Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación

Aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de secundaria de la I.E. Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación en la especialidad de Matemática

AUTOR

Pablo Celestino QUISPE PAITÁN

ASESOR

Dr. Jorge Leoncio RIVERA MUÑOZ

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Quispe, P. (2024). *Aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de secundaria de la I.E. Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Escuela Profesional de Educación]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Pablo Celestino Quispe Paitán
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	23272652
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-2763-4325
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Jorge Leoncio Rivera Muñoz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08742823
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-8202-0691
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Yolanda Ramírez Villacorta
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07731944
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Ángel Salvatierra Melgar
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	19873533
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Iván Ángel Encalada Díaz
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25779339
Datos de investigación	

Línea de investigación	Educación básica
Grupo de investigación	
Agencia de financiamiento	
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Huancavelica Provincia: Huancavelica Distrito: Yauli Latitud: -12.7698467 Longitud: -74.851089
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2023 - diciembre 2023
URL de disciplinas OCDE	Educación general, Otras humanidades, https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#6.05.00

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE PABLO CELESTINO QUISPE PAITÁN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

En la ciudad de Lima a los seis días del mes de noviembre de 2024, se reunieron los miembros del jurado evaluador, presidido por la Dra. Yolanda Ramírez Villacorta, e integrada por los miembros del jurado: Dr. Ángel Salvatierra Melgar y el Dr. Iván Ángel Encalada Díaz, para calificar la sustentación de la Tesis titulada: **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA I.E. FRANCISCO IZQUIERDO RÍOS DEL DISTRITO DE YAULI-HUANCAVELICA**, presentada por el bachiller PABLO CELESTINO QUISPE PAITÁN, para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación en la especialidad de Matemática.

Después de escuchar la exposición del bachiller, el jurado procedió a formular las preguntas del reglamento y luego de una calificación en privado decidió otorgarle el calificativo de:

16 - DIECISEIS

APROBADO CON MENCIÓN HONROSA

Como testimonio del acto realizado, cada uno de los miembros del jurado procedieron a suscribir la presente ACTA para que sea remitida a las instancias correspondientes, a fin de que se expida previo trámite administrativo, el diploma que acredite al bachiller como Licenciado en Educación en la especialidad Matemática.

Dra. YOLANDA RAMÍREZ VILLACORTA
Jurado evaluador

Dr. ÁNGEL SALVATIERRA MELGAR
Jurado evaluador

Dr. IVÁN ÁNGEL ENCALADA DÍAZ
Jurado evaluador

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA

NOMBRE DEL AUTOR: **PABLO CELESTINO QUISPE PAITÁN**

TÍTULO DE LA TESIS: **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA I.E. FRANCISCO IZQUIERDO RÍOS DEL DISTRITO DE YAULI-HUANCAVELICA**

JURADO INTEGRADO POR LOS PROFESORES:

PRESIDENTE: Dra. YOLANDA RAMÍREZ VILLACORTA

MIEMBRO DE JURADO: DR. ÁNGEL SALVATIERRA MELGAR

MIEMBRO DE JURADO: DR. IVÁN ÁNGEL ENCALADA DÍAZ

RESULTADO FINAL: **16 - DIECISEIS**

APROBADO CON MENCIÓN HONROSA

Lima, 6 de noviembre de 2024

Dra. YOLANDA RAMÍREZ VILLACORTA
Jurado evaluador

Dr. ÁNGEL SALVATIERRA MELGAR
Jurado evaluador

Dr. IVÁN ÁNGEL ENCALADA DÍAZ
Jurado evaluador

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE EDUCACIÓN
VICEDECANATO ACADÉMICO

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **Jorge Leoncio Rivera Muñoz** en mi condición de asesor, de la tesis titulada: "Aprendizaje basado en Problemas y el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de secundaria de la I.E. Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica", presentada por el bachiller Pablo Celestino Quispe Paitán, para optar el título de Licenciado en Educación en la especialidad de Matemática, **CERTIFICO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **19**% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional, realizado el 28-ago-2024 03:20 p.m. (UTC-0500), con el identificador: 2439978046.

Se genera el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado correspondiente.



DR. JORGE LEONCIO RIVERA MUÑOZ
DNI: 08742823
Código ORCID: 0000-0002-8202-0691.
Docente. Investigador RENACYT: P0029086.

Firma del Asesor:

RESUMEN

La investigación realizada en la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos, en Yauli-Huancavelica, analizó el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el aprendizaje matemático de los estudiantes de secundaria. Se empleó un diseño experimental, pre-experimental y nivel explicativo, incluyendo a la totalidad de los 66 estudiantes de la institución, teniendo una muestra censal por la extensión de la población, realizando un análisis estratificado. Los métodos de recolección de datos comprendieron una matriz de evaluación aplicado como Preprueba y Posprueba para evaluar el Aprendizaje de matemáticas y una Lista de Cotejo para corroborar la implementación del ABP. Los resultados obtenidos, analizados mediante ANOVA de medidas repetidas, demostraron un efecto significativamente positivo del ABP en el aprendizaje matemático. Este efecto se manifestó en tres áreas específicas: mejoría en el razonamiento matemático, habilidades de comunicación matemática y un cambio positivo en la actitud hacia las matemáticas. Los resultados en razonamiento matemático (Traza de Pillai 0,930; $F = 804,558$; $p = 0,000$) y comunicación matemática (Traza de Pillai 0,934; $F = 863,530$; $p = 0,000$) indicaron mejoras significativas en estas competencias, sin variaciones relevantes entre distintos grados. Además, se observó un cambio favorable en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas (Traza de Pillai 0,868; $F = 402,020$; $p = 0,000$), aunque con variaciones menores entre los grados.

Este estudio subraya la eficacia del ABP como una estrategia pedagógica para el aprendizaje de matemáticas, destacando su rol en el fomento de habilidades críticas y analíticas, así como en la mejora del entendimiento y comunicación de conceptos matemáticos. Los hallazgos confirman que el ABP no solo eleva el rendimiento académico, sino que también contribuye significativamente a un cambio positivo en la percepción y actitud de los estudiantes

hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje de matemáticas, Actitud hacia las matemáticas

ABSTRACT

The research carried out at the Francisco Izquierdo Ríos Educational Institution, in Yauli-Huancavelica, analyzed the impact of Problem-Based Learning (PBL) on the mathematical learning of high school students. A cross-sectional quasi-experimental design with a descriptive-explanatory level was used, including all of the 66 students of the institution, having a census sample due to the size of the population, performing a stratified analysis. The data collection methods included an evaluation matrix applied as a Pretest and Posttest to evaluate mathematics Learning and a Checklist to corroborate the implementation of PBL.

The results obtained, analyzed using repeated measures ANOVA, demonstrated a significantly positive effect of PBL on mathematical learning. This effect manifested itself in three specific areas: improvement in mathematical reasoning, mathematical communication skills, and a positive change in attitude toward mathematics. The results in mathematical reasoning (Pillai Trace 0.930; $F = 804.558$; $p = 0.000$) and mathematical communication (Pillai Trace 0.934; $F = 863.530$; $p = 0.000$) indicated significant improvements in these competencies, without relevant variations between different grades. Furthermore, a favorable change was observed in the students' attitude towards mathematics (Pillai Trace 0.868; $F = 402.020$; $p = 0.000$), although with minor variations between grades.

This study highlights the effectiveness of PBL as a pedagogical strategy for learning mathematics, highlighting its role in promoting critical and analytical skills, as well as improving the understanding and communication of mathematical concepts. The findings confirm that PBL not only raises academic performance but also significantly contributes to a positive change in students' perception and attitude towards learning mathematics.

Keywords: Problem-based learning, Mathematics learning, Attitude towards mathematics

DEDICATORIA

La presente tesis es dedico a mis padres: Pablo Marcelino Quispe Nuñez y Julia Paytan Mayhua, por haberme educado inculcándome hábitos y valores que me ayudan afrontar mi vida para conseguir mis objetivos y proyectos.

Asimismo, dedico la presente tesis a mi esposa Jaqueline e hijo Alexander quienes día a día me motivan a seguir estudiando y seguir esforzándome por el bien de mi familia

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios en primer lugar por haberme dado vida, salud, sabiduría y fortaleza para alcanzar mis metas.

Mis sinceros agradecimientos profundamente a mi esposa Jaqueline e hijo Alexander, por brindarme su apoyo moral, que me permitió culminar mi tesis.

Gracias, a mi asesor de tesis Al Dr. Jorge Leoncio Rivera Muñoz, por haberme guiado en el proceso de mi tesis, en base a su experiencia y sabiduría brindándome espacios para compartir conocimientos y ser profesional de éxito.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN ..... **ii**

ABSTRACT ..... **iv**

DEDICATORIA ..... **v**

AGRADECIMIENTOS ..... **vi**

INTRODUCCIÓN **1**

Capítulo I. Planteamiento del problema **4**

1.1 Determinación del problema 4

1.2 Formulación del problema 6

1.2.1 Problema general. 6

1.2.2 Problemas específicos 6

1.3 Objetivos 7

1.3.1 Objetivo General 7

1.3.2 Objetivos Específicos 7

1.4 Importancia y alcance de la investigación 7

1.5 Limitaciones de la investigación 8

Capítulo II. Revisión de la literatura **10**

2.1 Antecedentes del estudio 10

2.1.1 Antecedentes nacionales 10

2.1.2 Antecedentes internacionales 11

2.2 Bases teóricas 12

2.2.1 Aprendizaje basado en problemas (ABP) 12

2.2.2.Aprendizaje de Matemáticas 15

2.2.3 Área de Matemáticas 16

2.3 Definición de términos 18

Capítulo III. Hipótesis y variables 21

3.1 Hipótesis 21

3.1.1 Hipótesis general 21

3.1.2 Hipótesis específicas 21

3.2 Variables 21

3.2.1 Variable independiente: Aprendizaje basado en problemas (ABP) 21

3.2.2 Variable dependiente: Aprendizaje de matemáticas 22

3.3 Operacionalización de las variables 23

3.3.1 Variable independiente: Aprendizaje basado en problemas (ABP) 23

3.3.2 Variable Dependiente: Aprendizaje de matemáticas 25

Capítulo IV. Materiales y métodos 27

4.1 Diseño de investigación 27

4.2 Población, muestra y muestreo 28

4.2.1 Población 28

4.2.2 Muestra 29

4.2.3 Muestreo 30

4.3Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información 31

4.3.1 Procedimientos 31

4.3.2 Técnicas 33

4.3.3 Instrumentos 34

4.4 Análisis estadístico 41

Capítulo V. Resultados 44

5.1 Presentación y análisis de los resultados 44

5.1.1 Variable Aprendizaje basado en Problemas 44

5.1.2 Variable aprendizaje de matemáticas 49

5.2 Análisis estadístico inferencial 53

IV. DISCUSIÓN 63

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 66

REFERENCIAS 69

ANEXOS 75

Anexo 1: Matriz de consistencia 76

Anexo 2: Matriz de operacionalización 78

Anexo 3: Instrumentos 80

Anexo 4: Validación 82

Anexo 5: Prueba de evaluación matemática 92

Anexo 6: Aplicación del instrumento 95

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 *Operacionalización de la variable Aprendizaje basado en problemas* 24

Tabla 2 *Operacionalización de la variable Aprendizaje de las matemáticas* 25

Tabla 3 *Matriz del instrumento para la variable Aprendizaje de las matemáticas* 36

Tabla 4 *Promedio de validación juez* 37

Tabla 5 *Confiabilidad del instrumento de la variable Aprendizaje de matemáticas* 37

Tabla 6 *Confiabilidad del instrumento de la variable Aprendizaje basado en problemas* 39

Tabla 7 *Matriz del instrumento para la variable Aprendizaje basado en problemas* 40

Tabla 8 *Promedio de validación juez* 40

Tabla 9 *Descriptores* 44

Tabla 10 *Presencia de Problemas Contextualizados en las Sesiones de Aprendizaje* 46

Tabla 11 *Uso de la Colaboración Grupal para Resolver Problemas* 47

Tabla 12 *Promoción de la Reflexión y Discusión sobre los Problemas* 47

Tabla 13 *Evaluación de las Habilidades de Resolución de Problemas* 48

Tabla 14 *Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas* 48

Tabla 15 *Resultados descriptivos de preprueba y Posprueba de la variable* 49

Tabla 16 *Resultados descriptivos de Preprueba y Posprueba de las dimensiones* 51

Tabla 17 *Prueba de esfericidad de Mauchlya para la hipótesis general* 54

Tabla 18 *Análisis multivariante para la hipótesis general* 55

Tabla 19 *Prueba de esfericidad de Mauchlya de la hipótesis específica 1* 57

Tabla 20 *Análisis multivariante para la hipótesis específica 1* 58

Tabla 21 *Análisis multivariante de la hipótesis específica 2* 59

Tabla 22 *Análisis multivariante de la hipótesis específica 2* 61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 *Resultados descriptivos de Preprueba y Posprueba de la variable* 50

Figura 2 *Resultados descriptivos de Preprueba y Posprueba de las dimensiones* 52

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas es un área de gran importancia en el currículo educativo, debido a su papel fundamental en el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico de los estudiantes. Sin embargo, en muchos contextos, incluyendo el peruano, se han identificado deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel secundario. Estas deficiencias pueden ser atribuidas a una variedad de factores, incluyendo los métodos de enseñanza utilizados.

En este contexto, la presente investigación se propuso analizar la influencia del Aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica. Esta estrategia pedagógica se fundamenta en la idea de que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando enfrentan situaciones problemáticas reales o simuladas, que requieren la aplicación de conceptos matemáticos para su resolución.

El estudio se centró en tres aspectos clave del aprendizaje de las matemáticas: el razonamiento matemático, las habilidades de comunicación matemática y la actitud hacia las matemáticas. Además, se incluyó una autoevaluación de los estudiantes sobre su aprendizaje de las matemáticas mediante el método de enseñanza basado en problemas.

La investigación se llevó a cabo a través de un diseño cuasiexperimental y explicativo-descriptivo. Los resultados de la investigación tienen el potencial de contribuir significativamente a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel secundario en Perú y en otros contextos similares.

La presente investigación se justifica por la necesidad de proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad del método de enseñanza basado en problemas en el aprendizaje de las

matemáticas. Los resultados de la investigación pueden informar a los educadores y a los responsables de la formulación de políticas educativas sobre la utilidad de este método de enseñanza en el contexto peruano y en otros contextos similares.

Además, la inclusión de una autoevaluación de los estudiantes sobre su aprendizaje de las matemáticas proporciona una perspectiva valiosa desde el punto de vista de los propios estudiantes. Esta perspectiva puede ser útil para adaptar y mejorar las estrategias de enseñanza de las matemáticas.

La tesis está organizada en cinco capítulos. El primer capítulo presenta el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, la importancia y el alcance de la investigación, y las limitaciones de la investigación. El segundo capítulo proporciona una revisión de la literatura relevante. El tercer capítulo presenta las hipótesis y las variables de la investigación. El cuarto capítulo describe los materiales y métodos utilizados en la investigación. Finalmente, el quinto capítulo presenta y analiza los resultados de la investigación.

Los resultados de la investigación tienen el potencial de contribuir significativamente a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel secundario. Al proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad del método de enseñanza basado en problemas, la investigación puede informar y guiar las prácticas de enseñanza en la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos y en otras instituciones educativas en Perú y en otros contextos similares. Además, estos pueden contribuir a la formulación de políticas educativas y a la toma de decisiones en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas. Al identificar estrategias de enseñanza efectivas, la investigación puede ayudar a mejorar la calidad de la educación matemática y a mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

En última instancia, al mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, la

investigación puede contribuir a abordar la problemática del bajo rendimiento en matemáticas en el nivel secundario. Esto puede tener un impacto positivo en el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes y en su preparación para la vida adulta y el mundo laboral.

Capítulo I. Planteamiento del problema

1.1 Determinación del problema

La matemática, como disciplina, es esencial para comprender el funcionamiento del mundo y para lidiar con diversos problemas (Drijvers, 2020). Contribuye a la formación personal, a la equidad en el mundo y desarrolla competencias para alcanzar objetivos importantes en el ámbito laboral (Escudero-Ávila & Carrillo, 2020). A nivel cognitivo, las matemáticas ayudan a razonar, pensar lógica y críticamente, argumentar y resolver problemas (Ministerio de Educación de Ecuador, 2022).

No obstante, en América Latina, se han identificado deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas. Según el informe de los resultados de la prueba del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA), países como Uruguay, Chile, México y Costa Rica no lograron un puntaje mínimo aprobatorio en competencia matemática. Este bajo rendimiento se atribuye a varios factores, entre ellos, el método de instrucción que se limita a la memorización de fórmulas y métodos, sin poder extrapolar sus conocimientos a otros ámbitos; es decir, el pensamiento crítico queda relegado a la memoria (Ann & Graham, 2022).

