establezcan objetivos de aprendizaje claros, un elemento central en la metodología ABP.

5. **Investigación autónoma:** Cada estudiante busca información en diversas fuentes (bibliográficas, digitales, entrevistas) para cubrir las necesidades de aprendizaje identificadas. Esta fase promueve el aprendizaje autodirigido y el desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información.

6. **Síntesis y puesta en común:** Los estudiantes comparten la información encontrada, la discuten y la integran para construir una solución al problema. El trabajo colaborativo y la discusión en grupo son elementos esenciales para la construcción colectiva del conocimiento.

7. **Presentación de resultados:** El grupo presenta su solución y el proceso seguido, demostrando el dominio del tema. Esta fase permite evaluar tanto el producto final como el proceso de aprendizaje.
8. **Reflexión y evaluación:** Los estudiantes reflexionan sobre su proceso de aprendizaje y reciben retroalimentación del docente y sus pares. La evaluación formativa, basada en la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación del tutor, es un componente esencial del ABP.

- ✓ **Desafíos y barreras en la implementación del ABP**

A pesar de los beneficios documentados del ABP, su implementación enfrenta diversos desafíos que deben ser considerados en la formación de futuros docentes. La investigación identifica como barreras principales las limitaciones de tiempo para planificación y ejecución, la falta de formación específica, la dificultad en el diseño de problemas auténticos, la escasez de recursos didácticos, la resistencia al cambio, la complejidad de la evaluación formativa, la gestión del aula y la preocupación por la cobertura curricular. Estos desafíos evidencian la necesidad de fortalecer la formación inicial y continua de los docentes, así como proporcionar acompañamiento institucional que facilite la integración efectiva del ABP en las aulas de matemáticas (Raby, 2023).

Las revisiones efectuadas en Latinoamérica manifiestan que el ABP mejora el desempeño matemático cuando los docentes cuentan con formación metodológica específica y acompañamiento para diseñar problemas contextualizados. Si bien muchos docentes reconocen el valor del ABP para desarrollar habilidades de pensamiento crítico y promover el razonamiento matemático, su implementación presenta dificultades recurrentes que evidencian la necesidad de fortalecer la formación inicial y continua (Padilla, 2022).

El estudio comparativo sobre formación docente publicado por la UNESCO analizó percepciones y prácticas de formadores en varios países de América Latina, revelando grandes diferencias en la formación práctica que reciben los futuros docentes en metodologías activas como el ABP. Los hallazgos más relevantes destacan la importancia de la formación metodológica, la reflexión pedagógica y el apoyo institucional como factores clave para que los futuros maestros implementen estrategias centradas en el estudiante (UNESCO, 2023).

- ✓ **Propuestas para la formación docente en ABP**

La formación docente para la implementación efectiva del ABP debe considerar múltiples dimensiones, centrándose en procesos formativos que impulsen el desarrollo de procesos cognitivos como el pensamiento crítico. Esto implica que la formación no debe limitarse a la transmisión de conceptos teóricos, sino incluir experiencias prácticas donde los futuros docentes vivencien la metodología como estudiantes y reflexionen sobre su implementación (Machado, 2025).

La experiencia en la aplicación del ABP en prácticas profesionales permite identificar elementos clave para el éxito: seleccionar problemas reales asociados al ejercicio profesional, proporcionar experiencias que desarrollen herramientas heurísticas, promover trabajo colaborativo, brindar acompañamiento pedagógico y emplear la tutoría como estrategia para potenciar el pensamiento crítico. Estos elementos son fundamentales para garantizar una formación integral de los futuros docentes (Lárez, 2019).

La formación de futuros docentes de matemáticas en la metodología ABP requiere un enfoque integral que aborde el conocimiento conceptual y el desarrollo de competencias

prácticas para su implementación efectiva en el aula. Esto implica considerar la importancia de la formación metodológica específica, el acompañamiento institucional y el acceso a recursos didácticos y tecnológicos que faciliten la integración del ABP en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (UNESCO, 2023).

- ✓ **El rol del docente en el ABP**

La implementación exitosa del ABP exige una transformación profunda en el rol del docente, quien abandona su posición tradicional como único transmisor del conocimiento para convertirse en un facilitador, guía y mediador del aprendizaje. Este cambio implica que el docente debe diseñar experiencias de aprendizaje desafiantes y significativas que permitan a los estudiantes abordar problemas reales, relevantes y contextualizados, promoviendo una enseñanza centrada en el estudiante. Los resultados de investigaciones recientes respaldan la pertinencia y eficacia de estrategias pedagógicas que integran la profundización teórica y práctica en la formación docente, evidenciando mejoras significativas en la implementación del ABP y en el diseño de problemas auténticos (Ortiz et al., 2025).

Además, el docente debe poseer competencias para diseñar problemas auténticos, secuenciar actividades por niveles de dificultad y emplear estrategias de mediación que guíen la investigación sin realizar cambios sustanciales en el proceso. También debe dominar técnicas de evaluación formativa que valoren tanto el proceso como el producto final, utilizando instrumentos como rúbricas, portafolios y mecanismos de autoevaluación y coevaluación. En este sentido, el docente actúa como un catalizador de la investigación y el descubrimiento, ayudando a los estudiantes a pensar críticamente sobre los temas discutidos y a identificar sus propias necesidades de aprendizaje (Velasco-Barragán, 2025).

- ✓ **La integración de las TIC en el ABP**

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ABP representa una oportunidad estratégica para potenciar el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes. El uso de herramientas digitales en el marco del ABP permite a los estudiantes acceder a información actualizada y diversa, colaborar en línea, gestionar proyectos, crear contenidos digitales y recibir retroalimentación automatizada, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje. La mediación por entornos virtuales favorece significativamente los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática, ya que proporcionan acceso a recursos interactivos y dinámicos que permiten explorar conceptos matemáticos de manera práctica y visual (Ortiz et al., 2025).

Investigaciones recientes demuestran que la combinación del ABP con las TIC tiene un impacto positivo en el desarrollo de competencias digitales, especialmente en áreas como la alfabetización informacional, la comunicación y colaboración, la creación de contenidos digitales y la resolución de problemas. Los entornos virtuales de aprendizaje diseñados bajo los principios del ABP han demostrado incidir favorablemente en el desarrollo de habilidades como el análisis crítico, la autonomía digital, el trabajo colaborativo, la creatividad y la

evaluación reflexiva en estudiantes de educación básica. Asimismo, se ha observado que los estudiantes que participan en experiencias de ABP con apoyo tecnológico logran un mayor nivel de competencias en el área de matemáticas, mostrando mayor interés, motivación y compromiso con su aprendizaje (Ortiz et al., 2025).

- ✓ **Evaluación y retroalimentación en el ABP**

La evaluación en el ABP constituye un componente esencial que trasciende la mera calificación del producto final para centrarse en el seguimiento continuo del proceso de aprendizaje. Este enfoque formativo requiere que el docente utilice instrumentos de evaluación variados que permitan valorar tanto el desempeño en la resolución de problemas como el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes. La retroalimentación debe ser oportuna, específica y orientada a la mejora continua, facilitando que los estudiantes tomen conciencia de sus logros y áreas de oportunidad. El éxito del ABP depende siempre de la formación docente y la adecuación a contextos educativos específicos, donde la evaluación formativa juega un papel fundamental (Velasco-Barragán, 2025).

En el contexto del ABP, la evaluación debe incluir la autoevaluación y la coevaluación entre pares, promoviendo que los estudiantes reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje y el de sus compañeros. Las rúbricas analíticas se constituyen como herramientas fundamentales para establecer criterios claros y transparentes que guíen el desempeño de los estudiantes. La investigación destaca que la aplicación de mecanismos como la autoevaluación, las rúbricas analíticas, la retroalimentación reflexiva y el seguimiento progresivo del desempeño desarrolla mayores niveles de autonomía, pensamiento crítico y capacidad metacognitiva en los estudiantes (Ortiz et al., 2025; Velasco-Barragán, 2025).

- ✓ **Impacto del ABP en los procesos cognitivos**

El Aprendizaje Basado en Problemas no solo favorece la adquisición de conocimientos disciplinares, sino que tiene un impacto significativo en el desarrollo de procesos cognitivos fundamentales para el aprendizaje escolar. Investigaciones recientes demuestran una correlación positiva entre la aplicación del ABP y la memoria de trabajo en estudiantes de Educación Básica Media, evidenciando que esta metodología activa fortalece la capacidad de retención y procesamiento de información necesaria para la resolución de problemas complejos. La atención y el control cognitivo son dimensiones que se ven particularmente beneficiadas, lo que convierte al ABP en una estrategia pedagógica efectiva para potenciar el desarrollo integral de los estudiantes en el nivel educativo correspondiente (Macías Acosta et al., 2026).

El ABP promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de análisis, habilidades esenciales para que los estudiantes puedan enfrentar situaciones problemáticas de manera autónoma y fundamentada. Estos procesos cognitivos superiores se activan cuando los estudiantes deben formular hipótesis, buscar evidencias, contrastar información y tomar decisiones informadas durante la resolución de problemas. La metacognición, entendida como

la capacidad de reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje, también se ve fortalecida mediante el ABP, ya que los estudiantes deben evaluar constantemente sus estrategias y ajustarlas según las demandas del problema planteado (Macías Acosta et al., 2026).

Los beneficios cognitivos del ABP se extienden más allá del ámbito académico, ya que las habilidades desarrolladas son transferibles a situaciones de la vida cotidiana. La capacidad de analizar información, evaluar alternativas y tomar decisiones fundamentadas constituye un conjunto de competencias esenciales para el desarrollo personal y profesional de los estudiantes. En este sentido, el ABP no solo prepara a los estudiantes para resolver problemas matemáticos, sino que los forma como ciudadanos críticos y reflexivos, capaces de enfrentar los desafíos de una sociedad en constante cambio (Macías Acosta et al., 2026).

- ✓ **Aprendizaje basado en problemas en estudiantes de Educación Básica Media**

Esta metodología centra la atención en el proceso que los estudiantes desarrollan para resolver un problema, valorando su capacidad de razonamiento, la argumentación y la forma en que dirigen su aprendizaje. El estudio del problema suele iniciar con la identificación de la información clave para luego formular preguntas, buscar evidencias, contrastar ideas y plantear soluciones diversas. Esta estrategia surge de la necesidad de resolver un desafío concreto, lo que fortalece la motivación y autoestima del grupo, por lo que los problemas planteados deben tener conexión con el contenido curricular para lograr un aprendizaje significativo en el área de matemáticas (Albarrán, 2021).

El ABP es un método educativo centrado en el aprendizaje activo y colaborativo, donde los problemas o situaciones reales actúan como punto de partida para la construcción del conocimiento. La investigación en este campo señala que el ABP mejora notablemente la competencia matemática, la motivación y el rendimiento académico, con efectos positivos particularmente en geometría, estadística y probabilidad, al tiempo que incrementa la comprensión conceptual y el desarrollo del pensamiento crítico (Enríquez, 2024).

En el nivel de Educación Básica Media, el ABP se presenta como una estrategia idónea para favorecer el desarrollo de competencias cognitivas y metacognitivas esenciales, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo entre pares. Estos procesos formativos se ven potenciados cuando los estudiantes enfrentan problemas contextualizados que requieren la movilización de diversos saberes y habilidades para su resolución (Sepúlveda, 2021).

Un aspecto determinante para el éxito del ABP es la selección adecuada de los problemas, los cuales deben ser relevantes para el contexto de los estudiantes, poseer un grado de complejidad que desafíe su pensamiento, estar alineados con los objetivos curriculares y ser accesibles en términos de recursos y tiempo disponible. Además, es fundamental que los problemas estén diseñados para promover el desarrollo de competencias específicas del área de matemáticas, como el razonamiento espacial, el pensamiento algebraico, la estadística y la probabilidad (García-García, 2023).

En Latinoamérica, diversas investigaciones demuestran el impacto positivo del ABP en el pensamiento crítico y el rendimiento académico. Estudios realizados en Colombia evidencian que el uso de problemas contextualizados en el área de matemáticas mejora el desempeño conceptual y procedimental cuando los docentes cuentan con acompañamiento metodológico para diseñar los escenarios didácticos. En Ecuador, las investigaciones reportan que el ABP favorece la participación activa y fortalece la comprensión matemática, aunque persisten desafíos vinculados a la capacitación docente y al acceso a recursos tecnológicos (Padilla, 2022).

Investigaciones recientes en el contexto ecuatoriano han analizado la implementación del ABP durante la pandemia, encontrando que esta estrategia resultó apta para mantener la continuidad educativa pese al confinamiento. Sin embargo, también se identificaron dificultades significativas, como la falta de capacitación docente para la aplicación de esta metodología, el acceso desigual a la tecnología y la escasa participación familiar en el proceso de aprendizaje, lo que subraya la necesidad de fortalecer los procesos de formación docente (Totoy, 2025).

Los estudios realizados en Latinoamérica demuestran que el ABP tiene un impacto favorable en estudiantes de Educación Básica Media, especialmente en el desarrollo del pensamiento crítico y el rendimiento académico, facilitando un aprendizaje activo y significativo. No obstante, se deben considerar las diversas dificultades que limitan su implementación, lo que evidencia la necesidad de diseñar intervenciones cuidadosas con acompañamiento docente y mecanismos de retroalimentación para maximizar sus beneficios en el entorno escolar (Zambrano, 2025).

- ✓ **Competencias digitales del ABP**

El conocimiento y manejo de herramientas digitales para tutoría a distancia, gestión de trabajos colaborativos y retroalimentación en línea es fundamental en el contexto educativo actual. Estas competencias digitales muestran brechas importantes en la región, lo que limita las posibilidades de implementación efectiva del ABP en entornos mediados por tecnología. Se recomienda utilizar las ventajas ofrecidas por la educación tecnológica para potenciar el ABP, aprovechando las TIC y las redes sociales para mantener contacto con los docentes en formación y garantizar el flujo constante de información (Rodríguez, 2025).

La integración de las TIC en el ABP ofrece múltiples posibilidades: acceso a información actualizada y diversa, herramientas de colaboración en línea, plataformas para gestión de proyectos, recursos multimedia para presentación de problemas y sistemas de evaluación automatizada. Sin embargo, la efectividad de estas herramientas depende de la competencia digital del docente y de la disponibilidad de infraestructura tecnológica en las instituciones educativas (Area, 2021).

La pandemia por COVID-19 evidenció la importancia de las competencias digitales para la continuidad educativa. Los docentes con habilidades tecnológicas pudieron adaptar sus prácticas pedagógicas, mientras que quienes carecían de estas competencias enfrentaron serias

dificultades para implementar metodologías activas en entornos virtuales, lo que ha llevado a considerar la formación en competencias digitales como un componente esencial de la formación docente (Totoy, 2025).

1.2. Formación de docentes

Desde una perspectiva de investigación educativa, la formación docente se entiende como un proceso sistémico, complejo y continuo de preparación, actualización y profesionalización constante que trasciende la mera instrucción técnica o la acumulación de créditos académicos. Este proceso constituye un camino de desarrollo profesional y personal que prepara al educador para mediar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera crítica, contextualizada y eficiente, respondiendo a las demandas cambiantes del sistema educativo. La formación del profesorado es uno de los factores que más incide en la calidad educativa, aunque frecuentemente se encuentra desvinculada del contexto y de la práctica real en las aulas, omitiendo la dimensión social y colaborativa de la construcción del conocimiento profesional (Vaillant, 2022).

La formación de los docentes requiere ser concebida como una construcción diversa, compartida y en permanente mejora que debe iniciarse adecuadamente desde la formación inicial. El contacto del profesorado en formación con docentes en ejercicio, con expertos en metodologías innovadoras y con los estudiantes en el aula, favorece el desarrollo de competencias profesionales y los empodera para implementar metodologías activas como el ABP en su futura práctica educativa. Las comunidades de aprendizaje se configuran como procesos formativos significativos que potencian competencias profesionales y vínculos colaborativos, aunque persisten dificultades que limitan su alcance, lo que evidencia la necesidad de entornos universitarios que promuevan prácticas reflexivas y colectivas (Velásquez, 2026).

1.2.1. Formación de docentes de matemáticas y el ABP

El uso del aprendizaje basado en problemas en la formación docente de matemáticas ha cobrado relevancia en los últimos años al fomentar el dominio conceptual y el desarrollo de competencias profesionales esenciales para la práctica educativa. Esta metodología resulta fundamental para promover la resolución de problemas, el análisis crítico y la reflexión sobre la enseñanza, habilidades que todo docente de matemáticas debe poseer para enfrentar los desafíos del aula contemporánea. Los futuros maestros pueden contribuir a la obtención de aprendizajes significativos y al aumento del dominio matemático en los estudiantes mediante el entorno sociocultural y su aplicación (García-García, 2023).

La investigación en este campo ha determinado el conocimiento de la metodología ABP por parte del futuro profesorado de matemáticas como parte de su formación en prácticas pre-profesionales. Los resultados revelan la existencia de metodologías de aprendizaje activo en la formación de los futuros maestros, aunque el enfoque tradicional aún persiste en varios aspectos de la formación profesional. Los futuros docentes reciben formación sobre estrategias metodológicas activas y, aunque en el nivel en que se encuentran no tienen completamente clara la metodología, sí emplean el ABP en sus prácticas pre-profesionales (Molina, 2023).

No obstante, en la actualidad existen docentes y estudiantes en formación de matemáticas que desconocen la metodología, mientras que otros no la aplican porque consideran que representa una carga laboral adicional y no tienen claridad sobre cómo implementarla adecuadamente. Esta situación evidencia la necesidad de capacitar con mayor énfasis a los futuros docentes para que puedan replicar esta estrategia en las aulas, transformando así la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque más dinámico y participativo (Peralta, 2022).

A pesar de que los docentes reconocen el ABP como una estrategia metodológica eficaz para desarrollar el razonamiento crítico y generar aprendizaje colaborativo, su aplicación se ve obstaculizada por diversos factores. Entre ellos se encuentran el tiempo que demanda la planificación, la falta de aplicación continua, el escaso conocimiento sobre las fases y acciones cognitivas que requiere el proceso, y el desconocimiento de actividades que promuevan una implementación efectiva. Tanto estudiantes como educadores tienen una visión limitada de esta habilidad, predominando aún el uso de estrategias tradicionales pasivas que minimizan el desarrollo del pensamiento crítico (Raby, 2023).

Investigaciones recientes revelan que un porcentaje significativo de docentes reconoce la necesidad de capacitación para aplicar correctamente el ABP, lo que subraya la importancia de que las estrategias docentes se centren en los procesos formativos a través de actividades que fomenten la práctica y el desarrollo de procesos cognitivos superiores. Este hallazgo justifica la necesidad de fortalecer los procesos de cualificación docente para garantizar una implementación efectiva de metodologías activas en el aula (Machado, 2025).

La formación docente en matemáticas desempeña un papel decisivo en la implementación eficaz del ABP. Las investigaciones realizadas en Latinoamérica muestran dos líneas claras: la primera indica que el ABP es valorado por su capacidad para desarrollar pensamiento crítico, razonamiento y competencias procedimentales; la segunda señala que el éxito depende de la calidad de la formación inicial y continua, del acompañamiento institucional y del acceso a recursos materiales y digitales (García-Martínez, 2021).

1.2.2. La formación docente para la aplicación de ABP en matemáticas

Para la aplicación efectiva del ABP se requiere conocimiento, competencia y evaluación, elementos que deben ser desarrollados durante la formación inicial docente. La formación por competencias demanda la utilización de estrategias didácticas centradas en el

participante que contribuyan al desarrollo y articulación de elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales necesarios para su consolidación profesional (Tobón, 2021).

Los conocimientos pedagógicos específicos para el diseño de problemas auténticos, con secuenciación por niveles de dificultad y estrategias de mediación para guiar la investigación, constituyen competencias fundamentales para el docente. El ABP representa más que una estrategia, un modelo pedagógico que se enfoca en el uso de problemas reales y contextualizados para promover el desarrollo de capacidades en los estudiantes, permitiéndoles encontrar, organizar y aplicar recursos diversos y procesos cognitivos de nivel básico y superior (García-García, 2023).

El diseño de problemas auténticos es una de las competencias más críticas para el docente que implementa ABP, implicando seleccionar o crear situaciones problemáticas que sean relevantes para la vida de los estudiantes, presenten un grado apropiado de complejidad, permitan múltiples soluciones y estén alineadas con los objetivos curriculares. La investigación demuestra que los docentes que reciben acompañamiento metodológico para el diseño de problemas contextualizados logran mejores resultados en el desempeño conceptual y procedimental de sus estudiantes (Padilla, 2022).

Las competencias didáctico-disciplinarias requieren que el docente tenga capacidad para seleccionar o diseñar tareas matemáticas que promuevan el razonamiento y la modelación. La formación de futuros docentes en este aspecto resulta crucial para implementar eficazmente el ABP, implicando no solo el dominio del contenido matemático sino también la comprensión de cómo aprenden matemáticas los estudiantes y cómo diseñar experiencias que faciliten la construcción de conceptos (García-García, 2023).

La evaluación formativa y la retroalimentación constituyen elementos esenciales en el ABP, requiriendo el uso de instrumentos para evaluar el proceso y no solo los productos. El docente adopta el rol de tutor que facilita y fomenta actividades de reflexión para que los estudiantes identifiquen sus necesidades de aprendizaje, siendo su función principal ayudar a pensar críticamente sobre los temas discutidos y ser catalizador de la investigación y el descubrimiento (Bermúdez, 2021).

El docente en el ABP debe poseer conocimiento de los objetivos de aprendizaje y dominio de técnicas y estrategias necesarias para desarrollar el proceso. Las características requeridas incluyen una actitud positiva respecto al método y una formación sólida que le permita aplicar el método con habilidades, actitudes y conocimientos necesarios para su puesta en marcha, actuando como guía del proceso de gestión del conocimiento (Branda, 2021).

La evaluación en el ABP requiere un enfoque formativo que valore tanto el proceso como el producto. Los instrumentos de evaluación deben incluir rúbricas, portafolios, autoevaluación y coevaluación, con retroalimentación oportuna y específica orientada a la mejora continua (Peralta, 2022). Investigaciones destacan que la autoevaluación, las rúbricas

analíticas y el seguimiento progresivo del desempeño desarrollan mayores niveles de autonomía, pensamiento crítico y capacidad metacognitiva en los estudiantes (Chusin, 2026).

Capítulo 2: Materiales y Métodos

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación correspondió a un enfoque mixto, fundamentado en la recolección y análisis de datos numéricos y cualitativos con el fin de responder a las preguntas de investigación de manera integral. Este enfoque combina la medición numérica y el análisis estadístico con la interpretación contextual, permitiendo establecer patrones de comportamiento y, a la vez, comprender las percepciones y experiencias de los participantes (Hernández Sampieri & Mendoza, 2018).

Este estudio de investigación busca resolver una problemática concreta dentro de un contexto educativo específico: la formación de futuros docentes de matemáticas mediante el uso de la metodología de aprendizaje activo basado en problemas. Para ello, la investigación se centró en observar y describir la realidad tal como se presenta, sin manipular ninguna variable, a través de la aplicación de encuestas y entrevistas. Los datos se recolectaron en un único momento determinado, permitiendo analizar la situación existente sin intervenir en ella (Creswell & Plano Clark, 2017).

2.2.Técnicas e instrumentos de investigación

Para lograr los objetivos planteados, se emplearon las siguientes técnicas de investigación mixta, entre ellas:

La encuesta que fue dirigida a 9 futuros docentes del Instituto IRFEYAL, con su respectivo instrumento, el cuestionario estructurado con escala de Likert, compuesto por preguntas cerradas que abordan cinco dimensiones: conocimiento, aplicación, percepción, obstáculos en la aplicación y beneficio del ABP. Esta técnica permitió obtener información para conocer el nivel de familiaridad y uso de la metodología ABP en la formación de futuros maestros de matemáticas.

Otra técnica utilizada en la presente investigación fue la entrevista aplicada a la coordinadora y docente de Educación General Básica, con su instrumento el guía de entrevista semiestructurado, que consta con siete (7) preguntas, para determinar los conocimientos, percepción y limitaciones del uso del ABP como estrategia didáctica en matemáticas.

Para asegurar la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados, estos fueron sometidos a un proceso de validación por parte de profesionales en el área educativa. Este procedimiento es crucial para garantizar que los datos recolectados sean pertinentes y representativos para los objetivos de la investigación, siguiendo las directrices metodológicas (Ruiz, 2020).

2.3. Preguntas de investigación

¿Cómo influye la metodología de aprendizaje activo basado en problemas en la formación de competencias didácticas en los futuros maestros de matemáticas de educación general básica media del instituto IRFEYAL?

2.4. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1. Matriz de variables

Variable	Indicadores	Técnicas	Instrumentos	Fuente
Metodología	Conocimiento del ABP,	Encuesta	Cuestionario	Futuros

de aprendizaje activo basado en problemas (ABP)	aplicación del ABP, percepción del ABP, obstáculos en la implementación, beneficios del ABP			docentes
Formación de futuros docentes de matemáticas	Conocimiento didáctico, competencias, capacidad de resolución de problemas, actitud y motivación, aplicación	Entrevista	Guía de entrevista	Coordinadora-docente

Nota: Elaboración propia

2.5.Participantes

La población objetivo estuvo conformada por:

Futuros docentes que se forman en el Instituto IRFEYAL para impartir clases en Educación General Básica Media.

Coordinadora-docente del Instituto IRFEYAL que imparten clases en el subnivel de Educación General Básica Media.

2.5.1. Población

La población fue de 9 futuros docentes y una coordinadora-docente de Educación General Básica Media en el Instituto IRFEYAL, ubicado en la ciudad de Quito en sus tres extensiones, año lectivo 2025-2026.

2.5.2. Muestra

En la presente investigación no se aplicó el tamaño muestral debido a que son únicamente 9 futuros profesionales, participando todos los disponibles y activos durante el periodo lectivo 2025-2026.

2.6.Procedimiento y análisis de datos

El diseño de los instrumentos se basó en la matriz de operacionalización de las variables y, posteriormente, fue sometido a una revisión por expertos en el área educativa. Una vez validados, se solicitó la autorización a la autoridad del Instituto IRFEYAL para la aplicación de la encuesta a los futuros docentes y la entrevista a la docente coordinadora. En la fecha acordada, se ingresó a la institución para llevar a cabo la recolección de datos. A los futuros docentes, se les explicó el propósito de la encuesta y las indicaciones generales para su llenado, asignándoles un tiempo determinado para completarla. Simultáneamente, a la docente entrevistada se le comunicó claramente el motivo de la entrevista. En ambos casos, se aseguró que los participantes comprendieran el objetivo de la actividad.

