

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA



TESIS

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA FORTALECER
LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN
LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA FORTUNATO LUCIANO HERRERA DEL CUSCO,
2023**

PRESENTADA POR:

Br. SOLANGE LOAYZA TAPIA
Br. MARBELIA AUCCACUSI
QUILLAHUAMAN

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA: ESPECIALIDAD
MATEMÁTICA Y FÍSICA**

ASESOR:

Mgt. ALAN ALAIN HUAMAN AUCCAPURI

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Mgt. ALAN ALAIN HUAMAN AUCCAPURI quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA FORTALECER LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FORTUNATO LUCIANO HERRERA DEL CUSCO, 2023

Presentado por: SOLANGE LOAYZA TAPIA DNI N° 71702170;

presentado por: MARBELIA AUCCACUSI QUILLAHUAMAN DNI N°: 40792670

Para optar el título Profesional/Grado Académico de LICENCIADA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA: ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 03 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 09%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<u>X</u>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 25 de agosto de 2026

[Firma]
Firma

Post firma Mgt. ALAN ALAIN HUAMAN AUCCAPURI

Nro. de DNI 45796999

ORCID del Asesor 0000-0001-9386-9618

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:617153268

SOLANGE LOAYZA TAPIA MARBELIA AUCCACUSI Q...

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA FORTALECER LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN ...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:617153268

158 páginas

Fecha de entrega

25 ago 2026, 2:17 p.m. GMT-5

32.491 palabras

192.536 caracteres

Fecha de descarga

25 ago 2026, 2:30 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA FORTALECER LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEM....pdf

Tamaño del archivo

5.9 MB

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas
- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Con profunda gratitud y amor, dedico esta tesis a mis pilares fundamentales: mis padres, Leon Auccacusi y Ubaldina Quillahuaman. Ustedes, con su amor incondicional, apoyo constante y sabiduría, han sido la fuerza impulsora que me ha permitido superar cada obstáculo, perseguir mis sueños y alcanzar mis metas. Agradezco profundamente su fe en mí, sus palabras de aliento y sus sacrificios para brindarme la mejor educación posible. A mis queridos hijos, Jessica y Leonel, quienes llenan mi vida de alegría y propósito. Su amor incondicional ha sido mi fuente de energía y motivación durante todo este proceso. Ustedes han sido testigos de mi esfuerzo y dedicación, y les dedico este logro con la esperanza de inspirarlos a alcanzar sus propios sueños y metas.

Con infinito amor y gratitud, Marbelia.

Dedico esta tesis a mis padres, Abel Loayza y Lucila Tapia. A ustedes, que, con su amor incondicional y sacrificio, han sido el pilar fundamental de mi vida, gracias por haberme apoyado en todo momento, por sus enseñanzas y valores, por confiar en mí y siempre motivarme a seguir adelante. Su dedicación y esfuerzo me han inspirado a superar cada desafío, y su fe en mis capacidades me ha dado la confianza para alcanzar mis metas. A mi hermana Mirelia, por ser mi ejemplo por seguir y por brindarme su apoyo incondicional a lo largo de este proceso. A toda mi familia, cuyas sabias palabras y constante aliento me ayudaron a superar cada obstáculo y culminar este trabajo. A todos ustedes, gracias por ser el eje principal que me permitió alcanzar este logro en mi vida profesional.

Con mucho amor y aprecio, Solange.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por su guía y fortaleza a lo largo de este camino profesional. A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, por ser nuestra casa de estudio que nos brindó la oportunidad de formarnos académicamente y a desarrollar nuestras habilidades investigativas. A sus autoridades y docentes, por compartir generosamente sus conocimientos y experiencias a lo largo de la carrera. De manera especial queremos expresar nuestra profunda estima y gratitud a nuestro asesor Mg. Alan Alain Huaman Auccapuri, por su invaluable apoyo, orientación y dedicación durante todo el proceso de investigación, su paciencia, sabiduría y experticia han sido inmensamente importante para culminación exitosa de nuestra tesis.

PRESENTACIÓN

Dr. Leonardo Chile Letona

Decano de la Facultad de Educación.

En concordancia a lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos vigente, de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, presento el siguiente trabajo de investigación intitulado: «**Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, 2023**», el mismo que es presentado, para optar al título profesional de Licenciados en Educación, Especialidad: Matemática y Física.