En el caso de Perú, los resultados de la prueba PISA de 2018 indicaron que un gran porcentaje de estudiantes (60,3%) se encuentran por debajo del nivel mínimo; en otras palabras, más de la mitad de los alumnos no cuentan con las habilidades básicas para poder dominar las matemáticas (Ministerio de Educación, MINEDU, 2022). Estos resultados son preocupantes para el país, ya que la matemática es una competencia fundamental para el avance científico (Madrid et al., 2017).

A pesar de estos desafíos, el MINEDU ha identificado mejoras consistentes desde la implementación de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), especialmente en el nivel

secundario. En el área de matemáticas, el crecimiento ha sido significativo, desde el 2015 hasta el 2019 el aprendizaje de los alumnos peruanos se ha potencializado en un 17,7% (Consejo Nacional de Educación, 2021). Sin embargo, si se hace un análisis exhaustivo de la situación local, en la ECE del año 2019, los resultados de segundo grado de secundaria respecto al curso de matemáticas en el distrito de Yauli-Huancavelica, demostraron que el 59,6% de alumnos se encontró en un nivel previo al inicio, el 20,2% en el mínimo nivel esperado, el 17,7% en proceso y solo el 2,6% se encontraba en un nivel satisfactorio (Ministerio de Educación, 2022).

Estos datos evidencian las diferencias estructurales en las regiones y distritos de Perú, resaltando que muchas veces los resultados nacionales no demuestran realmente la situación de todos los lugares del país. En la Institución Educativa Francisco Izquierdo, ubicada en el distrito de Yauli, Huancavelica, se ha identificado una problemática significativa en el aprendizaje de matemáticas entre los estudiantes de 1ro a 5to año de secundaria, evidenciando una necesidad urgente de intervención pedagógica. Esta dificultad en el dominio matemático sugiere una brecha en la adquisición y aplicación de competencias clave, lo cual se alinea con las seis competencias matemáticas descritas en las rutas de aprendizaje del MINEDU (2021): matematizar, representar, comunicar, elaborar estrategias, utilizar expresiones simbólicas, y argumentar. La implementación de un programa basado en el Método basado en Problemas se perfila como una solución prometedora, ya que no solo aborda la necesidad de mejorar las habilidades matemáticas fundamentales, sino que también fomenta un enfoque integral en el proceso de aprendizaje. Este método promueve una educación matemática que trasciende la memorización y el cálculo mecánico, enfocándose en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, análisis y resolución de problemas reales, lo cual es esencial para la comprensión profunda y la aplicación práctica de la matemática en diversos contextos. Además, la autoevaluación de la

eficacia de este enfoque permitiría un seguimiento continuo y ajustes oportunos en el programa, asegurando así una intervención educativa más efectiva y adaptada a las necesidades específicas de los estudiantes de la Institución Educativa Francisco Izquierdo.

Por lo tanto, la investigación se realizó con el fin de determinar la eficacia del Método basado en Problemas a través de la autoevaluación en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de nivel secundario. Este método, que potencializa el pensamiento matemático para resolver problemas (Chacón & Fonseca, 2017), ha demostrado ser efectivo en diferentes investigaciones. A través del tiempo, se han promovido diferentes estrategias didácticas, las cuales han ido mejorando con los avances tecnológicos, favoreciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles de educación (Breda et al., 2021).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general.

¿Cómo influye el Aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica?

1.2.2 Problemas específicos

P.E.1: ¿Cómo influye el Aprendizaje basado en problemas en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica?

P.E.2:¿Cómo afecta el Aprendizaje basado en problemas en las habilidades de comunicación matemática de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica?

P.E.3:¿Cómo impacta el Aprendizaje basado en problemas en la actitud hacia las

matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar la influencia del Aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

1.3.2 Objetivos Específicos

O.E.$_1$: Evaluar la influencia del Aprendizaje basado en problemas en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

O.E.$_2$ Examinar el efecto del Aprendizaje basado en problemas en las habilidades de comunicación matemática de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

O.E.$_3$: Resaltar el impacto del Aprendizaje basado en problemas en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

1.4 Importancia y alcance de la investigación

La presente investigación reviste una importancia significativa en el ámbito educativo, en particular en el área de la enseñanza de las matemáticas a nivel secundario. En primer lugar, el estudio proporciona una evaluación detallada de la implementación del método de enseñanza basado en problemas y su influencia en el aprendizaje de matemáticas. Esta evaluación puede proporcionar información valiosa para los educadores y los responsables de la formulación de

políticas educativas sobre la efectividad de este método de enseñanza.

Además, la investigación aborda una problemática relevante en el contexto educativo peruano y latinoamericano, donde se han identificado deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas. Al centrarse en el razonamiento matemático, las habilidades de comunicación matemática y la actitud hacia las matemáticas, el estudio puede contribuir a la identificación de estrategias efectivas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estos contextos.

Por último, al incluir una autoevaluación de los estudiantes sobre su aprendizaje, la investigación proporciona una perspectiva importante desde el punto de vista de los propios estudiantes. Esta perspectiva puede ser útil para adaptar y mejorar las estrategias de enseñanza de las matemáticas.

El alcance de la investigación se centra en los estudiantes de nivel secundario de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica. Sin embargo, los hallazgos de la investigación pueden tener implicaciones más amplias.

En el futuro, los resultados de la investigación pueden ser utilizados para informar y mejorar las prácticas de enseñanza de las matemáticas en otras instituciones educativas en Perú y en otros contextos similares. Además, la metodología de la investigación, que incluye la implementación del método de enseñanza basado en problemas y la autoevaluación de los estudiantes, puede ser aplicada en la investigación de otras áreas de la enseñanza y el aprendizaje.

1.5 Limitaciones de la investigación

La investigación se centró en los estudiantes de nivel secundario de una institución educativa específica en el distrito de Yauli-Huancavelica, lo que pudo haber limitado la generalización de los resultados a otros contextos. Sin embargo, se consideró que los hallazgos

podrían proporcionar una base para futuras investigaciones en otros contextos y que las estrategias y métodos utilizados podrían ser aplicables en una variedad de entornos educativos.

La dependencia de la autoevaluación de los estudiantes para medir su aprendizaje de las matemáticas fue otra limitación. La autoevaluación puede estar sujeta a sesgos, ya que los estudiantes pueden sobreestimar o subestimar su propio aprendizaje. Para mitigar esta limitación, se complementó la autoevaluación con pruebas objetivas de razonamiento matemático y habilidades de comunicación matemática. Además, se proporcionó a los estudiantes una orientación clara sobre cómo realizar la autoevaluación de manera efectiva y se les aseguró que sus respuestas serían anónimas y utilizadas únicamente con fines de investigación.

La implementación del método de enseñanza basado en problemas implicó un cambio significativo en las prácticas de enseñanza habituales. Como el investigador era el único docente encargado de la cátedra de matemática en todos los grados de secundaria, este cambio pudo haber generado resistencia entre los estudiantes. Para superar esta limitación, se realizó una explicación detallada a los estudiantes sobre el propósito y los beneficios del método para aumentar su motivación y compromiso.

A pesar de las limitaciones, se tomaron medidas adecuadas para garantizar la validez y la fiabilidad de los resultados de la investigación. Los hallazgos proporcionaron una valiosa contribución al conocimiento sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel secundario.

Capítulo II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes del estudio

La revisión de los antecedentes de la investigación es un paso fundamental en cualquier estudio, ya que brinda un contexto y una base sólida para el desarrollo de la investigación actual. Los antecedentes son fundamentales para comprender los esfuerzos previos que se han llevado a cabo en el área de estudio. Además, nos brindan una visión clara de las metodologías, teorías y herramientas que han sido utilizadas en investigaciones anteriores. En relación a esto, se han elegido varios estudios que están directamente relacionados con el tema de nuestra investigación actual, que es analizar la efectividad de los procesos del Método basado en Problemas. Estos estudios ofrecen una perspectiva valiosa sobre cómo se ha abordado este tema en el pasado y proporcionan una base sólida para la investigación actual. A continuación, se expondrán los antecedentes más relevantes que respaldan y fundamentan este estudio.

2.1.1 Antecedentes nacionales

Bermúdez Mendieta (2021) en su artículo titulado "El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico" tuvo como objetivo implementar el Aprendizaje Basado en Problemas en las clases del área de matemáticas e involucrar a los estudiantes en investigaciones de ciencia e ingenierías vinculadas a la Agropecuaria. La metodología empleada fue una revisión sistemática de artículos científicos de revistas indexadas, publicados desde el año 2015 hasta el 2020, cuya temática se corresponde con el uso de la metodología educativa Aprendizaje Basado en Problemas y el desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de secundaria. Este estudio aporta a la presente investigación en cuanto a la efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas para mejorar el pensamiento crítico.

Contreras (2022) en su investigación titulada “Estrategias Didácticas que utilizan los

Docentes de Secundaria en la Enseñanza de la Resolución de Problemas de Forma, Movimiento y Localización, en una Institución Educativa Privada de Lima", tuvo como finalidad evaluar las estrategias que utilizan los profesores en la enseñanza basada en problemas. La metodología empleada fue de investigación cualitativa de nivel descriptivo. Este estudio aporta a la presente investigación en cuanto a la diversidad de estrategias utilizadas para resolver problemas, destacando el método Polya y la enseñanza basada en problemas.

Rebatta y Villegas (2020) en su estudio titulado "Resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo año de educación secundaria de una I.E. estatal de Chincha", tuvieron como propósito conocer el nivel de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, con un diseño transversal. Este estudio aporta a la presente investigación en cuanto a la importancia de la comprensión de los problemas matemáticos por parte de los estudiantes.

Romero (2019) en su estudio titulado "Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos, orientados a alumnos del 2do grado de la I.E. N°7263 Roxanita Castro Witting", tuvo como finalidad evidenciar el efecto de la práctica de métodos lúdicos en la resolución de problemas tipo. La metodología empleada fue de nivel explicativo, con un diseño pre experimental. Este estudio aporta a la presente investigación en cuanto a la efectividad de la aplicación de programas de matemáticas y la importancia de las estrategias lúdicas en problemas tipo.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Gómez et al. (2020) en su artículo de investigación titulado "Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo de bachillerato, unidad educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador-2020", tuvo como finalidad del estudio plantear

estrategias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo de tipo descriptivo propositivo. Este estudio aporta a la presente investigación en cuanto a la implementación de un modelo de estrategias didácticas con fundamento teórico constructivistas y conectivistas.

Guncay (2021) en su trabajo de investigación titulado "Guía de estrategias didácticas basadas en el juego para el fortalecimiento de los aprendizajes en las cuatro operaciones básicas en el quinto A de E.G.B. de la escuela Sor María de Santo Tomás Alvarado, Del Cantón Chordeleg, período 2019-2020" tuvo como objetivo elaborar una guía de estrategias didácticas basadas en el juego. La metodología empleada fue de tipo tecnológico, donde se utilizaron encuestas para la recolección de información. Este estudio aporta a la presente investigación en cuanto a la importancia de incluir actividades y estrategias metodológicas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Aprendizaje basado en problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque pedagógico que se ha consolidado como una estrategia efectiva para fomentar un aprendizaje activo y significativo. Este método, que se originó en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en 1965, ha demostrado su eficacia en diversas disciplinas y niveles educativos, y se ha convertido en una herramienta esencial en la educación moderna (Vera Velásquez et al, 2021).

El ABP se caracteriza por su enfoque centrado en el estudiante y en la resolución de problemas. En lugar de recibir información de manera pasiva, los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje, asumiendo la responsabilidad de identificar, analizar y resolver problemas. Este proceso se realiza a través de la interacción y colaboración entre los

estudiantes y el docente, quien actúa como facilitador del aprendizaje (Barrows, 1986).

El concepto de "problema" en el ABP no se limita a un obstáculo o dificultad. En este contexto, un problema es una situación que requiere una solución, pero para la cual no existe una respuesta única o predefinida. Los problemas utilizados en el ABP suelen ser complejos y multidisciplinarios, lo que permite a los estudiantes aplicar y conectar conocimientos de diferentes áreas (Torp y Sage, 2007).

El ABP también se caracteriza por su enfoque en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Al enfrentarse a problemas complejos, los estudiantes deben evaluar la información, formular hipótesis, probar soluciones y reflexionar sobre los resultados. Este proceso no solo mejora su comprensión de los conceptos académicos, sino que también les ayuda a desarrollar habilidades esenciales para la vida real, como la capacidad para analizar situaciones, tomar decisiones informadas y trabajar en equipo (Poot-Delgado, 2013).

2.2.2.1 Importancia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es de gran importancia en el ámbito educativo debido a sus efectivos resultados en el fomento de un aprendizaje activo y significativo. Al centrarse en el estudiante como protagonista de su propio proceso de aprendizaje, el ABP promueve la autonomía, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades fundamentales para el desarrollo personal y profesional de los estudiantes. Además, al utilizar problemas contextualizados y multidisciplinarios, el ABP facilita la aplicación y conexión de conocimientos en diferentes áreas, lo que permite una comprensión más profunda y práctica de los contenidos académicos.

2.2.2.2 Características del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

1. Enfoque centrado en el estudiante: Los estudiantes son los protagonistas de su aprendizaje, asumiendo la responsabilidad de identificar, analizar y resolver problemas de manera activa.

2. Resolución de problemas: El ABP utiliza problemas como punto de partida para el proceso de aprendizaje, lo que estimula el pensamiento crítico y la búsqueda de soluciones.

3. Interacción y colaboración: Se fomenta la interacción entre estudiantes y con el docente, quien actúa como facilitador del aprendizaje, promoviendo un ambiente colaborativo y participativo.

4. Problemas contextualizados y multidisciplinarios: Los problemas planteados en el ABP están vinculados con situaciones reales y suelen requerir la integración de conocimientos de diversas áreas.

2.2.2.3 Formas de aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en secuencia:

1. Identificación de problemas: Se seleccionan problemas relevantes y contextualizados que servirán como punto de partida para el proceso de aprendizaje.

2. Análisis y comprensión del problema: Los estudiantes identifican y analizan el problema, comprendiendo su contexto y alcance.

3. Trabajo en equipo: Se fomenta la colaboración grupal para resolver el problema, lo que promueve el trabajo en equipo y la discusión de ideas.

4. Búsqueda de información: Los estudiantes investigan y recopilan información relevante para abordar el problema de manera informada.

5. Formulación de hipótesis y soluciones: Los estudiantes proponen hipótesis y desarrollan soluciones posibles para el problema planteado.

6. Evaluación y reflexión: Se evalúan las soluciones propuestas y se reflexiona sobre los

resultados obtenidos, promoviendo el pensamiento crítico.

2.2.2.4 Dimensiones y sus indicadores en la Implementación del Método ABP

1. Presencia de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje:

- Identificación de problemas relevantes y vinculados con situaciones de la vida real.

- Planteamiento de problemas multidisciplinarios que requieren la integración de conocimientos.

2. Uso de la colaboración grupal para resolver problemas:

- Participación activa y constructiva en grupos de trabajo.

- Colaboración en la búsqueda de soluciones y toma de decisiones en equipo.

3. Promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas:

- Análisis crítico del problema planteado.

- Discusión de diferentes enfoques y perspectivas para abordar el problema.

4. Evaluación de las habilidades de resolución de problema:

- Evaluación de la capacidad para identificar y analizar problemas.

- Evaluación de la efectividad de las soluciones propuestas y la argumentación utilizada.

2.2.2.Aprendizaje de Matemáticas

El Aprendizaje de Matemáticas es el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades matemáticas que les permiten comprender el contexto que los rodea y tomar decisiones adecuadas para resolver problemas. Esta disciplina busca desarrollar en los aprendices capacidades matemáticas, promover actitudes positivas hacia las matemáticas y adquirir conocimientos prácticos que puedan aplicar en su vida diaria (Alarcón et al., 2005).

2.2.2.1 Características

- Desarrollo de habilidades: El aprendizaje de matemáticas tiene como objetivo capacitar

a los estudiantes para que sean capaces de operar, comunicar y descubrir por sí mismos, fomentando un aprendizaje permanente e independiente. Se busca que los estudiantes desarrollen habilidades como el cálculo, la inferencia, la comunicación matemática y la medición, entre otras (Alarcón et al., 2005).

- Promoción de actitudes positivas: Se enfatiza en la importancia de promover actitudes positivas hacia las matemáticas, fomentando valores como la colaboración, el respeto, la investigación, la perseverancia, la autonomía y una sana autoestima. Estas actitudes influyen en la forma en que los estudiantes se enfrentan a los desafíos matemáticos y en su disposición para aprender (Alarcón et al., 2005).