El análisis de los datos se realizó en dos fases que responden al enfoque mixto de la investigación. La primera fase corresponde al análisis cuantitativo: los datos recopilados del cuestionario fueron tabulados utilizando Microsoft Excel y se aplicaron estadísticos descriptivos para identificar tendencias generales. La segunda fase corresponde al análisis cualitativo: los datos obtenidos a través de la entrevista fueron transcritos y analizados mediante el método de análisis de contenido temático. Posteriormente, se realizó una integración de ambos análisis para obtener una comprensión clara de los datos relacionados con el nivel de conocimiento, aplicación y percepción del ABP en la formación de futuros docentes de matemáticas.

Capítulo 3: Resultados y Discusión

Se presentarán los resultados obtenidos en la investigación, tomando en cuenta que las técnicas e instrumentos fueron aplicados con la autorización y permisos correspondientes de las autoridades de la institución IRFEYAL, posteriormente se procedió a su respectivo análisis de la información obtenida, Asimismo, se dan a conocer los hallazgos encontrados, acompañados de su respectiva discusión, con el objetivo de profundizar en el entendimiento de los resultados.

3.1 Datos generales de la institución

A continuación, se expone una tabla en la que se compilaron los datos institucionales del Instituto Radiofónico Fe y Alegría (IRFEYAL), Cabe señalar que la información fue proporcionada directamente por las autoridades de la institución.

Tabla 1

Datos generales del Instituto IRFEYAL

Características	**Información**
Código AMIE:	17H03566
Distrito:	17D05
Zona:	9
Provincia:	Pichincha
Cantón:	Quito
Parroquia:	Mariscal Sucre
Ubicación:	Jerónimo Carrión OE1-85 y Av. 10 de agosto
Tipo de educación:	Formal, reflexiva y adaptativa
Sostenimiento:	Fiscomisional
Sector:	Urbana
Régimen escolar:	Sierra
Jornada:	Matutina
N° de docentes por subnivel	1
N° estudiantes del subnivel	21

Nota: Datos obtenidos de la institución

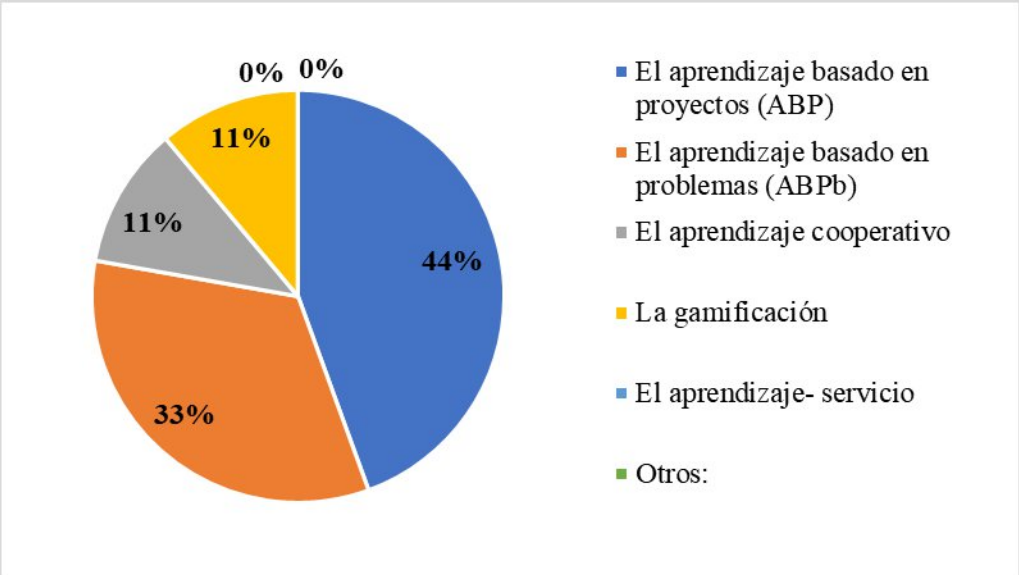
3.2 Encuesta aplicada a estudiantes de Educación Básica Media.

El instrumento fue aplicado a 9 estudiantes universitarios de la carrera de Educación Básica Media de los cuales el 60% pertenecen al género masculino y el 40% corresponde al género femenino. Con respecto al apartado de autodefinición étnica, se evidencia que el 100% de estudiantes se identifica como mestizos.

¿Cuáles de las metodologías de aprendizaje activo aplica en el aula?

Figura 1

Metodología de aprendizaje activo aplicado en el aula



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

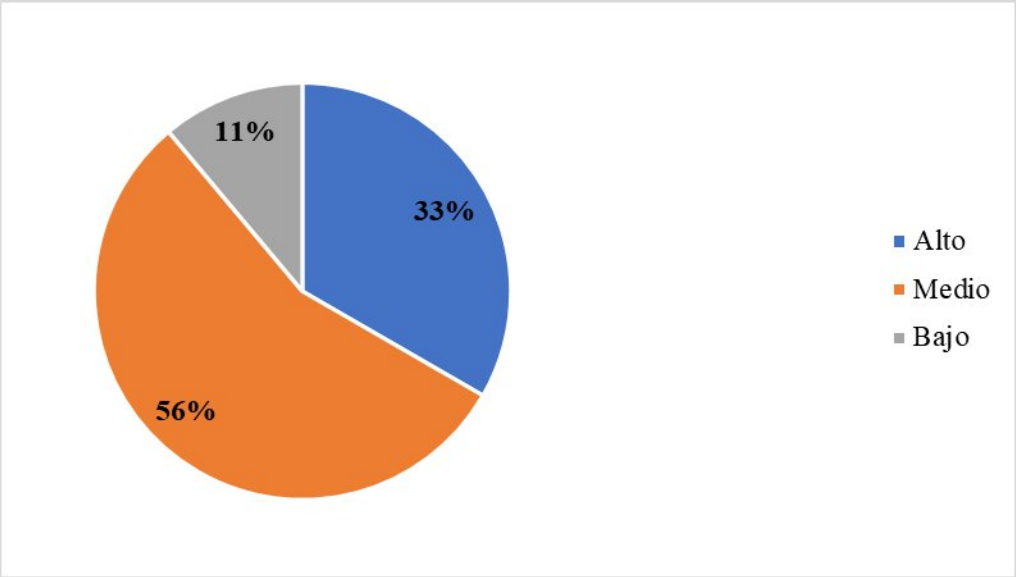
Los resultados que se obtuvieron mostraron una marcada preferencia por el Aprendizaje Basado en Proyectos, donde el 44% de los encuestados consideró que era la mejor forma de enseñar para que el aprendizaje sea significativo, además la aplicación del Aprendizaje Cooperativo y la Gamificación registraron una aceptación minoritaria alcanzando un 11% cada uno. lo que evidenció que la formación o práctica docente actual se encontraba orientada hacia modelos de aprendizaje basado en proyectos y resolución de problemas reales.

Los futuros docentes valoraron las metodologías que ubican al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, alejándose de modelos tradicionales basados en la memorización. El ABP es una metodología activa y estrategia didáctica centrada en el estudiante, en la cual este asume un papel protagonista y responsable de su propio proceso de aprendizaje, enfrentando problemas con escasa estructuración vinculados a su entorno, lo que favorece el aprendizaje por indagación, el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la autonomía (Barrera Arcaya et al., 2022).

¿Qué nivel de conocimiento tiene referente al aprendizaje basado en problemas?

Figura 2

Nivel de conocimiento del aprendizaje basado en problemas



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

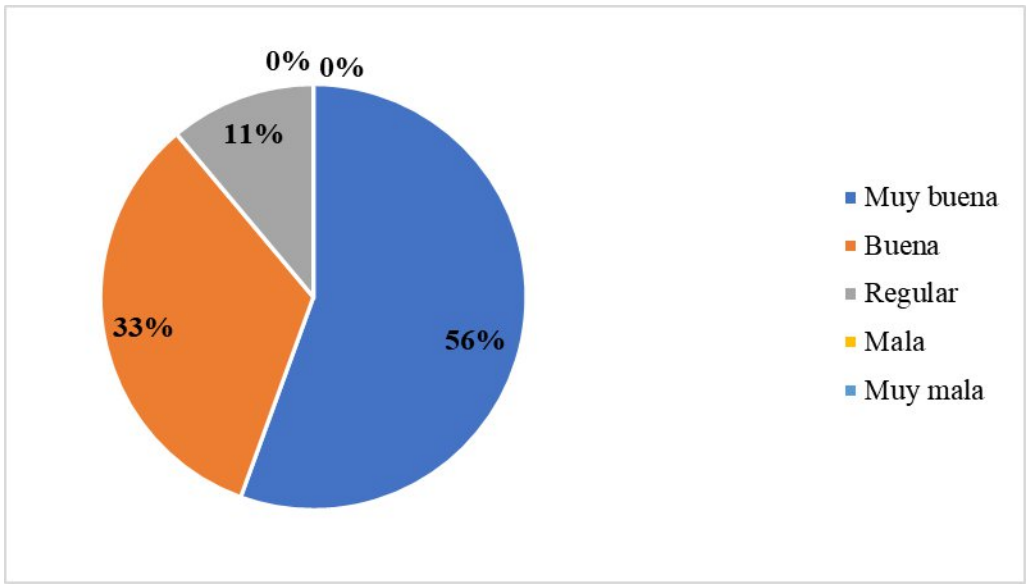
De acuerdo con la figura expuesta del nivel de conocimiento mostraron una clara tendencia hacia el nivel medio en cuanto al conocimiento referente al Aprendizaje Basado en Problemas, donde el 56% de los encuestados manifestó tener un nivel intermedio sobre esta metodología. El nivel bajo registró una presencia minoritaria del 11%. Lo que afirma tener un conocimiento pobre sobre la materia. El futuro docente requiere de actualizar conocimientos sobre el ABP para mejorar sus competencias.

La formación o práctica docente actual contó con nociones previas y bases conceptuales sobre las metodologías activas centradas en la resolución de problemas. Sin embargo, se evidenció también la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación. El éxito del ABP dependió siempre de la capacitación docente y la adecuación a contextos educativos específicos, pues no bastó con conocer la teoría, sino que se requirió un modelo de fundamentación donde los aspectos teóricos y prácticos se entretejieran para reconfigurar nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje (Velasco-Barragán, 2025)

¿Cómo calificaría la calidad de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) durante su formación?

Figura 3

Calidad de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) durante la formación



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

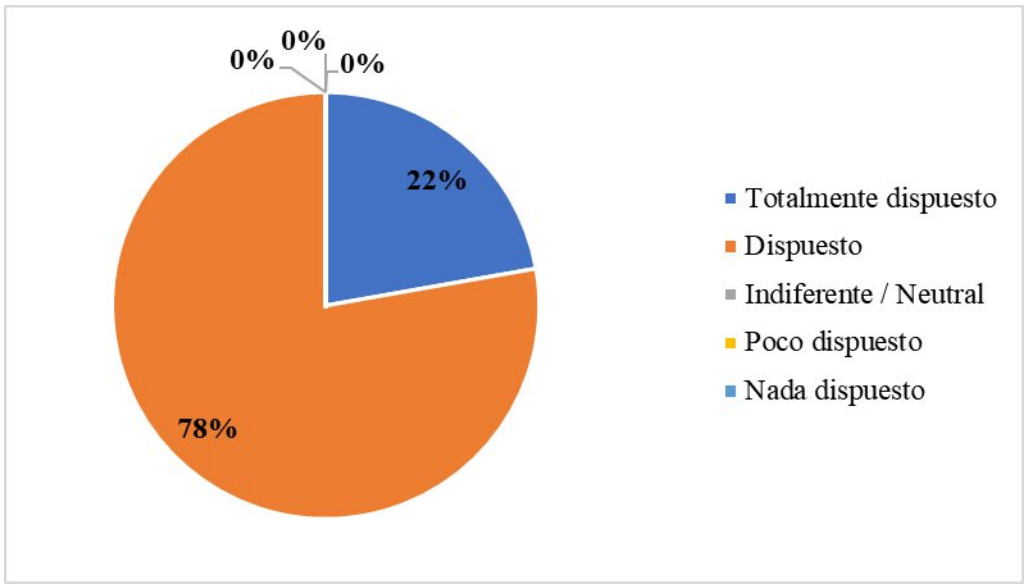
Referente a la figura presentada, se destacó una tendencia con respecto a la calidad de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas durante la formación, donde el 56% de los encuestados consideró que esta se encontraba dentro de un nivel muy bueno, mientras que las opciones mala y muy mala recibieron un porcentaje del 0%. Esto de nota que existiría un interés importante por aplicar las nuevas metodologías de aprendizaje sobre todo por el ABP.

La formación recibida por los futuros maestros había integrado de manera mayoritaria esta metodología bajo estándares aceptables. No obstante, los datos evidenciaron una clara oportunidad de mejora. El ABP, a pesar de ser una estrategia potente, requiere que las estrategias docentes se centren en los procesos formativos a través de actividades que no solo fomenten la práctica, sino que también impulsen el desarrollo de procesos cognitivos como el pensamiento crítico, lo cual justifica la necesidad de fortalecer los procesos de cualificación docente (Machado-Cuzco & Cárdenas-Cordero, 2025).

¿Qué tan dispuesto estaría a utilizar la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para la enseñanza de las matemáticas?

Figura 4

Disposición de los futuros maestros respecto a la implementación del ABP en el área de matemáticas.



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

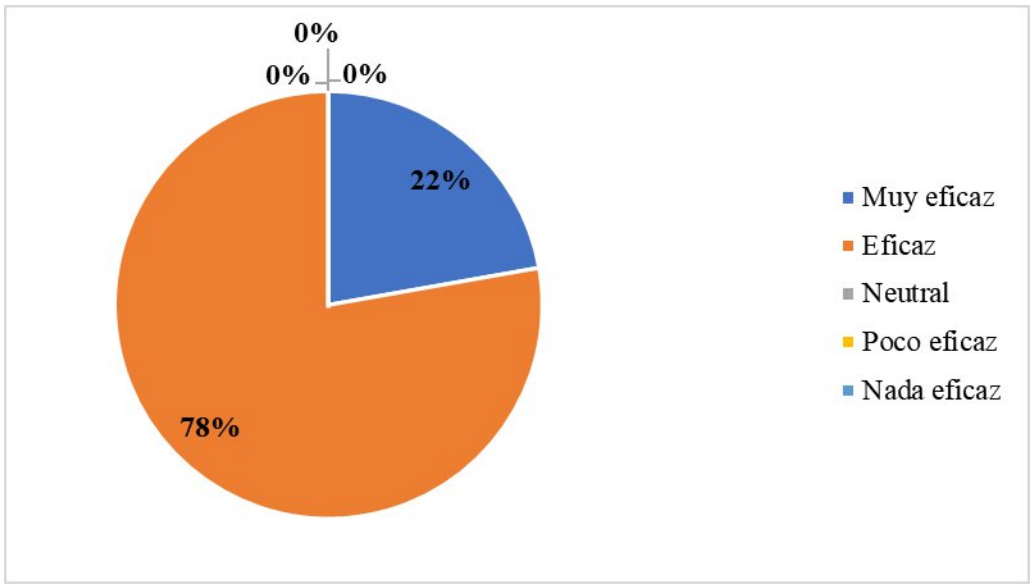
Como se aprecia en los datos obtenidos de la implementación a futuro del ABP hubo una notable apertura y predisposición positiva respecto a la inclinación por emplear la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en el área de matemáticas, donde el 78% de los encuestados manifestó estar dispuesto a incorporar esta estrategia en sus aulas. El 22% afirmó tener una convicción absoluta para su aplicación, por lo que es necesario motivar y facilitar su aplicación.

Un consenso absoluto y un terreno sumamente fértil para la adopción de modelos pedagógicos activos. La disposición favorable fue fundamental, El ABP es la metodología más adecuada para trabajar sobre problemas existentes, pasados o posibles escenarios de conflicto con multivariables, desarrollando habilidades tanto personales como grupales y obteniendo resultados adecuados para cada posible probabilidad de problemas, generando así una educación de calidad (Mejía Narro, 2022).

¿Qué tan eficaz considera que es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fomentar el razonamiento lógico-matemático?

Figura 5

Eficacia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fomentar el razonamiento lógico-matemático



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

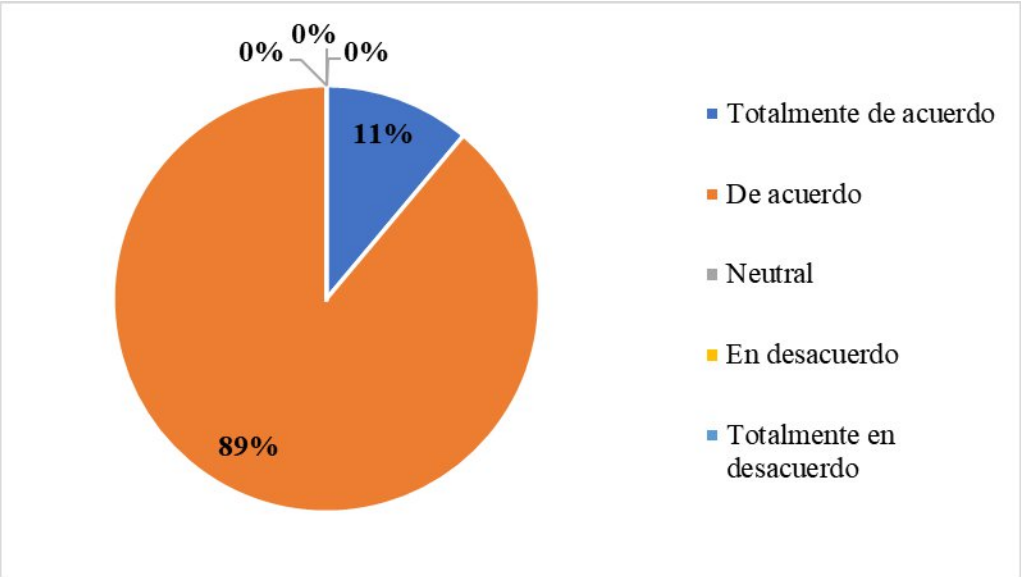
Los datos recopilados sobre la percepción de la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático mostraron una opinión unánime y favorable entre los futuros maestros de educación básica. El 78% de los encuestados opinó que esta metodología era eficaz, mientras que el 22% restante la describió como muy eficaz. Ninguna respuesta se inclinó hacia categorías negativas, lo que demostró un consenso total.

Los futuros maestros valoraron el ABP como una herramienta pedagógica transformadora. Investigaciones recientes confirmaron que el ABP tiene una influencia positiva en la generación de aprendizajes dinámicos en el área de matemáticas, demostrando efectividad para reducir los niveles de aversión y ansiedad matemática en los estudiantes, así como para fortalecer competencias científicas y alcanzar niveles de logro satisfactorios según el currículo actual (Hernández-Domínguez, 2024).

¿Considera que el aprendizaje basado en problemas facilita la comprensión de conceptos abstractos?

Figura 6

Nivel de consideración sobre el aporte del aprendizaje basado en problemas en la comprensión de conceptos abstractos



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

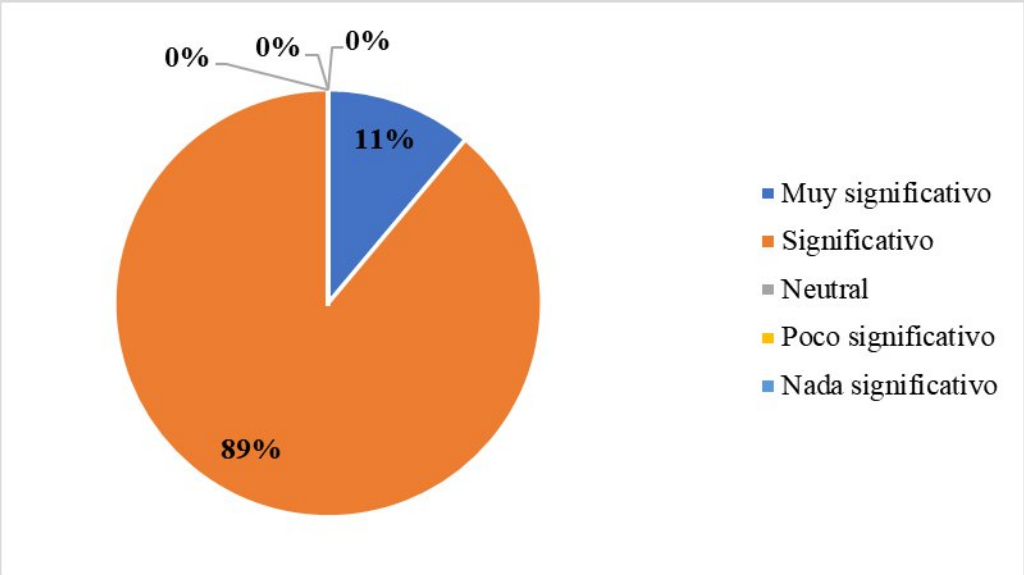
Al analizar cómo los futuros maestros de educación básica percibieron la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas en la asimilación de conceptos abstractos, se observó un apoyo total a esta metodología. El 89% de los participantes expresó estar de acuerdo con la afirmación, mientras que el 11% se mostró totalmente de acuerdo. Ninguna respuesta neutral o negativa tuvo registro, reafirmando un 100% de opiniones positivas.

El ABP ayudó a enfrentar la dificultad de la abstracción matemática. El ABP se fundamentó en la capacidad de los estudiantes para abordar problemas reales que requieren la comprensión de nociones abstractas, logrando así la asimilación de conceptos matemáticos complejos mediante su aplicación práctica y contextualizada. Este enfoque constructivista permitió que los estudiantes construyeran progresivamente modelos mentales cada vez más complejos, superando las barreras tradicionales de la enseñanza memorística (Amador-Alarcón, 2023).

¿Qué tan significativo considera que es el impacto del ABP en la motivación de los estudiantes hacia el área de matemáticas?

Figura 7

Impacto del ABP en la motivación de los estudiantes hacia el área de matemáticas



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

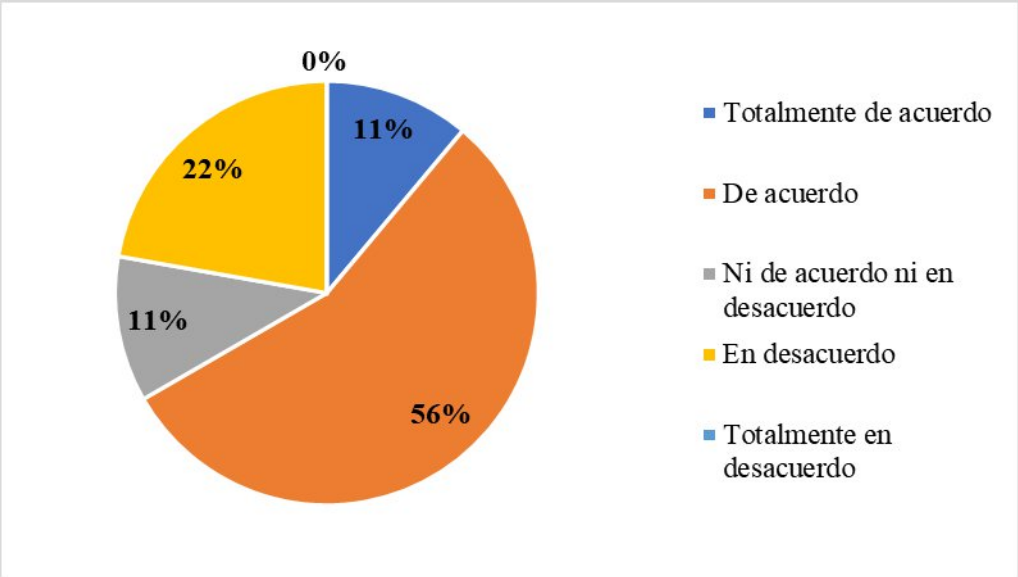
Al analizar las respuestas de los maestros en formación sobre el efecto que el Aprendizaje Basado en Problemas tuvo en la motivación de los alumnos hacia las matemáticas, se apreció una tendencia positiva ya que el 89% de los participantes consideró que este efecto fue significativo, mientras que el 11% restante lo clasificó como muy significativo. Las respuestas neutrales o negativas no obtuvieron contestación.

La carencia de motivación y el rechazo hacia las matemáticas fueron problemas persistentes, frecuentemente ocasionados por métodos inflexibles. El ABP demostró tener un impacto positivo en la generación de aprendizajes dinámicos en el área de matemáticas, siendo pertinente afianzar estrategias como la alfabetización afectiva matemática, el aprendizaje participativo, la matemática lúdica y la autorregulación de habilidades operativas, las cuales han demostrado efectividad para reducir los niveles de aversión y ansiedad matemática en los escolares (Hernández-Domínguez, 2024).