El objetivo de esta investigación fue explicar el efecto del Aprendizaje Basado en Problemas en la competencia resuelve problemas de cantidad para mejorar el aprendizaje en los estudiantes primer grado de nivel secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PRESENTACIÓN.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática	1
1.2. Delimitación del problema	5
1.2.1. Delimitación temporal	5
1.2.2. Delimitación teórica.....	5
1.2.3. Delimitación geográfica.....	5
1.3. Formulación del problema.....	6
1.3.1. Problema general	6
1.3.2. Problemas específicos.....	6
1.4. Objetivos de la investigación	7
1.4.1. Objetivo general.....	7
1.4.2. Objetivos específicos	7
1.5. Justificación de la investigación.....	8
1.5.1. Justificación metodológica	8
1.5.2. Justificación teórica	8
1.5.3. Justificación práctica	8
1.6. Limitaciones de la investigación	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional	10
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional	12
2.1.3. Antecedentes a nivel local	14
2.2.1. Origen del aprendizaje basado en problemas	17

2.2.1.2.	Fundamentos pedagógicos y tecnológicos de la implementación del aprendizaje basado en problemas	20
2.2.1.3.	Aprendizaje basado en problemas	22
2.2.1.4.	Características del aprendizaje basado en problemas	23
2.2.1.5.	Fases del método aprendizaje basado en problemas.....	24
2.2.1.6.	Rol del profesor(a) del alumno(a).....	26
2.2.1.7.	Efectos del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje en la actualidad... ..	27
2.2.1.8.	Alfabetización de la matemática y su relación con el desarrollo de las competencias.....	28
2.2.1.9.	Competencias en la educación.....	28
2.2.2.	Competencia	29
2.2.2.1.	Competencias matemáticas.....	30
2.2.2.2.	Competencia resuelve problemas de cantidad	30
2.2.2.3.	Características de la competencia resuelve problemas de cantidad.....	31
2.2.2.4.	Competencia resuelve problemas de cantidad en el programa curricular de educación secundaria:	32
2.2.2.5.	Competencia resuelve problemas de cantidad y su vinculación con las TICS ..	33
2.2.2.6.	La importancia del desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en la actualidad.....	34
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	34
2.2.1.	Aprendizaje.....	34
2.2.2.	Aprendizaje basado en proyectos	35
2.2.3.	Capacidad	35
2.2.4.	Desempeño	35
2.2.5.	Destrezas matemáticas.....	36
2.2.6.	Estrategia	36
2.2.7.	Habilidad	36
2.2.8.	Habilidad para resolver problemas	36
2.2.9.	Razonamiento matemático.....	36
2.2.10.	Método.....	37
2.2.11.	Problema.....	37
2.2.12.	Estándar de aprendizaje	37
2.3.	Hipótesis de la investigación.....	37
2.3.1.	Hipótesis general	37
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	38
2.4.	Variables de estudio	38

2.5. Operacionalización de variables.....	40
---	----

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	42
3.2. Nivel o alcance de investigación	42
3.3. Diseño de investigación.....	42
3.4. Unidad de análisis	43
3.4.1. Criterios de inclusión.....	43
3.4.2. Criterios de exclusión	43
3.5. Población y muestra	44
3.5.1. Población	44
3.5.2. Muestra	44
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
3.6.1. Técnica.....	45
3.6.2. Instrumento	45
3.6.3. Validez.....	46
3.6.4. Confiabilidad	47
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	47