- Adquisición de conocimientos matemáticos: Se busca que los estudiantes no solo aprendan conceptos abstractos, sino que sean capaces de utilizar las matemáticas en situaciones reales de su vida cotidiana. El aprendizaje de matemáticas debe tener una aplicación práctica y significativa para los estudiantes (Alarcón et al., 2005).

2.2.3 Área de Matemáticas

El área de matemáticas en la Educación Básica se enfoca en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Esto incluye la resolución de problemas que involucran cantidades, equivalencia, formas, movimiento, gestión de datos e incertidumbre (MINEDU, 2016).

Principales características:

- Matemáticas como producto de la cultura en constante cambio: Las matemáticas son una disciplina en continua evolución, ajuste y desarrollo, reflejando el avance del conocimiento humano (MINEDU, 2016).

- Problemas matemáticos basados en contextos reales: Los problemas matemáticos

deben ser planteados a partir de situaciones y contextos reales para que los estudiantes puedan relacionarlos con su entorno y vida cotidiana (MINEDU, 2016).

- Desarrollo de la indagación y reflexión para resolver problemas: Los estudiantes deben desarrollar habilidades de investigación y reflexión tanto individualmente como en colaboración con otros para encontrar soluciones a los problemas planteados (MINEDU, 2016).

- Promoción de la creatividad en la resolución de problemas: Se fomenta la creatividad en los estudiantes para que planteen y propongan sus propios problemas matemáticos, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo (MINEDU, 2016).

- Importancia de las emociones, actitudes y creencias en el aprendizaje: Las emociones y actitudes hacia las matemáticas juegan un papel importante en el proceso de aprendizaje y resolución de problemas (MINEDU, 2016).

- Fomento de la autorregulación del aprendizaje: Se busca que los estudiantes sean capaces de autorregular su aprendizaje, lo que les permitirá aprender de manera autónoma y autodirigida (MINEDU, 2016).

Dimensiones. En el Aprendizaje de Matemáticas, las capacidades matemáticas son consideradas como dimensiones relevantes. Estas capacidades son habilidades que los estudiantes deben desarrollar para enfrentar situaciones cotidianas y resolver problemas en diversos contextos. Las seis capacidades matemáticas fundamentales son:

1. Razonamiento matemático:

- *Identificar problemas matemáticos:* Reconocer y comprender situaciones que requieren la aplicación de conceptos y procedimientos matemáticos para su resolución.

- *Seleccionar estrategias de resolución de problemas*: Elegir y utilizar métodos y enfoques adecuados para abordar distintos tipos de problemas matemáticos.

- *Aplicar conceptos y procedimientos matemáticos:* Utilizar conocimientos matemáticos para resolver problemas y tomar decisiones.

- *Justificar resoluciones:* Fundamentar y argumentar las soluciones encontradas mediante razonamientos lógicos y coherentes.

2. Habilidades de comunicación matemática:

- Uso de lenguaje matemático: Emplear un vocabulario matemático preciso y adecuado para expresar ideas y conceptos matemáticos de manera clara y efectiva.

- Representación visual de problemas y soluciones: Utilizar gráficos, diagramas y otros recursos visuales para representar problemas y comunicar soluciones.

- Explicación: Comunicar de forma oral y escrita los procedimientos seguidos para resolver problemas y presentar resultados matemáticos de manera comprensible.

3. Actitud hacia las matemáticas:

- *Confianza para abordar problemas matemáticos:* Tener seguridad en las propias habilidades para enfrentar desafíos matemáticos y resolver problemas.

- *Disposición para perseguir la resolución de problemas matemáticos:* Mostrar interés y motivación para enfrentar problemas matemáticos y buscar soluciones.

- *Valoración de la importancia y utilidad de las matemáticas:* Reconocer la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana y en diversas áreas del conocimiento.

- *Disposición para trabajar en equipo:* Colaborar de manera constructiva con otros estudiantes para resolver problemas y alcanzar objetivos comunes en el área de matemáticas.

2.3 Definición de términos

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Método pedagógico que se enfoca en la resolución de problemas contextualizados, donde

los estudiantes son protagonistas de su aprendizaje y colaboran para encontrar soluciones.

Método de Enseñanza

Conjunto de estrategias y técnicas utilizadas por el docente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Resolución de Problemas

Proceso cognitivo en el cual se identifica una situación problemática, se analiza, se generan posibles soluciones y se selecciona la mejor opción.

Colaboración Grupal

Trabajo conjunto de los estudiantes en equipos para abordar y resolver problemas, promoviendo el intercambio de ideas y el aprendizaje cooperativo.

Pensamiento Crítico

Habilidad para analizar, evaluar y sintetizar información de manera reflexiva, fundamentando juicios y toma de decisiones informadas.

Reflexión

Proceso de análisis y evaluación sobre el propio aprendizaje, con el fin de comprender y mejorar el proceso de resolución de problemas.

Evaluación

Medición y valoración de las habilidades de resolución de problemas y el desempeño de los estudiantes en el ABP.

Habilidades de Comunicación

Capacidad para expresar ideas y argumentos de manera clara y efectiva, utilizando el lenguaje matemático y visual.

Contextualización

Relacionar los problemas presentados en el ABP con situaciones y escenarios reales para mejorar la comprensión y aplicación de los conceptos.

Interacción Docente-Estudiante

Relación dinámica entre el docente y los estudiantes, donde el primero actúa como facilitador del aprendizaje y guía en el proceso de resolución de problemas.

Competencias Matemáticas

Conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a los estudiantes enfrentar desafíos matemáticos de manera efectiva.

Aprendizaje Activo

Proceso de adquisición de conocimientos mediante la participación activa del estudiante en la resolución de problemas y actividades prácticas.

Educación Secundaria

Nivel educativo que sigue a la educación primaria y precede a la educación superior, dirigido a estudiantes adolescentes.

Dimensiones

Aspectos específicos y medibles de la variable "Aprendizaje Basado en Problemas" que se consideran relevantes para la investigación.

Escala Dicotómica

Tipo de escala de medición que presenta solo dos opciones de respuesta (Sí/No) para cada ítem de la lista de cotejo.

Capítulo III. Hipótesis y variables

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

El Aprendizaje basado en problemas influye positivamente en la mejora del aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

3.1.2 Hipótesis específicas

El Aprendizaje basado en problemas influye en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

El Aprendizaje basado en problemas tiene un efecto positivo en las habilidades de comunicación matemática de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

El Aprendizaje basado en problemas tiene un impacto positivo en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

3.2 Variables

3.2.1 Variable independiente: Aprendizaje basado en problemas (ABP)

La definición conceptual de la variable "Aprendizaje Basado en Problemas" (ABP) se puede construir a partir de las contribuciones de varios autores. En este caso, se utilizará como base la definición proporcionada por Barrows (1986), quien es uno de los principales referentes en el campo del ABP.

Según el autor, el Aprendizaje Basado en Problemas es un método de aprendizaje que

utiliza problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos. En este enfoque, los estudiantes son los protagonistas de su aprendizaje, asumiendo la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

A partir de esta definición base, se pueden incorporar las contribuciones de otros autores para construir una definición conceptual más completa y detallada. Por ejemplo, Torp y Sage (2007) añaden que el ABP es una orientación que exige a los estudiantes resolver colaborativamente un problema de la vida real a través de su propia investigación y reflexión. Los docentes facilitan este proceso poniendo a prueba, cuestionando y desafiando creativamente a sus estudiantes.

Además, Poot-Delgado (2013) destaca los roles que se presentan en el ABP. El rol del profesor es pasivo en cuanto a la transferencia de conocimientos, pero actúa activamente como moderador y motivador en los debates grupales. Por otro lado, los conocimientos previos juegan un papel importante en el desempeño del estudiante, permitiéndoles trabajar individualmente y en equipo, y expresar sus opiniones sobre posibles soluciones.

3.2.2 Variable dependiente: Aprendizaje de matemáticas

La definición de aprendizaje en matemáticas es un concepto complejo y multifacético que ha sido objeto de amplio estudio y debate en el campo de la educación matemática. Según Richard Skemp en 1971, el aprendizaje de las matemáticas puede dividirse en dos tipos fundamentales: comprensión instrumental y comprensión relacional. La primera se refiere al conocimiento de los procedimientos y algoritmos necesarios para resolver problemas específicos; es decir, saber qué hacer y cómo hacerlo. La segunda, en cambio, implica un entendimiento más profundo de las estructuras y conceptos matemáticos subyacentes que permite a los estudiantes comprender el porqué detrás de los procedimientos y fórmulas. Ambos tipos de comprensión son

esenciales para un aprendizaje matemático efectivo y suelen complementarse mutuamente en la práctica educativa.

A estos aspectos, se podría añadir una tercera dimensión: el aprendizaje actitudinal. Este componente se centra en las actitudes, percepciones y emociones que los estudiantes tienen hacia las matemáticas. Aunque a menudo se pasa por alto, el aprendizaje actitudinal es crítico para el éxito a largo plazo en cualquier disciplina académica, incluidas las matemáticas. Las actitudes hacia las matemáticas pueden afectar significativamente la motivación del estudiante, su participación en el aula y, en última instancia, su rendimiento académico. Un aprendizaje actitudinal positivo puede llevar a una mayor autoeficacia, lo que puede resultar en un ciclo virtuoso de esfuerzo y logro.

Por lo tanto, una definición conceptual más completa del aprendizaje de las matemáticas podría considerar no solo la adquisición de habilidades y la comprensión de conceptos (comprensión instrumental y relacional), sino también el desarrollo de actitudes y percepciones saludables hacia la disciplina (aprendizaje actitudinal). Estos tres componentes interactúan de manera compleja y contribuyen al desarrollo de un individuo matemáticamente competente y emocionalmente seguro.

3.3 Operacionalización de las variables

3.3.1 Variable independiente: *Aprendizaje basado en problemas (ABP)*

Por lo tanto, la definición conceptual de la variable toma a Barrow (1986) y define que:

Definición conceptual. el Aprendizaje Basado en Problemas es un método de aprendizaje centrado en el estudiante, en el que se utilizan problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos. Este enfoque promueve la resolución colaborativa de problemas de la vida real a través de la investigación y reflexión de los

estudiantes, con el docente actuando como facilitador del proceso. En el ABP, los estudiantes asumen un rol activo, utilizando sus conocimientos previos y trabajando tanto individualmente como en equipo para proponer y evaluar soluciones. (Barrow, 1986)

Definición operacional. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se refirió a la implementación de un método pedagógico que se centró en la resolución de problemas contextualizados presentados durante las sesiones de aprendizaje. Este método promovió el uso de la colaboración grupal para resolver problemas, fomentó la reflexión y discusión sobre los problemas, y evaluó las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes. La presencia y cantidad de la implementación del ABP se determinó mediante una Lista de cotejo con un total de 15 ítems. Cada ítem se evaluó utilizando una escala dicotómica (Sí/No); la técnica empleada fue la observación directa del desarrollo de las sesiones programadas. La validación de esta ficha se realizó a través del juicio de expertos, quienes evaluaron la adecuación y coherencia de los ítems con los indicadores y dimensiones establecidos.

Tabla 1

Operacionalización de la variable Aprendizaje basado en problemas

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores
Aprendizaje Basado en Problemas	El Aprendizaje Basado en Problemas es un método de aprendizaje centrado en el estudiante, en el que se utilizan problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos. Este enfoque promueve la resolución colaborativa de problemas de la vida real a través de la investigación y reflexión de los estudiantes, con el docente actuando como facilitador del proceso. En el ABP, los estudiantes asumen un rol activo, utilizando	Implementación del método	Presencia de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje Uso de la colaboración grupal para resolver problemas Promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas

	sus conocimientos previos y trabajando tanto individualmente como en equipo para proponer y evaluar soluciones. (Barrow, 1986)	Evaluación de las habilidades de resolución de problema

3.3.2 Variable Dependiente: Aprendizaje de matemáticas

Definición conceptual. Según Richard Skemp (1971), el aprendizaje de las matemáticas implica comprensión instrumental (saber qué hacer y cómo) y comprensión relacional (entender por qué). Ambos aspectos son esenciales para un aprendizaje matemático efectivo.

Definición operacional. El aprendizaje de las matemáticas se define operacionalmente en tres dimensiones: razonamiento matemático (identificación y resolución de problemas, aplicación de conceptos, justificación de soluciones), habilidades de comunicación matemática (uso de lenguaje y representaciones visuales, explicación) y actitud hacia las matemáticas (confianza, disposición, valoración). Se mide mediante una matriz de evaluación aplicada mediante la técnica preprueba y posprueba y observación directa.

Tabla 2

Operacionalización de la variable Aprendizaje de las matemáticas

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Según Richard Skemp (1971), el aprendizaje de las matemáticas implica comprensión instrumental (saber qué hacer y cómo) y comprensión relacional (entender por qué). Ambos aspectos son esenciales para un aprendizaje matemático efectivo.	Razonamiento matemático	Identifica problemas matemáticos Selecciona estrategias de resolución de problemas Aplica conceptos y procedimientos matemáticos Justifica resoluciones
		Habilidades de comunicación matemática	Uso de lenguaje matemático Representación visual de problemas y soluciones Explicación

	Actitud de las matemáticas	Confianza a abordar problemas matemáticos Disposición para perseguir la resolución de problemas matemáticos Valoración de la importancia y utilidad de las matemáticas

Capítulo IV. Materiales y métodos

4.1 Diseño de investigación

El diseño experimental en la investigación, como lo describen Hernández et al. (2014), se refiere al método sistemático y científico utilizado para investigar fenómenos, estableciendo relaciones causales entre variables. Complementando esta perspectiva, la investigación aplicada, según Kerlinger (1979), se enfoca en la aplicación práctica del conocimiento y las técnicas científicas para resolver problemas específicos o mejorar condiciones en áreas particulares. Este tipo de investigación busca resultados que tengan una aplicación directa en el mundo real, a menudo orientándose hacia la solución de problemas concretos o la mejora de procesos y prácticas existentes.

En este contexto, la presente tesis se enmarca dentro de un diseño de investigación experimental, y nivel explicativo. Se debe destacar que, según la literatura especializada en metodologías de investigación, el diseño pre-experimental se caracteriza por la ausencia de asignación aleatoria de los sujetos a los grupos de control y experimental (Kerlinger, 1979). Esto implica una limitación en cuanto a la capacidad de establecer relaciones causales con un alto grado de certeza, dado que no controla completamente las variables extrañas que podrían afectar los resultados. Este tipo de diseño es frecuentemente empleado en las etapas iniciales de la investigación para explorar tendencias, antes de proceder a experimentos más rigurosos.

El objetivo de este estudio es analizar la influencia de la implementación del método de enseñanza basado en problemas en el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de nivel secundario de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos, ubicada en el distrito de Yauli-Huancavelica. Este enfoque se caracteriza por la realización de mediciones tanto antes como después de la intervención educativa, facilitando así la evaluación de los cambios atribuibles al

método de enseñanza basado en problemas.

El nivel explicativo en un diseño de investigación se centra en establecer las causas y efectos de las relaciones entre variables, buscando no solo describir fenómenos, sino también comprender las razones detrás de ellos. En este marco, el nivel explicativo del diseño de investigación de la presente tesis nos permitió describir y explicar las relaciones entre las variables involucradas en el estudio. Se evaluaron distintos aspectos del aprendizaje de matemáticas, como el razonamiento matemático, las habilidades de comunicación matemática y la actitud hacia las matemáticas, con el fin de obtener una comprensión más profunda de los efectos del método de enseñanza basado en problemas en cada uno de estos aspectos.

Además, el enfoque descriptivo-explicativo nos permitió obtener una descripción detallada de las características de la muestra estudiantil y su comportamiento en relación con el aprendizaje de matemáticas. A través de este enfoque, pudimos identificar patrones y tendencias que contribuyeron a la comprensión de los resultados obtenidos en el estudio.

4.2 Población, muestra y muestreo

4.2.1 Población

La población objetivo de esta investigación está compuesta por estudiantes de nivel secundario pertenecientes a la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos, ubicada en el distrito de Yauli-Huancavelica. La institución educativa cuenta con diversos grados de secundaria, desde primer grado hasta quinto grado, lo que representa una población estudiantil heterogénea y diversa en términos de edades, experiencias educativas y niveles de conocimiento en matemáticas.

La Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos es una escuela pública que atiende a estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos, lo que enriquece la representatividad de la

muestra y permite obtener resultados más generalizables.

La población total de estudiantes de secundaria en la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos es de aproximadamente 66 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera: 17 estudiantes en primer grado, 11 en segundo grado, 8 en tercer grado, 16 en cuarto grado y 14 en quinto grado.