¿Qué tan de acuerdo está con la siguiente afirmación?: "Cuento con todos los conocimientos necesarios para aplicar el ABP en mis clases sin necesidad de formación adicional"

Figura 8

Autopercepción de los futuros maestros sobre su preparación conceptual en la metodología ABP



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

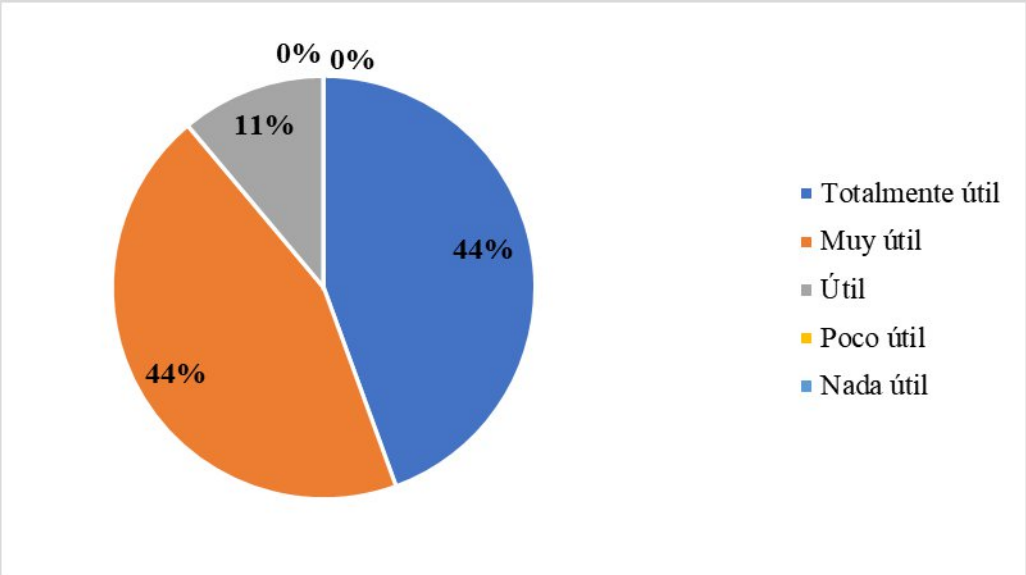
Al analizar el grado de conformidad de los futuros maestros sobre si tenían los conocimientos necesarios para implementar el Aprendizaje Basado en Problemas sin necesitar capacitación adicional, los resultados reflejaron opiniones mixtas. El 56% indicó estar de acuerdo y el 11% de los encuestados se mantuvo neutral. Sin embargo, el 22% manifestó estar en desacuerdo. Esto muestra que existe inseguridades en sus conocimientos para la aplicación del ABP.

Permitió señalar que este resultado fue muy importante para la formación inicial. Los resultados obtenidos evidencian la necesidad de implementar intervenciones formativas que respondan a la realidad educativa actual, fortaleciendo la formación inicial docente a través de una gestión pedagógica más estratégica y contextualizada. Los futuros docentes requieren espacios de reflexión y práctica que les permitan movilizar sus conocimientos teóricos hacia una aplicación efectiva en el aula (Colón Valdez, Gómez Cardoso & De los Santos, 2026).

¿Qué tan útil considera la elaboración de una guía con actividades para la aplicación de la metodología del ABP?

Figura 9

Nivel de utilidad de una guía con actividades para aplicar la metodología del ABP



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Al preguntar a los futuros educadores sobre la conveniencia de crear un manual con ejercicios basados en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, las contestaciones evidenciaron una aceptación total. La respuesta "totalmente útil" fue escogida por el 44%, al igual que la opción "muy útil". El 11% restante opinó que sería útil. Las respuestas negativas no registraron respuesta, indicando que el 100% valoró esta herramienta como estratégica.

La elaboración de una guía didáctica no solo fue bien acogida, sino que se consideró una necesidad urgente. El ABP ha demostrado ser una metodología eficaz para el desarrollo de competencias críticas, la resolución de problemas y el mejoramiento académico. Sin embargo, su éxito depende de la capacitación docente y la adecuación a contextos educativos específicos, por lo que contar con recursos didácticos estructurados como guías resulta fundamental para una implementación efectiva (Velasco-Barragán, 2025).

3.3 Entrevista a docente

Se aplicó una entrevista a la Magister en gerencia educativa, coordinadora de primaria y docente de segundo, tercero y quito de Educación General Básica (EGB), con el objetivo de Conocer la opinión sobre la metodología del aprendizaje activo basado en problemas y la formación de los futuros maestros en el área de matemáticas. La entrevista se llevó a cabo el 11 de abril del 2026, con la autorización de las autoridades. El cuestionario, estuvo constituido por 7 preguntas semiestructuradas, a continuación, se presenta el informe de los resultados obtenidos.

Pregunta 1.- ¿Qué estrategias de aprendizaje activo utilizan actualmente en su institución para la enseñanza de las matemáticas?

Respuesta

"En mi institución trabajamos con el aprendizaje cooperativo, es decir en equipos para poder aplicar ejercicios y resolver mediante el análisis de sus procesos entre los estudiantes".

Análisis y discusión

Al indagar sobre las estrategias de aprendizaje activo implementadas, la coordinadora reconoció el aprendizaje cooperativo como el enfoque metodológico principal. La docente explicó que esta estrategia se llevó a cabo mediante la formación de grupos de trabajo, donde los estudiantes aplicaron ejercicios y resolvieron problemas a través del análisis crítico de sus procesos. La respuesta sugirió un entorno pedagógico receptivo hacia las metodologías activas, centrado en el análisis de procesos.

Este contexto permitió comprender que la existencia de una cultura de trabajo cooperativo estableció una base didáctica esencial. El aprendizaje cooperativo no solo facilitó la comprensión y el rendimiento académico en matemáticas, sino que también promovió habilidades sociales y un ambiente de aprendizaje positivo (Cárdenas Posligua, Mendoza Zambrano & Vinces Llaguno, 2025).

Pregunta 2.- ¿Conoce sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)?

Respuesta

"Si, es una metodología de enseñanza-aprendizaje se da inicio a partir de un problema o una situación complicada y que sea significativa para los estudiantes".

Análisis y discusión

Al investigar el grado de comprensión que tuvo la coordinadora sobre el ABP, se observó que poseía un conocimiento conceptual excelente. La docente describió el ABP como un método activo cuyo elemento distintivo fue el detonante: la enseñanza no comenzó con conceptos teóricos, sino con un problema relevante para el contexto de los estudiantes, vinculándose directamente con los fundamentos del constructivismo.

La claridad conceptual fue crucial. El ABP surgió a partir del planteamiento de una pregunta o reto, centrando su atención en el trabajo autónomo del alumnado, fomentando la capacidad de asumir la responsabilidad del aprendizaje mediante la adquisición de habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración (Añazco Martínez et al., 2025).

Pregunta 3.- ¿Cuál es el beneficio principal de aplicar el ABP en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?

Respuesta

"En vez de explicar la teoría primero los estudiantes investigan, identifican los nuevos conocimientos y trabajan en equipo para resolver, así ellos pueden construir sus propios conocimientos".

Análisis y discusión

La perspectiva de la docente reflejó un cambio de paradigma pedagógico alineado con las teorías del constructivismo. En lugar de seguir el modelo tradicional, el ABP invirtió el orden del proceso para centrarse en la acción del estudiante. La docente afirmó que la ventaja principal se encontró en el enfoque constructivista, donde el alumno ocupó una posición activa en la creación de su saber.

Se consiguió comprender que el ABP promovió la independencia y el pensamiento crítico. Las estrategias didácticas activas que fomentaron el pensamiento crítico y la interacción colaborativa contribuyeron significativamente al fortalecimiento de las competencias matemáticas, desplazando el enfoque de la memorización hacia la construcción activa del conocimiento (Condor-Campos et al., 2026).

Pregunta 4.- Mencione los temas o bloques curriculares de Básica Media donde aplican o podrían aplicar el ABP

Respuesta

"Geometría en el cálculo del perímetro de las figuras geométricas mediante la construcción de figuras geométricas".

Análisis y discusión

La docente señaló de manera clara el área de Geometría y Medida como un contexto adecuado para el ABP. Su planteamiento no se restringió a la retención de ecuaciones teóricas, sino que sugirió actividades didácticas dinámicas y concretas, como calcular perímetros mediante la construcción activa de figuras geométricas.

El ABP se desarrolla favorablemente en temas geométricos. La aplicación del ABP en contenidos matemáticos específicos favoreció la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades matemáticas, con mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes que participaron en intervenciones basadas en esta metodología (Guerrero et al., 2025).

Pregunta 5.- ¿Qué competencia específica considera que les hace falta desarrollar a los futuros maestros para aplicar el ABP con éxito?

Respuesta

"Destreza para evaluar el proceso de aprendizaje de manera integral, colocando no solo el resultado final, sino también mirando todo el proceso y analizando el desempeño en el grupo de trabajo".

Análisis y discusión

La coordinadora señaló un aspecto crucial: el cambio de una evaluación convencional (centrada en el resultado final) a una evaluación genuina y basada en el proceso. Su respuesta indicó que el problema no radicó en cómo los docentes impartieron conocimientos, sino en cómo evaluaron el éxito del aprendizaje, rompiendo la mentalidad tradicional que únicamente evaluó el resultado final.

La evaluación formativa fue una competencia docente clave. A través de mecanismos como la autoevaluación, las rúbricas analíticas, la retroalimentación reflexiva y el seguimiento progresivo del desempeño, los estudiantes desarrollaron mayores niveles de autonomía, pensamiento crítico y capacidad metacognitiva (Chusin Ayala & Lincango Armas, 2026).

Pregunta 6.- ¿Qué tipo de apoyo técnico o recurso metodológico considera indispensable para facilitar la transición hacia el ABP en matemáticas?

Respuesta

"Espacios participativos de intercambio en trabajos colaborativos entre docentes para transmitir experiencias positivas dentro de nuestra práctica".

Análisis y discusión

La respuesta redirigió el enfoque desde los recursos materiales o tecnológicos convencionales y lo estableció claramente en el factor humano y la capacitación profesional. Su perspectiva se conectó con la idea de Comunidades de Aprendizaje Profesional, proponiendo romper la planificación individual mediante espacios estructurados de intercambio.

El principal factor de la innovación educativa fue el fortalecimiento de la estructura profesional pedagógica. Aunque los docentes reconocieron los beneficios del ABP y la evaluación formativa, enfrentaron limitaciones de tiempo e información para su implementación efectiva y articulada entre asignaturas, por lo que los espacios de colaboración docente resultaron fundamentales (Añazco Martínez et al., 2025).

Pregunta 7.- ¿Qué aspectos considera que debería contener una guía de actividades del aprendizaje basado en problemas para futuros maestros de matemática?

Respuesta

"Sería muy importante tener procesos más detallados para poder aplicar un problema y como de acuerdo a diferentes niveles o necesidades de estudiantes".

Análisis y discusión

La respuesta se centró en dos pilares: la operacionalización incremental (procesos detallados) y la flexibilidad inclusiva (adaptación a diferentes niveles). Los futuros maestros a menudo entendieron el concepto de ABP, pero se quedaron estancados en su aplicación, demandando un camino claro hacia la ingeniería pedagógica.

Los recursos didácticos debieron ir más allá del nivel teórico. Para lograr los objetivos educativos, el docente debe ser un guía y facilitador, y los estudiantes deben ser los protagonistas de su propio aprendizaje; para ello se requiere de planificación, materiales educativos, diseño de actividades contextualizadas y evaluación formativa (Arias Pérez, 2024).

Capítulo 4: Propuesta

El propósito de esta propuesta es diseñar y estructurar un recurso educativo enfocado específicamente en el Aprendizaje Activo Basado en Problemas (ABP). Así, al utilizar esta alternativa metodológica, se busca rechazar y abandonar los estilos tradicionales y memorísticos de impartir conocimientos en la Educación General Básica Media, de modo que los nuevos maestros aprendan no solo la teoría, sino también los métodos necesarios para desarrollar estas habilidades en la práctica, como el pensamiento crítico, la autonomía y la contextualización de los principios matemáticos en la clase.

4.1 Tema:

"Guía de actividades resueltas, mediante la metodología del aprendizaje activo basado en problemas para futuros maestros de matemáticas del Instituto IRFEYAL"

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general

Desarrollar una guía de actividades resueltas mediante la metodología de aprendizaje activo basado en problemas.

4.2.2 Objetivo Específico:

- Determinar las etapas para la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas en cada actividad resuelta.

- Mejorar las competencias didácticas y pedagógicas de los futuros maestros de matemáticas en el Instituto IRFEYAL.

- Socializar la guía de actividades basadas en el ABP con los maestros, futuros maestros y las autoridades del Instituto IRFEYAL para promover su integración en las mallas de práctica docente.

4.3 Fundamentación teórica

El Aprendizaje Basado en Problemas

Es una metodología activa de enseñanza- aprendizaje el cual busca la adquisición de conocimientos y competencias a través de la elaboración y ejecuciópn de proyectos que den respuesta a problemas de vida cotidiana. Esta metodología forma grupos pequeños de estudiantes los que son guiados por el docente donde el papel principal es de facilitador del aprendizaje y gestiona el analisis y la resolución de problemas, en el marco de los objetivos de aprendizaje definidos en el currículo (MINEDUC, 2023).

En el Aprendizaje Basado en Problemas, los estudiantes son protagonistas de su aprendizaje, ya que deben indentificar, analizar y resolver problemas, lo que fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, tales como el epsamiento crítico, la colaboración y la autonomía (Chugchilan et al., 2024).

Representa una ruptura con los metodos tradicionales al priorizar la resolucion de proiblemas como una estrategia para que loe studiantes construyan su propio conocimiento y desarrollen habilidades para el razonamiento critico-literario (Chugchilan et al., 2024).

Según Barrows (1996), citado por Chugchilan et al. (2024), el ABP proporciona un entorno de aprendizaje que promueve estas habilidades al involucrar a los estudiantes en problemas abiertos y de la vida real, los cuales requieren que los estudiantes utilicen el pensamiento crítico y la creatividad para encontrar soluciones viables.

El Aprendizaje Basado en Problemas como Estrategia didáctica

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una de las metodologías activas más influyentes en la educación actual. En contraste con el enfoque tradicional, donde el profesor transmite información y el alumno la recibe de manera pasiva, el ABP coloca un problema concreto, auténtico y relevante en el corazón del proceso educativo, transformándolo en el impulso para la exploración y el aprendizaje. Según (Guamán, 2022) citado por (Sánchez at al., 2025) el ABP determina una solución de problemas desde una perspectiva de construir la propia solución, desarrollar la inteligencia y la creatividad es la base fundamental para establecer una o varias respuestas al problema.

Importancia del ABP en la Educación General Básica Media

El nivel de Educación General Básica Media representa una etapa crucial en el desarrollo de las estructuras lógicas del pensamiento. La implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en este nivel hace que las matemáticas adquieran un significado práctico, al abordar problemas que se relacionan con la realidad social y escolar de los estudiantes. Esto contribuye a reducir la ansiedad hacia la materia y favorece la aplicación del conocimiento matemático en situaciones de la vida diaria. Como lo afirma (Hidalgo at al. 2015) citado por (Gárate, 2021), el aprendizaje basado en problemas "contribuye a desarrollar aprendizaje significativo, porque les permite a los estudiantes encontrarles sentido a los contenidos en su contexto, además por que promueve la investigación y el trajo colaborativo en los estudiantes, respetando los ritmos e interés de cada sujeto.

Función del maestro de matemáticas como facilitador en el ABP

Bajo la estrategia del ABP, el maestro deja de ser únicamente un transmisor y maestro del conocimiento para asumir la función de guía, tutor y facilitador en el proceso educativo. Su tarea principal es crear problemas que estén cuidadosamente alineados con el currículo, formular preguntas que fomenten el debate y gestionar las interacciones en el trabajo en grupo. (Martínez, 2025) afirma que, Al hacer referencia a la educación básica media, el rol docente es esencial en estas edades por encontrarse en su etapa de desarrollo, y es cuando las prácticas pedagógicas idóneas generarán un impacto significativo en la formación personal y académica.

Función del estudiante en el ABP

Segun (Morales, 2018) afirma que, los estudiantes asuman un rol activo en el proceso. Esto supone que ellos puedan explorar directamente situaciones problemáticas complejas por medio del planteamiento de preguntas abiertas que guíen la discusión, el intercambio de ideas

y la construcción de significados. Es importante además el aspecto social del proceso de aprendizaje y, por ello, se promueve el desarrollo de actividades grupales que brinden oportunidades para que los estudiantes puedan reflexionar acerca de sus propios procesos de razonamiento, además de establecer las conexiones y la aplicabilidad entre el contenido del aprendizaje logrado y la vida real.

Rúbricas de evaluación en el Aprendizaje Basado en Problemas

La rúbrica de evaluación ha sido diseñada para las actividades incluidas en la guía, tomando como referencia el Acuerdo Ministerial MINEDUC-MINEDUC-2024-00031-A. Este acuerdo establece directrices que fomentan una evaluación objetiva, continua y enfocada en la capacidad de los estudiantes para analizar problemas, desarrollar estrategias de solución, colaborar entre sí y participar activamente en la toma de decisiones. Se prioriza la retroalimentación formativa y se adapta a la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (MINEDUC, 2024). Siguiendo estas normas, la rúbrica se ha organizado con criterios pedagógicos definidos, integrales y adaptados a las características del subnivel de Básica Media, alineándose con el Currículo Nacional. De esta manera, el instrumento permite una evaluación cualitativa y cuantitativa no solo del dominio de las operaciones básicas y del razonamiento lógico-matemático, sino también de las habilidades desarrolladas por los estudiantes.

4.4. Desarrollo de la propuesta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA - FECYT

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA



Guía de actividades, con la metodología del aprendizaje activo basado en problemas para futuros maestros de matemáticas del subnivel Básica Media del Instituto IRFEYAL, Quito

AUTOR:
DARWIN LLUMIQUINGA
DOCENTE DIRECTORA:
MSC. ESTEFANÍA HARO



2025-2026

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO 3
INTRODUCCIÓN 4
JUSTIFICACIÓN 5
OBJETIVOS 6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 7
Aprendizaje Basado en Problemas 7
El Aprendizaje Basado en Problemas como Estrategia didáctica 8
Importancia del ABP en la Educación General Básica Media 8
Función del maestro de matemáticas como facilitador en el ABP 9
Función del estudiante en el ABP 9
Rúbricas de evaluación en el Aprendizaje Basado en Problemas 10
ACTIVIDADES MEDIANTE LA METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE ACTIVO BASADO EN PROBLEMAS 11
Actividad 1: Adición y sustracción de numeros naturales 12
Actividad 2: MUltiplicación por 10, 100 Y 1000 22
Actividad 3: Perímetro de triángulos 32
Actividad 4: Adición y sustracción de números grandes 42
Actividad 5: Suma y resta de números decimales 52
Actividad 6: Porcentaje 62
Actividad 7: Operaciones combinadas 72
Actividad 8: Multiplicaciones y divisiones con fracciones 82
Actividad 9: Regla de tres directa 92
CONCLUSIONES 102
RECOMENDACIONES 103
REFRENCIAS 104

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por bendecirme con sabiduría , paciencia y dedicación a lo largo de todo el proceso formativo y de investigación para poder culminar con exito esta etapa.

Además, quiero agradecer al Instituto Radiofónico Fé y Alegría (IRFEYAL), de manera especial a sus autoridades por permitir permitirme desarrollar este trabajo de integración de saberes. Asimismo extender mi gratitud a la coordinadora de Educación General Básica, quien con su experiencia me supo orientar en todo momento en este proceso.

Por otro lado, agradezco profundamente a los docentes de la Universidad Técnica del Norte, en especial a la MSc. Estefanía Haro quien con sus consejos y acompañamiento continuo supo guiar la elaboración de este trabajo académico.

INTRODUCCIÓN

La formación de los futuros docentes requiere un cambio radical en el modelo pedagógico tradicional, uno donde se vuelvan actores activos en lugar de pasivos en su formación. En el área de matemáticas, es crucial ya que el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la abstracción y las habilidades de resolver problemas en la vida diaria de los niños dependen directamente de la competencia metodológica y la seguridad didáctica del docente en el aula. La guía fue construida como una herramienta pedagógica aplicada que modela el uso del Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La guía está creada con el objetivo de que los docentes y futuros docentes encuentren una serie de actividades didácticas resueltas pero estructuradas siguiendo el principio del enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Este recurso está respaldado por una contextualización del contenido alineado a las características y necesidades de los estudiantes en el subnivel de Educación Básica Media (quinto, sexto y séptimo grado de educación básica), bajo las directrices del Currículo Priorizado MINEDUC 2025. Todas las propuestas integradas apuntan no sólo al dominio de operaciones numéricas básicas, sino también a potenciar las capacidades cognitivas superiores del niño.

El enfoque práctico y analítico para desarrollar esta guía brindará a los futuros docentes la oportunidad de experimentar, refinar y desarrollar en sí mismos los principios del ABP, diseñados bajo el sistema regulatorio actual, los docentes en formación estarán mejor preparados no solo para comprender conceptos técnicos, también adquirirán la confianza en la investigación académica para proporcionar lecciones atractivas, significativas y completas en su aula,además, crear y satisfacer a aquellos con una pasión por las matemáticas desde los primeros años.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de habilidades lógicas y el razonamiento numérico es esencial durante los años de Educación Básica Media, ya que estos aspectos influyen en la comprensión de conceptos matemáticos abstractos en niveles superiores y en el desempeño cotidiano de los estudiantes. No obstante, la enseñanza tradicional y conductista a menudo resulta ser abstracta, monótona y fuera de contexto, lo que dificulta el interés real por la materia, incrementa la frustración y reduce el compromiso hacia el aprendizaje. Ante este reto sistémico, la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como metodología activa en las aulas se presenta como una alternativa pedagógica crucial para que los docentes transformen las dinámicas tradicionales.

La metodología ABP facilita la asimilación de diversos conceptos abstractos de manera práctica y contextualizada. Al enfrentar problemas del entorno real, los estudiantes desarrollan el pensamiento crítico necesario para resolver problemas matemáticos, una habilidad transversal a su educación. Para el Ministerio de Educación, las competencias lógico-matemáticas implican acciones concretas dirigidas a estructurar estrategias, modelar situaciones, estimar y realizar cálculos mentales. Por ello, es fundamental que los futuros educadores dominen e implementen estrategias pedagógicas activas que capturen el interés y motiven a los alumnos, rompiendo así con la práctica de memorización pasiva.

Esta guía ofrece un recurso práctico con una serie de actividades didácticas resueltas y cuidadosamente organizadas, diseñadas específicamente para proporcionar a los futuros maestros herramientas metodológicas eficaces. A través de este material, los docentes en formación del Instituto IRFEYAL no solo entenderán la base teórica del aprendizaje activo, sino que también contarán con un modelo metodológico concreto para crear experiencias significativas en el subnivel de Básica Media. Con esto se pretende demostrar que el ABP es una estrategia pedagógica poderosa y reflexiva capaz de redefinir la enseñanza matemática escolar y evidenciar que aprender a resolver problemas del mundo real es un proceso dinámico, estimulante y profundamente enriquecedor.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Desarrollar una guía de actividades, con la metodología del aprendizaje activo basado en problemas para futuros maestros de matemáticas del subnivel Básica Media del Instituto IRFEYAL de la ciudad de Quito

Objetivo Específico:

·Determinar las etapas para la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas en cada actividad propuesta.

·Diseñar actividades con la metodologia de aprendizaje activo basado en problemas.

·Entregar de forma digital la guía de actividades a la coordinadora de Educación General Básica del Instituto IRFEYAL.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El Aprendizaje Basado en Problemas

Es una metodología activa de enseñanza- aprendizaje el cual busca la adquisición de conocimientos y competencias a través de la elaboración y ejecuciópn de proyectos que den respuesta a problemas de vida cotidiana. Esta metodología forma grupos pequeños de estudiantes los que son guiados por el docente donde el papel principal es de facilitador del aprendizaje y gestiona el analisis y la resolución de problemas, en el marco de los objetivos de aprendizaje definidos en el currículo (MINEDUC; 2023).







En el Aprendizaje Basado en Problemas, los estudiantes son protagonistas de su aprendizaje, ya que deben indentificar, analizar y resolver problemas, lo que fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, tales como el epsamiento crítico, la colaboración y la autonomía (Chugchilan et al., 2024).

Representa una ruptura con los metodos tradicionales al priorizar la resolucion de proiblemas como una estrategia para que loe studiantes construyan su propio conocimiento y desarrollen habilidades para el razonamiento critico-literario (Chugchilan et al., 2024).

Según Barrows (1996), citado por Chugchilan et al. (2024), el ABP proporciona un entorno de aprendizaje que promueve estas habilidades al involucrar a los estudiantes en problemas abiertos y de la vida real, los cuales requieren que los estudiantes utilicen el pensamiento crítico y la creatividad para encontrar soluciones viables.

El Aprendizaje Basado en Problemas como Estrategia didáctica



El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una de las metodologías activas más influyentes en la educación actual. En contraste con el enfoque tradicional, donde el profesor transmite información y el alumno la recibe de manera pasiva, el ABP coloca un problema concreto, auténtico y relevante en el corazón del proceso educativo, transformándolo en el impulso para la exploración y el aprendizaje. Según (Guamán, 2022) citado por (Sánchez at al., 2025) el ABP determina una solución de problemas desde una perspectiva de construir la propia solución, desarrollar la inteligencia y la creatividad es la base fundamental para establecer una o varias respuestas al problema.

Importancia del ABP en la Educación General Básica Media





El nivel de Educación General Básica Media representa una etapa crucial en el desarrollo de las estructuras lógicas del pensamiento. La implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en este nivel hace que las matemáticas adquieran un significado práctico, al abordar problemas que se relacionan con la realidad social y escolar de los estudiantes. Esto contribuye a reducir la ansiedad hacia la materia y favorece la aplicación del conocimiento matemático en situaciones de la vida diaria. Como lo afirma (Hidalgo at al. 2015) citado por (Gárate, 2021), el aprendizaje basado en problemas "contribuye a desarrollar aprendizaje significativo, porque les permite a los estudiantes encontrarles sentido a los contenidos en su contexto, además por que promueve la investigación y el trajo colaborativo en los estudiantes, respetando los ritmos e interés de cada sujeto.



Función del maestro de matemáticas como facilitador en el ABP



Bajo la estrategia del ABP, el maestro deja de ser únicamente un transmisor y maestro del conocimiento para asumir la función de guía, tutor y facilitador en el proceso educativo. Su tarea principal es crear problemas que estén cuidadosamente alineados con el currículo, formular preguntas que fomenten el debate y gestionar las interacciones en el trabajo en grupo. (Martínez, 2025) afirma que, Al hacer referencia a la educación básica media, el rol docente es esencial en estas edades por encontrarse en su etapa de desarrollo, y es cuando las prácticas pedagógicas idóneas generarán un impacto significativo en la formación personal y académica.

Función del estudiante en el ABP

Segun (Morales, 2018) afirma que, los estudiantes asuman un rol activo en el proceso. Esto supone que ellos puedan explorar directamente situaciones problemáticas complejas por medio del planteamiento de preguntas abiertas que guíen la discusión, el intercambio de ideas y la construcción de significados. Es importante además el aspecto social del proceso de aprendizaje y, por ello, se promueve el desarrollo de actividades grupales que brinden oportunidades para que los estudiantes puedan reflexionar acerca de sus propios procesos de razonamiento, además de establecer las conexiones y la aplicabilidad entre el contenido del aprendizaje logrado y la vida real.