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Procesamiento, análisis, interpretación de resultados	49
4.1.1. Resultados descriptivos pre y post test de la variable competencia resuelve problemas de cantidad.....	50
4.1.2. Resultados descriptivos pre y post test de las capacidades (dimensiones) de la competencia resuelve problemas de cantidad.....	51
4.2. Prueba de hipótesis.....	57
4.2.1. Prueba de hipótesis general	58
4.2.2. Prueba de hipótesis específica	60
4.3. Discusión de resultados	70
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Teorías que sustentan el método aprendizaje basado en problemas.....	18
Tabla 2. Fundamentos pedagógicos y tecnológicos de la implementación del aprendizaje basado en problemas.....	21
Tabla 3. Operacionalización de variables aprendizaje basado en problemas y la competencia resuelve problemas de cantidad	40
Tabla 4. Modelo de diseño del estudio preexperimental y longitudinal aplicado en el grupo de estudiantes.....	43
Tabla 5. Población de estudiantes del VI y VII ciclo de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco del año escolar 2023.	44
Tabla 6. Muestra de estudiantes seleccionados de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco del año escolar 2023.	45
Tabla 7. Baremos de la variable competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de educación secundaria	48
Tabla 8. Estadísticos de la distribución normal de Shapiro Wilk de la variable	49
Tabla 9. Distribución de frecuencias de la competencia resuelve problemas de cantidad según resultados del pre y post test.....	50
Tabla 10. Distribución de frecuencias de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas según resultados del pre y post test.....	51
Tabla 11. Distribución de frecuencias de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones según resultados del pre y post test.....	53
Tabla 12. Distribución de frecuencias de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo según resultados del pre y post test	54
Tabla 13. Distribución de frecuencias de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones según resultados del pre y post test.....	56
Tabla 14. Puntaciones del pre y post test de la competencia resuelve problemas de cantidad	58
Tabla 15. Puntaciones del pre y post test de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas.....	60
Tabla 16. Puntaciones del pre y post test de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	63
Tabla 17. Puntaciones del pre y post test de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.....	65
Tabla 18. Puntaciones del pre y post test de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	68

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica de la Institución Educativa “Fortunato Luciano Herrera”	6
Figura 2. Desarrollo del proceso de ABP propuesto por Morales & Landa (2004).	24
Figura 3. Fases del proceso de ABP del libro Exley y Dennick, (2007).	25
Figura 4. Porcentajes del nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de acuerdo con el pre y post test	50
Figura 5. Porcentajes del nivel de logro de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas de acuerdo con el pre y post test	52
Figura 6. Porcentajes del nivel de logro de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones de acuerdo con el pre y post test	53
Figura 7. Porcentajes del nivel de logro de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo de acuerdo con el pre y post test	55
Figura 8. Porcentajes del nivel de logro de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones de acuerdo con el pre y post test	56
Figura 9. Diagrama de puntos del promedio de la competencia resuelve problemas de cantidad según los resultados del pretest y post test.	58
Figura 10. Diagrama de puntos del promedio de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas según los resultados del pretest y post test.	61
Figura 11. Diagrama de puntos del promedio de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas según los resultados del pretest y post test.	63
Figura 12. Diagrama de puntos del promedio de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo según los resultados del pretest y post test	66
Figura 13. Diagrama de puntos del promedio de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones según los resultados del pretest y post test	68

RESUMEN

La enseñanza de la matemática en la educación básica requiere estrategias que promuevan el desarrollo de competencias vinculadas a la resolución de problemas para interpretar situaciones numéricas, representar relaciones entre datos, elegir procedimientos pertinentes y sustentar respuestas con argumentos válidos. El objetivo consistió en explicar el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas (ABP) fortaleció la competencia resuelve problemas de cantidad. El método del estudio adoptó un enfoque cuantitativo, alcance explicativo, diseño preexperimental y temporalidad longitudinal, con un solo grupo de estudio evaluado mediante pretest y post test; la muestra incluyó a 31 estudiantes del primer grado de secundaria, entre ellos 9 mujeres y 22 varones, para recolectar los datos, fue empleado la observación estructurada como técnica y una prueba de desempeño como instrumento. Los resultados descriptivos mostraron que el nivel inicio aumentó del 87,1% al 6,5%, mientras el logro esperado alcanzó el 48,4% y el logro destacado llegó al 25,8%; la media pasó de 6,8 a 15,6 puntos y la desviación estándar bajó de 4,1 a 3,2. El análisis inferencial confirmó una diferencia significativa entre el pretest y el post test mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas $t(30) = 8,1$; $p\text{-valor} < 0,001$. En conclusión, el ABP fortaleció la competencia «resuelve problemas de cantidad», porque ayudó a traducir cantidades, comunicar relaciones matemáticas, usar estrategias de cálculo y argumentar relaciones numéricas y operaciones. Por consiguiente, la estrategia ayudó a los estudiantes a resolver problemas vinculados con situaciones de su entorno.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje de la matemática, Competencia matemática, Metodología activa.