4.2.2 Muestra

La muestra seleccionada para esta investigación está compuesta por 66 estudiantes de nivel secundario de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos, ubicada en el distrito de Yauli-Huancavelica. La selección de la muestra se realizó de manera estratificada, considerando el número de estudiantes en cada grado, con el objetivo de garantizar la representatividad de cada grupo.

A continuación, se presenta la distribución de la muestra por grado:

- Primer grado: 17 estudiantes
- Segundo grado: 11 estudiantes
- Tercer grado: 8 estudiantes
- Cuarto grado: 16 estudiantes
- Quinto grado: 14 estudiantes

Es importante mencionar que todos los estudiantes seleccionados para formar parte de la muestra recibieron información detallada sobre los objetivos y procedimientos de la investigación, así como sobre el manejo confidencial de los datos recopilados. Se garantizó el anonimato y la privacidad de los participantes en todo momento.

La muestra utilizada en esta investigación es de tipo no probabilístico, ya que se seleccionó a los estudiantes de manera intencional y se tomó en cuenta la distribución de la

población en cada grado. Aunque la muestra no es probabilística, se considera representativa debido a la estratificación y el muestreo aleatorio realizado.

4.2.3 Muestreo

En esta investigación, se utilizó un muestreo no probabilístico intencional para seleccionar a los participantes de la muestra. El objetivo del muestreo fue identificar a estudiantes de nivel secundario que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos para participar en el estudio.

Criterios de inclusión:

1. Estudiantes de nivel secundario: Los participantes debían ser estudiantes matriculados en los grados de secundaria en la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos.

2. Consentimiento informado: Se requirió el consentimiento informado tanto del estudiante como de sus padres o tutores legales para participar en la investigación. Se proporcionó a los participantes y sus padres o tutores información detallada sobre los objetivos del estudio, los procedimientos involucrados y los posibles riesgos y beneficios de su participación.

3. Disponibilidad para participar en las sesiones de preprueba y posprueba: Los estudiantes debían estar presentes durante las sesiones de preprueba y posprueba que se llevaron a cabo como parte de la investigación.

Criterios de exclusión:

1. Estudiantes que no otorgaron el consentimiento informado: Aquellos estudiantes cuyos padres o tutores legales no proporcionaron el consentimiento informado para su participación fueron excluidos de la muestra.

2. Estudiantes ausentes durante las sesiones de preprueba y posprueba: Los estudiantes

que no estuvieron presentes durante las sesiones de preprueba y posprueba no fueron incluidos en la muestra, ya que se requería su participación en ambos momentos para poder evaluar el impacto del método de enseñanza basado en problemas en el aprendizaje de matemáticas.

3. Estudiantes que no pertenecían a los grados seleccionados: La muestra se estratificó por grado, por lo que solo se incluyeron estudiantes de los grados de primero a quinto de secundaria.

Los criterios de inclusión y exclusión se establecieron para garantizar que la muestra fuera representativa y que los resultados obtenidos fueran válidos y confiables. Se procuró que la muestra incluyera a estudiantes de diferentes grados de secundaria para abarcar un espectro más amplio de la población estudiantil de la institución educativa. Además, se aseguró que los participantes y sus padres o tutores tuvieran una comprensión clara de los objetivos y procedimientos de la investigación antes de su participación. La muestra final estuvo compuesta por 66 estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos.

4.3Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información

En esta sección, se describen detalladamente los procedimientos, técnicas e instrumentos utilizados para recolectar la información necesaria para el desarrollo de la investigación. El diseño de la investigación incluyó un enfoque experimental, y de nivel descriptivo-explicativo. A continuación, se presentan los pasos seguidos para la recopilación de datos:

4.3.1 Procedimientos

1. Revisión Bibliográfica: Antes de diseñar los instrumentos de recolección de datos, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar las variables relevantes relacionadas con el aprendizaje de matemáticas y el uso del método de enseñanza basado en problemas. Esta revisión permitió fundamentar la selección de variables y dimensiones a medir.

2. Definición de Objetivos y Variables: A partir de la revisión bibliográfica y los objetivos de la investigación, se definieron las variables de interés y se establecieron las dimensiones para cada objetivo específico.

3. Diseño de Instrumentos: Se diseñaron dos instrumentos para la recolección de información: una prueba de preprueba y una prueba de posprueba. Ambas pruebas evaluaron las variables de interés en relación con el aprendizaje de matemáticas, el razonamiento matemático, las habilidades de comunicación matemática y la actitud hacia las matemáticas.

4. Validación de Instrumentos: Antes de su aplicación, los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación por parte de expertos en el área de educación y matemáticas. Se realizaron ajustes y mejoras en base a las sugerencias recibidas.

5. Aplicación de la Preprueba: La preprueba se administró a los estudiantes participantes antes de la implementación del método de enseñanza basado en problemas. Esta prueba permitió establecer el nivel de conocimiento y habilidades de los estudiantes antes de la intervención.

6. Implementación del Método de Enseñanza Basado en Problemas: Luego de la preprueba, se procedió a implementar el método de enseñanza basado en problemas en las clases de matemáticas de los estudiantes participantes. Durante la implementación, se promovió la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas y se fomentó la colaboración grupal.

7. Aplicación de la Posprueba: Después de la implementación del método, se administró la posprueba a los estudiantes para evaluar los posibles cambios en el aprendizaje de matemáticas, el razonamiento matemático, las habilidades de comunicación matemática y la actitud hacia las matemáticas.

4.3.2 Técnicas

La técnica de preprueba y posprueba se define como un método de diseño experimental que mide a los participantes en dos momentos diferentes: antes (preprueba) y después (posprueba) de una intervención para determinar cambios atribuibles a dicha intervención (Creswell, 2014). En este trabajo, la preprueba se aplica para establecer una línea base de las competencias y actitudes de los estudiantes en matemáticas, mientras que la posprueba evalúa el mismo conjunto de competencias y actitudes después de un periodo de instrucción. Estos momentos de evaluación permiten comparar y analizar el impacto de las estrategias pedagógicas implementadas durante el periodo de instrucción.

Las técnicas de encuesta, según Fraenkel y Wallen (2006), implican la recopilación de datos mediante cuestionarios o entrevistas diseñados para recabar información sobre conocimientos, creencias, experiencias, actitudes o comportamientos de un grupo de personas. En el contexto de este estudio, se utiliza la encuesta para recoger datos autoinformados de los estudiantes respecto a su percepción de la implementación de estrategias de aprendizaje matemático. La encuesta se estructura con ítems dicotómicos que simplifican la respuesta del estudiante a un 'Sí' o 'No', facilitando así el análisis cuantitativo de los datos.

Por último, las técnicas cuantitativas para procesar datos involucran el uso de métodos estadísticos para analizar y interpretar datos numéricos (Black, 2010). En esta investigación, se emplean técnicas cuantitativas como el cálculo de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central para sintetizar los resultados de las prepruebas y pospruebas, así como de las encuestas. Estos análisis cuantitativos proporcionan una visión clara de las tendencias en los datos y permiten realizar inferencias estadísticas sobre los efectos de las intervenciones educativas en las competencias matemáticas de los estudiantes.

4.3.3 Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron los siguientes:

1. Prueba de Preprueba y Posprueba: Esta prueba es un instrumento de evaluación diseñado para medir de forma dicotómica la competencia de los estudiantes en tres dimensiones críticas de su educación matemática. El instrumento se aplica antes y después de un periodo de instrucción o intervención para evaluar el progreso de los estudiantes.

La prueba consiste en la aplicación de una matriz de evaluación que permite una valoración detallada y estructurada de las capacidades del estudiante en tres áreas clave: razonamiento matemático, habilidades de comunicación matemática y actitud hacia las matemáticas. Los indicadores dentro de cada dimensión se centran en aspectos críticos del aprendizaje matemático, desde la identificación de problemas hasta la justificación de soluciones, el uso del lenguaje matemático, la representación visual, la explicación de procesos, la confianza, la disposición y la valoración de las matemáticas.

Preprueba: Se administra antes de comenzar un nuevo bloque de aprendizaje o intervención educativa. El objetivo es establecer una línea base de las habilidades y actitudes de los estudiantes con respecto a las matemáticas. El docente completa la matriz marcando 'Sí' o 'No' para cada indicador, dependiendo de si consideran que actualmente poseen esa habilidad o actitud. Se suman los puntos para obtener un puntaje total que refleja el nivel inicial de competencia matemática del estudiante.

Posprueba: Tras el periodo de enseñanza, se aplica la posprueba, que utiliza la misma matriz de evaluación. El propósito es medir el crecimiento o cambio en las habilidades y actitudes matemáticas de los estudiantes, comparando sus puntajes de preprueba y posprueba. Al igual que en la preprueba, los estudiantes marcan 'Sí' o 'No' para cada indicador. La suma de los

puntos indica la mejora y los resultados se pueden utilizar para informar la instrucción futura, identificar áreas para reforzar y celebrar los logros de los estudiantes.

Ficha técnica matriz de evaluación.

Objetivo del Instrumento: Evaluar las competencias matemáticas de los estudiantes en tres dimensiones fundamentales: razonamiento matemático, habilidades de comunicación matemática y actitud hacia las matemáticas. Se utiliza para medir el progreso antes y después de un periodo de instrucción o intervención.

Dimensiones Evaluadas:

Razonamiento Matemático:

- Identificación de problemas matemáticos.
- Selección de estrategias de resolución de problemas.
- Aplicación de conceptos y procedimientos matemáticos.
- Justificación de resoluciones.

Habilidades de Comunicación Matemática:

- Uso de lenguaje matemático para resolver problemas planteados.
- Representación visual de problemas y sus soluciones.
- Explicación de los procesos de resolución.

Actitud hacia las Matemáticas:

- Confianza para abordar problemas matemáticos.
- Disposición para perseguir la resolución de problemas matemáticos.
- Valoración de la importancia y utilidad de las matemáticas.

Tipo de Evaluación: Dicotómica (Sí/No).

Población Objetivo: Estudiantes en periodo de aprendizaje matemático.

Aplicación del Instrumento: El docente aplica la matriz de evaluación a cada estudiante de forma individual, marcando 'Sí' o 'No' para cada indicador en función de su juicio sobre la competencia del estudiante en cada área.

Preprueba:

- ✓ Se administra al inicio del periodo de instrucción.
- ✓ Establece una línea base de competencias matemáticas de cada estudiante.
- ✓ Los resultados sirven para identificar necesidades y planificar la intervención educativa.

Posprueba:

- ✓ Se aplica tras el periodo de instrucción.
- ✓ Mide el crecimiento o cambio en las competencias matemáticas.
- ✓ Facilita la evaluación del impacto de las estrategias pedagógicas empleadas.

Puntuación Máxima por Estudiante: 10 puntos.

Tabla 3

Matriz del instrumento para la variable Aprendizaje de las matemáticas

VARIABLE DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
Aprendizaje de matemáticas	Razonamiento matemático	Identifica problemas matemáticos	1
		Selecciona estrategias de resolución de problemas	2
		Aplica conceptos y procedimientos matemáticos	3
		Justifica resoluciones	4
	Habilidades de comunicación matemática	Usa lenguaje matemático para resolver problemas planteados	5
		Representa visualmente los problemas y sus soluciones	6
		Explica los procesos de resolución	7
	Actitud hacia las	Confianza a abordar	8

	matemáticas	problemas matemáticos	
		Disposición para perseguir la resolución de problemas matemáticos	9
		Valoración de la importancia y utilidad de las matemáticas	10

Tabla 4

Promedio de validación juez

JUEZ EXPERTO	**PORCENTAJE DE VALIDACIÓN**
Mg. Julia Revilla Mendoza	1*00*%
Dr. Jorge Rivera Muñoz	92%

Los resultados presentados en la Tabla 2 reflejan la validación de un instrumento que mide el Aprendizaje de Matemáticas, realizada por dos jueces expertos. La Mg. Julia Revilla, como parte de su especialidad en Matemáticas, para el nivel de Educación Secundaria, y el doctor Jorge Rivera, en su rol de experto en evaluación educativa. ambos jueces expertos han otorgado altos porcentajes de validación, lo cual es un indicativo positivo de la calidad y pertinencia del instrumento. No obstante, la ligera diferencia en los porcentajes podría abrir un espacio para la revisión y mejora continua del instrumento en vistas hacia una implementación en nuevos entornos.

Respecto a la confiabilidad, en la prueba piloto de la aplicación del instrumento se obtuvo un valor de 0,782 para las respuestas de la prueba aplicada, sin embargo esto varía posteriormente al aplicarse la realidad en dos momentos distintos.

Tabla 5

Confiabilidad del instrumento de la variable Aprendizaje de matemáticas

Alfa de	N de

Cronbach	elementos
,782	10

2. Lista de Cotejo para Evaluar la Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Es un instrumento estructurado para observar y registrar cómo se lleva a cabo esta metodología en las aulas. Consiste en una serie de ítems que los estudiantes deben responder con 'Sí' o 'No', dependiendo de si han experimentado cada aspecto del ABP durante las sesiones de aprendizaje. Los indicadores están organizados en tres dimensiones: la presencia de problemas contextualizados, el uso de la colaboración grupal y la promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas.

La implementación del instrumento se realiza al concluir una sesión de aprendizaje en la que se ha utilizado el ABP. Los estudiantes participan activamente en el proceso de autoevaluación, marcando en la lista de cotejo si cada aspecto del ABP estuvo presente durante la sesión. Los ítems cubren desde la relevancia de los problemas matemáticos presentados hasta la evaluación de habilidades de resolución de problemas, pasando por la colaboración y discusión en grupo. Esta herramienta no solo ayuda a los educadores a comprender la eficacia de su enseñanza, sino que también involucra a los estudiantes en la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje.

Procedimiento de Aplicación: Al finalizar una sesión de ABP, se entrega la lista de cotejo a cada estudiante. Con atención a cada indicador, los estudiantes reflexionan sobre su experiencia y marcan 'Sí' si el aspecto fue parte de la sesión o 'No' si no lo fue. Esta autoevaluación fomenta la conciencia de su propio aprendizaje y promueve la honestidad y la autocrítica, aspectos fundamentales para el crecimiento personal y académico.

Ficha Técnica del Instrumento - Lista de Cotejo

Título del Instrumento: Lista de Cotejo para Evaluar la Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Tipo de Instrumento: Lista de Cotejo

Técnica de Recolección de Datos: Observación

Objetivo del Instrumento: Evaluar la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en sesiones de aprendizaje, centrándose en la presencia de problemas contextualizados, el uso de la colaboración grupal y la promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas.

Confiabilidad: Se realizó el procedimiento estadístico Alfa de Cronbach para validar la construcción interna del instrumento, obteniéndose 0.799, encontrándose en el rango aceptable, puesto que generalmente, un valor de Alfa de Cronbach que oscila entre 0.7 y 0.9 se considera indicativo de una buena fiabilidad. Esto significa que los elementos de la prueba tienden a ser coherentes en sus mediciones y ofrecen resultados confiables en cuanto a la evaluación de la misma característica.

Tabla 6

Confiabilidad del instrumento de la variable Aprendizaje basado en problemas

Alfa de Cronbach	N de elementos
,799	**15**

Procedimiento de Aplicación: El instrumento se aplicará al finalizar la sesión de aprendizaje donde se implementa el ABP. El estudiante marcará "Sí" o "No" en cada ítem según la presencia o ausencia del indicador observado.

Tipo de Escala: Dicotómica (Sí/No)

Tabla 7

Matriz del instrumento para la variable Aprendizaje basado en problemas

VARIABLE DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	Implementación del método	Presencia de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje	1, 2 Y 3
		Uso de la colaboración grupal para resolver problemas	4 y 5
		Promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas	6, 7 Y 8
		Evaluación de las habilidades de resolución de problema	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Tabla 8

Promedio de validación juez

JUEZ EXPERTO	**PORCENTAJE DE VALIDACIÓN**
Mg. Julia Revilla Mendoza	97%
Dr. Juan Carlos Palomino Paredes	84%
Dr. Jorge Rivera Muñoz	92%

Los resultados presentados reflejan la validación de un instrumento diseñado para medir la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), un método educativo centrado en el uso de problemas reales como base para el aprendizaje y desarrollo de habilidades. Esta validación ha sido realizada por tres jueces expertos, cada uno otorgando un porcentaje de validación basado en su criterio profesional y conocimiento en el área.

En conjunto, estos resultados indican que el instrumento es percibido como efectivo y adecuado para la medición de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas, pero también destacan la importancia de considerar las áreas de mejora señaladas por los expertos. La

variabilidad en los porcentajes de validación resalta la necesidad de una revisión detallada de las observaciones y recomendaciones específicas de cada juez para optimizar el instrumento con fines de una próxima implementación.