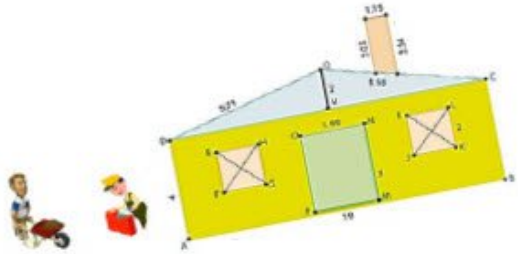
Rúbricas de evaluación en el Aprendizaje Basado en Problemas

La rúbrica de evaluación ha sido diseñada para las actividades incluidas en la guía, tomando como referencia el Acuerdo Ministerial MINEDUC-MINEDUC-2024-00031-A. Este acuerdo establece directrices que fomentan una evaluación objetiva, continua y enfocada en la capacidad de los estudiantes para analizar problemas, desarrollar estrategias de solución, colaborar entre sí y participar activamente en la toma de decisiones. Se prioriza la retroalimentación formativa y se adapta a la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (MINEDUC, 2024). Siguiendo estas normas, la rúbrica se ha organizado con criterios pedagógicos definidos, integrales y adaptados a las características del subnivel de Básica Media, alineándose con el Currículo Nacional. De esta manera, el instrumento permite una evaluación cualitativa y cuantitativa no solo del dominio de las operaciones básicas y del razonamiento lógico-matemático, sino también de las habilidades desarrolladas por los estudiantes.





ACTIVIDADES MEDIANTE LA METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE ACTIVO BASADO EN PROBLEMAS





ACTIVIDAD 1

ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS NATURALES

Objetivo de Aprendizaje:
O.M.3.1. Aplicar las operaciones básicas y el entorno de números naturales para resolver problemas de la vida cotidiana, modelando situaciones reales con lenguaje matemático y evaluando la validez de los resultados.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.1.7. Reconocer términos y realizar adiciones y sustracciones con números naturales de hasta seis cifras, en la resolución de problemas cotidianos.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema

Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo, presenta el enunciado sin dar pistas de qué operaciones usar, plantea el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico.



Caso propuesto:
El comité escolar inició con $125.450 para mejorar las canchas. Se hizo un gasto fuerte de $38.290 en cemento y luego entró una donación de $15.600. Necesitamos saber exactamente cuánto quedó para los premios del concurso. ¿El dinero aumentó o disminuyó al final?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué ocurrio primero en el caso?
- ¿Qué representa el dinero inicial?
- ¿Qué sucede cuando se realiza un gasto?
- ¿Qué efecto produce una donación sobre el dinero disponible?
- ¿Qué se debe averiguar al final?

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realizan una lectura de manera individual y luego grupal, posteriormente comentan en equipo las primeras ideas que causa la situación. . Identifican los datos conocidos y el objetivo que se desea alcanzar.





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo solucionar este caso, sin usar cálculos aún, ellos deben revisar los datos antes de elegir el método ideal para lograr hallar la solución, haciendo que todos los sujetos colaboren y brinden sus saberes ya vistos.

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino, generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad, incentivar el análisis y motivar la búsqueda de estrategias, orienta el diálogo en equipos con preguntas clave: ¿saldo inicial?, ¿gasto fuerte?, ¿donación?, ¿orden de eventos?, ¿información solicitada?
Los estudiantes muestran interés, comprenden el reto y se preparan para el análisis.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real muy cercano. Esto impulsa su aporte activo desde el inicio del estudio. También logra causar un reto mental que invita a buscar datos, revisar el tema y hallar formas de resolver problemas con bases claras.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema



Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:

- ¿Cuál es el saldo inicial?
- ¿Qué representa el gasto fuerte?
- ¿Qué significa recibir una donación?
- ¿Qué ocurrió primero y después?
- ¿Qué información solicita el problema?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión detectan los hechos claves, separan los datos fijos y definen cuál es la duda que deben aclarar.



Los estudiantes identifican los términos del caso:

Saldo inicial: valor con el que inicia el problema. ($125.450).
Gasto fuerte: comprar de gran cantidad de dinero. (Egreso).
Donación: entregar o recibir voluntariamente objetos o dinero. La donación aumenta a mi valor inicial.
Primero: se realiza una compra.
Después: hubo una donación (Ingreso de dinero).
Pregunta: el dinero disminuyo o aumento (saldo final).

Debaten ideas sobre el sentido de cada término del dinero, uniendo el gasto con una baja del fondo y la donación con una subida del total. Logran un acuerdo claro sobre el asunto, creando una base firme para formar varias vías de mejora.



El propósito de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis

Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. En este paso, anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.





Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Qué operación matemática creen que deben realizar primero?
- ¿Por qué consideran que esa estrategia puede funcionar?
- ¿Existen diferentes formas de resolver el problema?
- ¿Todas las estrategias conducirán al mismo resultado?

Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.





Acción del estudiante:

Analizan la información obtenida durante la fase anterior y con base en sus conocimientos sobre la adición y la sustracción de números naturales, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes

- Creemos que, si primero restamos el gasto al saldo inicial y luego sumamos la donación, obtendremos el valor real.
- A lo mejor es más rápido juntar el saldo inicial con la donación en una sola cantidad grande y a eso quitarle el gasto de los materiales.
- Representar la situación mediante una operación combinada que permita conocer directamente el saldo final.

Los alumnos validan toda idea usando sus saberes básicos y aceptan que será preciso indagar y verificar qué táctica resuelve bien el caso expuesto.

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en lo que ya saben. Así, ellos mejoran su lógica, su forma de debatir y su juicio propio. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan, a hallar varias vías de ayuda y a guiar el trabajo que sigue en las fases del estudio basado en retos.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:

Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Para esto, fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Qué conocimientos matemáticos necesitamos para resolver correctamente el problema?
- ¿Recordamos cómo realizar la suma y la resta de números naturales de seis cifras?
- ¿Cómo debemos ordenar las cantidades según el valor posicional?
- ¿Qué sucede si realizamos las operaciones en un orden diferente?
- ¿Qué conceptos debemos repasar para estar seguros de nuestra respuesta?



El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.

Acción del estudiante:

Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. A través del trabajo en equipo, crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje relacionadas con la resolución del problema.





- Recordar el procedimiento correcto para sumar y restar números naturales de seis cifras.
- Revisar la correcta alineación de las cifras según el valor posicional.
- Comprender cuándo una cantidad representa un ingreso y cuándo representa un gasto.
- Determinar si el orden en que se realizan las operaciones modifica el resultado final.
- Verificar cómo interpretar el saldo final obtenido después de realizar todas las operaciones.

El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan las fortalezas y limitaciones de lo que ya saben. Deben identificar la información que necesitan para resolver el problema de forma fundamentada. Este proceso ayuda a autorregular el aprendizaje, mejora la autonomía y guía la investigación que se llevará a cabo en la siguiente etapa.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:

Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas en la fase anterior. Para ello, facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación, cuadernos de clases, material didáctico, fichas de apoyo y recursos digitales confiables.

Durante la investigación, el profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje. Ayuda resolviendo dudas sobre cómo encontrar información y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. Sin embargo, no da la respuesta directamente. En su lugar, estimula a los estudiantes a encontrar sus propias soluciones.





Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente. Utiliza distintos recursos tanto dentro como fuera del aula. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- El procedimiento correcto para realizar la adición y sustracción llevando y prestando de números naturales de seis cifras.
- La importancia de respetar el valor posicional al efectuar las operaciones.
- La secuencia adecuada para resolver problemas matemáticos relacionados con movimientos de dinero.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes. De esta manera, se fortalecen los conocimientos y se puede resolver el problema con más certeza.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas:

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- ¿Todos están de acuerdo con el plan que han elegido?
- ¿Cómo pueden demostrar que su solución es la correcta?

Acción del estudiante:

Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación planteada.



Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento:

	Resta:	Suma:	
Saldo inicial	$125.450	$87.160	
Gasto fuerte	- $38.290	+ $15.600	Donación
	$87.160	**$102.760**	**Saldo final**

El equipo verifica lo que han hecho y llega a la conclusión de que tienen $102.760 para los premios del concurso. También ven que, aunque la donación ayudó a aumentar el dinero, al final tienen menos dinero que al principio porque gastaron algo, por lo que el dinero disminuyó.



El objetivo de esta etapa es combinar toda la información que se ha recogido durante la investigación para crear una solución conjunta y bien pensada. Los estudiantes mejoran sus habilidades para comunicarse, argumentar, pensar de manera lógica y tomar decisiones afianzan lo que han aprendido de manera significativa.

FASE 7: Presentación de resultados



Acción del docente:

Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontraron y cómo lo lograron. todos deben escuchan con respeto. se los anima a que expliquen claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones en cada paso del camino.

Formula preguntas para fortalecer la argumentación. Por ejemplo:

- ¿Por qué restaron primero y luego sumaron?
- ¿Qué significa el resultado que obtuvieron?
- ¿Qué pasaría si cambiaran el orden de las operaciones?
- ¿Cómo se aseguró de que la respuesta sea correcta?





Acción del estudiante:

Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema. Comienza desde el principio, cuando empezaron a analizarlo, hasta que encontraron la respuesta. También tiene que decir por qué eligió ciertas operaciones matemáticas.

Los estudiantes presentan el procedimiento efectuado:

Saldo inicial: $125.450
Gasto: $38.290
Donación: $15.600

Operaciones realizadas:

125.450 – 38.290 = 87.160 Resta
87.160 + 15.600 = 102.760 Suma

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse, de explicar sus ideas y de analizar problemas matemáticos.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje. De esta manera, pueden mejorar sus habilidades para expresarse de manera oral, argumentar y pensar de forma lógica. los equipos intercambien ideas, lo que ayuda a comparar diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación

Acción del docente:

Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Les haces preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho. De esta manera, los estudiantes pueden ver lo que han hecho bien y lo que pueden hacer mejor cuando trabajan en equipo.





Para reflexionar, haz algunas preguntas.
¿Qué parte del problema fue fácil de resolver y cuál fue difícil?
¿Qué aprendiste sobre sumar y restar en situaciones de todos los días?
¿Cómo ayudó cada persona del equipo a resolver el problema?
¿Qué harías de manera diferente si tuvieras un problema similar en el futuro?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar. Esto se basa en una lista de criterios que se utilizan para evaluar su trabajo; el uso de las operaciones matemáticas de manera correcta, participación activa en las actividades, que trabajen bien en equipo y que puedan explicar por qué eligieron esas respuestas.



Acción del estudiante:
Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje desarrollado.
En este proceso, analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema. Identifican los conocimientos que adquirieron y reconocen las dificultades que enfrentaron durante cada una de las fases.

Participan en la autoevaluación, valorando cómo lo han hecho. También participan en la coevaluación, reconociendo lo que sus compañeros han aportado. Expresan sus opiniones de forma respetuosa. Argumentan sus respuestas y sugieren acciones concretas. Estas acciones ayudan a mejorar la organización, la comunicación y la manera de resolver problemas en próximas actividades.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso. Se busca reflexionar críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado. La reflexión y la retroalimentación son clave para un aprendizaje profundo y duradero.

Indicador de evaluación
M.3.1.7. Reconocer términos y realizar adiciones y sustracciones con números naturales de hasta seis cifras, en la resolución de problemas cotidianos.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

ACTIVIDAD 2

MULTIPLICACIÓN POR 10, 100 Y 1000

Objetivo de Aprendizaje:
OM.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.1.12. Calcular productos y cocientes de números naturales por 10, 100 y 1 000, como estrategia de cálculo mental y en la resolución de problemas.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema



Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo. Presenta el enunciado del problema sin dar pistas de qué operaciones usar, planteando el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico y el cálculo mental.

Caso propuesto:
La señora Ana, que tiene una pequeña tienda de abarrotes, está organizando sus estantes. Ha recibido una gran cantidad de caramelos en cajas. Cada caja contiene 10 caramelos, y hay 15 cajas. ¿Cuántos caramelos tiene la señora Ana? Luego, recibe otro pedido de 100 cajas para una fiesta. ¿Cuántos caramelos tendrá ahora para la fiesta? Si en total llegaran 1 000 cajas de caramelos, ¿cuántos caramelos serían?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué producto vende la señora Ana?
- ¿Cuántos caramelos vienen en una sola caja?
- ¿Qué cantidad de cajas recibió primero? ¿Qué cantidad de cajas necesita después?
- ¿Qué operación matemática crees que podría ayudarnos a saber cuántos caramelos hay en total?

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realiza una lectura de manera individual y luego grupal, y posteriormente comenta en equipo las primeras ideas que sugiere la situación. Identifica los datos conocidos: el número de caramelos por caja y el número de cajas. Comprenden que deben encontrar una forma rápida y eficiente de calcular la cantidad total.





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo resolver este caso, sin hacer cálculos complejos aún. Pueden recurrir a sumas repetidas, pero el docente debe orientar a que busquen un método más sencillo. La idea es que ellos mismos descubran la relación con los números 10, 100 y 1000.

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad e incentivar la búsqueda de estrategias. Orienta el diálogo en equipos con preguntas clave sobre la cantidad de cajas y caramelos.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real y cotidiano, como es la compra y venta de productos en una tienda. Esto impulsa su aporte activo y los prepara para el análisis.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema



Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:

- ¿Cuántos caramelos hay en una caja? ¿Este número es siempre el mismo?
- ¿Cuál es la primera pregunta? ¿Y la segunda?
- ¿Qué es lo que cambia en el problema, el número de caramelos por caja o el número de cajas?
- ¿Podemos encontrar un patrón que nos ayude a calcular el total de caramelos sin sumarlos de uno en uno?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión, detectan los hechos claves:

- Dato fijo: Cada caja siempre tiene la misma cantidad de caramelos.
- Dato variable: El número de cajas.
- Objetivo: Calcular el número total de caramelos.



Los estudiantes identifican los terminos del caso:

- Cantidad de caramelos: Número que se repite varias veces (10).
- Número de cajas: Indica cuántas veces se repite la cantidad (15, 100, 1000).
- Pregunta: ¿Cuántos caramelos hay en total?

Discuten que al multiplicar el número de caramelos por caja por la cantidad de cajas obtendrán el total. Descubren que la multiplicación es una operación más eficiente que la suma repetida.



El propósito de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis

Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. Anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.





Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Cómo podríamos calcular el total de caramelos de 15 cajas sin sumar 10, 10, 10...?
- Si conocemos 15 x 10, ¿cómo se relaciona con 15 x 100? ¿Y con 15 x 1 000?
- ¿Qué regla sencilla podríamos aplicar para multiplicar cualquier número por 10, 100 o 1 000?
- ¿Qué sucede con la posición de las cifras en el número cuando multiplicamos por 10?

Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.





Acción del estudiante:
Analizan la información y, con base en sus conocimientos sobre la multiplicación, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes
- Podemos sumar 10 quince veces, pero eso es muy largo.
- Si sabemos que 15 x 10 es 150, entonces 15 x 100 debe ser 1 500, porque 100 es diez veces más que 10.
- Creo que solo se agregan ceros al final del número. 15 x 10 = 150, 15 x 100 = 1 500, 15 x 1 000 = 15 000.

Los alumnos validan sus ideas con lo que ya saben de la tabla de multiplicar y aceptan que será preciso investigar para verificar si la regla de "agregar ceros" siempre se cumple.

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en sus conocimientos previos. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan y a guiar el trabajo que sigue.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:
Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Qué debemos saber sobre el valor posicional de los números para entender por qué se agregan ceros?
- ¿Qué pasaría si el número que multiplicamos ya tiene ceros al final? (Ej. 20 x 100).
- ¿Cómo podemos estar seguros de que la regla de "agregar ceros" funciona para cualquier número?
- ¿Qué conceptos debemos repasar para estar seguros de nuestra respuesta?



El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.

Acción del estudiante:

Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. Crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje.





- Repasar el valor posicional: Unidades, decenas, centenas, etc.
- Comprender el concepto de multiplicación: Cómo funciona y por qué es una suma abreviada.
- Saber por qué se agregan uno, dos o tres ceros al final del número: Relación con el factor 10, 100 o 1000.
- Verificar qué ocurre con números que ya tienen ceros: (ej. 150 x 10, 1200 x 100).

El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan lo que ya saben y lo que necesitan aprender para resolver el problema de forma fundamentada.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:

Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas. Facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación (páginas 68-72 del texto de 5° EGB), cuadernos de clases, material didáctico y recursos digitales confiables.

El profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje, resolviendo dudas y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. No da la respuesta directamente.

Durante la investigación, el profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje. Ayuda resolviendo dudas sobre cómo encontrar información y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. Sin embargo, no da la respuesta directamente. En su lugar, estimula a los estudiantes a encontrar sus propias soluciones.





Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente, utilizando distintos recursos. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- El procedimiento para multiplicar números naturales por 10, 100 y 1000 (ejemplos del texto).
- La explicación conceptual de por qué se añaden ceros al final del número.
- La relación de esta regla con el valor posicional.
- Estrategias de cálculo mental para realizar estas operaciones rápidamente.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas :

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema rápidamente?
- ¿Todos están de acuerdo con que la regla de "agregar ceros" es correcta?
- ¿Qué sucede cuando multiplicamos por 10, 100 y 1000?
-

Acción del estudiante:



Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación. Llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican la regla de forma colaborativa.

Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento:

- 15 x 10 = 150 (Se añade un cero, porque 10 tiene un cero).
- 15 x 100 = 1 500 (Se añaden dos ceros, porque 100 tiene dos ceros).
- 15 x 1 000 = 15 000 (Se añaden tres ceros, porque 1 000 tiene tres ceros).



El equipo verifica su procedimiento y llega a la conclusión de que la señora Ana tiene 150 caramelos en las 15 cajas, 1 500 caramelos para la fiesta de 100 cajas y 15 000 caramelos si recibe 1 000 cajas.

El objetivo de esta etapa es combinar toda la información para crear una solución conjunta y bien pensada.

FASE 7: Presentación de resultados



Acción del docente:

Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontró y cómo lo logró. Todos deben escuchar con respeto. Se anima a los estudiantes a explicar claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones.



Formula preguntas para fortalecer la argumentación:

- ¿Cómo se dieron cuenta de que la multiplicación era la operación correcta?
- ¿Qué regla encontraron para multiplicar por 10, 100 y 1000?
- ¿Por qué se añaden uno, dos o tres ceros?
- ¿Confían en este método para cualquier número? ¿Pueden dar otro ejemplo?

Acción del estudiante:
Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema.



Los estudiantes presentan el procedimiento efectuado:

- Al multiplicar un número por 10, se le añade un cero al final del número.
- Al multiplicar un número por 100, se le añaden dos ceros al final del número.
- Al multiplicar un número por 1 000, se le añaden tres ceros al final del número.

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse y de explicar sus ideas.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje. De esta manera, pueden mejorar sus habilidades para expresarse de manera oral, argumentar y pensar de forma lógica. los equipos intercambien ideas, lo que ayuda a comparar diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación

Acción del docente:
Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Hace preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho y reconocer lo que pueden mejorar.





Para reflexionar, haz algunas preguntas:

- ¿Qué fue lo más fácil de la actividad? ¿Y lo más difícil?
- ¿Cómo les ayudó la multiplicación por 10, 100 y 1000 para resolver el problema de la tienda?
- ¿Creen que esta regla les será útil en otras situaciones de su vida cotidiana? ¿Cuándo?
- ¿Cómo se sintieron trabajando en equipo? ¿Todos participaron?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar, basándose en una lista de criterios de evaluación.



Acción del estudiante:

Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje. Analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema e identifican los conocimientos que adquirieron (regla de "agregar ceros").

Participan en la autoevaluación y la coevaluación, reconociendo sus logros y los de sus compañeros. Expresan sus opiniones de forma respetuosa y sugieren cómo mejorar en futuras actividades.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso, reflexionando críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado.

Indicador de evaluación

M.3.1.12. Calcular productos y cocientes de números naturales por 10, 100 y 1 000, como estrategia de cálculo mental y en la resolución de problemas.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

ACTIVIDAD 3

PERÍMETRO DE TRIÁNGULOS

Objetivo de Aprendizaje:
QM.3.3. Resolver problemas cotidianos que requieran del cálculo de perímetros y áreas de polígonos regulares; la estimación y medición de longitudes, áreas, volúmenes y masas de objetos; la conversión de unidades; y el uso de la tecnología, para comprender el espacio donde se desenvuelve.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.2.6. Calcular el perímetro de triángulos; deducir y calcular el área de triángulos en la resolución de problemas.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema



Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo. Presenta el enunciado del problema sin dar pistas de qué operaciones usar, planteando el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico y la exploración de conceptos geométricos.

Caso propuesto:
En la clase de Educación Física, el profesor quiere delimitar una cancha pequeña con forma de triángulo para un nuevo juego. Los estudiantes deben ayudar al profesor a comprar la cuerda necesaria para rodear toda la cancha. Los lados de la cancha miden 8 metros, 12 metros y 15 metros. ¿Cuántos metros de cuerda necesita el profesor para rodear la cancha una sola vez?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué forma tiene la cancha que quiere construir el profesor?
- ¿Qué necesitamos saber para comprar la cuerda?
- ¿Qué significa "rodear la cancha"?
- ¿Qué datos nos dan sobre la cancha?
- ¿Qué operación matemática crees que podríamos usar para saber cuánta cuerda se necesita

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realiza una lectura de manera individual y luego grupal, y posteriormente comenta en equipo las primeras ideas que sugiere la situación. Identifican la forma de la cancha (triángulo) y los datos conocidos (las medidas de los tres lados). Comprenden que deben encontrar una manera de calcular la cantidad total de cuerda que bordea la figura.





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo resolver este caso. El docente debe orientar a que busquen relacionar el concepto de "borde" o "contorno" con una operación matemática conocida.

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad e incentivar la búsqueda de estrategias. Orienta el diálogo en equipos con preguntas clave sobre el concepto de perímetro.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real y cercano a su experiencia escolar, como es la delimitación de un espacio para un juego. Esto impulsa su aporte activo y los prepara para el análisis.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema



Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:

- ¿Cuál es la forma de la cancha? ¿Qué figura geométrica es?
- ¿Qué significa "perímetro"? ¿Lo hemos escuchado antes? ¿A qué se refiere?
- ¿Cuántos lados tiene un triángulo?
- Si queremos rodear la cancha, ¿qué debemos sumar?
- ¿Qué datos nos da el problema? ¿Son suficientes?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión, detectan los hechos claves:

- **Figura**: La cancha tiene forma de triángulo.
- **Concepto clave:** Para rodear la cancha, se necesita medir su contorno. A esto se le llama perímetro.
- **Datos conocidos:** Las longitudes de los tres lados: 8 m, 12 m y 15 m.
- **Objetivo:** Calcular el perímetro del triángulo.



Los estudiantes identifican los términos del caso:

- **Perímetro de un triángulo:** Es la suma de las longitudes de sus tres lados.
- **Pregunta:** ¿Cuántos metros de cuerda se necesitan para rodear la cancha?

Discuten que sumando las medidas de los tres lados obtendrán la cantidad de cuerda necesaria. Concluyen que el perímetro es una medida de longitud.



El propósito de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática y el concepto de perímetro antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis

Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. Anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.





Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Cómo podríamos calcular el total de metros de cuerda?
- ¿Qué operación matemática nos permite juntar todas las medidas?
- ¿Qué fórmula podríamos escribir para calcular el perímetro de cualquier triángulo?
- Si un lado mide más que los otros, ¿cómo afecta eso al perímetro total?



Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.



Acción del estudiante:

Analizan la información y, con base en sus conocimientos previos sobre la suma y la geometría básica, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes

- Para saber cuánta cuerda necesitamos, debemos sumar los tres lados: 8 + 12 + 15.
- El perímetro es el borde de la figura, así que sumamos todos los lados.
- La fórmula para el perímetro de un triángulo es: Perímetro = Lado 1 + Lado 2 + Lado 3.

Los alumnos validan sus ideas con lo que ya saben de la suma y el concepto de contorno de una figura.

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en sus conocimientos previos. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan y a guiar el trabajo que sigue.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:

Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Qué debemos saber sobre el concepto de perímetro?
- ¿Cómo se suman números de tres cifras correctamente? ¿Qué debemos recordar del valor posicional?
- ¿Qué sucede si los lados están en diferentes unidades de medida? (Por ejemplo, metros y centímetros).
- ¿Cómo podemos estar seguros de que hemos calculado el perímetro correctamente?



El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.

Acción del estudiante:

Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. Crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje.





- Repasar el concepto de perímetro: Definición y cómo se calcula para diferentes figuras.
- Recordar la suma con números de tres cifras: Asegurarse de alinear correctamente las unidades, decenas y centenas.
- Comprender la unidad de medida: El resultado final debe expresarse en metros (m), ya que los datos están en metros.
- Aprender a identificar los lados de un triángulo: Asegurarse de no omitir ningún lado al sumar.

El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan lo que ya saben y lo que necesitan aprender para resolver el problema de forma fundamentada.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:

Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas. Facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación (páginas 102-108 del texto de 5° EGB), cuadernos de clases, material didáctico (reglas, cintas métricas) y recursos digitales confiables.

El profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje, resolviendo dudas y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. No da la respuesta directamente.





Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente, utilizando distintos recursos. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- La definición y ejemplos de cálculo de perímetro de triángulos en el texto escolar.
- La manera correcta de sumar números de tres cifras, prestando atención al valor posicional.
- Cómo se mide el contorno de una figura con una cinta métrica o regla.
- La fórmula general para el perímetro de un triángulo.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas:

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema rápidamente?
- ¿Todos están de acuerdo con que el perímetro se calcula sumando todos los lados?
- ¿Qué pasa si el triángulo tiene lados de diferente medida? ¿Cómo se calcula su perímetro?

Acción del estudiante:

Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación. Llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican la suma de forma colaborativa.



Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento:

- **Perímetro del triángulo** = Lado 1 + Lado 2 + Lado 3
- **Perímetro** = 8 m + 12 m + 15 m
- **Perímetro** = 35 m

El equipo verifica su procedimiento y llega a la conclusión de que el profesor necesita 35 metros de cuerda para rodear la cancha una sola vez. Además, deducen la fórmula para calcular el perímetro de cualquier triángulo: P = a + b + c.



El objetivo de esta etapa es combinar toda la información para crear una solución conjunta y bien pensada.