ABSTRACT

Mathematics education at the basic education level requires strategies that help students develop problem-solving competencies to interpret numerical situations, represent relationships between data, select appropriate procedures, and support their answers with valid arguments. This study aimed to explain the effect of problem-based learning (PBL) on the competency “Solves Quantity Problems.” The study followed a quantitative approach and adopted an explanatory, pre-experimental, and longitudinal design. A single group completed a pretest and a posttest. The sample comprised 31 first-year secondary school students, including nine girls and 22 boys. Data were collected through structured observation, while a performance test served as the research instrument. The descriptive results showed that the proportion of students at the “beginning” level decreased from 87.1% to 6.5%, whereas 48.4% reached the “expected achievement” level and 25.8% attained the “outstanding achievement” level in the posttest. In addition, the mean score increased from 6.8 to 15.6 points, while the standard deviation decreased from 4.1 to 3.2. The inferential analysis confirmed a significant difference between the pretest and posttest scores through a paired-samples Student’s t test, $t(30) = 8.1$, $p < .001$. In conclusion, PBL strengthened the competency “Solves Quantity Problems” because it helped students translate quantities, communicate mathematical relationships, apply calculation strategies, and justify numerical relationships and operations. Therefore, this approach helped students solve problems related to real-life situations in their immediate context.

Keywords: Active learning methodology, Mathematical competence, Mathematics learning, Problem-based learning.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la matemática en la educación secundaria enfrenta desafíos que limitan el desarrollo de competencias vinculadas a la resolución de problemas de cantidad. Muchos estudiantes presentan dificultades para interpretar situaciones, aplicar procedimientos adecuados y comunicar sus resultados con claridad. Estas limitaciones afectan su desempeño académico y su capacidad para enfrentar situaciones de la vida cotidiana que requieren razonamiento numérico. Ante esta realidad, se vuelve necesario replantear las estrategias pedagógicas que se emplean en el aula.

El aprendizaje basado en problemas se presenta como una alternativa que permite vincular los contenidos matemáticos con situaciones reales, promueve el análisis crítico y fortalece la toma de decisiones. Esta metodología coloca al estudiante en el centro del proceso, lo motiva a explorar, formular hipótesis y buscar soluciones a partir de la reflexión y el trabajo colaborativo. Diversos estudios han demostrado su efectividad en el desarrollo de habilidades matemáticas, por lo que resulta pertinente examinar su aplicación en el contexto escolar local.

En ese marco, el presente estudio se desarrolló en la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023, con el propósito de analizar el efecto del aprendizaje basado en problemas en la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de educación secundaria. La investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, con diseño experimental y corte longitudinal, y busca aportar evidencias que orienten la práctica docente hacia propuestas que mejoren el desempeño matemático de los estudiantes en contextos reales.

Capítulo I. Planteamiento del problema

En este capítulo se desarrolló la situación problemática identificada, se muestra también la delimitación del estudio; en base a lo detallado en la situación problemática se formuló el problema general de estudio, además de los problemas específicos; y en respuesta a ello se planteó el objetivo general de investigación, como también los objetivos específicos; se muestran además la hipótesis general como las específicas; como la identificación de la variables y su respectiva operacionalización; finalmente se desarrolló la justificación del estudio.

Capítulo II. Marco teórico

Se muestra en este capítulo los antecedentes de la investigación a nivel internacional y nacional, se desarrolló además el sustento teórico de las variables estudiadas, se desarrolló también la definición de los términos básicos.

Capítulo III. Metodología

Se desarrolló en este punto el tipo, enfoque, nivel y diseño de la investigación, además de la población y la muestra de estudio; se desarrolló también en este capítulo las técnicas e instrumentos de recolección de datos, y finalmente las técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Capítulo IV. Resultados y discusión

En este capítulo se muestran los aspectos concernientes al procesamiento, análisis e interpretación de los resultados, involucrando a las variables estudiadas, se muestra también el análisis inferencial respectivo, así como la discusión de los resultados.

Finalmente se muestra en el trabajo de tesis las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas, se muestran además los anexos respectivos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

Hace 5 años significó un antes y un después de la educación escolar en Latinoamérica a raíz de la pandemia provocada por el virus Covid-19, generando una crisis sanitaria y asilamiento social, lo cual provocó el cierre de las escuelas, donde la práctica educativa presentó cambios radicales como la educación virtual o remota. Posterior a este proceso para el año 2022 y 2023 los resultados de las evaluaciones mostraron déficits en los aprendizajes de los niñas, niños y adolescentes, exponiendo además secuelas con bajos niveles de gestión socioemocional, profundizando de esta manera la desigualdad en los resultados de aprendizaje en la competencia de lectura, escritura, ciencias y matemática, siendo los más bajos en esta última (Alcalde & Gründel, 2024).