4.4 Análisis estadístico

En esta sección, se describe el análisis estadístico realizado para los datos recopilados en la investigación. Los resultados obtenidos a través de las pruebas de preprueba y posprueba fueron sometidos a un análisis estadístico detallado para evaluar la influencia del método de enseñanza basado en problemas en el aprendizaje de matemáticas, el razonamiento matemático, las habilidades de comunicación matemática y la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de nivel secundario.

Para llevar a cabo el análisis estadístico, se utilizó el software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) en su versión 25. Se aplicaron diversas pruebas y procedimientos estadísticos, entre ellos:

1. Estadísticos Descriptivos: Se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar, rango) para cada una de las variables de interés. Estos estadísticos descriptivos permitieron obtener una visión general de la distribución de los datos.

2. Prueba de Normalidad: Se realizó la prueba de normalidad para verificar si las variables seguían una distribución normal. Se utilizaron pruebas como la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

		PRE	**POST**
Parámetros normalesa,b	N	66	66
	Media	1,70	3,61
	Desv. Desviación	,463	,492

Máximas diferencias extremas	Absoluto	,441	,394
	Positivo	,256	,285
	Negativo	-,441	-,394
Estadístico de prueba		,441	,394
Sig. asintótica(bilateral)		,000c	,000c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Para el conjunto "Pre", se tiene una muestra (N) de 66 observaciones, con una media de 1,70 y una desviación estándar de 0,463. Al evaluar la normalidad de esta distribución, se observa que la máxima diferencia absoluta entre la distribución de los datos y una distribución normal teórica es de 0,441. Esta diferencia se desglosa en una máxima diferencia positiva de 0,256 y una negativa de -0,441. El estadístico de prueba correspondiente a esta máxima diferencia es de 0,441. Significativamente, el valor de significación asintótica bilateral es de 0,000, lo que sugiere que la distribución de "Pre" difiere significativamente de una distribución normal. Este resultado se obtiene aplicando la corrección de significación de Lilliefors, lo que implica un ajuste en el cálculo del p-valor para obtener una estimación más precisa en muestras pequeñas.

De manera similar, para el conjunto "Post", también con 66 observaciones, la media es de 3,61 y la desviación estándar es de 0,492. La máxima diferencia absoluta en este caso es de 0,394 (con una máxima diferencia positiva de 0,285 y una negativa de -0,394). El estadístico de prueba para "Post" es de 0,394, y al igual que en el caso anterior, el valor de significación asintótica bilateral es de 0,000. Esto indica que, al igual que con el conjunto "Pre", la distribución de "Post" no sigue una distribución normal. El uso de la corrección de Lilliefors también es relevante aquí, ya que ayuda a asegurar que la evaluación de la normalidad sea

adecuada para el tamaño de la muestra.

3. Pruebas de Comparación de Medias: Se utilizaron pruebas como el análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas para comparar las medias de la preprueba y posprueba entre los diferentes grupos (grados) y para cada objetivo específico. Esta prueba permitió evaluar si había diferencias significativas en las puntuaciones antes y después de la implementación del método de enseñanza basado en problemas.

4. Análisis Multivariante: Se realizaron pruebas multivarianteas, como la prueba de Pillai, la prueba de Wilks Lambda y la prueba de Hotelling, para evaluar la influencia conjunta de las variables de interés en relación con los objetivos planteados. Estas pruebas permitieron determinar la significancia global del efecto de la implementación del método de enseñanza basado en problemas.

5. Análisis de Interacción: Se realizó un análisis de interacción para evaluar si había una interacción significativa entre el tiempo (preprueba y posprueba) y el grado (diferentes grupos) en relación con cada objetivo específico. Esta interacción se evaluó mediante pruebas como la prueba F.

El análisis estadístico se realizó con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$), lo que indica que los resultados se consideraron significativos si el valor de p fue menor que 0.05. Los resultados obtenidos del análisis estadístico proporcionaron la base para responder a las hipótesis planteadas y para evaluar la influencia del método de enseñanza basado en problemas en el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de nivel secundario. Los hallazgos estadísticos se presentarán de manera clara y concisa en la sección de resultados y se discutirán en la sección de discusión, permitiendo respaldar las conclusiones obtenidas en esta investigación.

Capítulo V. Resultados

5.1 Presentación y análisis de los resultados

5.1.1 Variable Aprendizaje basado en Problemas

Tabla 9

Descriptores

	N	Media	Desv. Desviación	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error
Presencia de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje	66	10,82	1,779	,257	,582
Uso de la colaboración grupal para resolver problemas	66	6,98	1,574	-,126	,582
Promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas	66	10,27	1,869	,315	,582
Evaluación de las habilidades de resolución de problema	66	25,27	4,226	-,241	,582
Implementación del método	66	53,35	7,335	-,142	,582

N válido (por lista)	**66**

En la tabla se presentan estadísticas descriptivas de cinco variables relacionadas con prácticas educativas, cada una evaluada en un grupo de 66 participantes. La primera variable, "Presencia de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje", tiene una media de 10,82 y una desviación estándar de 1,779, lo que sugiere una variabilidad moderada en cómo se integran problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje. La curtosis de 0,257 indica una distribución ligeramente leptocúrtica, es decir, los datos son un poco más concentrados alrededor de la media que en una distribución normal.

La segunda variable, "Uso de la colaboración grupal para resolver problemas", muestra una media más baja, 6,98, con una desviación estándar de 1,574. La curtosis negativa (-0,126) sugiere una distribución ligeramente platicúrtica, lo que implica una dispersión más uniforme alrededor de la media. Esto podría reflejar una variedad de enfoques en la utilización de la colaboración grupal en diferentes entornos de aprendizaje.

La tercera variable, "Promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas", con una media de 10,27 y una desviación estándar de 1,869, indica una variabilidad similar a la primera variable. Una curtosis de 0,315 muestra una tendencia ligeramente leptocúrtica, lo que sugiere que en la mayoría de las sesiones se fomenta activamente la reflexión y discusión.

La cuarta variable, "Evaluación de las habilidades de resolución de problema", tiene una media significativamente más alta (25,27) con una desviación estándar más grande (4,226), reflejando una mayor variabilidad en cómo se evalúan estas habilidades. La curtosis negativa (-0,241) indica una distribución más plana, sugiriendo diferencias considerables en los métodos de evaluación entre distintos contextos de aprendizaje.

Finalmente, la "Implementación del método" presenta la media más alta (53,35) y la

mayor desviación estándar (7,335), lo que indica una variabilidad considerable en la implementación del método de enseñanza. La curtosis ligeramente negativa (-0,142) sugiere una distribución un poco más dispersa.

5.1.1.1 Presencia de Problemas Contextualizados en las Sesiones de Aprendizaje. Esta tabla muestra la frecuencia y el porcentaje de la presencia de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje. Es un indicador clave de cómo los problemas reales y relevantes se incorporan en el proceso educativo.

Tabla 10

Presencia de Problemas Contextualizados en las Sesiones de Aprendizaje

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	14	21,2%
Regular	14	21,2%
Alto	38	57,6%
Total	**66**	**100,0%**

La mayoría de los encuestados (57,6%) indican un alto nivel de integración de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje, sugiriendo una tendencia hacia una enseñanza más aplicada y relevante para los estudiantes.

5.1.1.2 Uso de la Colaboración Grupal para Resolver Problemas. Esta tabla evalúa cómo se utiliza la colaboración grupal para resolver problemas en un entorno educativo. Es un indicador de la promoción de habilidades de trabajo en equipo y resolución colaborativa de problemas.

Tabla 11

Uso de la Colaboración Grupal para Resolver Problemas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	11	16,7%
Regular	29	43,9%
Alto	26	39,4%
Total	**66**	**100,0%**

El uso de la colaboración grupal es más comúnmente calificado como Regular (43,9%), seguido de cerca por un alto uso (39,4%). Esto indica una integración significativa de la colaboración grupal en la resolución de problemas, pero con espacio para una mayor implementación.

5.1.1.3 Promoción de la Reflexión y Discusión sobre los Problemas. Esta tabla examina la frecuencia con la que se promueve la reflexión y la discusión sobre los problemas en el aula. Es un indicador del fomento del pensamiento crítico y la discusión en el proceso de aprendizaje.

Tabla 12

Promoción de la Reflexión y Discusión sobre los Problemas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	22	33,3%
Regular	12	18,2%
Alto	32	48,5%
Total	**66**	**100,0%**

Casi la mitad de los participantes (48,5%) indican un alto nivel de promoción de la reflexión y discusión, lo cual es esencial para un aprendizaje profundo y el desarrollo del

pensamiento crítico.

5.1.1.4 Evaluación de las Habilidades de Resolución de Problemas. Esta tabla se centra en cómo se evalúan las habilidades de resolución de problemas en un entorno educativo, un aspecto crucial para entender cómo se valoran y se mejora estas habilidades en los estudiantes.

Tabla 13

Evaluación de las Habilidades de Resolución de Problemas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	20	30,3%
Regular	24	36,4%
Alto	22	33,3%
Total	**66**	**100,0%**

La evaluación de habilidades de resolución de problemas se distribuye de manera bastante uniforme entre los tres niveles, lo que indica una variedad de enfoques en la evaluación de estas habilidades cruciales.

5.1.1.5 Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas. La última tabla analiza la implementación del método educativo en sí, considerando la efectividad y la adaptación de los métodos de enseñanza utilizados.

Tabla 14

Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	22	33,3%
Regular	21	31,8%

Alto	23	34,8%
Total	**66**	**100,0%**

Los resultados muestran una distribución casi uniforme en todas las categorías, lo que indica una diversidad en la efectividad de la implementación del método educativo. Esto sugiere que mientras algunos encuentran los métodos altamente efectivos, otros perciben necesidades de mejora.

5.1.2 Variable aprendizaje de matemáticas

Para el análisis de esta variable se realizó una medición en dos momentos, antes de iniciar la aplicación de sesiones con la metodología guiada hacia el Aprendizaje Basado en Problemas y posterior a las cuatro sesiones de aplicación. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 15

Resultados descriptivos de preprueba y Posprueba de la variable

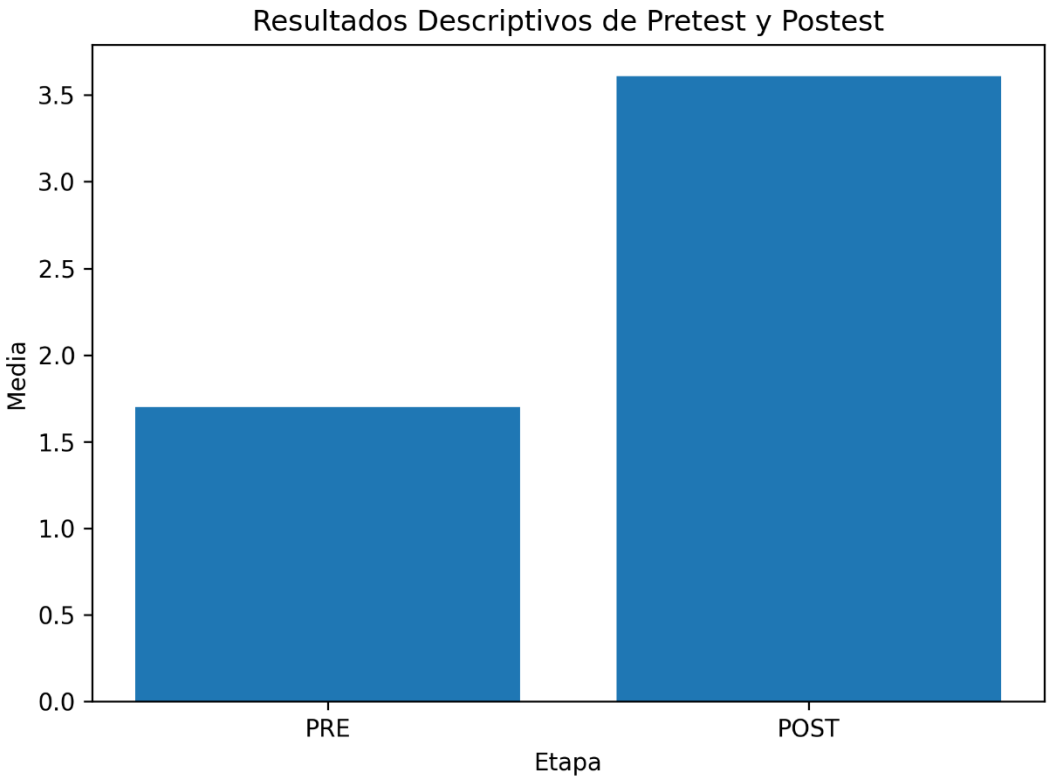
	N	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Desviación**
PRE	66	1	2	1,70	,463
POS	66	3	4	3,61	,492
N válido (por lista)	**66**				

En el estudio estadístico descriptivo de los datos brindados en la tabla sobre el pre y post de una prueba que analiza el rendimiento previo y posterior a la ejecución de las sesiones con el método aprendizaje basado en problemas, se observa un total de 66 participantes en ambos grupos. En la preprueba, se registraron calificaciones en una escala del 1 al 2, donde el mínimo obtenido fue considerado como "Deficiente" y el máximo como "Regular." La media de la preprueba fue de 1.70, con una desviación estándar de 0.463. Por otro lado, en la posprueba, las

calificaciones variaron entre 3 y 4, siendo la calificación más baja clasificada como "Bueno" y la más alta como "Muy bueno." La media de la posprueba fue de 3.61, con una desviación estándar de 0.492. Es importante destacar que la cantidad de datos válidos por lista es de 66, lo que indica que no se presentan valores faltantes en los registros.

Figura 1

Resultados descriptivos de Preprueba y Posprueba de la variable



Estos resultados sugieren que el método de aprendizaje basado en problemas ha tenido un impacto positivo en el rendimiento de los participantes, mejorando sus calificaciones de manera significativa. Los datos indican una tendencia hacia un rendimiento más alto después de la implementación de esta metodología, lo que sugiere que el enfoque de aprendizaje basado en problemas puede ser efectivo para mejorar el desempeño de los estudiantes en la prueba evaluada.

Tabla 16

Resultados descriptivos de Preprueba y Posprueba de las dimensiones

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
D1_PRE	66	1	2	1,23	,422
D2_PRE	66	1	2	1,14	,346
D3_PRE	66	1	3	1,73	,570
D1_POST	66	2	4	3,44	,530
D2_POST	66	2	5	3,74	,615
D3_POST	66	2	5	3,94	,630
N válido (por lista)	**66**				

En el análisis estadístico descriptivo de los datos presentados en la tabla sobre el pre y Posprueba por dimensión de una prueba que analiza el rendimiento previo y posterior a la ejecución de las sesiones con el método aprendizaje basado en problemas, se observan tres dimensiones específicas: Razonamiento matemático (D1), Habilidades de comunicación matemática (D2) y Actitud hacia las matemáticas (D3). Cada dimensión se evaluó tanto en la preprueba como en la posprueba, y se obtuvieron datos de 66 participantes en cada caso.

En la dimensión de Razonamiento matemático (D1) durante la preprueba, las calificaciones variaron entre 1 y 2, donde el mínimo obtenido corresponde a "Deficiente" y el máximo a "Regular." La media de la preprueba en esta dimensión fue de 1.23, con una desviación estándar de 0.422. En la posprueba de esta dimensión, las calificaciones oscilaron entre 2 y 4, con el mínimo clasificado como "Regular" y el máximo como "Bueno." La media de la posprueba fue de 3.44, con una desviación estándar de 0.530.