FASE 7: Presentación de resultados



Acción del docente:

Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontró y cómo lo logró. Todos deben escuchar con respeto. Se anima a los estudiantes a explicar claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones.

Formula preguntas para fortalecer la argumentación:

- ¿Cómo definieron el concepto de perímetro?
- ¿Qué operación matemática utilizaron y por qué?
- ¿Cómo se aseguraron de sumar correctamente los tres lados?
- ¿Pueden explicar la fórmula que encontraron para calcular el perímetro de cualquier triángulo?





Acción del estudiante:
Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema.

Los estudiantes presentan la fórmula y el procedimiento:

- El perímetro es la suma de todos los lados de una figura.
- Para el triángulo, la fórmula es P = a + b + c, donde a, b y c son los lados.
- Reemplazamos los valores: P = 8 + 12 + 15 = 35 metros.
- El profesor necesita 35 metros de cuerda.

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse y de explicar sus ideas.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje. De esta manera, pueden mejorar sus habilidades para expresarse de manera oral, argumentar y pensar de forma lógica. los equipos intercambien ideas, lo que ayuda a comparar diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación

Acción del docente:
Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Hace preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho y reconocer lo que pueden mejorar.





Para reflexionar, haz algunas preguntas:

- ¿Qué fue lo más fácil de la actividad? ¿Y lo más difícil?
- ¿Qué aprendiste sobre el perímetro de los triángulos? ¿Cómo se calcula?
- ¿Crees que esta fórmula te será útil en otras situaciones? ¿Cuándo?
- ¿Cómo se sintieron trabajando en equipo? ¿Todos participaron?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar, basándose en una lista de criterios de evaluación.



Acción del estudiante:

Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje. Analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema e identifican los conocimientos que adquirieron (perímetro de un triángulo y su fórmula).

Participan en la autoevaluación y la coevaluación, reconociendo sus logros y los de sus compañeros. Expresan sus opiniones de forma respetuosa y sugieren cómo mejorar en futuras actividades.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso, reflexionando críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado.

Indicador de evaluación

M.3.2.6. Calcular el perímetro de triángulos; deducir y calcular el área de triángulos en la resolución de problemas.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

ACTIVIDAD 4

ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS GRANDES

Objetivo de Aprendizaje:
O.M.3.1. Aplicar las operaciones básicas y el entorno de números naturales para resolver problemas de la vida cotidiana, modelando situaciones reales con lenguaje matemático y evaluando la validez de los resultados.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.1.7. Reconocer términos de la adición y sustracción, y calcular la suma o la diferencia de números naturales de hasta nueve cifras, en la resolución de problemas cotidianos.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema



Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo. Presenta el enunciado del problema sin dar pistas de qué operaciones usar, planteando el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico y la aplicación de conocimientos previos sobre números grandes.

Caso propuesto:
En una ciudad, se realizó un censo poblacional. Se contabilizó que en el sector norte viven 235.678 personas, en el sector sur viven 189.450 personas, y en el sector este viven 312.890 personas. El sector oeste no ha sido censado aún. Si el total de la población de la ciudad es de 987.654 habitantes, ¿cuántas personas viven en el sector oeste? ¿Cuál es la diferencia de población entre el sector más poblado y el menos poblado?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué información nos proporciona el problema?
- ¿Cuáles son los datos que ya conocemos?
- ¿Qué es lo que necesitamos averiguar primero?
- ¿Qué operaciones matemáticas creen que vamos a necesitar usar?
- ¿Cómo podemos organizar la información para entender mejor el problema?

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realiza una lectura de manera individual y luego grupal, y posteriormente comenta en equipo las primeras ideas que sugiere la situación. Identifican los datos conocidos (población de tres sectores y población total) y el objetivo (encontrar la población del sector oeste y la diferencia entre sectores).





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo resolver este caso. El docente debe orientar a que busquen la relación entre la población total y la suma de las poblaciones de los sectores conocidos.

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad e incentivar la búsqueda de estrategias. Orienta el diálogo en equipos con preguntas clave sobre cómo usar los datos para encontrar el valor faltante y cómo calcular diferencias.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real y relevante, como es el censo poblacional de una ciudad. Esto impulsa su aporte activo y los prepara para el análisis.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema

Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:



- ¿Cuántos sectores tiene la ciudad?
- ¿Cuántas personas viven en el sector norte? ¿Y en el sur? ¿Y en el este?
- ¿Cuántas personas viven en total en la ciudad?
- ¿Qué significa que el sector oeste no haya sido censado? ¿Cómo podemos averiguar cuántas personas viven allí?
- ¿Qué debemos hacer para saber cuál es el sector más poblado y el menos poblado?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos

proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión, detectan los hechos claves:



- Datos conocidos: Población del norte (235.678), del sur (189.450) y del este (312.890). Población total (987.654).
- Dato desconocido: Población del sector oeste.
- Preguntas: ¿Cuántas personas viven en el sector oeste? ¿Cuál es la diferencia de población entre el sector más poblado y el menos poblado?
- Relación: La población total es la suma de la población de los cuatro sectores.

Los estudiantes identifican los términos del caso:

- **Población total:** Es el sumando total (987.654).
- **Población de los sectores conocidos:** Son los sumandos parciales (235.678 + 189.450 + 312.890).
- **Población del sector oeste:** Es la diferencia entre la población total y la suma de los sectores conocidos.
- **Diferencia:** Es el resultado de una sustracción entre el sector con mayor población y el sector con menor población.

Discuten que para encontrar la población del sector oeste, primero deben sumar las poblaciones de los sectores conocidos y luego restar ese total de la población total de la ciudad.

El propósito de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática y la relación entre los datos antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis

Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. Anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.





Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Qué operación matemática debemos realizar primero para encontrar la población del sector oeste?
- ¿Por qué debemos sumar primero las poblaciones de los tres sectores conocidos?
- ¿Qué operación debemos realizar después para encontrar la población del sector oeste?
- ¿Cómo podemos encontrar la diferencia entre el sector más poblado y el menos poblado?

Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.





Acción del estudiante:
Analizan la información y, con base en sus conocimientos sobre la adición y la sustracción de números grandes, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes

- Primero debemos sumar las poblaciones de los tres sectores: 235.678 + 189.450 + 312.890.
- Luego, a la población total (987.654) le restamos la suma que obtuvimos. Eso nos dará la población del sector oeste.
- Para saber la diferencia entre el sector más y menos poblado, debemos restar el número más pequeño del más grande.
- También podríamos restar primero la población de un sector de la población total, luego otro, y así sucesivamente.

Los alumnos validan sus ideas con lo que ya saben sobre la adición y la sustracción y la relación entre estas operaciones.

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en sus conocimientos previos. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan y a guiar el trabajo que sigue.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:
Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Cómo se suman y restan números de hasta nueve cifras correctamente? ¿Qué debemos recordar sobre el valor posicional?
- ¿Qué pasa si al sumar o restar necesitamos "llevar" o "pedir prestado"?
- ¿Cómo podemos saber cuál es el sector más poblado y el menos poblado?
- ¿Qué conceptos debemos repasar para estar seguros de nuestra respuesta?

El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.



Acción del estudiante:
Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. Crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje.

- Repasar la suma y resta de números grandes: Asegurarse de alinear correctamente los números según el valor posicional (unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil, centenas de mil, unidades de millón, etc.).
- Recordar el proceso de "llevar" y "pedir prestado": Para cuando la suma de una columna supere 9 o cuando una cifra del minuendo sea menor que la del sustraendo.
- Comprender la relación entre suma y resta: Cómo usar la suma para verificar una resta y viceversa.
- Saber identificar el número mayor y el número menor: Para calcular la diferencia entre el sector más y menos poblado.



El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan lo que ya saben y lo que necesitan aprender para resolver el problema de forma fundamentada.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:
Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas. Facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación (páginas 18-19 del texto de 6° EGB), cuadernos de clases, material didáctico y recursos digitales confiables.

El profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje, resolviendo dudas y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. No da la respuesta directamente.



Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente, utilizando distintos recursos. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- El procedimiento correcto para sumar y restar números de hasta nueve cifras (ejemplos del texto).
- La importancia del valor posicional al realizar operaciones con números grandes.
- Estrategias para verificar la exactitud de los resultados (ej. usando la operación inversa).
- Cómo identificar el número mayor y el menor en un conjunto de datos.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas:

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- ¿Todos están de acuerdo con el plan que han elegido?
- ¿Cómo pueden demostrar que su solución es la correcta?

Acción del estudiante:

Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación planteada. Llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.



Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento:

Paso 1: Sumar la población de los tres sectores conocidos.

235.678 + 189.450 + 312.890 = 738.018

Paso 2: Restar la suma obtenida de la población total.

987.654 - 738.018 = 249.636

Paso 3: Identificar el sector más poblado y el menos poblado.

- Sector más poblado: Este (312.890 habitantes).
- Sector menos poblado: Sur (189.450 habitantes).

Paso 4: Calcular la diferencia entre el sector más y menos poblado.

312.890 - 189.450 = 123.440

El equipo verifica lo que han hecho y llega a la conclusión de que en el sector oeste viven 249.636 personas y la diferencia entre el sector más y menos poblado es de 123.440 habitantes.

El objetivo de esta etapa es combinar toda la información que se ha recogido durante la investigación para crear una solución conjunta y bien pensada.

FASE 7: Presentación de resultados



Acción del docente:

Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontró y cómo lo logró. Todos deben escuchar con respeto. Se anima a los estudiantes a explicar claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones en cada paso del camino.

Formula preguntas para fortalecer la argumentación:

- ¿Por qué sumaron primero las poblaciones de los tres sectores?
- ¿Qué representa el resultado de la resta?
- ¿Cómo se aseguraron de que la respuesta sea correcta?
- ¿Qué pasaría si el sector oeste tuviera más población que el este? ¿Cómo cambiaría la diferencia?





Acción del estudiante:

Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema. Comienza desde el principio, cuando empezaron a analizarlo, hasta que encontraron la respuesta. También tiene que decir por qué eligió ciertas operaciones matemáticas.

Los estudiantes presentan la fórmula y el procedimiento:

- **Paso 1:** Suma de los tres sectores para obtener el subtotal.
- **Paso 2:** Resta del subtotal al total para encontrar la población del sector oeste.
- **Paso 3:** Comparación de las poblaciones para identificar el sector más y menos poblado.
- **Paso 4:** Resta para calcular la diferencia de población.

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse, de explicar sus ideas y de analizar problemas matemáticos.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje, permitiendo que los equipos intercambien ideas y comparen diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación



Acción del docente:

Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Hace preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho. De esta manera, los estudiantes pueden ver lo que han hecho bien y lo que pueden hacer mejor cuando trabajan en equipo.



Para reflexionar, haz algunas preguntas:

- ¿Qué parte del problema fue fácil de resolver y cuál fue difícil?
- ¿Qué aprendiste sobre sumar y restar números grandes en situaciones de la vida real?
- ¿Cómo ayudó cada persona del equipo a resolver el problema?
- ¿Qué harían de manera diferente si tuvieran un problema similar en el futuro?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar, basándose en una lista de criterios de evaluación.



Acción del estudiante:

Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje desarrollado. En este proceso, analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema, identifican los conocimientos que adquirieron y reconocen las dificultades que enfrentaron.

Participan en la autoevaluación y la coevaluación, valorando su propio desempeño y el de sus compañeros. Expresan sus opiniones de forma respetuosa y argumentan sus respuestas.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso, reflexionando críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado.

Indicador de evaluación

M.3.1.7. Reconocer términos de la adición y sustracción, y calcular la suma o la diferencia de números naturales de hasta nueve cifras, en la resolución de problemas cotidianos.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

ACTIVIDAD 5

SUMA Y RESTA DE NÚMEROS DECIMALES

Objetivo de Aprendizaje:
OM.3.1. Aplicar las operaciones básicas y el entorno de números naturales para resolver problemas de la vida cotidiana, modelando situaciones reales con lenguaje matemático y evaluando la validez de los resultados.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.1.28. Calcular, aplicando algoritmos y la tecnología, sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números decimales.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema



Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo. Presenta el enunciado del problema sin dar pistas de qué operaciones usar, planteando el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico y la aplicación de conocimientos previos sobre números decimales.

Caso propuesto:
Ana está ahorrando para comprar un regalo para su madre. Tiene $45,75 en su alcancía. Su abuelo le da $12,50 por ayudar en el jardín. Luego, gasta $8,25 en un libro. ¿Cuánto dinero le queda a Ana para comprar el regalo? ¿Alcanza el dinero que le queda para comprar un regalo que cuesta $52,00?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué está haciendo Ana con su dinero?
- ¿Cuánto dinero tiene al principio?
- ¿Qué sucede después que recibe dinero de su abuelo?
- ¿Qué hace después con su dinero?
- ¿Qué necesitamos averiguar al final?

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realiza una lectura de manera individual y luego grupal, y posteriormente comenta en equipo las primeras ideas que sugiere la situación. Identifican los datos conocidos (dinero inicial, ingreso, gasto) y el objetivo (calcular el dinero restante y compararlo con el costo del regalo).





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo resolver este caso. El docente debe orientar a que busquen la secuencia correcta de las operaciones, teniendo en cuenta que el dinero de Ana aumenta y luego disminuye.

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad e incentivar la búsqueda de estrategias. Orienta el diálogo en equipos con preguntas clave sobre cómo representar los movimientos de dinero.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real y cercano a su experiencia, como es el ahorro y los gastos con dinero. Esto impulsa su aporte activo y los prepara para el análisis.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema



Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:

- ¿Cuál es la cantidad de dinero que Ana tiene al inicio?
- ¿Qué significa que su abuelo le da $12,50? ¿Aumenta o disminuye su dinero?
- ¿Qué significa que gasta $8,25 en un libro? ¿Aumenta o disminuye su dinero?
- ¿Cuál es el orden de los eventos? ¿Qué ocurre primero, segundo y tercero?
- ¿Qué debemos hacer para saber si le alcanza para comprar el regalo?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión, detectan los hechos claves:

- Dato inicial: Ana tiene $45,75 (saldo inicial).
- Ingreso: Su abuelo le da $12,50 (aumenta su dinero).
- Egreso: Gasta $8,25 en un libro (disminuye su dinero).
- Preguntas: ¿Cuánto dinero le queda? ¿Le alcanza para comprar un regalo de $52,00?



Los estudiantes identifican los términos del caso:

- **Saldo inicial:** Es la cantidad con la que empieza Ana ($45,75).
- **Ingreso:** Es el dinero que recibe y que se suma al saldo inicial.
- **Egreso:** Es el dinero que gasta y que se resta del saldo.
- **Secuencia:** Primero el ingreso, luego el egreso.
- **Comparación:** El saldo final debe ser mayor o igual a $52,00 para que le alcance

Discuten que para encontrar el dinero que le queda a Ana, primero deben sumar el ingreso al saldo inicial y luego restar el gasto. También comprenden que deben comparar el resultado final con el precio del regalo.

El propósito de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática y la relación entre los datos antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis

Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. Anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.





Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Qué operación matemática debemos realizar primero? ¿Por qué?
- ¿Cómo podemos representar el dinero que recibe de su abuelo?
- ¿Qué operación debemos realizar después de recibir el dinero? ¿Por qué?
- ¿Cómo podemos saber si el dinero que le queda es suficiente para comprar el regalo?

Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.





Acción del estudiante:
Analizan la información y, con base en sus conocimientos sobre la suma y la resta de números decimales, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes

- Primero debemos sumar el dinero de la alcancía con lo que le da su abuelo: $45,75 + $12,50.
- Luego, al resultado que obtengamos, le restamos lo que gasta en el libro.
- Al final, comparamos el dinero que le queda con $52,00 para ver si le alcanza.
- También podríamos restar primero el gasto del dinero inicial y luego sumar el ingreso, pero el resultado debería ser el mismo.

Los alumnos validan sus ideas con lo que ya saben sobre la adición y la sustracción de números decimales y la relación entre estas operaciones.

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en sus conocimientos previos. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan y a guiar el trabajo que sigue.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:
Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Cómo se suman y restan números decimales correctamente? ¿Qué debemos recordar sobre la alineación de la coma decimal?
- ¿Qué pasa si al sumar o restar números decimales tenemos diferentes cantidades de cifras decimales?
- ¿Cómo podemos verificar que el resultado de nuestras operaciones sea correcto?
- ¿Qué conceptos debemos repasar para estar seguros de nuestra respuesta?

El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.



Acción del estudiante:

Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. Crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje.



- Repasar la suma y resta de números decimales: Asegurarse de alinear correctamente las comas decimales y las cifras según su valor posicional.
- Completar con ceros: Recordar que se pueden agregar ceros a la derecha de la parte decimal para igualar el número de cifras decimales y facilitar la operación.
- Realizar la sustracción con números decimales: Recordar el proceso de "pedir prestado" cuando una cifra del minuendo es menor que la del sustraendo.
- Verificar el resultado: Revisar si el resultado tiene sentido en el contexto del problema.

El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan lo que ya saben y lo que necesitan aprender para resolver el problema de forma fundamentada.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:

Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas. Facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación (páginas 21-23 del texto de 6° EGB), cuadernos de clases, material didáctico y recursos digitales confiables.

El profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje, resolviendo dudas y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. No da la respuesta directamente.



Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente, utilizando distintos recursos. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- El procedimiento correcto para sumar y restar números decimales (ejemplos del texto).
- La importancia de alinear las comas decimales al escribir las cantidades.
- Cómo completar con ceros para igualar el número de cifras decimales.
- Cómo realizar la comprobación de una resta mediante la suma.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas:

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- ¿Todos están de acuerdo con el plan que han elegido?
- ¿Cómo pueden demostrar que su solución es la correcta?

Acción del estudiante:

Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación planteada. Llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.



Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento:

Paso 1: Sumar el ingreso al saldo inicial.

$45,75
- $12,50
$58,25

Paso 2: Restar el gasto del dinero que tiene.

$58,25
- $ 8,25
$50,00

Paso 3: Comparar el dinero restante con el costo del regalo.

$50,00 < $52,00

El equipo verifica lo que han hecho y llega a la conclusión de que a Ana le quedan $50,00, pero no le alcanza para comprar el regalo porque le faltan $2,00.

El objetivo de esta etapa es combinar toda la información que se ha recogido durante la investigación para crear una solución conjunta y bien pensada.

FASE 7: Presentación de resultados



Acción del docente:

Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontró y cómo lo logró. Todos deben escuchar con respeto. Se anima a los estudiantes a explicar claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones en cada paso del camino.

Formula preguntas para fortalecer la argumentación:

- ¿Por qué sumaron primero y luego restaron?
- ¿Qué representa el resultado de la resta?
- ¿Cómo se aseguraron de que la respuesta sea correcta?
- ¿Qué pasaría si Ana hubiera gastado primero y luego recibido el dinero de su abuelo? ¿Cambiaría el resultado final?





Acción del estudiante:

Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema. Comienza desde el principio, cuando empezaron a analizarlo, hasta que encontraron la respuesta. También tiene que decir por qué eligió ciertas operaciones matemáticas.

Los estudiantes presentan la fórmula y el procedimiento:

- **Paso 1:** Suma del saldo inicial con el ingreso para obtener el subtotal.
- **Paso 2:** Resta del gasto al subtotal para obtener el saldo final.
- **Paso 3:** Comparación del saldo final con el costo del regalo.

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse, de explicar sus ideas y de analizar problemas matemáticos.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje, permitiendo que los equipos intercambien ideas y comparen diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación



Acción del docente:

Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Hace preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho. De esta manera, los estudiantes pueden ver lo que han hecho bien y lo que pueden hacer mejor cuando trabajan en equipo.



Para reflexionar, haz algunas preguntas:

- ¿Qué parte del problema fue fácil de resolver y cuál fue difícil?
- ¿Qué aprendiste sobre sumar y restar números decimales en situaciones de la vida real?
- ¿Cómo ayudó cada persona del equipo a resolver el problema?
- ¿Qué harían de manera diferente si tuvieran un problema similar en el futuro?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar, basándose en una lista de criterios de evaluación.



Acción del estudiante:

Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje desarrollado. En este proceso, analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema, identifican los conocimientos que adquirieron y reconocen las dificultades que enfrentaron.

Participan en la autoevaluación y la coevaluación, valorando su propio desempeño y el de sus compañeros. Expresan sus opiniones de forma respetuosa y argumentan sus respuestas.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso, reflexionando críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado.

Indicador de evaluación

M.3.1.28. Calcular, aplicando algoritmos y la tecnología, sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números decimales.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

ACTIVIDAD 6

PORCENTAJES

Objetivo de Aprendizaje:
QM.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.1.45. Expresar porcentajes como fracciones y decimales, o fracciones y decimales como porcentajes, en función de explicar situaciones cotidianas.
M.3.1.47. Calcular porcentajes en aplicaciones cotidianas: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, interés simple y otros.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema



Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo. Presenta el enunciado del problema sin dar pistas de qué operaciones usar, planteando el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico y la aplicación de conocimientos previos sobre fracciones y decimales.

Caso propuesto:
En la tienda "El Buen Precio" están de oferta. Todos los productos tienen un descuento del 20%. Camilo quiere comprar una mochila que cuesta $35,00. ¿Cuánto dinero se ahorrará Camilo con el descuento? ¿Cuánto pagará finalmente por la mochila? Si además hay que pagar el 12% de IVA sobre el precio con descuento, ¿cuánto pagará en total Camilo?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué tipo de oferta ofrece la tienda "El Buen Precio"?
- ¿Qué significa que un producto tenga un 20% de descuento?
- ¿Cuánto cuesta la mochila que quiere comprar Camilo?
- ¿Qué debemos calcular primero para saber cuánto va a pagar?
- ¿Qué es el IVA? ¿Qué porcentaje de IVA se debe pagar?

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realiza una lectura de manera individual y luego grupal, y posteriormente comenta en equipo las primeras ideas que sugiere la situación. Identifican los datos conocidos (precio de la mochila, porcentaje de descuento, porcentaje de IVA) y el objetivo (calcular el descuento, el precio con descuento, el IVA y el precio final).





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo resolver este caso. El docente debe orientar a que relacionen el porcentaje con una fracción o un número decimal para poder calcular el descuento y el IVA.

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad e incentivar la búsqueda de estrategias. Orienta el diálogo en equipos con preguntas clave sobre cómo calcular un porcentaje de una cantidad.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real y cercano a su experiencia, como es el cálculo de descuentos y el pago de impuestos en una compra. Esto impulsa su aporte activo y los prepara para el análisis.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema



Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:

- ¿Cuál es el precio original de la mochila?
- ¿Qué porcentaje de descuento se aplica a todos los productos?
- ¿Qué significa el 20% de descuento? ¿Qué parte del precio original se descuenta?
- ¿Cómo podemos calcular el valor del descuento?
- ¿Qué es el IVA y qué porcentaje se aplica?
- ¿Sobre qué precio se calcula el IVA: sobre el precio original o sobre el precio con descuento?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión, detectan los hechos claves:

- Precio original: $35,00.
- Descuento: 20% (es una rebaja sobre el precio original).
- IVA: 12% (es un impuesto que se suma al precio con descuento).
- Preguntas: ¿Cuánto se ahorra? ¿Cuánto paga por la mochila? ¿Cuánto paga en total con IVA?
- Relación: El 20% de $35,00 es una fracción del precio. El precio final es el precio original menos el descuento. El IVA se calcula sobre el precio con descuento.



Los estudiantes identifican los términos del caso:

- **Precio original:** Es la cantidad sobre la cual se aplican los cálculos ($35,00).
- **Porcentaje de descuento:** Representa la parte del precio que se rebaja (20%).
- **Valor del descuento:** Es el resultado de calcular el 20% de $35,00.
- **Precio con descuento:** Es el precio original menos el valor del descuento.
- **Porcentaje de IVA:** Es el impuesto que se agrega (12%).
- **Valor del IVA:** Es el resultado de calcular el 12% del precio con descuento.
- **Precio final:** Es el precio con descuento más el valor del IVA.

Discuten que para calcular el descuento deben multiplicar el precio original por el porcentaje de descuento (expresado como fracción o decimal). Luego, deben restar el descuento del precio original. Finalmente, deben calcular el IVA sobre el precio con descuento y sumarlo.

El propósito de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática y la relación entre los datos antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis

Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. Anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.





Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Cómo podemos calcular el 20% de $35,00? ¿Qué operación matemática debemos realizar?
- ¿Qué representa el 20% como fracción? ¿Y como número decimal?
- ¿Qué debemos hacer después de calcular el descuento para obtener el precio con descuento?
- ¿Cómo calculamos el 12% de IVA? ¿Sobre qué cantidad debemos calcularlo?
- ¿Qué operación debemos realizar al final para obtener el precio total?

Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.





Acción del estudiante:

Analizan la información y, con base en sus conocimientos sobre porcentajes, fracciones y decimales, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes

- Podemos convertir el 20% a fracción (20/100) y multiplicarlo por $35,00 para encontrar el descuento.
- También podemos convertir el 20% a decimal (0,20) y multiplicarlo por $35,00."
- Después de calcular el descuento, lo restamos del precio original para obtener el precio con descuento.
- Luego, convertimos el 12% a decimal (0,12) y lo multiplicamos por el precio con descuento para calcular el IVA.
- Finalmente, sumamos el IVA al precio con descuento para obtener el precio final.

Los alumnos validan sus ideas con lo que ya saben sobre la relación entre porcentajes, fracciones y decimales.

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en sus conocimientos previos. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan y a guiar el trabajo que sigue.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:

Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Cómo se convierte un porcentaje en fracción y en número decimal?
- ¿Cómo se multiplica un número natural o decimal por una fracción?
- ¿Cómo se calcula el porcentaje de una cantidad?
- ¿Qué sucede si cometemos un error en el orden de los cálculos?
- ¿Cómo podemos verificar que el resultado final es correcto?

El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.



Acción del estudiante:
Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. Crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje.



- Repasar la conversión de porcentajes a fracciones y decimales: Recordar que "por ciento" significa "de cada 100".
- Recordar la multiplicación de un número por una fracción: Dividir el número entre el denominador y multiplicar por el numerador.
- Recordar la multiplicación de un número por un decimal: Multiplicar como si fueran números naturales y luego colocar la coma decimal en el resultado.
- Comprender el orden de los cálculos: Primero el descuento, luego el precio con descuento, luego el IVA y finalmente el precio total.
- Aprender a expresar el resultado: El resultado final debe ser una cantidad de dinero.