Los escolares latinoamericanos aún continúan enfrentando serias dificultades en el aprendizaje de la aritmética y cálculo matemático. Esto está fundado en las evaluaciones internacionales como es el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) y el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE), revelaron que más de la mitad de los estudiantes no alcanzan los niveles mínimos de la competencia matemática, esto limita su desarrollo académico y oportunidades futuras. Esta situación se agrava debido a factores estructurales de segregación socioeconómica, baja calidad de la formación docente y el insuficiente despliegue de recursos educativos, asimismo por el impacto dejado por la pandemia de Covid-19, provocando brechas de aprendizaje y acceso a las tecnologías educativas (Hevia et al., 2022).

Las pruebas ERCE y PISA demuestran que entre el 50% a 70% de los estudiantes latinoamericanos se sitúan por debajo del «nivel 1 en matemáticas», esto señala dificultades para identificar información relevante y posterior a ello realizar los procedimientos rutinarios, incluso con instrucciones explícitas. Por ejemplo, en los resultados de la ERCE 2019, solo el 30% de los estudiantes salvadoreños y el 62% de los escolares peruanos respondieron de forma correcta las actividades aritméticas básicas. En México, la pobreza del aprendizaje en numeración -noción de número y conteo- aumentó hasta en un 29,8% después de la pandemia. En este panorama, la problemática se agudizó con descensos de 0,62 a 0,82 de desviación estándar en el aprendizaje matemático. Los

educandos con bajo rendimiento aritmético presentan déficits en el uso de la memoria de trabajo “fonológica” y “visuoespacial”, lo que afecta la recuperación de hechos aritméticos y la resolución de problemas (Gómez et al., 2022).

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se han caracterizado más por la memorización de conceptos y por la ausencia de metodologías innovadoras que permitan el desarrollo de la metacognición de los estudiantes, obstaculizando el desarrollo de habilidades, capacidades y aptitudes cognitivas más complejas tales como la asertividad, la capacidad de definir un problema y, evaluar soluciones; a causa de ello se genera planteamientos de ejercicios memorísticos que no se encuentran acorde a un contexto específico, razón por la cual, el aprendizaje no es significativo.

En diversas escuelas de América Latina han puesto en práctica los métodos activos centrado en metodologías emergentes como el aprendizaje basado en problemas, o más conocido por sus siglas ABP, esta estrategia didáctica implementada a nivel mundial en distintas modalidades escolares y niveles. Mediante el ABP los estudiantes aprenden a solucionar problemas y desafíos concretos en lugar de solo recibir información, se les presenta un problema o desafío, y trabajan en pequeños equipos para encontrar una solución, a través de este proceso ellos desarrollan el pensamiento matemático y habilidades como la resolución de problemas a través de la colaboración, creatividad y la investigación.

En el contexto educativo peruano, el rendimiento en el área de matemática ha expuesto un retroceso crítico hacia finales del año 2023. Esto según, los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la año 2022, el Perú obtuvo un puntaje de 391 en matemática, lo que representa una caída significativa respecto a los 400 puntos alcanzados en la evaluación de 2018. Estas cifras revelan que aproximadamente el 66% de los estudiantes de secundaria se encuentran por debajo del Nivel 2 de competencia (mínimo esperado), esto implica una incapacidad estructural para realizar cálculos básicos o interpretar situaciones numéricas en contextos cotidianos (Cueva, 2023).

Tras la pandemia de COVID-19, el sistema educativo peruano enfrentó una disminución significativa en el aprendizaje de la matemática. Al permanecer las escuelas cerradas durante los años 2020 y 2021, con retorno presencial recién en el 2022, esta situación derivó en brechas de aprendizaje más amplias y retrocesos en el logro de las

competencias de áreas clave. La proporción de estudiantes de cuarto grado que alcanzaban el nivel satisfactorio en Matemática cayó de 34% en 2019 al 23% en el 2022, evidenciando un deterioro en habilidades fundamentales asociadas a la resolución de problemas de cantidad (Araya et al., 2025).

Hay varias dificultades o problemáticas en las matemáticas en el Perú tales como: La falta de recursos, muchas instituciones educativas a nivel nacional carecen de textos actualizados, material didáctico y recursos tecnológicos; calidad de la enseñanza, por falta formación y capacitación constante de los profesores de matemáticas; falta de motivación e interés, porque la enseñanza continua de forma tradicional y no es acorde a su contexto; dificultades económicas, debido a la crisis económica que se vivió por el Covid-19, junto con la crisis política actual.