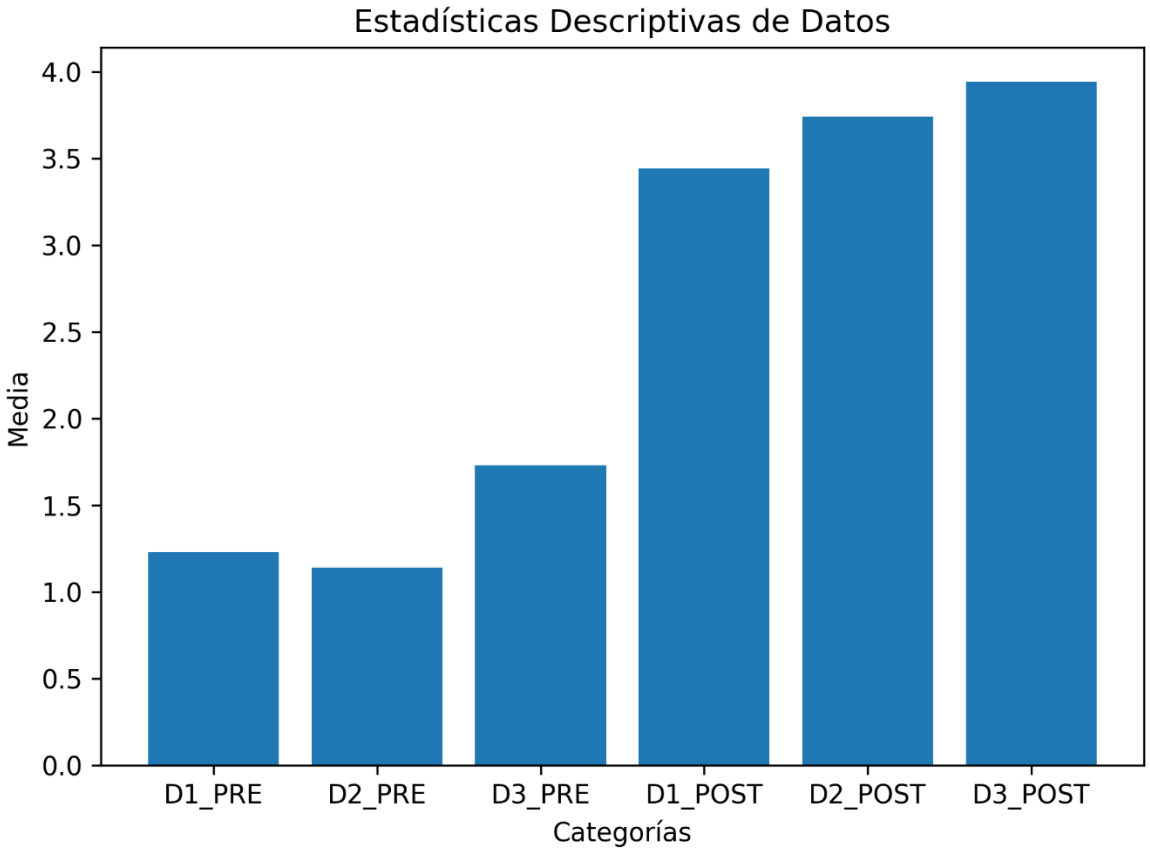
En la dimensión de Habilidades de comunicación matemática (D2), los resultados del preprueba mostraron calificaciones que variaron entre 1 y 2, siendo el mínimo asociado a "Deficiente" y el máximo a "Regular." La media de la preprueba en esta dimensión fue de 1.14,

con una desviación estándar de 0.346. En la posprueba de esta dimensión, las calificaciones variaron entre 2 y 5, donde el mínimo correspondió a "Regular" y el máximo a "Excelente." La media de la posprueba fue de 3.74, con una desviación estándar de 0.615.

En la dimensión de Actitud hacia las matemáticas (D3), durante la preprueba , las calificaciones oscilaron entre 1 y 3, siendo el mínimo clasificado como "Deficiente" y el máximo como "Bueno." La media de la preprueba en esta dimensión fue de 1.73, con una desviación estándar de 0.570. En la posprueba de esta dimensión, las calificaciones variaron entre 2 y 5, donde el mínimo obtenido fue asociado a "Regular" y el máximo a "Excelente." La media de la posprueba fue de 3.94, con una desviación estándar de 0.630.

Figura 2

Resultados descriptivos de Preprueba y Posprueba de las dimensiones



En la figura anterior se observa la información detallada: en la etapa PRE, las medias para las dimensiones "D1_PRE", "D2_PRE" y "D3_PRE" son 1.23, 1.14 y 1.73, respectivamente. Estos valores son significativamente más bajos en comparación con las medias de las mismas dimensiones en la etapa POST, que son 3.44 para "D1_POST", 3.74 para "D2_POST" y 3.94 para "D3_POST".

Este contraste en las medias sugiere que ha habido un cambio notable entre las dos etapas. Podría interpretarse que el tratamiento o intervención aplicada entre las etapas PRE y POST ha tenido un efecto significativo en las dimensiones analizadas. Dicho de otra manera, los valores más altos en la etapa POST podrían indicar una mejora o un aumento en las variables representadas por las tres dimensiones.

La visualización gráfica facilita la comprensión de estos cambios, permitiendo una interpretación más rápida y clara de los datos. Al observar el gráfico, se hace evidente que las medias de las dimensiones en la etapa POST son considerablemente más altas que en la etapa PRE.

Los resultados indican que el método de aprendizaje basado en problemas tuvo un impacto positivo en el rendimiento de los participantes en las tres dimensiones evaluadas. En todas las dimensiones, las calificaciones promedio en la posprueba fueron significativamente más altas que las de la preprueba, lo que sugiere que la implementación de este método ayudó a mejorar las habilidades y actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Las desviaciones estándar también son importantes, ya que indican la variabilidad de las calificaciones dentro de cada dimensión.

5.2 Análisis estadístico inferencial

Prueba de Hipótesis General. Se enfoca en evaluar el impacto del Aprendizaje basado

en problemas en el aprendizaje de matemáticas de estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos en Yauli-Huancavelica. Para ello, se emplea un ANOVA de medidas repetidas, considerando como variables la Preprueba y Posprueba. El factor dentro de sujetos es el Tiempo, diferenciando entre Preprueba y Posprueba, y el factor entre sujetos es el Grado, que incluye desde el primer hasta el quinto grado.

- *Prueba estadística:* ANOVA de medidas repetidas.
- *Variables:* Preprueba y Posprueba.
- *Factor dentro de sujetos:* Tiempo (Preprueba vs. Posprueba).
- *Factor entre sujetos:* Grado (1er Grado, 2do Grado, 3er Grado, 4to Grado, 5to Grado).

Declaración de la hipótesis de contraste general:

Hipótesis Nula (H_0): El Aprendizaje basado en problemas no influye positivamente en la mejora del aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

Hipótesis Alternativa (H_1): El Aprendizaje basado en problemas influye positivamente en la mejora del aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

Tabla 17

Prueba de esfericidad de Mauchlya para la hipótesis general

Medida: APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS							
Efecto intra-sujetos	W de Mauchly	Aprox. Chi-cuadrado	gl	Sig.	Épsilonb		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Límite inferior
PRUEBAS	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prueba la hipótesis nula de que la matriz de covarianzas de error de las variables dependientes con transformación ortonormalizada es proporcional a una matriz de identidad.

a. Diseño : Intersección + GRUPO
Diseño intra-sujetos: PRUEBAS

b. Se puede utilizar para ajustar los grados de libertad para las pruebas promedio de significación. Las pruebas corregidas se visualizan en la tabla de pruebas de efectos intra-sujetos.

Un elemento crucial en el análisis es la Prueba de esfericidad de Mauchlya, que verifica la igualdad de las matrices de covarianzas de error de las variables dependientes. En este caso, el valor de "W de Mauchly" es 1.000, indicando que no hay diferencias significativas en las matrices de covarianzas de error y, por ende, se cumple el supuesto de esfericidad. Este resultado es fundamental pues valida la realización del ANOVA de medidas repetidas para evaluar las diferencias entre las puntuaciones de preprueba y posprueba en los distintos grados.

Tabla 18

Análisis multivariante para la hipótesis general

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.
PRUEBAS	Traza de Pillai	,902	561,279 b	1,000	61,000	,000
	Lambda de Wilks	,098	561,279 b	1,000	61,000	,000
	Traza de Hotelling	9,201	561,279 b	1,000	61,000	,000
	Raíz mayor de Roy	9,201	561,279 b	1,000	61,000	,000
PRUEBAS * GRUPO	Traza de Pillai	,131	2,309b	4,000	61,000	,068
	Lambda de Wilks	,869	2,309b	4,000	61,000	,068
	Traza de Hotelling	,151	2,309b	4,000	61,000	,068
	Raíz mayor de Roy	,151	2,309b	4,000	61,000	,068

a. Diseño : Intersección + GRUPO
Diseño intra-sujetos: PRUEBAS
b. Estadístico exacto

Los resultados obtenidos en el análisis multivariante son significativos y reveladores. El efecto de las pruebas, evaluado mediante distintos estadísticos (Traza de Pillai, Lambda de

Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy), muestra valores extremadamente significativos (con una significancia de 0,000 en todos los casos). Esto indica una diferencia muy marcada en el aprendizaje matemático antes y después de la implementación del Aprendizaje basado en problemas. Además, al considerar la interacción entre las pruebas y los grupos por grado, se observa una significancia marginal (0,068), sugiriendo que la influencia del Aprendizaje basado en problemas puede variar ligeramente entre los diferentes grados.

Estos resultados tienen implicaciones prácticas significativas en el contexto educativo. La marcada diferencia en los resultados de las pruebas antes y después de aplicar el método de Aprendizaje basado en problemas sugiere que este enfoque tiene un efecto positivo y sustancial en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes. Este hallazgo respalda la hipótesis alternativa, indicando que el Aprendizaje basado en problemas mejora efectivamente el rendimiento en matemáticas. Sin embargo, la variación en la significancia al considerar los diferentes grados escolares implica que el impacto del método puede no ser uniforme en todos los niveles. Esto sugiere la necesidad de una implementación y adaptación cuidadosa del método de enseñanza a cada grado específico, maximizando así su eficacia. En términos prácticos, estos resultados pueden guiar a los educadores en la optimización de sus estrategias pedagógicas, adaptando el Aprendizaje basado en problemas a las necesidades y capacidades de cada grupo de estudiantes, y contribuyendo significativamente a mejorar la calidad educativa en matemáticas.

Prueba de Hipótesis Específicas 1

- *Prueba estadística:* ANOVA de medidas repetidas.
- *Variables:* Preprueba y Posprueba.
- *Factor dentro de sujetos:* Tiempo (Preprueba vs. Posprueba).
- *Factor entre sujetos:* Grado (1er Grado, 2do Grado, 3er Grado, 4to Grado, 5to Grado).

Declaración de la hipótesis de contraste:

Hipótesis Nula (H_0): El Aprendizaje basado en problemas no influye en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

Hipótesis alternativa (H_1): El Aprendizaje basado en problemas influye en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

Tabla 19

Prueba de esfericidad de Mauchlya de la hipótesis específica 1

Medida: RAZONAMIENTO_MATEMÁTICO

Efecto intra-sujetos	W de Mauchly	Aprox. Chi-cuadrado	gl	Sig.	Épsilonb		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Límite inferior
PRUEBAS	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Prueba la hipótesis nula de que la matriz de covarianzas de error de las variables dependientes con transformación ortonormalizada es proporcional a una matriz de identidad.

a. Diseño : Intersección + GRUPO

Diseño intra-sujetos: PRUEBAS

b. Se puede utilizar para ajustar los grados de libertad para las pruebas promedio de significación. Las pruebas corregidas se visualizan en la tabla de pruebas de efectos intra-sujetos.

Según los resultados de la Prueba de esfericidad de Mauchlya, el valor de "W de Mauchly" es 1.000, lo que indica que se cumple el supuesto de esfericidad y, por tanto, valida la

aplicación del ANOVA para este análisis. En el análisis multivariante, los valores obtenidos en estadísticos como la Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy son altamente significativos (con un valor p de 0,000), demostrando un impacto considerable del Aprendizaje basado en problemas en el razonamiento matemático de los estudiantes.

Tabla 20

Análisis multivariante para la hipótesis específica 1

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.
PRUEBAS	Traza de Pillai	,930	804,558 b	1,000	61,000	,000
	Lambda de Wilks	,070	804,558 b	1,000	61,000	,000
	Traza de Hotelling	13,189	804,558 b	1,000	61,000	,000
	Raíz mayor de Roy	13,189	804,558 b	1,000	61,000	,000
PRUEBAS * GRUPO	Traza de Pillai	,008	,122b	4,000	61,000	,974
	Lambda de Wilks	,992	,122b	4,000	61,000	,974
	Traza de Hotelling	,008	,122b	4,000	61,000	,974
	Raíz mayor de Roy	,008	,122b	4,000	61,000	,974

a. Diseño : Intersección + GRUPO
Diseño intra-sujetos: PRUEBAS
b. Estadístico exacto

Sin embargo, cuando se considera la interacción entre las pruebas y los diferentes grados escolares, los resultados no son significativos (con un valor p de 0,974). Esto implica que no hay diferencias estadísticamente significativas en el impacto del Aprendizaje basado en problemas entre los distintos grados escolares. En términos prácticos, significa que el efecto de esta metodología de enseñanza en el razonamiento matemático es similar independientemente del nivel educativo del estudiante, desde el primer hasta el quinto grado.

Por lo tanto, en el ámbito educativo, estos hallazgos respaldan la implementación del Aprendizaje basado en problemas como un enfoque efectivo para mejorar el razonamiento matemático en todos los niveles de la educación secundaria. Los educadores pueden aplicar este método de enseñanza de manera uniforme en diferentes grados, esperando mejoras en el razonamiento matemático sin la necesidad de adaptar significativamente el enfoque para cada nivel escolar.

Prueba de Hipótesis Específicas 2

- *Prueba estadística:* ANOVA de medidas repetidas.
- *Variables:* Preprueba y Posprueba.
- *Factor dentro de sujetos:* Tiempo (Preprueba vs. Posprueba).
- *Factor entre sujetos:* Grado (1er Grado, 2do Grado, 3er Grado, 4to Grado, 5to Grado).

Declaración de la hipótesis de contraste:

Hipótesis Nula (H_0): El Aprendizaje basado en problemas tiene un efecto positivo en las habilidades de comunicación matemática de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

Hipótesis alternativa (H_1): El Aprendizaje basado en problemas tiene un efecto positivo en las habilidades de comunicación matemática de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

Tabla 21

Análisis multivariante de la hipótesis específica 2

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.
PRUEBAS	Traza de Pillai	,934	863,530b	1,000	61,000	,000
	Lambda de	,066	863,53	1,000	61,000	,000

	Wilks		0b			
	Traza de Hotelling	14,156	863,530b	1,000	61,000	,000
	Raíz mayor de Roy	14,156	863,530b	1,000	61,000	,000
	Traza de Pillai	,016	,247b	4,000	61,000	,910
	Lambda de Wilks	,984	,247b	4,000	61,000	,910
PRUEBAS * GRUPO	Traza de Hotelling	,016	,247b	4,000	61,000	,910
	Raíz mayor de Roy	,016	,247b	4,000	61,000	,910

a. Diseño : Intersección + GRUPO
Diseño intra-sujetos: PRUEBAS
b. Estadístico exacto

Este análisis se centró en dos factores: el Tiempo (Preprueba vs. Posprueba) y el Grado (desde el primero hasta el quinto grado). Las hipótesis propuestas, tanto la nula como la alternativa, sugieren que el Aprendizaje basado en problemas tiene un efecto positivo en las habilidades de comunicación matemática. Los resultados del análisis multivariante muestran valores altamente significativos (con un valor p de 0,000) en medidas como Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy, lo que indica una influencia significativa del Aprendizaje basado en problemas en las habilidades de comunicación matemática. Por otro lado, la interacción entre las pruebas y los diferentes grados escolares no mostró significancia (con un valor p de 0,910), lo que sugiere que este impacto es consistente a través de los diferentes niveles educativos.

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes en el contexto educativo. El resultado significativo en los efectos principales del análisis respalda la eficacia del Aprendizaje basado en problemas en la mejora de las habilidades de comunicación matemática entre los estudiantes de secundaria. Esto implica que la incorporación de este enfoque pedagógico en la enseñanza de las matemáticas puede ser un método efectivo para fomentar una mejor comprensión y articulación

de conceptos matemáticos entre los estudiantes. Además, la falta de variación significativa en el impacto de este método de enseñanza entre diferentes grados sugiere que su efectividad es uniforme a través de los niveles de secundaria.

Prueba de Hipótesis Específicas 3

- *Prueba estadística:* ANOVA de medidas repetidas.
- *Variables:* Preprueba y Posprueba.
- *Factor dentro de sujetos:* Tiempo (Preprueba vs. Posprueba).
- *Factor entre sujetos:* Grado (1er Grado, 2do Grado, 3er Grado, 4to Grado, 5to Grado).

Declaración de la hipótesis de contraste:

Hipótesis Nula (H_0): El Aprendizaje basado en problemas no tiene un impacto positivo en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

Hipótesis alternativa (H_1): El Aprendizaje basado en problemas tiene un impacto positivo en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.