El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan lo que ya saben y lo que necesitan aprender para resolver el problema de forma fundamentada.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:
Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas. Facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación (páginas 194-197 del texto de 6° EGB), cuadernos de clases, material didáctico y recursos digitales confiables.

El profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje, resolviendo dudas y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. No da la respuesta directamente.



Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente, utilizando distintos recursos. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- El procedimiento para convertir porcentajes a fracciones y decimales (ejemplos del texto).
- Cómo calcular el porcentaje de una cantidad (ejemplos del texto).
- El proceso para calcular descuentos y recargos.
- Cómo verificar la exactitud de los cálculos.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas:

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- ¿Todos están de acuerdo con el plan que han elegido?
- ¿Cómo pueden demostrar que su solución es la correcta?

Acción del estudiante:

Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación planteada. Llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.



Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento:

Paso 1: Calcular el descuento (20% de $35,00).

- 20% = 20/100 = 0,20
- Descuento = $35,00 × 0,20 = $7,00
- O también: $35,00 × 20/100 = $7,00

Paso 2: Calcular el precio con descuento.

- Precio con descuento = $35,00 - $7,00 = $28,00

Paso 3: Calcular el IVA (12% del precio con descuento).

- 12% = 12/100 = 0,12
- IVA = $28,00 × 0,12 = $3,36
- O también: $28,00 × 12/100 = $3,36

Paso 4: Calcular el precio final.

- Precio final = $28,00 + $3,36 = $31,36

El equipo verifica lo que han hecho y llega a la conclusión de que Camilo se ahorra $7,00, paga $28,00 por la mochila con descuento, y paga un total de $31,36 incluyendo el IVA.

El objetivo de esta etapa es combinar toda la información que se ha recogido durante la investigación para crear una solución conjunta y bien pensada.

FASE 7: Presentación de resultados



Acción del docente:

Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontró y cómo lo logró. Todos deben escuchar con respeto. Se anima a los estudiantes a explicar claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones en cada paso del camino.

Formula preguntas para fortalecer la argumentación:

- ¿Por qué convirtieron el 20% a fracción o decimal?
- ¿Qué representa el descuento calculado?
- ¿Por qué el IVA se calcula sobre el precio con descuento y no sobre el precio original?
- ¿Cómo se aseguraron de que la respuesta sea correcta?





Acción del estudiante:

Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema. Comienza desde el principio, cuando empezaron a analizarlo, hasta que encontraron la respuesta. También tiene que decir por qué eligió ciertas operaciones matemáticas.

Los estudiantes presentan el procedimiento efectuado:

- **Paso 1:** Cálculo del descuento (multiplicación del porcentaje por el precio original).
- **Paso 2:** Cálculo del precio con descuento (resta del descuento al precio original).
- **Paso 3:** Cálculo del IVA (multiplicación del porcentaje de IVA por el precio con descuento).
- **Paso 4:** Cálculo del precio final (suma del IVA al precio con descuento).

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse, de explicar sus ideas y de analizar problemas matemáticos.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje, permitiendo que los equipos intercambien ideas y comparen diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación

Acción del docente:

Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Hace preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho. De esta manera, los estudiantes pueden ver lo que han hecho bien y lo que pueden hacer mejor cuando trabajan en equipo.





Para reflexionar, haz algunas preguntas:

- Para reflexionar, haz algunas preguntas:
- ¿Qué parte del problema fue fácil de resolver y cuál fue difícil?
- ¿Qué aprendiste sobre el cálculo de porcentajes en situaciones de la vida real?
- ¿Cómo ayudó cada persona del equipo a resolver el problema?
- ¿Qué harían de manera diferente si tuvieran un problema similar en el futuro?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar, basándose en una lista de criterios de evaluación.



Acción del estudiante:

Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje desarrollado. En este proceso, analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema, identifican los conocimientos que adquirieron y reconocen las dificultades que enfrentaron.

Participan en la autoevaluación y la coevaluación, valorando su propio desempeño y el de sus compañeros. Expresan sus opiniones de forma respetuosa y argumentan sus respuestas.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso, reflexionando críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado.

Indicador de evaluación

M.3.1.45. Expresar porcentajes como fracciones y decimales, o fracciones y decimales como porcentajes, en función de explicar situaciones cotidianas.

M.3.1.47. Calcular porcentajes en aplicaciones cotidianas: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, interés simple y otros.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

ACTIVIDAD 7

OPERACIONES COMBINADAS

Objetivo de Aprendizaje:
OM.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.1.32. Resolver y plantear problemas con operaciones combinadas con números naturales, decimales y fracciones, utilizando varias estrategias, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema



Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo. Presenta el enunciado del problema sin dar pistas de qué operaciones usar, planteando el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico y la aplicación de conocimientos previos sobre la jerarquía de las operaciones.

Caso propuesto:
En el mercado, un agricultor vende sus productos. Por la mañana vendió 12 bolsas de papas a $3,50 cada una y 8 bolsas de zanahorias a $2,25 cada una. Por la tarde vendió 15 bolsas de papas a $4,00 cada una y 10 bolsas de zanahorias a $2,50 cada una. ¿Cuánto dinero recaudó el agricultor en total durante el día? Si para transportar los productos gastó $15,50 en combustible, ¿cuál fue su ganancia neta?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué productos vende el agricultor?
- ¿Cuántas bolsas de papas vendió por la mañana? ¿Y por la tarde?
- ¿Cuántas bolsas de zanahorias vendió por la mañana? ¿Y por la tarde?
- ¿Cuál es el precio de cada producto en la mañana y en la tarde?
- ¿Qué debemos calcular para saber cuánto recaudó en total?
- ¿Qué significa "ganancia neta"? ¿Qué debemos restar para obtenerla?

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realiza una lectura de manera individual y luego grupal, y posteriormente comenta en equipo las primeras ideas que sugiere la situación. Identifican los datos conocidos (cantidades y precios de productos, gasto en combustible) y el objetivo (calcular la recaudación total y la ganancia neta).





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo resolver este caso. El docente debe orientar a que los estudiantes identifiquen que deben realizar múltiples operaciones (multiplicaciones para calcular el ingreso por cada producto, sumas para obtener el total recaudado por la mañana y por la tarde, y restas para calcular la ganancia neta).

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad e incentivar la búsqueda de estrategias. Orienta el diálogo en equipos con preguntas clave sobre cómo organizar los cálculos y qué orden seguir.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real y cercano a su experiencia, como es la venta de productos en un mercado. Esto impulsa su aporte activo y los prepara para el análisis.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema



Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:

- ¿Cuántos productos diferentes vende el agricultor?
- ¿Cuántas bolsas de papas vendió en total durante el día? ¿Cómo podemos calcularlo?
- ¿Cuántas bolsas de zanahorias vendió en total durante el día? ¿Cómo podemos calcularlo?
- ¿Cuál es el precio de las papas en la mañana? ¿Y en la tarde?
- ¿Cuál es el precio de las zanahorias en la mañana? ¿Y en la tarde?
- ¿Qué debemos hacer para calcular la recaudación total del día?
- ¿Qué debemos hacer para calcular la ganancia neta?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión, detectan los hechos claves:

- Productos: Papas y zanahorias.
- Ventas de la mañana: 12 bolsas de papas a $3,50 cada una; 8 bolsas de zanahorias a $2,25 cada una.
- Ventas de la tarde: 15 bolsas de papas a $4,00 cada una; 10 bolsas de zanahorias a $2,50 cada una.
- Gasto en combustible: $15,50.
- Preguntas: ¿Cuánto recaudó en total? ¿Cuál fue su ganancia neta?
- Relación: La recaudación total es la suma de los ingresos de la mañana y la tarde. La ganancia neta es la recaudación total menos el gasto en combustible.



Los estudiantes identifican los términos del caso:

- **Ingreso por papas (mañana):** Es el producto de 12 × $3,50.
- **Ingreso por zanahorias (mañana):** Es el producto de 8 × $2,25.
- **Ingreso por papas (tarde):** Es el producto de 15 × $4,00.
- **Ingreso por zanahorias (tarde):** Es el producto de 10 × $2,50.
- **Recaudación total:** Es la suma de los cuatro ingresos.
- **Ganancia neta:** Es la recaudación total menos el gasto en combustible.

Discuten que para resolver el problema deben realizar múltiples operaciones y que pueden expresarlo como una sola operación combinada.

El propósito de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática y la relación entre los datos antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis



Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. Anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.



Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Cómo podemos calcular el ingreso total de la mañana?
- ¿Cómo podemos calcular el ingreso total de la tarde?
- ¿Cómo podemos calcular la recaudación total del día en una sola operación?
- ¿Cómo podemos calcular la ganancia neta en una sola operación?
- ¿En qué orden debemos realizar las operaciones para obtener el resultado correcto?

Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.





Acción del estudiante:
Analizan la información y, con base en sus conocimientos sobre operaciones combinadas, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes

- Primero debemos calcular el ingreso por cada tipo de producto en la mañana y en la tarde, y luego sumar todo.
- Podemos usar una operación combinada: $(12 \times 3{,}50 + 8 \times 2{,}25) + (15 \times 4{,}00 + 10 \times 2{,}50)$.
- Luego, para la ganancia neta, podemos restar el gasto de combustible a la recaudación total.
- La operación combinada completa sería: $(12 \times 3{,}50 + 8 \times 2{,}25) + (15 \times 4{,}00 + 10 \times 2{,}50) - 15{,}50$.

Los alumnos validan sus ideas con lo que ya saben sobre la jerarquía de las operaciones (primero multiplicaciones y divisiones, luego sumas y restas).

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en sus conocimientos previos. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan y a guiar el trabajo que sigue.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:
Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Cómo se realizan correctamente las multiplicaciones con números decimales?
- ¿Cómo se suman y restan números decimales correctamente?
- ¿Cuál es el orden correcto para resolver una operación combinada? ¿Qué se resuelve primero?
- ¿Qué sucede si no respetamos la jerarquía de las operaciones?
- ¿Cómo podemos verificar que el resultado final es correcto?

El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.



Acción del estudiante:

Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. Crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje.



- Repasar la multiplicación con números decimales: Recordar cómo se multiplican números con coma decimal y cómo se coloca la coma en el resultado.
- Recordar la suma y resta de números decimales: Asegurarse de alinear correctamente las comas decimales.
- Comprender la jerarquía de las operaciones: Recordar que primero se resuelven las multiplicaciones y divisiones, y luego las sumas y restas.
- Saber usar los paréntesis: Entender que los paréntesis indican qué operaciones se deben resolver primero.
- Verificar el resultado: Revisar si el resultado tiene sentido en el contexto del problema.

El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan lo que ya saben y lo que necesitan aprender para resolver el problema de forma fundamentada.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:

Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas. Facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación (páginas 25-27 del texto de 7° EGB), cuadernos de clases, material didáctico y recursos digitales confiables.

El profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje, resolviendo dudas y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. No da la respuesta directamente.





Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente, utilizando distintos recursos. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- El procedimiento para resolver operaciones combinadas con números decimales (ejemplos del texto).
- La jerarquía de las operaciones y la importancia de los paréntesis.
- Cómo realizar multiplicaciones y divisiones con números decimales.
- Estrategias para verificar la exactitud de los cálculos.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas:

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- ¿Todos están de acuerdo con el plan que han elegido?
- ¿Cómo pueden demostrar que su solución es la correcta?

Acción del estudiante:

Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación planteada. Llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.



Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento (resolviendo por pasos):

Paso 1: Calcular el ingreso por papas en la mañana. $12 \times \$3{,}50 = \$42{,}00$
Paso 2: Calcular el ingreso por zanahorias en la mañana. $8 \times \$2{,}25 = \$18{,}00$
Paso 3: Calcular el ingreso total de la mañana. $\$42{,}00 + \$18{,}00 = \$60{,}00$
Paso 4: Calcular el ingreso por papas en la tarde. $15 \times \$4{,}00 = \$60{,}00$
Paso 5: Calcular el ingreso por zanahorias en la tarde. $10 \times \$2{,}50 = \$25{,}00$
Paso 6: Calcular el ingreso total de la tarde. $\$60{,}00 + \$25{,}00 = \$85{,}00$
Paso 7: Calcular la recaudación total del día. $\$60{,}00 + \$85{,}00 = \$145{,}00$
Paso 8: Calcular la ganancia neta. $\$145{,}00 - \$15{,}50 = \$129{,}50$

Procedimiento (resolviendo con una operación combinada):

- $(12 \times 3{,}50 + 8 \times 2{,}25) + (15 \times 4{,}00 + 10 \times 2{,}50) - 15{,}50$
- **Primero se resuelven las multiplicaciones dentro de los paréntesis:**
- $(42{,}00 + 18{,}00) + (60{,}00 + 25{,}00) - 15{,}50$
- **Luego se resuelven las sumas dentro de los paréntesis:**
- $60{,}00 + 85{,}00 - 15{,}50$
- **Se resuelven la suma y la resta en orden de izquierda a derecha:**
- $145{,}00 - 15{,}50 = 129{,}50$

El equipo verifica lo que han hecho y llega a la conclusión de que el agricultor recaudó $145,00 en total y su ganancia neta fue de $129,50.

El objetivo de esta etapa es combinar toda la información que se ha recogido durante la investigación para crear una solución conjunta y bien pensada.

FASE 7: Presentación de resultados



Acción del docente:

Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontró y cómo lo logró. Todos deben escuchar con respeto. Se anima a los estudiantes a explicar claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones en cada paso del camino.

Formula preguntas para fortalecer la argumentación:

- ¿Por qué realizaron las multiplicaciones primero?
- ¿Por qué utilizaron paréntesis en la operación combinada?
- ¿Qué representa el resultado de la recaudación total? ¿Y el de la ganancia neta?
- ¿Cómo se aseguraron de que la respuesta sea correcta?





Acción del estudiante:

Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema. Comienza desde el principio, cuando empezaron a analizarlo, hasta que encontraron la respuesta. También tiene que decir por qué eligió ciertas operaciones matemáticas.

Los estudiantes presentan el procedimiento efectuado:

- **Paso 1:** Cálculo de los ingresos de la mañana (multiplicaciones y suma).
- **Paso 2:** Cálculo de los ingresos de la tarde (multiplicaciones y suma).
- **Paso 3:** Cálculo de la recaudación total (suma de los dos totales).
- **Paso 4:** Cálculo de la ganancia neta (resta del gasto en combustible).
- También pueden presentar la operación combinada completa y explicar cómo la resolvieron.

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse, de explicar sus ideas y de analizar problemas matemáticos.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje, permitiendo que los equipos intercambien ideas y comparen diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación



Acción del docente:

Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Hace preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho. De esta manera, los estudiantes pueden ver lo que han hecho bien y lo que pueden hacer mejor cuando trabajan en equipo.



Para reflexionar, haz algunas preguntas:

- ¿Qué parte del problema fue fácil de resolver y cuál fue difícil?
- ¿Qué aprendiste sobre las operaciones combinadas en situaciones de la vida real?
- ¿Cómo ayudó cada persona del equipo a resolver el problema?
- ¿Qué harían de manera diferente si tuvieran un problema similar en el futuro?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar, basándose en una lista de criterios de evaluación.



Acción del estudiante:

Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje desarrollado. En este proceso, analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema, identifican los conocimientos que adquirieron y reconocen las dificultades que enfrentaron.

Participan en la autoevaluación y la coevaluación, valorando su propio desempeño y el de sus compañeros. Expresan sus opiniones de forma respetuosa y argumentan sus respuestas.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso, reflexionando críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado.

Indicador de evaluación

M.3.1.32. Resolver y plantear problemas con operaciones combinadas con números naturales, decimales y fracciones, utilizando varias estrategias, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

ACTIVIDAD 8

MULTIPLICACIONES Y DIVISIONES CON FRACCIONES

Objetivo de Aprendizaje:
OM.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.1.40. Realizar multiplicaciones y divisiones entre fracciones, empleando como estrategia la simplificación.
M.3.1.42. Resolver y plantear problemas de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con fracciones, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema



Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo. Presenta el enunciado del problema sin dar pistas de qué operaciones usar, planteando el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico y la aplicación de conocimientos previos sobre fracciones.

Caso propuesto:
María está preparando una receta de galletas para una reunión familiar. La receta original es para 12 galletas y utiliza 3443 de taza de azúcar y 1221 de taza de mantequilla. Si María quiere preparar 36 galletas para que alcancen para todos, ¿cuánta azúcar y cuánta mantequilla necesita? Si decide hacer solo la mitad de la receta (6 galletas), ¿cuánta azúcar necesitaría? Si tiene 9449 de tazas de azúcar en su despensa, ¿para cuántas galletas le alcanzaría?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué está preparando María?
- ¿Para cuántas galletas es la receta original?
- ¿Cuánta azúcar utiliza la receta original? ¿Y mantequilla?
- ¿Qué cantidad de galletas quiere preparar María? ¿Es más o menos que la receta original?
- ¿Qué operación matemática crees que necesitamos usar para calcular la nueva cantidad de ingredientes?

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realiza una lectura de manera individual y luego grupal, y posteriormente comenta en equipo las primeras ideas que sugiere la situación. Identifican los datos conocidos (cantidad de galletas de la receta original, cantidades de ingredientes, nueva cantidad de galletas) y el objetivo (calcular las nuevas cantidades de ingredientes).





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo resolver este caso. El docente debe orientar a que los estudiantes identifiquen que deben usar la multiplicación (para aumentar la receta) y la división (para reducir la receta), y que los ingredientes se expresan como fracciones.

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad e incentivar la búsqueda de estrategias. Orienta el diálogo en equipos con preguntas clave sobre cómo relacionar las cantidades de galletas con las cantidades de ingredientes.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real y cercano a su experiencia, como es la preparación de una receta de cocina. Esto impulsa su aporte activo y los prepara para el análisis.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema



Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:

- ¿Para cuántas galletas alcanzan las cantidades de la receta original?
- ¿Cuántas galletas quiere preparar María? ¿Cuántas veces más es esa cantidad con respecto a la receta original?
- ¿Cómo podemos saber cuántas veces más de cada ingrediente necesita para 36 galletas?
- ¿Qué operación debemos realizar si queremos hacer menos galletas que la receta original?
- Si María tiene 9/4 de tazas de azúcar, ¿cómo podemos saber para cuántas galletas le alcanza?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión, detectan los hechos claves:



- Receta original: 12 galletas.
- Ingredientes originales: 3/4 taza de azúcar, 1/2 taza de mantequilla.
- Nuevas cantidades: 36 galletas (triple), 6 galletas (mitad).
- Azúcar disponible: 9/4 tazas.
- Preguntas: ¿Cuánta azúcar y mantequilla para 36 galletas? ¿Cuánta azúcar para 6 galletas? ¿Para cuántas galletas alcanza 9/4 tazas de azúcar?

Los estudiantes identifican los términos del caso:

- **Factor de escala:** Es el número por el que se multiplica la receta original para obtener la nueva cantidad de galletas.
- **Multiplicación de fracciones:** Se usa para encontrar una fracción de otra fracción (ej. 3/4 x 3)
- **División de fracciones:** Se usa para repartir o encontrar cuántas veces cabe una cantidad en otra (ej. 9/4 ÷ 3/4).

Discuten que para resolver el problema deben usar la multiplicación de fracciones para aumentar la receta y la división de fracciones para saber cuántas recetas pueden hacer con el azúcar disponible.

El objetivo de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática y la relación entre los datos antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis

Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. Anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.





Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Cuántas veces mayor es 36 que 12? ¿Qué operación nos ayuda a saberlo?
- ¿Cómo podemos calcular la cantidad de azúcar para 36 galletas?
- ¿Cómo podemos calcular la cantidad de azúcar para 6 galletas?
- ¿Cómo podemos saber para cuántas galletas alcanza 9449 tazas de azúcar?
- ¿Qué operación debemos realizar: multiplicación o división? ¿Por qué?

Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.





Acción del estudiante:
Analizan la información y, con base en sus conocimientos sobre multiplicación y división de fracciones, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes

- 36 es el triple de 12, así que debemos multiplicar cada ingrediente por 3."
- Para la mitad de la receta, debemos dividir cada ingrediente entre 2 o multiplicar por 1/2.
- Para saber cuántas recetas podemos hacer con 9/4 tazas de azúcar, debemos dividir 9/4 entre 3/4.
- Podemos expresar la receta de otra forma: $3/4 \times 3 = 9/4$ y $1/2 \times 3 = 3/2$.

Los alumnos validan sus ideas con lo que ya saben sobre la relación entre fracciones y las operaciones de multiplicación y división.

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en sus conocimientos previos. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan y a guiar el trabajo que sigue.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:
Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Cómo se multiplican dos fracciones? ¿Cómo se multiplica una fracción por un número entero?
- ¿Cómo se dividen dos fracciones? ¿Qué es el inverso o recíproco de una fracción?
- ¿Qué es simplificar fracciones y cómo se hace?
- ¿Cuándo debemos usar la multiplicación y cuándo la división en problemas con fracciones?
- ¿Cómo podemos verificar que los resultados son correctos?

El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.



Acción del estudiante:

Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. Crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje.



- Repasar la multiplicación de fracciones: Recordar que se multiplica numerador por numerador y denominador por denominador.
- Recordar la multiplicación de una fracción por un número entero: Convertir el entero a fracción (colocando 1 como denominador) o multiplicar solo el numerador.
- Comprender la división de fracciones: Recordar que se multiplica por el inverso o recíproco de la segunda fracción.
- Aprender a simplificar fracciones: Dividir el numerador y el denominador entre un mismo número para obtener una fracción equivalente más simple.
- Saber identificar cuándo un problema requiere multiplicación o división: Analizar si se está aumentando/disminuyendo una cantidad o si se está repartiendo.

El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan lo que ya saben y lo que necesitan aprender para resolver el problema de forma fundamentada.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:

Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas. Facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación (páginas 55-58 del texto de 7º EGB), cuadernos de clases, material didáctico y recursos digitales confiables.

El profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje, resolviendo dudas y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. No da la respuesta directamente.



Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente, utilizando distintos recursos. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- El procedimiento para multiplicar fracciones (ejemplos del texto).
- El procedimiento para dividir fracciones (ejemplos del texto).
- Cómo simplificar fracciones antes o después de operar.
- La relación entre multiplicación y división de fracciones.
- Estrategias para verificar la exactitud de los cálculos.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas:

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- ¿Todos están de acuerdo con el plan que han elegido?
- ¿Cómo pueden demostrar que su solución es la correcta

Acción del estudiante:

Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación planteada. Llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.



Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento (resolviendo por pasos):

Paso 1: Calcular la cantidad de azúcar y mantequilla para 36 galletas (triple de la receta).

- Azúcar: $\frac{3}{4} \times 3 = \frac{3}{4} \times \frac{3}{1} = \frac{9}{4}$ tazas.
- Mantequilla: $\frac{1}{2} \times 3 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{1} = \frac{3}{2}$ tazas.

Paso 2: Calcular la cantidad de azúcar para 6 galletas (mitad de la receta).

- Azúcar: $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$ tazas.

Paso 3: Calcular para cuántas galletas alcanza 9449 tazas de azúcar.

- Se debe dividir el azúcar disponible entre el azúcar que necesita una receta:

$$\frac{9}{4} \div \frac{3}{4} = \frac{9}{4} \times \frac{4}{3} = \frac{36}{12} = 3$$

- Esto significa que con 9449 tazas de azúcar se pueden hacer 3 recetas de 12 galletas cada una.
- 3 recetas × 12 galletas = 36 galletas.

El equipo verifica lo que han hecho y llega a la conclusión de que para 36 galletas necesita 9/4 tazas de azúcar y 3/2 tazas de mantequilla; para 6 galletas necesita 3/8 tazas de azúcar; y con 9/4 tazas de azúcar le alcanza para 36 galletas.

El objetivo de esta etapa es combinar toda la información que se ha recogido durante la investigación para crear una solución conjunta y bien pensada.

FASE 7: Presentación de resultados



Acción del docente:

Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontró y cómo lo logró. Todos deben escuchar con respeto. Se anima a los estudiantes a explicar claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones en cada paso del camino.

Formula preguntas para fortalecer la argumentación:

- ¿Cómo multiplicaron fracciones? ¿Pueden explicar el procedimiento?
- ¿Cómo dividieron fracciones? ¿Qué es el recíproco?
- ¿Por qué multiplicaron para aumentar la receta y dividieron para saber cuántas recetas podían hacer?
- ¿Cómo simplificaron las fracciones?
- ¿Cómo se aseguraron de que la respuesta sea correcta?





Acción del estudiante:

Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema. Comienza desde el principio, cuando empezaron a analizarlo, hasta que encontraron la respuesta. También tiene que decir por qué eligió ciertas operaciones matemáticas.

Los estudiantes presentan el procedimiento efectuado:

- **Paso 1:** Cálculo de los ingredientes para 36 galletas (multiplicación de fracciones).
- **Paso 2:** Cálculo de los ingredientes para 6 galletas (multiplicación de fracciones por 1221).
- **Paso 3:** Cálculo de cuántas recetas se pueden hacer con el azúcar disponible (división de fracciones).

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse, de explicar sus ideas y de analizar problemas matemáticos.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje, permitiendo que los equipos intercambien ideas y comparen diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación

Acción del docente:

Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Hace preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho. De esta manera, los estudiantes pueden ver lo que han hecho bien y lo que pueden hacer mejor cuando trabajan en equipo.





Para reflexionar, haz algunas preguntas:

- ¿Qué parte del problema fue fácil de resolver y cuál fue difícil?
- ¿Qué aprendiste sobre la multiplicación y división de fracciones en situaciones de la vida real?
- ¿Cómo ayudó cada persona del equipo a resolver el problema?
- ¿Qué harían de manera diferente si tuvieran un problema similar en el futuro?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar, basándose en una lista de criterios de evaluación.



Acción del estudiante:

Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje desarrollado. En este proceso, analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema, identifican los conocimientos que adquirieron y reconocen las dificultades que enfrentaron.

Participan en la autoevaluación y la coevaluación, valorando su propio desempeño y el de sus compañeros. Expresan sus opiniones de forma respetuosa y argumentan sus respuestas.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso, reflexionando críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado.

Indicador de evaluación

M.3.1.40. Realizar multiplicaciones y divisiones entre fracciones, empleando como estrategia la simplificación.