El prolongado cierre de las escuelas debido a la pandemia agravó una crisis educativa ya existente. El retorno a la presencialidad mostró que muchos estudiantes no lograron consolidar habilidades matemáticas esenciales, con mayor notoriedad aquellas vinculadas a interpretar, modelar y resolver problemas cuantitativos reales. Ante esta situación, es necesario implementar una metodología capaz de cambiar y reducir dichas dificultades, donde el estudiante desarrolle y mejore sus habilidades en la resolución de problemas, entre los métodos que mejor responden a la problemática antes señalada es el aprendizaje basado en problemas (ABP), aprendizaje basado en proyectos (ABPy), aula invertida, entre otros, con el fin de modernizar y revolucionar la enseñanza de la matemática.

En ese sentido el ABP, permite recuperar el aprendizaje perdido durante el aislamiento social y el cierre de las escuelas, debido a que toma como protagonista del aprendizaje al estudiante y desarrolla una manera distinta para el logro de las competencias matemáticas, de tal forma que entienda el problema como estímulo para aprender y desarrollar aptitudes, y no como un reto difícil, de tal manera el estudiante ejercita o desarrolla sus habilidades en la solución de problemas. En consecuencia, este método se basa en lograr dos objetivos educativos: la adquisición de conocimiento integrado y relacionado con el problema, así como el desarrollo o aplicación de habilidades de solución de problemas.

En el contexto del departamento del Cusco, según la indagación de Villavicencio (2022), los resultados estadísticos publicados por la Gerencia Regional de Educación

(GEREDU) Cusco, señala que la evaluación diagnóstica aplicada en todos los grados para medir el nivel de logro de las competencias del área de matemática de los estudiantes durante el retorno a la presencialidad, en el cual fue evaluado la resolución de problemas, comparaciones, combinaciones, entre otras capacidades. Los resultados revelaron que solo el 15% de estudiantes de la región Cusco logró el nivel aceptable de aprendizajes, el 85% presenta problemas en matemáticas y comprensión lectora, los resultados son consecuencia de dos años de clases virtuales debido a la pandemia por la Covid-19.

Ante dicha situación, los estudiantes de nuestra localidad, necesitan un cambio profundo en la enseñanza de la matemática para poder reducir los resultados antes mencionados, por consiguiente, es importante analizar el nivel de logro en las competencias del área de matemática, entre ellas «resuelve problemas de cantidad», siendo una de las competencias desarrolladas con dificultad porque los estudiantes no traducen cantidades a expresiones numéricas, no usan estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, no logran comunicar su comprensión sobre los números y las operaciones, por lo tanto, no argumentan afirmaciones y conclusiones sobre relaciones numéricas y operaciones. Dado que, el ABP es una estrategia pedagógica donde el punto de partida no es la explicación del profesor, sino un reto o problema real que los educandos deben resolver, fue motivo suficiente para aplicarlo.

El caso específico de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrea, la problemática más impactante que padecen los estudiantes es la «dependencia algorítmica, lo cual genera ansiedad matemática y una baja autonomía cognitiva, no contextualiza los problemas y las sesiones de aprendizaje están centradas en el docente», esto provoca, además, una baja autonomía de ellos para abordar problemas de cantidad de forma creativa y colaborativa. Desde la experiencia de las investigadoras como docentes de aula, fue evidente la falta de la aplicación de herramientas metodológicas innovadoras, en consecuencia, ha derivado en una percepción negativa hacia la matemática, limitando el desarrollo del pensamiento matemático y crítico de su realidad.

Ante esta situación, es pertinente la aplicación del método de aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual contribuye en los estudiantes a percibir las matemáticas como un proceso de aprendizaje fascinante, donde puedan explicar su entorno desde la matemática, como el caso de las simetrías de los pétalos de las flores, el patrón que siguen las manchas que tienen en la piel muchos animales, los hexágonos de los copos de nieve, en la música,

en el deporte, en el arte y se darán cuenta que «vivimos rodeados de las matemáticas», es decir, la matemática no es solo hacer cuentas, sino una manera de observar y analizar nuestra vida cotidiana de forma diferente.

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Delimitación temporal

La investigación fue desarrollada en la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera y abarcó un periodo de 3 meses: desde el 20 de marzo hasta el 20 de julio de 2023. El área y línea de investigación es en educación pedagógica, respectivamente; cuyo eje temático se relaciona con una propuesta de metodologías y estrategias didácticas innovadoras aplicados a la educación básica.