Tabla 22

Análisis multivariante de la hipótesis específica 2

Efecto		Valor	F	gl de hipótesis	gl de error	Sig.
PRUEBAS	Traza de Pillai	,868	402,020b	1,000	61,000	,000
	Lambda de Wilks	,132	402,020b	1,000	61,000	,000
	Traza de Hotelling	6,590	402,020b	1,000	61,000	,000
	Raíz mayor de Roy	6,590	402,020b	1,000	61,000	,000
PRUEBAS *	Traza de Pillai	,137	2,416b	4,000	61,000	,058

GRUPO	Lambda de Wilks	,863	2,416b	4,000	61,000	,058
	Traza de Hotelling	,158	2,416b	4,000	61,000	,058
	Raíz mayor de Roy	,158	2,416b	4,000	61,000	,058

a. Diseño : Intersección + GRUPO
Diseño intra-sujetos: PRUEBAS

b. Estadístico exacto

Los resultados del análisis multivariante revelan una significativa influencia del Aprendizaje basado en problemas en la actitud hacia las matemáticas, evidenciada por valores altamente significativos (con un valor p de 0,000) en medidas como Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy. Además, los resultados muestran una significancia marginal (con un valor p de 0,058) en la interacción entre las pruebas y los diferentes grados escolares, lo que indica una posible variación en el impacto del Aprendizaje basado en problemas entre los distintos niveles educativos.

Estos resultados tienen consecuencias importantes en la práctica educativa. El efecto significativo del Aprendizaje basado en problemas en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas es un hallazgo clave, ya que una actitud positiva es fundamental para el éxito en el aprendizaje matemático. Esto sugiere que el Aprendizaje basado en problemas no solo mejora las habilidades matemáticas, sino que también fomenta una percepción más favorable hacia esta materia, lo que puede llevar a un mayor compromiso y motivación por parte de los estudiantes. Sin embargo, la significancia marginal en la interacción con los distintos grados escolares implica que este impacto puede variar ligeramente según el nivel educativo. Esto señala la necesidad de adaptar y ajustar las estrategias de enseñanza para cada grado, asegurando que el Aprendizaje basado en problemas sea efectivo en mejorar la actitud hacia las matemáticas en todos los niveles de la educación secundaria.

IV. DISCUSIÓN

La discusión detallada sobre la influencia del Aprendizaje basado en problemas (ABP) en el aprendizaje matemático en la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos se centra en un análisis riguroso mediante ANOVA de medidas repetidas. Este análisis se realizó evaluando los resultados de prepruebas y pospruebas, utilizando como factores de estudio el tiempo (antes y después de la implementación del ABP) y el grado académico de los estudiantes (desde primer hasta quinto grado). Los resultados obtenidos son particularmente reveladores en cuanto al impacto significativo del ABP en el aprendizaje matemático. Se observaron diferencias notables en las competencias matemáticas de los estudiantes antes y después de la aplicación del ABP. Este cambio se manifestó en una mejora cuantitativa y cualitativa en la resolución de problemas matemáticos, lo que indica un progreso real y medible en su aprendizaje.

Los resultados de la investigación en relación con la hipótesis general mostraron una mejora significativa en el aprendizaje matemático a través del Aprendizaje basado en problemas (ABP), evidenciada en todas las medidas estadísticas utilizadas: Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy. Estas medidas, siendo indicadores robustos en estadística multivariante, revelaron un aumento claro y cuantificable en las competencias matemáticas de los estudiantes después de la implementación del ABP. Por ejemplo, valores altamente significativos en la Traza de Pillai y Lambda de Wilks sugieren un efecto generalizado del ABP en varias dimensiones del aprendizaje matemático, mientras que la Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy indican diferencias significativas en los grupos de estudio.

Sin embargo, un aspecto notable de estos resultados fue la variación marginal en la significancia cuando se consideraron los diferentes grados escolares. Esta variación sugiere que, aunque el ABP es efectivo en general, su impacto puede variar ligeramente entre los distintos

niveles educativos. Esta observación es importante para los educadores, ya que implica la necesidad de adaptar o modificar el ABP para maximizar su eficacia en diferentes grados escolares. Este hallazgo de la investigación se complementa con estudios previos. Por ejemplo, el estudio de Bermúdez Mendieta (2021) resalta la eficacia del ABP en el desarrollo del pensamiento crítico en matemáticas, un aspecto crucial en el aprendizaje matemático. Este punto de vista se alinea con los resultados encontrados, sugiriendo que el ABP no solo mejora el conocimiento matemático sino también fomenta habilidades de pensamiento crítico esenciales.

Además, los trabajos de Contreras (2022) y Rebatta y Villegas (2020) subrayan la importancia de emplear estrategias didácticas variadas y efectivas en la enseñanza de matemáticas. Estos estudios apoyan la idea de que el ABP, como una de estas estrategias, puede ser aplicado de manera efectiva en diferentes contextos educativos, adaptándose a las necesidades específicas de cada grupo de estudiantes. Además, el estudio de Romero (2019) sobre la aplicación de métodos lúdicos y estrategias didácticas innovadoras complementa estos hallazgos, sugiriendo que el ABP puede ser integrado con otras metodologías para mejorar aún más la experiencia de aprendizaje matemático. Este enfoque holístico resalta el valor del ABP en un contexto educativo diverso y cambiante.

En cuanto a los objetivos específicos de la investigación, se observó que el Aprendizaje basado en problemas (ABP) tuvo un efecto significativo y positivo en tres áreas clave: razonamiento matemático, habilidades de comunicación matemática y actitud hacia las matemáticas. Los resultados mostraron que, en términos de razonamiento matemático, los estudiantes mejoraron notablemente su capacidad para analizar y resolver problemas matemáticos complejos. En cuanto a la comunicación matemática, los estudiantes mostraron una mayor habilidad para expresar conceptos matemáticos de manera clara y efectiva, tanto por

escrito como verbalmente. Finalmente, en lo que respecta a la actitud hacia las matemáticas, se registró un cambio positivo significativo en la percepción y el interés de los estudiantes hacia esta materia, lo que indica un aumento en la motivación y el compromiso con el aprendizaje de las matemáticas.

Lo más destacado de estos resultados es la consistencia del impacto del ABP a través de los diferentes grados escolares. Esta uniformidad en los efectos sugiere que el ABP puede ser aplicado eficazmente en distintos niveles educativos sin la necesidad de ajustes significativos para cada grado, lo cual es un hallazgo importante para la planificación y la implementación de estrategias pedagógicas en el ámbito educativo.

En el contexto internacional, los estudios de Gómez et al. (2020) y Guncay (2021) respaldan y complementan estos hallazgos. Ambos estudios enfatizan la importancia de adoptar estrategias didácticas innovadoras y modelos educativos centrados en el estudiante, como el ABP, para mejorar el aprendizaje matemático. Estos estudios internacionales corroboran la efectividad del ABP no solo en el contexto local, sino también en un escenario global, demostrando que este enfoque pedagógico es versátil y adaptable a diversos entornos educativos y culturales.

En conclusión, la investigación presentada demuestra que el Aprendizaje basado en problemas es una metodología efectiva y flexible, capaz de mejorar significativamente diversas competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. Estos resultados son valiosos para guiar futuras prácticas educativas y políticas, tanto a nivel local como internacional, promoviendo un enfoque de enseñanza que no solo mejora el conocimiento matemático, sino que también fomenta un aprendizaje más profundo y significativo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Objetivo General: El estudio realizado en la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica, centrado en el impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el aprendizaje de matemáticas, arrojó resultados estadísticos significativos. Utilizando un ANOVA de medidas repetidas, se observó que el efecto de las pruebas en el aprendizaje matemático, evaluado a través de la Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy, mostró valores altamente significativos (con una significancia de 0,000). Estos hallazgos confirman que el ABP influye positivamente en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de secundaria. Este aporte es fundamental para validar el ABP como una estrategia pedagógica efectiva, que no solo mejora el rendimiento académico en matemáticas, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes.

Objetivo Específico 1: se encontró que el ABP tuvo un efecto significativo en el razonamiento matemático de los estudiantes. La Prueba de esfericidad de Mauchlya respaldó la realización del ANOVA, y los resultados del análisis multivariante revelaron una influencia considerable del ABP en el razonamiento matemático (Traza de Pillai 0,930; $F = 804,558$; $p = 0,000$). Este resultado enfatiza la relevancia del ABP en mejorar habilidades críticas y analíticas en matemáticas, lo que es esencial para un aprendizaje profundo y significativo en esta disciplina. El impacto observado en el razonamiento matemático refleja la capacidad del ABP para fomentar un entendimiento más profundo y una aplicación práctica de los conceptos matemáticos.

Objetivo Específico 2: el análisis mostró que el ABP mejoró significativamente las

habilidades de comunicación matemática de los estudiantes (Traza de Pillai 0,934; F = 863,530; p = 0,000). A pesar de la falta de variación significativa en el impacto de este método de enseñanza entre diferentes grados (p = 0,910), estos resultados indican que el ABP es eficaz para mejorar la capacidad de los estudiantes para expresar y comunicar ideas matemáticas. Esto sugiere que el ABP no solo fortalece el entendimiento matemático, sino que también mejora la habilidad de los estudiantes para articular y compartir sus conocimientos matemáticos de manera efectiva.

Objetivo Específico 3: Los resultados indicaron un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas después de la implementación del ABP (Traza de Pillai 0,868; F = 402,020; p = 0,000), aunque con una variación marginal entre los grados (p = 0,058). Este hallazgo es crucial, ya que resalta cómo el ABP puede influir positivamente en la percepción de los estudiantes hacia las matemáticas, fomentando una actitud más favorable y confiada hacia esta materia. Este cambio en la actitud es un paso importante hacia la creación de un entorno de aprendizaje en el que los estudiantes se sientan motivados y comprometidos con su educación matemática.

RECOMENDACIONES

1. Continuar implementando el método de enseñanza basado en problemas en la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos y considerar su extensión a otras asignaturas y áreas del currículo. El enfoque centrado en el estudiante y la resolución de problemas pueden mejorar el aprendizaje en diferentes campos académicos.

2. Capacitar a los docentes en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas para que puedan implementarla de manera efectiva en sus clases. Los docentes desempeñan un papel crucial en el éxito de esta estrategia pedagógica, por lo que es importante brindarles las herramientas y recursos necesarios para llevar a cabo sesiones de Aprendizaje Basado en Problemas de manera efectiva.

3. Realizar investigaciones adicionales para evaluar el impacto a largo plazo del Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje de matemáticas y otras asignaturas. Un seguimiento a largo plazo de los estudiantes puede proporcionar información valiosa sobre la sostenibilidad de los resultados obtenidos y su influencia en su desarrollo académico y profesional.

4. Fomentar la colaboración entre estudiantes durante las sesiones de Aprendizaje Basado en Problemas. La interacción y colaboración entre los estudiantes pueden enriquecer el proceso de resolución de problemas y promover habilidades sociales y de trabajo en equipo.

5. Explorar la posibilidad de adaptar y personalizar el método de enseñanza basado en problemas para abordar las necesidades y estilos de aprendizaje individuales de los estudiantes. La flexibilidad en la implementación del método puede mejorar su efectividad y relevancia para los diferentes grupos de estudiantes.

REFERENCIAS

Alarcón, J., Bonilla, E., Nava, R., Rojano, T., & Quintero, R. (2005). Matemáticas para profesores. México D.F.: Dirección General de Materiales y Métodos Educativos.

Ann, T., & Graham, C. (01 de Enero de 2022). Rediseñar la Educación en Matemáticas. https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/redisenar-la-educacion-en-matematicas

Arias, J. (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica. Enfoques Consulting EIRL.

Ascue, N. (2017). Estrategia didáctica solución de problemas y capacidades de matemáticas en los estudiantes del la Institución Educativa 055 Rosa de América - 2017. Lima-Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2051/BC-TES-TMP-912.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Barrón-Parado, J., Basto-Herrera, I., & Garro-Aburto, L. (2021). Método Polya en la mejora del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. Digital Publisher, 6(5), 166-176. doi:doi.org/10.33386/593dp.2021.5-1.752

Breda, A., Seckel, M., Farsani, D., Fernandes, J., & Calle, E. (2021). Teaching and learning of mathematics and criteria for its improvement from the perspective of future teachers: a view from the Ontosemiotic Approach. Mathematics Teaching Research Journal, 13(1), 31-51. https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/2088/Teaching%20and%20learning%20of%20mathematics%20and%20criteria%20for%20its%20improvement.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Cárdenas, W. (2017). Estrategias didácticas de aprendizaje en matemáticas. Bogotá-Colombia: Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de

https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16136/C%C3%A1rdenasRodriguezWilliam2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Chacón, J., & Fonseca, L. (2017). Didáctica para la enseñanza de la Matemática a través de los seminarios talleres: Juegos Inteligentes. Rastros y Rostros del Saber, 2, 11-26.

Consejo Nacional de Educación. (2021). Proyecto Educativo Nacional al 2021. Lima-Perú: Ministerio de Educación. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2209226/Proyecto%20Educativo%20Nacional%20al%202021%20-%20Balance%20y%20Recomendaciones%202018%20-%202020.pdf.pdf

Contreras, G. (2022). Estrategias Didácticas que utilizan los Docentes de Secundaria en la Enseñanza de la Resolución de Problemas de Forma, Movimiento y Localización, en una Institución Educativa Privada de Lima. Lima-Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/23245/CONTRERAS_OCHOA_GREYSON_MARTIN2.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Coronel, Y. (2020). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento matemático en aulas de 3 a 5 años de una Institución Educativa Inicial Pública del distrito de San Martín de Porres, 2019. Lima-Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Obtenido de https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8631/Estrategias_Coronel Mamani_Yudith.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Diaz, P., Natera, L., & Pérez, L. (2017). Uso de Método Polya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulos en 10°. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.

https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7965/131403.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Drijvers, P. (06 de Junio de 2020). Las matemáticas son importantes para comprender cómo funciona el mundo a nuestro alrededor. (P. U. Perú, Entrevistador) Obtenido de https://puntoedu.pucp.edu.pe/voces-pucp/las-matematicas-son-importantes-para-comprender-como-funciona-el-mundo-a-nuestro-alrededor/

Escudero-Ávila, D., & Carrillo, J. (2020). El Conocimiento Didáctico del Contenido: Bases teóricas y metodológicas para su caracterización como parte del conocmiento especializado del profesor de matemáticas. Educ

ación Matemática, 32(2), 9-20. doi: 10.24844/EM3202.01

Gómez, G., Cayambe, M., Bermudez, M., & Nuñez, C. (2020). Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo de bachillerato, unidad educativa vicente rocafuerte, Ecuador-2020. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(5), 77-96. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.1014

Guncay, E. (2021). Guía de estrategias didácticas basadas en el juego para el fortalecimiento de los aprendizajes en las cuatro operaciones básicas en el quinto A de E.G.B. de la escuela Sor María de Santo Tomás Alvarado, Del Cantón Chordeleg, período 2019-2020. Cuenca-Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20173/1/UPS-CT009071.pdf

Gutiérrez, J., & Gómez, F. J. (2018). Estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva interactiva. Aguascalientes: Escuela Normal De Santa Ana Zicatecoyan.

Guzmán, A., Ruiz, J., & Sánchez, G. (2020). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. Ciencia y Educación, 5(1), 55-74. doi: https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i1

Heinsen, M., & Maratos, S. (2019). Guía de apoyo a la planificación y evaluación docente. Santo Domingo-República Dominicana: OEI.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación. México D.F.: McGraw-Hill.

Katz, M., Seid, G., & Abiuso, F. (2019). La técnica de encuesta: Características y aplicaciones. Buenos Aires-Argentina: Universidad de Buenos Aires.

Lino, J. (2009). Metodología de la Investigación Científica.

Madrid, M., Maz-Machado, A., León-Mantero, C., & López-Esteban, C. (2017). Aplicaciones de las matemáticas a la vida diaria en los Libros de Aritmética Españoles del Siglo XVI. Boletin de Educación Matemática, 1082-1100. doi:http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n59a12

Matamoros, R., & Paitan, M. (2021). Dificultades en la resolución de problemas de ecuaciones lineales en estudiantes de la Institución Educativa "Ramón Castilla Marquesado"-Huancavelica. Huancavelica-Perú: Universidad Nacional de Huancavelica. Obtenido de https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b0d2debd-c814-498b-8522-62171d55acc9/content

Ministerio de Educación. (2016). Programa Curricular de Educación Secundaria. Lima-Perú: MINEDU.

Ministerio de Educación. (2019). Etapas del Ciclo de Apoyo y Acompañamiento Técnico Pedagógico DEP. Santiago de Chile-Chile: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación. (2021). Rutas del aprendizaje. Lima-Perú: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación. (01 de Enero de 2022). Resultados en el tiempo. Obtenido de Ministerio de Educación: https://umc.minedu.gob.pe/resultados-generales-en-el-tiempo/

Ministerio de Educación de Ecuador. (2022). Área de matemáticas. Quito-Ecuador: Miisterio de Educación de Ecuador. Obtenido de http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_anio_MATEMATICA.pdf

Mora, J. (2016). Planeamiento, ejecución y evaluación del proceso de enseñanza - aprendizaje. Bogotá-Colombia: UNESCO.