M.3.1.42. Resolver y plantear problemas de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con fracciones, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

ACTIVIDAD 9

REGLA DE TRES DIRECTA

Objetivo de Aprendizaje:
QM.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.

Destreza con Criterio de Desempeño (DCD):
M.3.1.48. Resolver y plantear problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

FASES

FASE 1: Presentación del Problema

Acción del docente:
Organiza a los estudiantes en equipos de cuatro o cinco integrantes para favorecer el trabajo colaborativo. Presenta el enunciado del problema sin dar pistas de qué operaciones usar, planteando el desafío de forma abierta para activar el pensamiento crítico y la aplicación de conocimientos previos sobre proporcionalidad.



Caso propuesto:
En la panadería "El Buen Pan", 3 panaderos pueden producir 120 panes en una hora. Si el dueño contrata a 5 panaderos más (es decir, 8 panaderos en total) que trabajan al mismo ritmo, ¿cuántos panes podrán producir en una hora? Si el dueño necesita producir 400 panes para un pedido especial, ¿cuántos panaderos necesitará contratar para producir esa cantidad en una hora?



Realiza una lectura conjunta del problema y motiva a los estudiantes mediante preguntas orientadoras:

- ¿Qué produce la panadería?
- ¿Cuántos panaderos trabajan al inicio?
- ¿Cuántos panes producen en una hora?
- ¿Qué sucede cuando se contratan más panaderos?
- ¿Qué relación existe entre el número de panaderos y la cantidad de panes producidos?
- ¿Qué necesitamos averiguar?

Acción del estudiante:

Escucha atentamente la explicación del docente, realiza una lectura de manera individual y luego grupal, y posteriormente comenta en equipo las primeras ideas que sugiere la situación. Identifican los datos conocidos (panaderos iniciales, panes producidos, nuevos panaderos, pedido especial) y el objetivo (calcular la producción con 8 panaderos y el número de panaderos para 400 panes).





Todos los miembros aportan ideas sobre cómo resolver este caso. El docente debe orientar a que los estudiantes identifiquen que existe una relación de proporcionalidad directa entre el número de panaderos y la cantidad de panes producidos: a más panaderos, más panes.

El docente no debe dar respuestas o procedimientos, sino generar conflicto cognitivo para despertar curiosidad e incentivar la búsqueda de estrategias. Orienta el diálogo en equipos con preguntas clave sobre cómo usar los datos para encontrar el valor faltante.

Esta etapa busca crear interés en los alumnos usando un caso real y cercano a su experiencia, como es la producción en una panadería. Esto impulsa su aporte activo y los prepara para el análisis.

FASE 2: Análisis y comprensión del problema



Acción del docente:

Orienta el análisis de la situación promoviendo el diálogo en equipos, mediante preguntas clave:

- ¿Cuántos panaderos trabajan al principio?
- ¿Cuántos panes producen en una hora?
- ¿Cuántos panaderos trabajarán después de contratar a 5 más?
- ¿Qué relación hay entre el número de panaderos y la cantidad de panes? Si aumentan los panaderos, ¿qué sucede con la producción?
- ¿Qué debemos calcular primero? ¿Y después?

Incentiva a la comprensión sin proporcionar respuestas ni procedimientos matemáticos.

Acción del estudiante:

Revisan otra vez el problema de forma personal y luego lo analizan con los miembros del grupo. En la discusión, detectan los hechos claves:

- Datos conocidos: 3 panaderos producen 120 panes.
- Nuevo número de panaderos: 8 (3 + 5).
- Pedido especial: 400 panes.
- Preguntas: ¿Cuántos panes producen 8 panaderos? ¿Cuántos panaderos se necesitan para 400 panes?
- Relación: Es una relación directamente proporcional porque al aumentar el número de panaderos, aumenta la cantidad de panes producidos.



Los estudiantes identifican los términos del caso:

- **Magnitud 1:** Número de panaderos.
- **Magnitud 2:** Número de panes producidos.
- **Constante de proporcionalidad:** La razón entre el número de panes y el número de panaderos es constante (120 ÷ 3 = 40 panes por panadero).
- **Regla de tres directa:** Se usa cuando las dos magnitudes son directamente proporcionales.

Discuten que para resolver el problema deben usar la regla de tres directa, estableciendo la proporción entre las magnitudes.

El propósito de esta fase es garantizar que todos los estudiantes comprendan la situación problemática y la relación entre los datos antes de intentar resolverla.

FASE 3: Formulación de hipótesis

Acción del docente:

Pida a cada grupo que aporte ideas para hallar soluciones al conflicto, fomentando el diálogo abierto y el juicio crítico. Anime a los alumnos a decir sus teorías con calma sin miedo al error.





Orienta el proceso planteando preguntas como:

- ¿Cómo podemos calcular cuántos panes produce un panadero en una hora?
- ¿Cómo podemos usar ese dato para calcular la producción de 8 panaderos?
- ¿Qué operación matemática debemos realizar para encontrar el número de panaderos necesarios para 400 panes?
- ¿Cómo podemos plantear la regla de tres directa?

Cuando los alumnos exponen sus ideas, el maestro escucha con calma, anota las distintas dudas surgidas y apoya la defensa de cada punto, sin decir cuál es la buena. Su labor es dirigir el juicio con preguntas que ayuden a los jóvenes a explicar sus motivos y a mejorar su capacidad de pensar de modo propio.





Acción del estudiante:
Analizan la información y, con base en sus conocimientos sobre proporcionalidad, proponen diferentes hipótesis para resolver el problema.

Estudiantes

- Primero podemos calcular cuántos panes hace un panadero: 120 ÷ 3 = 40 panes. Luego, multiplicamos por 8: 40 × 8 = 320 panes.
- Podemos usar una regla de tres directa: 3 panaderos → 120 panes, 8 panaderos → x panes.
- Para el segundo caso, podemos plantear otra regla de tres directa: 3 panaderos → 120 panes, x panaderos → 400 panes.
- También podemos usar la constante de proporcionalidad (40 panes por panadero) para resolver ambos casos.

Los alumnos validan sus ideas con lo que ya saben sobre proporciones y la relación entre magnitudes directamente proporcionales.

Esta etapa busca que los alumnos creen ideas o planes basados en sus conocimientos previos. Crear una hipótesis ayuda a ordenar lo que piensan y a guiar el trabajo que sigue.

FASE 4: Identificación de necesidades de aprendizaje

Acción del docente:
Guíe a los alumnos para que detecten los saberes y aptitudes que deben mejorar antes de abordar el reto. Fomente el análisis con dudas que les ayuden a ver sus fallas y definir qué datos extra hacen falta para validar las ideas propuestas.





Durante esta fase formula interrogantes como:

- ¿Qué es la proporcionalidad directa? ¿Cómo podemos reconocerla?
- ¿Cómo se plantea una regla de tres directa?
- ¿Cómo se resuelve una regla de tres directa? ¿Qué operaciones debemos realizar?
- ¿Qué sucede si las magnitudes no son directamente proporcionales?
- ¿Cómo podemos verificar que el resultado es correcto?

El docente toma nota de las inquietudes que cada equipo plantea. Luego, guía la discusión para que los estudiantes puedan definir claramente los aspectos que deberán investigar más adelante, sin darles la información directamente.



Acción del estudiante:

Los estudiantes piensan en las hipótesis presentadas en la fase anterior e identifican los conocimientos que necesitan reforzar para comprobar cuál estrategia es la mejor. Crean una lista de dudas y necesidades de aprendizaje.



- Repasar el concepto de proporcionalidad directa: Entender que dos magnitudes son directamente proporcionales cuando al multiplicar o dividir una de ellas por un número, la otra queda multiplicada o dividida por ese mismo número.
- Recordar cómo plantear una regla de tres directa: Identificar las dos magnitudes, los tres datos conocidos y la incógnita.
- Aprender a resolver una regla de tres directa: Multiplicar en cruz y despejar la incógnita.
- Saber identificar la constante de proporcionalidad: Calcular el cociente entre las dos magnitudes.
- Verificar el resultado: Comprobar si el resultado tiene sentido en el contexto del problema.

El objetivo de esta fase es que los estudiantes reconozcan lo que ya saben y lo que necesitan aprender para resolver el problema de forma fundamentada.

FASE 5: Investigación autónoma



Acción del docente:

Motiva a los estudiantes para que consulten diferentes fuentes de información que les permitan resolver las necesidades de aprendizaje identificadas. Facilita el acceso a recursos como el texto de Matemática del Ministerio de Educación (páginas 121-124 del texto de 7° EGB), cuadernos de clases, material didáctico y recursos digitales confiables.

El profesor visita los grupos de trabajo para guiar el aprendizaje, resolviendo dudas y haciendo preguntas que fomenten el pensamiento crítico. No da la respuesta directamente.



Acción del estudiante:
Cada estudiante busca la información que necesita para resolver el problema de forma independiente, utilizando distintos recursos. Luego, comparte los resultados de su búsqueda con los demás miembros de su equipo.

Durante la investigación, los estudiantes consultan aspectos como:

- La definición de proporcionalidad directa (ejemplos del texto).
- El procedimiento para plantear y resolver una regla de tres directa (ejemplos del texto).
- Cómo identificar si dos magnitudes son directamente proporcionales.
- Estrategias para verificar la exactitud de los cálculos.



Después de reunir toda la información, se elige la parte más importante para verificar las ideas que se habían pensado antes.



El objetivo de esta etapa es que los estudiantes puedan buscar, seleccionar y analizar información importante por su cuenta. Esto mejora su comprensión de las matemáticas, prueban si sus ideas iniciales son correctas y aprenden a resolver problemas de manera lógica y clara, lo que ayuda a que el aprendizaje sea más efectivo.

FASE 6: Síntesis y puesta en común

Acción del docente:
Pide a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo para compartir lo que han encontrado durante la investigación. Ayuda a que todos hablen y participen de manera justa, y fomenta que compartan sus ideas entre sí.



Se guía a los estudiantes con preguntas:

- ¿La información encontrada confirma lo que pensaban antes?
- ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- ¿Todos están de acuerdo con el plan que han elegido?
- ¿Cómo pueden demostrar que su solución es la correcta?

Acción del estudiante:



Los estudiantes comparan los diferentes procedimientos encontrados y analizan cuál permite resolver correctamente la situación planteada. Llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Después de discutir las distintas alternativas, llegan a un consenso sobre la estrategia de solución y aplican de forma colaborativa las operaciones matemáticas correspondientes.

Procedimiento (resolviendo por pasos):

Paso 1: Plantear la regla de tres directa (8 panaderos).

Panaderos	Panes
3	120
8	x

Paso 2: Resolver la regla de tres directa.

- $\frac{3}{8} = \frac{120}{x}$
- $3 \times x = 8 \times 120$
- $3x = 960$
- $x = 960 \div 3$
- $x = 320$

Paso 3: Plantear la regla de tres directa (400 panes).

Panaderos	Panes
3	120
x	400

Paso 2: Resolver la regla de tres directa.

- $\frac{3}{x} = \frac{120}{400}$
- $3 \times 400 = 120 \times x$
- $1200 = 120x$
- $x = 1200 \div 120$
- $x = 10$

El equipo verifica lo que han hecho y llega a la conclusión de que 8 panaderos producirán 320 panes en una hora y que se necesitarán 10 panaderos para producir 400 panes.

El objetivo de esta etapa es combinar toda la información que se ha recogido durante la investigación para crear una solución conjunta y bien pensada.

FASE 7: Presentación de resultados

Acción del docente:



Organiza una reunión con todos los equipos para que cada uno explique la solución que encontró y cómo lo logró. Todos deben escuchar con respeto. Se anima a los estudiantes a explicar claramente por qué tomaron ciertas decisiones y cómo llegaron a sus conclusiones en cada paso del camino.

Formula preguntas para fortalecer la argumentación:

- ¿Por qué la regla de tres es directa en este caso?
- ¿Cómo plantearon la proporción? ¿Qué representa cada término?
- ¿Cómo resolvieron la ecuación para encontrar el valor de x?
- ¿Cómo se aseguraron de que la respuesta sea correcta?





Acción del estudiante:

Cada equipo elige a alguien para presentar su solución, explica paso a paso cómo resolvieron el problema. Comienza desde el principio, cuando empezaron a analizarlo, hasta que encontraron la respuesta. También tiene que decir por qué eligió ciertas operaciones matemáticas.

Los estudiantes presentan el procedimiento efectuado:

- **Paso 1:** Identificación de las magnitudes y su relación directa.
- **Paso 2:** Planteamiento de la regla de tres directa con los datos del problema.
- **Paso 3:** Resolución de la regla de tres directa (multiplicación en cruz y despeje de la incógnita).
- **Paso 4:** Interpretación del resultado en el contexto del problema.

Los estudiantes responden a las preguntas que les hace el profesor y sus compañeros. Escuchan lo que otros piensan y comparan cómo han trabajado los demás grupos. De esta manera, mejoran su forma de comunicarse, de explicar sus ideas y de analizar problemas matemáticos.

El objetivo de esta etapa es que los estudiantes hablen y expliquen la solución que han creado durante el proceso de aprendizaje, permitiendo que los equipos intercambien ideas y comparen diferentes formas de resolver problemas.

FASE 8: Reflexión y evaluación



Acción del docente:

Crea un espacio donde los estudiantes puedan pensar en lo que han hecho. Hace preguntas para que ellos mismos puedan ver cómo lo han hecho. De esta manera, los estudiantes pueden ver lo que han hecho bien y lo que pueden hacer mejor cuando trabajan en equipo.



Para reflexionar, haz algunas preguntas:

- Para reflexionar, haz algunas preguntas:
- ¿Qué parte del problema fue fácil de resolver y cuál fue difícil?
- ¿Qué aprendiste sobre la regla de tres directa en situaciones de la vida real?
- ¿Cómo ayudó cada persona del equipo a resolver el problema?
- ¿Qué harían de manera diferente si tuvieran un problema similar en el futuro?

El docente da sus comentarios a cada estudiante y al grupo sobre lo que han hecho bien y lo que deben mejorar, basándose en una lista de criterios de evaluación.



Acción del estudiante:

Los estudiantes reflexionan de manera individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje desarrollado. En este proceso, analizan las estrategias que utilizaron para resolver el problema, identifican los conocimientos que adquirieron y reconocen las dificultades que enfrentaron.

Participan en la autoevaluación y la coevaluación, valorando su propio desempeño y el de sus compañeros. Expresan sus opiniones de forma respetuosa y argumentan sus respuestas.



El objetivo de esta etapa es evaluar lo aprendido durante el proceso, reflexionando críticamente sobre los conocimientos adquiridos, las estrategias empleadas y el trabajo en equipo realizado.

Indicador de evaluación

M.3.1.48. Resolver y plantear problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Rúbrica de Evaluación

Nota cuantitativa	Nivel de aprendizaje	Condiciones observables
10	Destreza o aprendizaje alcanzado	Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas de forma autónoma.
9		Ejecutan correctamente las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
8	Alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 5 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
7		Ejecutan correctamente 4 de las 6 fases (de al 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
6	Está próximo a alcanzar	Ejecuta correctamente las 4 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
5		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
4		Ejecutan correctamente 3 de las 6 fases (de la 2 a la 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
3	No alcanza los aprendizajes	Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.
2		Ejecutan correctamente 2 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas pero requieren de apoyo puntual en una (1) fase.
1		Ejecutan correctamente 1 de las 6 fases (del 2 al 7) del Aprendizaje Basado en Problemas.

Concluciones

- La determinación de las etapas para la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en cada actividad propuesta permitió establecer una secuencia lógica y estructurada de aprendizaje, donde cada fase desarrolla habilidades y destrezas específicas en los estudiantes, tales como el razonamiento lógico, el trabajo colaborativo, la auto-evaluación y la coevaluación. Esta organización resultó fundamental, pues asegura que la guía sea un recurso práctico y confiable para la labor docente en el Subnivel Básica Media, facilitando la planificación de clases más dinámicas y efectivas.

- El diseño de actividades con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) permitió apoyar a docentes y futuros maestros en la aplicación de esta metodología en el aula, ya que cada actividad fue elaborada para cada contenido seleccionado, explicada de manera clara y detallada. Además, al incorporar ejemplos de la vida cotidiana, se logró que los estudiantes se familiaricen con los problemas planteados, despertando su curiosidad, desarrollando el pensamiento crítico y fomentando el trabajo colaborativo, donde cada miembro del equipo aporta significativamente al proceso de aprendizaje.

- La entrega de la guía de actividades a la coordinadora de Educación General Básica del Instituto IRFEYAL representó un aporte significativo para la institución, ya que permitió impulsar un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional hacia un aprendizaje activo que motiva la investigación y la colaboración. Asimismo, se evidenció que la guía favorece el desarrollo de competencias pedagógicas del profesorado y aumenta la motivación de los estudiantes por aprender matemáticas, consolidándose como una herramienta valiosa para la mejora de la calidad educativa.

Recomendaciones

Los docentes y futuros maestros del Instituto IRFEYAL deben utilizar la guía de actividades con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de manera frecuente y sistemática, aplicando las ocho etapas de forma secuencial para garantizar el logro de los objetivos de aprendizaje. Es fundamental que comprendan la conexión entre cada etapa, los contenidos matemáticos y las destrezas que se desean desarrollar, con el fin de optimizar el impacto educativo y adaptar la metodología a cualquier nivel o área que lo requiera.

Es conveniente que los docentes y futuros maestros rediseñen periódicamente nuevas actividades en función de las necesidades específicas de los estudiantes y los contenidos establecidos en el Currículo Priorizado, con la finalidad de mantener el proceso dinámico, innovador y evitar que resulte repetitivo o desmotivador. Esta actualización constante garantizará que la guía se mantenga vigente y pertinente a los cambios educativos.

Para finalizar, se recomienda compartir la guía de actividades con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con las diferentes extensiones del Instituto IRFEYAL, promoviendo su adopción institucional. Esta socialización debe extenderse a más docentes y autoridades, fomentando un ambiente de colaboración que impulse la integración del ABP como estrategia de aprendizaje, con el fin de mejorar la calidad educativa, desarrollar competencias pedagógicas en los docentes y futuros maestros, así como fomentar el razonamiento lógico, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico de los estudiantes.

Referencias Bibliograficas

- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. New Directions for Teaching and Learning, 1996(68), 3-12.

- Chugchilan, M. A., et al. (2024). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el desarrollo del pensamiento crítico-literario en la educación superior [Tesis de grado/Artículo científico]. Repositorio Institucional. (Nota: Al ser una cita "citado por", en tu lista de referencias obligatoriamente debe ir el documento físico que tú leíste, que en este caso es el de Chugchilan et al., 2024). file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElImpactoDelAprendizajeBasadoEnProblemasABPEnElDes-9935119.pdf

- Gárate, M. E. (2021). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para lograr el aprendizaje significativo de las matemáticas en la Educación General Básica (Tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar / Universidad de Cuenca.

- Guamán, R. (2022). El desarrollo de la creatividad y la inteligencia a través del ABP (Trabajo de titulación). Repositorio Digital.

- Hidalgo, C., et al. (2015). El aprendizaje basado en problemas y su impacto en el trabajo colaborativo. Revista de Educación y Desarrollo, 32, 45-53.

- Martínez, L. F. (2025). El rol del docente como facilitador en los niveles de educación básica media y su impacto formativo. Revista Ecuatoriana de Pedagogía, 9(1), 112-125.

Referencias Bibliograficas

- Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC]. (2023). Currículo Nacional con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Ministerio de Educación.

- Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC]. (2024). Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2024-00031-A: Normativa para la regulación de la evaluación formativa y sumativa en el Sistema Nacional de Educación. Registro Oficial del Ecuador.

- Morales, P. (2018). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el desarrollo de habilidades sociales en el aula de matemáticas. Ediciones Universidad Católica. https://www.redalyc.org/journal/2170/217059664008/html/

- Sánchez, J., et al. (2025). Estrategias didácticas basadas en metodologías activas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Editorial Educación Activa.

Conclusiones

El diagnóstico aplicado a los futuros maestros del Instituto IRFEYAL evidenció que en su totalidad de los encuestados están dispuestos a utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), ya que el 100% reconocen que es efectivo para fomentar el razonamiento lógico-matemático, facilitar la comprensión de conceptos abstractos y mejorar la motivación en los estudiantes. Asimismo, el 56% mencionó que poseen un conocimiento medio sobre esta metodología, mientras que el 22% admitió no tener la preparación teórica necesaria para implementarla por sí solo, estos resultados se corroboraron mediante la entrevista, la cual evidenció la necesidad de fortalecer la capacitación docente, la planificación, el trabajo colaborativo, la evaluación formativa y la disponibilidad de recursos metodológicos que orienten una aplicación efectiva del ABP.

En relación a la selección de los contenidos del Currículo Priorizado 2025 de Educación General Básica-Subnivel Media, y las necesidades didácticas que la docente coordinadora entrevistada mencionó, se tomó en cuenta el bloque de Geometría y Medida para la elaboración de la guía propuesta, que servirá como herramienta para los futuros maestros de la institución IRFEYAL, en la aplicación del ABP en el aula. Este proceso permitió que los contenidos seleccionados y la metodología propuesta estuvieran acordes con las destrezas del currículo y sirvieran de base para plantear actividades contextualizadas que promueven el razonamiento lógico, la resolución de problemas y un aprendizaje más activo, significativo y cercano a la realidad de los estudiantes.

La elaboración de la guía de actividades se desarrolló mediante la metodología de Aprendizaje Activo Basado en Problemas que permitió ofrecer un recurso práctico para mejorar las competencias didácticas y pedagógicas de los futuros maestros de Matemáticas del Instituto IRFEYAL. La guía está estructurada de nueve (9) actividades pertinentes, claras, organizadas y aplicables, ya que responden a las necesidades identificadas durante la investigación. La guía brinda orientaciones que facilitan la planificación y el desarrollo de clases más dinámicas, participativas y contextualizadas, fortaleciendo el razonamiento lógico, el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el aprendizaje significativo de las competencias matemáticas de los estudiantes..

Recomendaciones

Es importante valorar el interés que tiene los futuros docentes por aplicar la metodología del ABP en el aula y cambiar la forma tradicional de enseñar matemáticas, sin embargo, es necesario que docentes y docentes en formación reciban capacitación continua mediante talleres enfocados en la teoría y aplicación del ABP, estos talleres también deben centrarse especialmente en la evaluación del estudiantes ya que debes ser una evaluación donde se destaque las habilidades individuales y sociales adquiridas por los mismos.

Es indispensable que los docentes y futuros maestros del Instituto IRFEYAL realicen un análisis permanente del Currículo Priorizado 2025 para seleccionar de manera pertinente y acertada los contenidos matemáticos que serán abordados con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Se recomienda que la selección abarque equilibradamente todos los bloques curriculares, vinculando cada contenido con situaciones del entorno real de los estudiantes, respondiendo a las destrezas curriculares y a sus necesidades e intereses, garantizando así un aprendizaje dinámico, participativo y significativo.

Por ultimo, aplicar la guía de actividades con la metodología de Aprendizaje Activo Basado en Problemas (ABP) en la elaboración de las planificaciones y que sea aplicada en el aula, tomando en cuenta que la guía consta de 8 fases explicadas de forma clara, por lo que, los docentes y futuros maestros deben compartir la información y mejora las competencias didácticas de las diferentes áreas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abril, E. (2023). Comunidades de aprendizaje y formación inicial docente. *Revista de Innovación Educativa*, *15*(2), 45-62.

Albarrán, F., & Díaz, C. (2021). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en la educación superior. *Revista de Investigación Educativa*, *39*(2), 45-62.

Amador-Alarcón, M. (2023). Aprendizaje basado en problemas y la comprensión de conceptos abstractos en matemáticas. *Educación Matemática en Contexto*, *12*(1), 33-50.

Añazco Martínez, L., et al. (2025). Desafíos y oportunidades del ABP en la formación docente. *Revista de Pedagogía Contemporánea*, *10*(3), 88-106.

Area, M., & Adell, J. (2021). Tecnologías digitales y metodologías activas en la formación docente. *Educación y Tecnología*, *15*(1), 33-50.

Arias Pérez, M. (2024). Recursos didácticos para la implementación del ABP en matemáticas. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, *16*(4), 112-128.

Barrera Arcaya, F., et al. (2022). Percepciones docentes sobre el aprendizaje basado en problemas. *Revista Iberoamericana de Educación*, *90*(1), 145-162.

Bergmann, J., & Sams, A. (2022). *Flipped learning for math instruction*. International Society for Technology in Education.

Bermúdez, M. (2021). El rol del facilitador en el aprendizaje basado en problemas. *Revista de Pedagogía Universitaria*, *28*(3), 77-92.

Branda, L. (2009). *El aprendizaje basado en problemas: de la teoría a la práctica*. Editorial Médica Panamericana.

Branda, L. (2021). Competencias docentes para el ABP. *Revista de Educación Superior*, *50*(2), 15-30.

Carbajal, L. (2021). Aprendizaje basado en problemas: Desarrollo de competencias y autonomía estudiantil. *Cuadernos de Educación*, *19*(2), 101-118.

Cárdenas Posligua, J., Mendoza Zambrano, M., & Vinces Llaguno, J. (2025). Aprendizaje cooperativo en matemáticas. *Revista de Estrategias Didácticas*, *8*(1), 55-72.

Carlos, M. (2021). Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje significativo en educación básica. *Revista de Investigación Educativa*, *39*(4), 89-106.

Chusin Ayala, M., & Lincango Armas, J. (2026). Evaluación formativa y metacognición en el ABP. *Revista de Psicología y Educación*, *21*(1), 33-50.

Coll, C. (2014). *Aprender y enseñar en el siglo XXI: Retos educativos*. Editorial Graó.

Colón Valdez, A., Gómez Cardoso, A., & De los Santos, D. (2026). Formación inicial docente y gestión pedagógica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, *52*(1), 77-94.

Condor-Campos, M., et al. (2026). Estrategias activas para el pensamiento crítico en matemáticas. *Educación y Ciencia*, *14*(2), 45-62.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2021). *Designing and conducting mixed methods research* (4th ed.). SAGE Publications.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2021). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 9-15.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Kappa Delta Pi.

Enríquez, C. (2024). El impacto de los métodos de aprendizaje basado en problemas en la comprensión estadística y matemática. *Polo del Conocimiento*, *9*(3), 112-130. https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8582/html

Espada Mallorquín, R., & Lillo Lobos, R. (2024). Origen y evolución del aprendizaje basado en problemas en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, *94*(1), 55-72.

Flores, R. (2021). Aprendizaje basado en problemas y pensamiento crítico en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, *30*(2), 45-63.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.

García, J. (2023). Aprendizaje basado en problemas: Fundamentos y aplicaciones. *Revista de Didáctica*, *12*(3), 5-22.

García-García, J., & Montoya-Cantoral, E. (2023). Conocimientos pedagógicos para el diseño de problemas matemáticos auténticos. *Enseñanza de las Ciencias*, *41*(2), 89-106.

García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., & Cobos-Sanchiz, D. (2021). Formación docente y metodologías activas: Un análisis desde la investigación educativa. *Revista Complutense de Educación*, *32*(4), 567-582.

García-Peñalvo, F. J. (2022). *Aprendizaje basado en problemas: una guía práctica*. Editorial Síntesis.

García-Peñalvo, F. J., et al. (2022). Design thinking en educación superior. *Revista de Innovación Educativa*, *14*(1), 45-62.

Guamán, M. (2022). El ABP como estrategia para el desarrollo de la creatividad. *Revista de Educación y Creatividad*, *7*(2), 33-48.

Guerrero, M., et al. (2025). Aplicación del ABP en la enseñanza de la geometría. *Investigación en Matemáticas Educativas*, *16*(1), 78-96.

Hernández, M. (2021). Secuencia didáctica del aprendizaje basado en problemas: Fases y aplicaciones. *Innovación Educativa*, *21*(85), 1-18.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P., & Fernández Collado, C. (2021). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Hernández-Domínguez, C. (2024). Efectividad del ABP para reducir la ansiedad matemática. *Revista de Psicología Educativa*, *30*(2), 88-105.

Hernández-Sellés, N. (2021). El aprendizaje activo como componente fundamental del currículo contemporáneo. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, *25*(3), 201-220.

Hidalgo, R., et al. (2015). Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje significativo. *Educación y Pedagogía*, *27*(70), 99-115.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2021). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Allyn & Bacon.

Julca-Asto, P., & Duran-Llaro, K. (2022). El método de aprendizaje basado en problemas en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, *7*(4), 88-105. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4195/html

Krajcik, J., & Shin, N. (2022). Project-based learning. En R. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Lárez, M. (2019). Elementos clave para el éxito del ABP en prácticas profesionales. *Revista de Educación y Trabajo*, *8*(1), 66-83.

Machado-Cuzco, J., & Cárdenas-Cordero, J. (2025). Cualificación docente para el desarrollo del pensamiento crítico en ABP. *Revista de Pedagogía Crítica*, *13*(1), 44-61.

Macías Acosta, M., et al. (2026). Efectos del ABP en la memoria de trabajo y procesos cognitivos. *Revista de Neuropsicología y Educación*, *9*(1), 22-39.

Martínez, L. (2025). El rol docente en la educación básica media. *Revista de Investigación y Práctica Pedagógica*, *11*(2), 56-73.

Mejía Narro, J. (2022). Disposición docente hacia el ABP y la calidad educativa. *Revista de Gestión Educativa*, *7*(3), 120-137.

Molina, H., Montoya, E., & García, J. (2023). La metodología de aprendizaje activo "aprendizaje basado en problemas" en la formación de futuros maestros de matemáticas. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, *18*(2), 33-52.

https://www.researchgate.net/publication/371559748_La_metodologia_de_aprendizaje_activo_aprendizaje_basado_en_problemas_en_la_formacion_de_futuros_maestros_de_matematicas

Montessori, M. (2016). *La mente absorbente del niño* (2ª ed.). Editorial Montessori.

OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Ortiz, M., et al. (2025). Integración de TIC y ABP para el desarrollo de competencias digitales. *Tecnología, Educación y Sociedad*, *18*(1), 33-50.

Padilla Doria, A., & Flórez Nisperuza, E. (2022). Problemas contextualizados en matemáticas: Impacto del acompañamiento metodológico docente. *Revista Colombiana de Educación*, *84*(1), 1-22.

Peralta, D., Rodríguez, L., & Martínez, E. (2022). Obstáculos y desafíos en la implementación del ABP en la formación docente. *Revista de Pedagogía*, *43*(114), 55-74.

Piaget, J. (1973). *El lenguaje y el pensamiento del niño*. Editorial Crítica.

Raby, G. D. (2023). Percepción y aplicación del aprendizaje basado en problemas por parte de docentes en formación. *Rexe: Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, *22*(48), 101-118. https://www.rexe.cl/index.php/rexe/issue/view/183/151

Ribadeneira Zapata, F., et al. (2022). Metodologías activas y aprendizaje significativo en matemáticas. *Revista de Investigación en Educación*, *20*(3), 211-229.

Rodríguez Acosta, D., Fernández, M., & Gómez, L. (2025). Conocimiento, competencia y evaluación en la aplicación del ABP. *Formación Docente y Práctica Educativa*, *12*(1), 33-50.

Ruiz, J. (2020). *Validez y confiabilidad en instrumentos de investigación educativa*. Editorial Trillas.

Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2021). *Metodología de la investigación* (7ª ed.). McGraw-Hill.

Sánchez, L., et al. (2025). ABP como estrategia para la resolución de problemas. *Revista de Innovación Pedagógica*, *9*(2), 67-84.

Sepúlveda, M., Opazo, M., & Silva, P. (2021). El aprendizaje basado en problemas en la educación básica: Desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. *Estudios Pedagógicos*, *47*(3), 145-164.

Tapia, M. N. (2021). *Aprendizaje servicio: Fundamentos y experiencias*. Editorial Ciudad Nueva.

Tobón, S. (2021). *Metodologías activas para el aprendizaje autónomo y significativo*. Editorial CIFE.

Totoy Cali, J. (2025). Implementación del aprendizaje basado en problemas en Ecuador: Desafíos y oportunidades. *Revista Ecuatoriana de Educación*, *11*(1), 55-72.

Totoy Cali, J., Hernández Martínez, R., & García Calero, M. (2025). ABP durante la pandemia: Un estudio de caso en una institución educativa pública ecuatoriana. *Educación y Contexto*, *9*(2), 88-106.

UNESCO. (2021). *Metodologías activas en el currículo contemporáneo*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UNESCO. (2023). *Estudio comparativo sobre la formación docente en América Latina: Percepciones y prácticas*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC).

UNESCO-OREALC. (2021). *Formación docente en América Latina: Situación actual, desafíos y perspectivas*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380435

Ureta, D., & Valencia, A. (2025). Metodologías activas y rendimiento académico en matemáticas. *Revista de Educación y Desarrollo*, *19*(1), 88-105.

Vaillant, D. (2022). *Formación docente en el siglo XXI: Desafíos y perspectivas*. Editorial Santillana.

Velasco-Barragán, P. (2025). Evaluación formativa y rol del docente en el ABP. *Revista de Estudios Pedagógicos*, *51*(1), 101-118.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

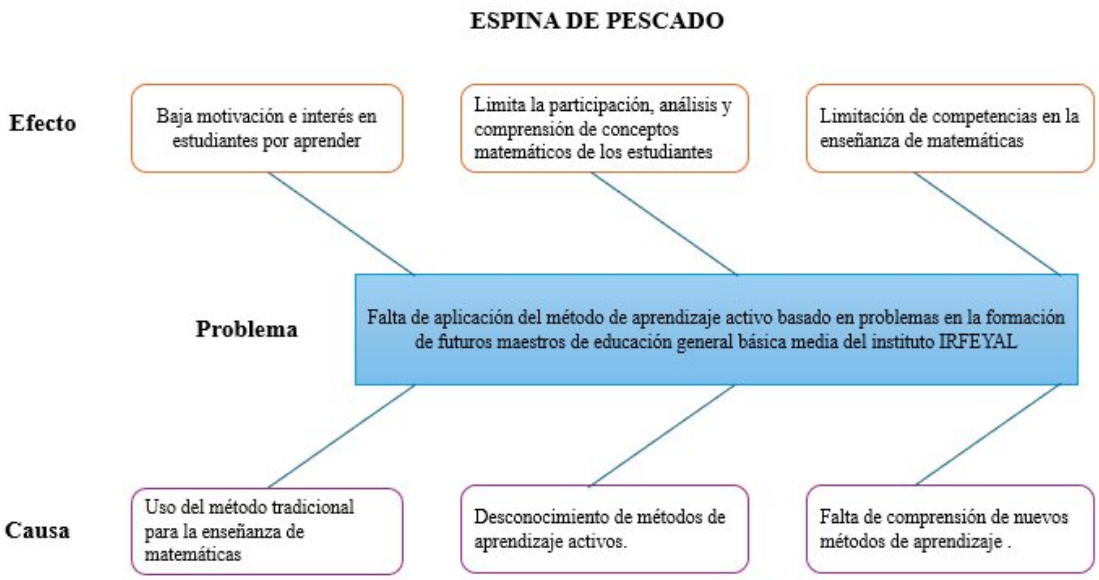
Waks, R., & Yurz, A. (2018). *Aprendizaje activo para el aula*. Universidad Nacional de Educación. https://unae.edu.ec/wp-content/uploads/2019/11/cuaderno-2.pdf

Yin, R. K. (2021). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.

Zambrano Muñoz, W., Rodríguez, M., & López, J. (2025). Aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación básica media: Procesos y resultados. *Revista Iberoamericana de Educación*, *96*(1), 33-52.

Zubillaga, A., & Gortazar, L. (2021). *Aprendizaje activo: Fundamentos y aplicaciones en el aula*. Editorial SM.

Anexos


ESPINA DE PESCADO
Efecto
Baja motivación e interés en estudiantes por aprender
Limita la participación, análisis y comprensión de conceptos matemáticos de los estudiantes
Limitación de competencias en la enseñanza de matemáticas
Problema
Falta de aplicación del método de aprendizaje activo basado en problemas en la formación de futuros maestros de educación general básica media del instituto IRFEYAL
Causa
Uso del método tradicional para la enseñanza de matemáticas
Desconocimiento de métodos de aprendizaje activos.
Falta de comprensión de nuevos métodos de aprendizaje .

Anexo 2. Entrevista dirigida a futuros docentes

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LÍNEA

Encuesta dirigida a futuros maestros del Instituto IRFEYAL, Quito

Objetivo: Diagnosticar a los futuros maestros referente a la metodología del aprendizaje basado en problemas ABP aplicado a la asignatura de matemáticas.

Instrucciones:

- Lea atentamente y responda las siguientes preguntas
- Marque con una x la opción de acuerdo a su experiencia diaria y su conocimiento.

Datos informativos

Nombre de la universidad: _____

Carrera: _____ **Semestre:** _____

Año de EGB que realiza las prácticas: _____

Género: **Masculino** ☐ **Femenino** ☐ **Otro** ☐

Edad: _____

	Cuestionario
1	**¿Cuáles de metodología de aprendizaje activo aplica en el aula?** • El aprendizaje basado en proyectos (ABP) ☐ • El aprendizaje basado en problemas (ABP) ☐ • El aprendizaje cooperativo ☐ • La gamificación ☐ • El aprendizaje- servicio ☐ • Otros: _____
2	**¿Qué nivel de conocimiento tiene referente al aprendizaje basado en problemas?** • Alto ☐ • Medio ☐ • Bajo ☐
3	**¿Cómo calificaría la calidad de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) durante su formación?** • Muy buena ☐ • Buena ☐ • Regular ☐ • Mala ☐ • Muy mala ☐

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE LINEA
eduvirtual.utn.edu.ec

4	**¿Qué tan dispuesto estaría a utilizar la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para la enseñanza de las matemáticas?** • Totalmente dispuesto ☐ • Dispuesto ☐ • Indiferente / Neutral ☐ • Poco dispuesto ☐ • Nada dispuesto ☐
5	**¿Qué tan eficaz considera que es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fomentar el razonamiento lógico-matemático?** • Muy eficaz ☐ • Eficaz ☐ • Neutral ☐ • Poco eficaz ☐ • Nada eficaz ☐
6	**¿Considera que el aprendizaje basado en problemas facilita la comprensión de conceptos abstractos?** • Totalmente de acuerdo ☐ • De acuerdo ☐ • Neutral ☐ • En desacuerdo ☐ • Totalmente en desacuerdo
7	**¿Qué tan significativo considera que es el impacto del ABP en la motivación de los estudiantes hacia el área de matemáticas?** • Muy significativo ☐ • Significativo ☐ • Neutral ☐ • Poco significativo ☐ • Nada significativo ☐

8	**¿Qué tan de acuerdo está con la siguiente afirmación?: "Cuento con todos los conocimientos necesarios para aplicar el ABP en mis clases sin necesidad de formación adicional"** • Totalmente de acuerdo ☐ • De acuerdo ☐ • Ni de acuerdo ni en desacuerdo ☐ • En desacuerdo ☐ • Totalmente en desacuerdo ☐
9	**¿Qué tan útil considera la elaboración de una guía con actividades para la aplicación de la metodología del ABP?** • Totalmente útil ☐ • Muy útil ☐ • Útil ☐ • Poco útil ☐ • Nada útil ☐

Gracias por su colaboración

Anexo 3. Entrevista dirigida a coordinadora de EGB

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA EN LÍNEA

Entrevista dirigida a la coordinadora de EGB del IRFEYAL, Quito

Reciba un cordial saludo. Gracias por su colaboración al responder esta entrevista, su opinión es muy importante para este trabajo.

Objetivo: Conocer la opinión sobre la metodología del aprendizaje activo basado en problemas y la formación de los futuros maestros en el área de matemáticas.

Instrucciones:

Conteste las siguientes preguntas conforme su opinión, tome en cuenta su experiencia diaria y su conocimiento.

Título universitario: _____

Cargo que desempeña: _____

Institución a la que pertenece: _____

Años de servicio en el campo educativo: _____

Año de Básica Media en el que se desempeña: _____

1. **¿Qué estrategias de aprendizaje activo utilizan actualmente en su institución para la enseñanza de las matemáticas?**

_____

_____

_____

2. **Conoce sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

_____

_____

_____

3. **¿Cuál es el beneficio principal de aplicar el ABP en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE LINEA
eduvirtual.utn.edu.ec

---

4. **Mencione los temas o bloques curriculares de Básica Media donde aplican o podrían aplicar el ABP**

---

5. **¿Qué competencia específica considera que les hace falta desarrollar a los futuros maestros para aplicar el ABP con éxito?**

---

6. **¿Qué tipo de apoyo técnico o recurso metodológico considera indispensable para facilitar la transición hacia el ABP en matemáticas?**

---

7. **¿Qué aspectos considera que debería contener una guía de actividades del aprendizaje basado en problemas para futuros maestros de matemática?**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE LINEA
eduvirtual.utn.edu.ec

Anexo 4. Certificado de la UEmprende del Abstract

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."

ABSTRACT

This study aimed to analyze the implementation of the Problem-Based Learning (PBL) methodology in the training of future lower secondary mathematics teachers at the IRFEYAL Institute in Quito during the 2025–2026 academic year. A mixed-methods approach was adopted, combining quantitative and qualitative techniques. The quantitative component consisted of a survey administered to nine prospective mathematics teachers, while the qualitative component involved a semi-structured interview with the institution's academic coordinator. The findings revealed that all participants recognized the effectiveness of PBL in enhancing logical-mathematical reasoning, with 78% rating it as effective and 22% as highly effective. However, only 56% reported a moderate level of knowledge of the methodology, whereas 11% indicated limited knowledge. In addition, all participants emphasized the value of implementing a classroom activity guide to support PBL-based instruction. These results demonstrate a strong willingness among future teachers to incorporate PBL into their professional practice while highlighting the need for practical resources to facilitate its implementation. Consequently, a teaching guide comprising nine PBL-based activities was developed for prospective teachers and faculty members at the IRFEYAL Institute. The guide was validated as an innovative and practical resource to enhance mathematics teaching and learning. Overall, the study concludes that strengthening teacher preparation through the systematic integration of PBL, supported by structured instructional materials, is essential for promoting effective mathematics instruction.

Keywords: problem-based learning, teacher education, active learning methodologies, mathematics education, lower secondary education, instructional guide.

Reviewed by:
MSc. Luis Paspuezán Soto
CAPACITADOR-CAI
July 22, 2026

Anexo 5. Evaluación del informe final del Director.

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TENOLOGÍA
EDUCACIÓN BÁSICA EN LÍNEA

EVALUACIÓN INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO QUE: Una vez revisado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **La metodología de aprendizaje activo basado en problemas en la formación de futuros maestros de Matemáticas de Educación General Básica Media del Instituto IRFEYAL**

AUTOR/A: Darwin Roberto Llumiquinga Anchaluisa
DIRECTOR/A: MSc. Estefanía Karla Haro Vaca
CARRERA: Educación Básica en Línea

Y conforme a los parámetros a evaluarse consignó las calificaciones que a continuación se detalla:



Estudiante: LLUMIQUINGA ANCHALUISA DARWIN ROBERTO
Tipo: TRABAJO TITULACION
Tema: La metodología de aprendizaje activo basado en problemas en la formación de futuros maestros de Matemáticas de Educación General Básica Media del Instituto IRFEYAL
Nota Ponderada: 7

N°	Descripcion	Calificación /10	Ponderado	Nota Ponderada
1	El informe final presenta los resultados obtenidos de una manera científica, ordenada y logica.	7	2	1,4
2	Se evidencia el cumplimiento de los objetivos planteados en el plan de trabajo de integración curricular.	7	2	1,4
3	El informe final presenta una redacción y estilo claros, así como una adecuada ortografía.	7	2	1,4
4	Las conclusiones y recomendaciones a las que se llega en la investigación son trascendentes y constituyen un aporte para el área motivo de la investigación	7	2	1,4
5	Se respetan y utilizan adecuadamente las normas establecidas por la institución y la metodología de la investigación científica, en la redacción del informe final.	7	2	1,4
				7

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ESTEFANIA KARLA HARO VACA

MSc. Estefanía Karla Haro Vaca
DIRECTORA

Anexo 6. Evaluación del informe final del Asesor

REPÚBLICA DEL ECUADOR

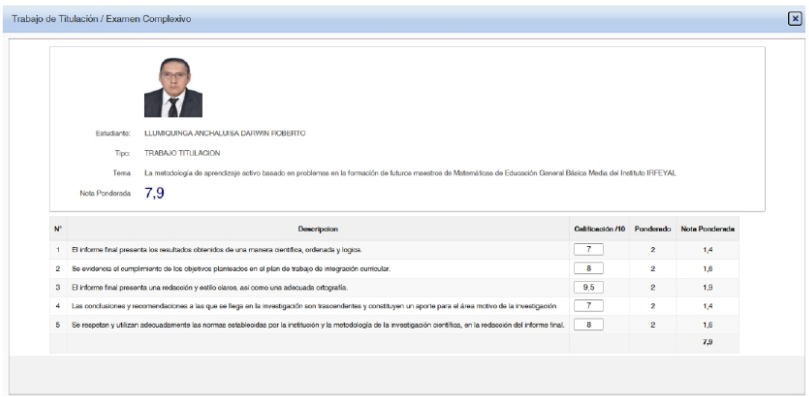
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TENOLOGÍA
EDUCACIÓN BÁSICA EN LÍNEA

EVALUACIÓN INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO QUE: Una vez revisado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **La metodología de aprendizaje activo basado en problemas en la formación de futuros maestros de Matemáticas de Educación General Básica Media del Instituto IRFEYAL**

AUTOR/A: Darwin Roberto Llumiquinga Anchaluisa
ASESOR/A: MSc. Yolanda Esperanza Morales Siza
CARRERA: Educación Básica – Línea

Y conforme a los parámetros a evaluarse consignó las calificaciones que a continuación se detalla:


Trabajo de Titulación / Examen Complexivo

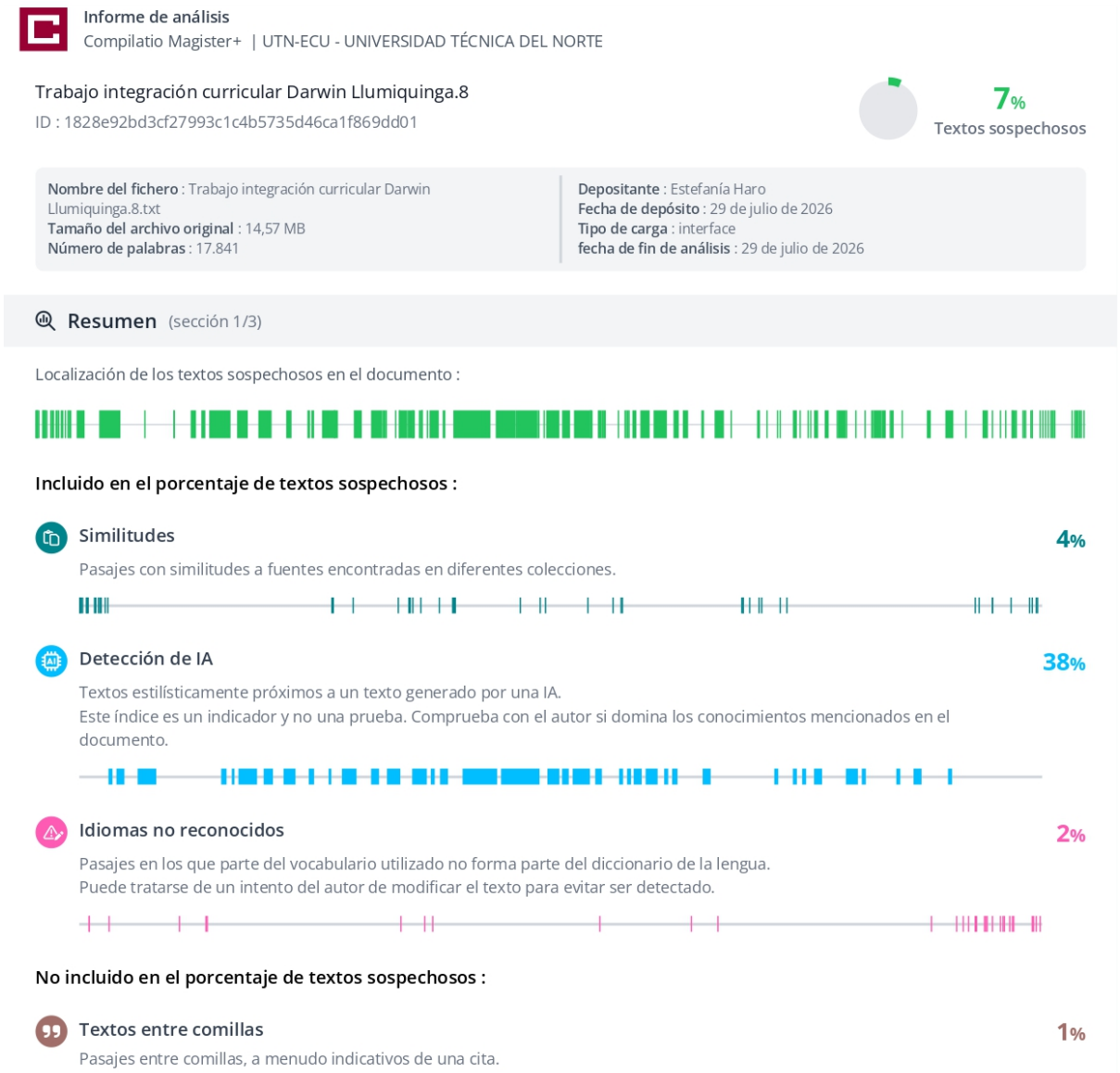
Estudiante: LLUMIQUINGA ANCHALUISA DARWIN ROBERTO
Tipo: TRABAJO TITULACION
Tema: La metodología de aprendizaje activo basado en problemas en la formación de futuros maestros de Matemáticas de Educación General Básica Media del Instituto IRFEYAL
Nota Ponderada 7,9

N°	Descripcion	Calificación /10	Ponderado	Nota Ponderada
1	El informe final presenta los resultados obtenidos de una manera científica, ordenada y lógica.	7	2	1,4
2	Se evidencia el cumplimiento de los objetivos planteados en el plan de trabajo de integración curricular.	8	2	1,6
3	El informe final presenta una redacción y estilo claros, así como una adecuada ortografía.	9,5	2	1,9
4	Las conclusiones y recomendaciones a las que se llega en la investigación son trascendentes y constituyen un aporte para el área motivo de la investigación	7	2	1,4
5	Se respetan y utilizan adecuadamente las normas establecidas por la institución y la metodología de la investigación científica, en la redacción del informe final.	8	2	1,6
				7,9

Validez únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
YOLANDA ESPERANZA MORALES SIZA

ASESOR/A
MSc. Yolanda Esperanza Morales Siza

Anexo 7. Informe de similitud



Informe de análisis
Compilatio Magister+ | UTN-ECU - UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Trabajo integración curricular Darwin Llumiquinga.8
ID : 1828e92bd3cf27993c1c4b5735d46ca1f869dd01

7%
Textos sospechosos

Nombre del fichero : Trabajo integración curricular Darwin Llumiquinga.8.txt
Tamaño del archivo original : 14,57 MB
Número de palabras : 17.841

Depositante : Estefanía Haro
Fecha de depósito : 29 de julio de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 29 de julio de 2026

Resumen (sección 1/3)

Localización de los textos sospechosos en el documento :

Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes 4%
Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.

Detección de IA 38%
Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.
Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.

Idiomas no reconocidos 2%
Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.
Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.

No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Textos entre comillas 1%
Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

Anexo 8. Certificado de coincidencia de Compilatio

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TENOLOGÍA
EDUCACIÓN BÁSICA EN LÍNEA

CERTIFICADO DE COINCIDENCIA COMPILATION

Una vez analizado el tema de Trabajo de integración curricular titulado: **: "La metodología de aprendizaje activo basado en problemas en la formación de futuros maestros de Matemáticas de Educación General Básica Media del Instituto IRFEYAL"**, de autoría del/la Sr/: Darwin Roberto Llumiquinga Anchaluisa, de la carrera de Educación Básica en línea, se determinó que existe un 7% de similitudes en sus contenidos, lo que está dentro del porcentaje aceptable reglamentario y por lo cual certifico que es procedente y aceptable para continuar con el proceso de titulación.

Ibarra, 29 julio del 2026

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
ESTEFANIA KARLA HARO VACA

MSc. Estefanía Karla Haro Vaca
DIRECTOR/A

Anexo 9. Entrega de propuesta a docente coordinadora