Nuñez, R. (2017). Implementación de estrategias didácticas para el fortalecimeinto de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de Belén, Cúcuta. San José de Cucutá-Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2379/2017_Tesis_Nu%C3%B1ez_Ramirez_Ricardo_Javier.pdf?sequence=1

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Morphol, 227-232. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf

Rebatta, C., & Villegas, J. (2020). Resolución de problemas matemáticos en alumnos de segundo año de educación secundaria de una I.E. estatal de Chincha. Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7a598c7e-7e90-4985-bbe2-1f1327747dfb/content

Romero, E. (2019). Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos, orientados a alumnos del 2do grado de la I.E. N°7263 Roxanita Castro Witting. Lima-

Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Obtenido de https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7745/Estrategias_Romero Guardia_Eva.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sedano, M., & Bernardo, H. (2017). Cálculo de áreas rectangulares en el aprendizaje significativo de productos notables en estudiantes de la institución educativa mixto "Ramón Castilla y Marquesado"

Creswell, J. W. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. SAGE Publications.

Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). How to Design and Evaluate Research in Education. McGraw-Hill.

Black, T. R. (2010). Doing Quantitative Research in the Social Sciences: An Integrated Approach to Research Design, Measurement and Statistics. SAGE Publications.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

<table>
<tr><th>PROBLEMAS</th><th>OBJETIVOS</th><th>HIPÓTESIS</th><th>VARIABLES</th><th>DIMENSIONES</th><th>INDICADORES</th><th>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</th></tr>
<tr><td>Problema General</td><td>Objetivo general</td><td>Hipótesis general</td><td rowspan="10">APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA</td><td rowspan="5">Implementación del método</td><td>Presencia de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje</td><td rowspan="10">Tipo de investigación: aplicada

Nivel o alcance: explicativo

Enfoque: cuantitativo

Diseño: pre experimental

Población: 66 estudiantes

Muestra: 66 estudiantes

Instrumento: Cuestionario

Matriz de evaluación

Técnicas: Cuantitativas: estadísticas Pre prueba y posprueba Observación, entrevistas.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">¿Cómo influye el Aprendizaje basado en problemas en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica??</td><td rowspan="2">Analizar la influencia del Aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.</td><td rowspan="2">El Aprendizaje basado en problemas influye positivamente en la mejora del aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.</td><td>Uso de la colaboración grupal para resolver problemas</td></tr>
<tr><td>Promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas</td></tr>
<tr><td>Problemas específicos</td><td>Objetivos específicos</td><td>Hipótesis específicas</td><td>Evaluación de las habilidades de resolución de problema</td></tr>
<tr><td rowspan="5">P.E.1: ¿Cómo influye el Aprendizaje basado en problemas en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica?
P.E.2:¿Cómo afecta el Aprendizaje basado en problemas en las habilidades de comunicación matemática de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-</td><td rowspan="5">O.E.1: Evaluar la influencia del Aprendizaje basado en problemas en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.
O.E.2 Examinar el efecto del Aprendizaje basado en problemas en las habilidades de comunicación matemática de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-</td><td rowspan="5">H.E.₁: El Aprendizaje basado en problemas influye en el razonamiento matemático de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.
H.E.₂: El Aprendizaje basado en problemas tiene un efecto positivo en las habilidades de comunicación matemática de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.</td><td rowspan="4">Razonamiento matemático</td><td>Identifica problemas matemáticos</td></tr>
<tr><td>Selecciona estrategias de resolución de problemas</td></tr>
<tr><td>Aplica conceptos y procedimientos matemáticos</td></tr>
<tr><td>Justifica resoluciones</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Habilidades de comunicación matemática</td><td>Uso de lenguaje matemático</td></tr>
<tr><td>Representación visual de problemas y soluciones</td></tr>
</table>

Huancavelica? P.E.3:¿Cómo impacta el Aprendizaje basado en problemas en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica?	Huancavelica. O.E.3: Resaltar el impacto del Aprendizaje basado en problemas en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.	**H.E.$_3$:** El Aprendizaje basado en problemas tiene un impacto positivo en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Francisco Izquierdo Ríos del distrito de Yauli-Huancavelica.			Explicación	
				Actitud de las matemáticas	Confianza a abordar problemas matemáticos	
					Disposición para perseguir la resolución de problemas matemáticos	
					Valoración de la importancia y utilidad de las matemáticas	

Anexo 2: Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	INSTRUMENTO
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	El Aprendizaje Basado en Problemas es un método de aprendizaje centrado en el estudiante, en el que se utilizan problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos. Este enfoque promueve la resolución colaborativa de problemas de la vida real a través de la investigación y reflexión de los estudiantes, con el docente actuando como facilitador del proceso. En el ABP, los estudiantes asumen un rol activo, utilizando sus conocimientos previos y trabajando tanto individualmente como en equipo para proponer y evaluar soluciones. (Barrow, 1986)	El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se refirió a la implementación de un método pedagógico que se centró en la resolución de problemas contextualizados presentados durante las sesiones de aprendizaje. Este método promovió el uso de la colaboración grupal para resolver problemas, fomentó la reflexión y discusión sobre los problemas, y evaluó las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes. La presencia y cantidad de la implementación del ABP se determinó mediante una Lista de cotejo con un total de 15 ítems. Cada ítem se evaluó utilizando una escala dicotómica (Sí/No); la técnica empleada fue la observación directa del desarrollo de las sesiones programadas. La validación de esta ficha se realizó a través del juicio de expertos, quienes evaluaron la adecuación y coherencia de los ítems con los indicadores y dimensiones establecidos.	Implementación del método	Presencia de problemas contextualizados en las sesiones de aprendizaje	1, 2 Y 3	Lista de cotejo **Escala:** dicotómica (Sí/No) **Validación:** Juicio de expertos
				Uso de la colaboración grupal para resolver problemas	4 y 5	
				Promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas	6, 7 Y 8	
				Evaluación de las habilidades de resolución de problema	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA	Según Richard Skemp (1971), el aprendizaje de las matemáticas implica comprensión instrumental (saber qué hacer y cómo) y comprensión relacional (entender por qué). Ambos aspectos son esenciales para un aprendizaje matemático efectivo.	El aprendizaje de las matemáticas se define operacionalmente en tres dimensiones: razonamiento matemático (identificación y resolución de problemas, aplicación de conceptos, justificación de soluciones), habilidades de comunicación matemática (uso de lenguaje y representaciones visuales, explicación) y actitud hacia las matemáticas (confianza, disposición, valoración). Se mide mediante una matriz de evaluación aplicada mediante la técnica preprueba y posprueba y observación directa.	Razonamiento matemático	Identifica problemas matemáticos	***Matriz de evaluación*** ***Dos aplicaciones:*** ***Pre prueba*** ***Posprueba***
				Selecciona estrategias de resolución de problemas	
				Aplica conceptos y procedimientos matemáticos	
				Justifica resoluciones	
			Habilidades de comunicación matemática	Uso de lenguaje matemático	
				Representación visual de problemas y soluciones	
				Explicación de procesos	
			Actitud hacia las matemáticas	Confianza a abordar problemas matemáticos	
				Disposición para perseguir la resolución de problemas matemáticos	
				Valoración de la importancia y utilidad de las matemáticas	

Anexo 3: Instrumentos

Lista de cotejo para sesiones con metodología ABP

Estimados participantes,
El presente instrumento es una lista de cotejo diseñada para evaluar la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en las sesiones de aprendizaje. Su objetivo es obtener información sobre la presencia de problemas contextualizados, el uso de la colaboración grupal, y la promoción de la reflexión y discusión sobre los problemas. Les solicitamos marcar con un "Sí" o "No" en cada ítem según la observación de la sesión. Les recordamos que sus respuestas serán fundamentales para mejorar y fortalecer nuestro enfoque pedagógico. Agradecemos su participación y compromiso en este proceso de evaluación.

Ítem	Indicador	Sí	No
1	Los problemas de matemáticas que vemos ¿te parecen de cosas que podrías encontrarte en la vida real?		
2	¿Crees que los problemas que hacemos en clase están conectados con lo que deberíamos aprender?		
3	Los problemas que tratamos, ¿son tan interesantes que te dan ganas de trabajar con tus compañeros para resolverlos?		
4	En nuestra clase, ¿te sientes animado a colaborar con los demás cuando enfrentamos un problema?		
5	¿Tienes la oportunidad de hablar y pensar en grupo sobre cómo resolver los problemas que nos plantean?		
6	Después de resolver un problema, ¿tenemos un momento para pensar en cómo nos fue y qué podríamos mejorar?		
7	¿Hablamos sobre las formas en que abordamos los problemas y cómo podríamos hacerlo mejor la próxima vez?		
8	¿Reflexionamos sobre si las estrategias que usamos para resolver problemas realmente funcionan?		
9	¿Sientes que tus habilidades para resolver problemas son evaluadas de alguna manera?		
10	Cuando terminamos de trabajar en un problema, ¿te dan consejos o comentarios sobre cómo lo hiciste?		
11	¿Consideras que se valora tu capacidad para trabajar en equipo al enfrentar los problemas matemáticos?		
12	¿Crees que se evalúa bien tu habilidad para usar lo que has aprendido cuando resuelves problemas?		
13	Cuando terminamos con un problema, ¿tienes la chance de pensar sobre él y sobre la solución que encontraste?		
14	¿Tienes la oportunidad de explicar tus respuestas y por qué crees que son correctas?		
15	¿Piensas que te animan a mejorar y cambiar tus estrategias para resolver problemas si algo no sale bien?		

Matriz de evaluación

GRADO:

CURSO:

INDICACIONES:

ESTUDIANTE	Razonamiento matemático				Habilidades de comunicación matemática			Actitud hacia las matemáticas			Total
	Identifica problemas	Selecciona estrategias de resolución de problemas	Aplica conceptos y procedimientos matemáticos	Justifica resoluciones	Usa lenguaje matemático para resolver problemas planteados	Representa visualmente los problemas y sus soluciones	Explica los procesos de resolución	Confianza a abordar problemas	Disposición para perseguir la resolución de problemas matemáticos	Valoración de la importancia y utilidad de las matemáticas	

Anexo 4: Validación

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. **DATOS INFORMATIVOS**

Nombres y Apellidos del Experto	Julia Revilla Mendoza
Cargo o Institución donde labora	Educonsultoras
Nombre del instrumento: Lista de Cotejo para Evaluar la Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).	

II. **ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
0 – 20 %	21 – 40 %	41 – 60 %	61 – 80 %	81 – 100 %

INDICADOR	CRITERIO	1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas o capacidades observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología con respecto a la calidad educativa.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento más adecuado.					X

OPINIÓN DE APLICACIÓN EXCELENTE

Aplicable	SI			Aplicable después de corregir	SI			No aplicable	SI		
	NO				NO				NO		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN				100%							
Ciudad de Lima,16 de noviembre del 2022				DNI: 10096007							



Firma del experto

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Nombres y Apellidos del Experto	Julia Revilla Mendoza
Cargo o Institución donde labora	Educonsultoras
Nombre del instrumento: Matriz de evaluación para seguimiento del aprendizaje en matemática	

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
0 – 20 %	21 – 40 %	41 – 60 %	61 – 80 %	81 – 100 %

INDICADOR	CRITERIO	1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas o capacidades observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología con respecto a la calidad educativa.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.			X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento más adecuado.					X

OPINIÓN DE APLICACIÓN EXCELENTE										
Aplicable	SI				SI			No aplicable	SI	

	NO			Aplicable después de corregir	NO			NO		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN				97%						
Ciudad de Lima,16 de noviembre del 2022				DNI: 10096007						



Firma del experto

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Nombres y Apellidos del Experto	Juan Carlos Palomino Paredes
Cargo o Institución donde labora	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Nombre del instrumento: Lista de Cotejo para Evaluar la Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	

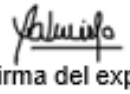
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
0 – 20 %	21 – 40 %	41 – 60 %	61 – 80 %	81 – 100 %

INDICADOR	CRITERIO	1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.				x	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas o capacidades observables.					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología con respecto a la calidad educativa.				x	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.				x	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				x	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				x	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					x
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				x	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				x	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento más adecuado.				x	

OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable	SI	x		Aplicable después de corregir	SI			No aplicable	SI	
	NO				NO				NO	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN										
Ciudad de Lima, 24 de abril de 2023				DNI: 09793048						



Firma del experto
Juan Carlos Palomino Paredes
DNI: 09793048

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Nombres y Apellidos del Experto	Jorge Leoncio Rivera Muñoz
Cargo o Institución donde labora	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Nombre del instrumento: Lista de Cotejo para Evaluar la Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
0 – 20 %	21 – 40 %	41 – 60 %	61 – 80 %	81 – 100 %

INDICADOR	CRITERIO	1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas o capacidades observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología con respecto a la calidad educativa.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento más adecuado.				X	

OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable	SI	x		Aplicable después de corregir	SI			No aplicable	SI	
	NO				NO				NO	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN										
Ciudad de Lima, 20 de enero de 2023				DNI: 08742823						



DR. JORGE LEONCIO RIVERA MUÑOZ
DNI: 08742823
Código ORCID: 0000-0002-8202-0691.
Docente. Investigador RENACYT: P0029086.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Nombres y Apellidos del Experto	Jorge Leoncio Rivera Muñoz
Cargo o Institución donde labora	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Nombre del instrumento: Matriz de evaluación	

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
0 – 20 %	21 – 40 %	41 – 60 %	61 – 80 %	81 – 100 %

INDICADOR	CRITERIO	1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas o capacidades observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología con respecto a la calidad educativa.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento más adecuado.					X

OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable	SI	x		Aplicable después de corregir	SI			No aplicable	SI	
	NO				NO				NO	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN										
Ciudad de Lima, 20 de enero de 2023				DNI: 08742823						



DR. JORGE LEONCIO RIVERA MUÑOZ
DNI: 08742823
Código ORCID: 0000-0002-8202-0691.
Docente. Investigador RENACYT: P0029086.

Anexo 5: Prueba de evaluación matemática

EVALUACIÓN DE MATEMÁTICAS

Nombres y apellidos: _____

Grado: _____

Lee las preguntas atentamente y responde de manera detallada.

Problema 1

Marco tiene S/70,80 para realizar la compra de frutas en el mercado. Su hermana le encarga comprar S/10 de manzanas y 2,5 kg de naranjas, y le da S/ 30.00. Si Marco compró 3 kg de naranja, 1,6 kg de papaya, 800 g de fresa y 2 kg de manzana, además del encargo de su hermana, ¿cuánto de vuelto le debe dar a su hermana?, ¿cuántos kilogramos de manzana compró para su hermana? y ¿cuánto dinero le quedó de los S/70,80 que llevó?

Sobre el problema, responder lo siguiente:

a. ¿Qué datos nos presenta la situación planteada?

b. ¿Qué pide calcular?

_____

_____

_____

c. ¿Qué operaciones se aplicarán para resolver el problema?

_____

_____

_____

d. ¿De qué otra manera se puede solucionar el problema?

_____

_____

_____

e. Plantea el problema descrito

f. Organiza la información mediante tablas

g. Aplicando las matemáticas cuantas operaciones como mínimo puedes aplicar para resolver el problema.

_____

_____

_____

h. Describa con sus propias palabras lo que entendió del problema

_____

_____

_____

i. Calcula el gasto por las compras de la hermana de Marco, desarrolle detalladamente.

j. Calcula el gasto por las compras de Marco y responde la tercera pregunta de la situación: ¿Cuánto dinero le quedó de los S/ 70,80 que llevó?

k. Responde ¿Cuánto de vuelto le debe dar a su hermana?
Describe el plan que llevarás a cabo para resolver el problema.

l. Colocar el símbolo de la operación matemática.
() aumenta
() disminuye
() comparte
() aumenta en grandes proporciones

m. ¿5kilos y 1/2 a cuantos gramos equivalen?

_____

_____

_____

n. Colocar V de verdadero o F de falso
() La hermana de Marco gasta más dinero que él.
() Se compran 34 kg de productos en total.

o. Respecto a la situación del país, a qué conclusión llegarías.

_____

_____

_____

p. Respecto a la situación del país, a qué conclusión llegarías.

_____

_____

_____

q. ¿Por qué es necesario conocer este tema? ¿Cómo lo aplicarías a tu vida diaria?

_____

_____

_____

Anexo 6: Aplicación del instrumento








WELCOME TO THE ENGLISH WORDL
PEDAGOGICAL SECTOR


DIRECCIÓN
PRODUCTOS


INTERES = CAPITAL