1.2.2. Delimitación teórica

La investigación fue desarrollada en el área de conocimientos de las Ciencias Sociales, Económicas y Humanidades – CEH, específicamente la línea de investigación es Gestión Educativa (Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco _ Vicerrectorado de Investigación [VRIN], 2017, p. 22)

1.2.3. Delimitación geográfica

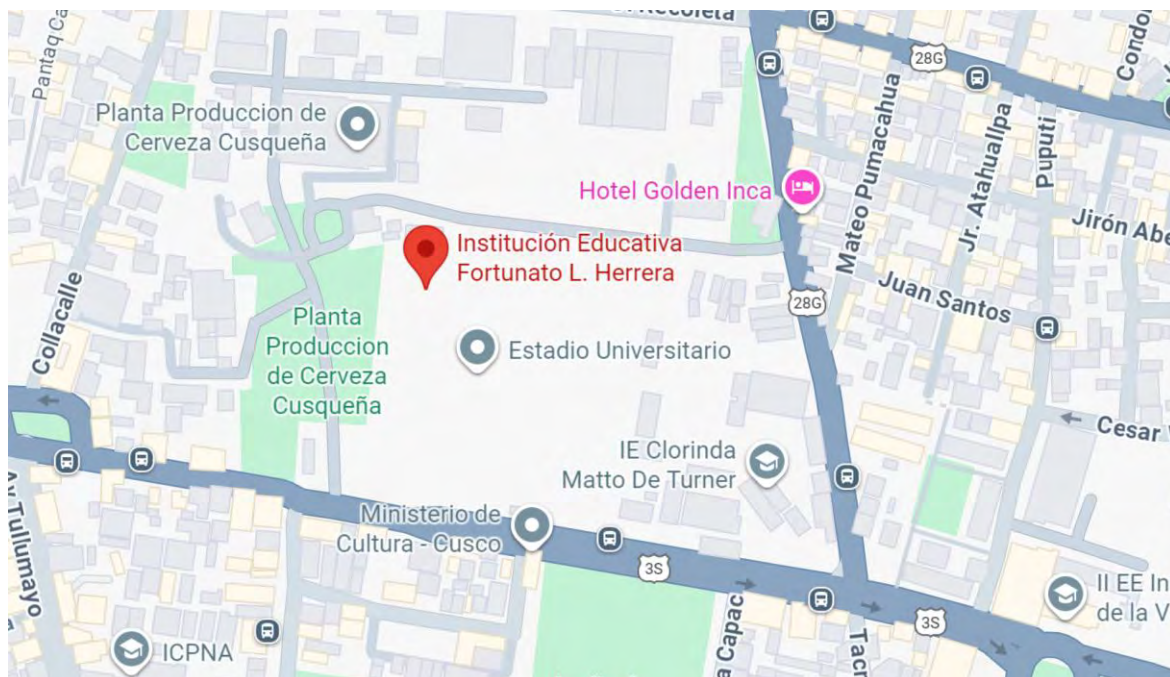
La investigación fue desarrollada en la Institución Educativa de Aplicación Fortunato Luciano Herrera en el nivel de educación secundaria del departamento de Cusco.

Geográficamente la Institución Educativa Fortunato L. Herrera se ubica en el distrito de Cusco, provincia y departamento Cusco, cuyas coordenadas geográficas son de -13.51971 de latitud y -71.97136 de longitud y tiene una altura de 3399 de m.s.n.m. Con dirección exacta en la Av. de La Cultura Nro. 721, el cual limita de la siguiente manera:

- Por el este con el estadio universitario de la UNSAAC.
- Por el oeste con la plaza de Limacpampa,
- Por el norte con la cervecería Backus y
- Por el sur con la Avenida de La Cultura. Aproximadamente de 1,3km de la ciudad universitaria Perayoc de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Figura 1

Ubicación geográfica de la Institución Educativa “Fortunato Luciano Herrera”



Nota. Imagen extraída de la aplicación Google Maps.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023?
- b) ¿Cuál es el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023?

- c) ¿Cuál es el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023?
- d) ¿Cuál es el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. *Objetivo general*

Explicar el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año 2023.

1.4.2. *Objetivos específicos*

- a) Analizar el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.
- b) Identificar el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.
- c) Examinar el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.
- d) Identificar el efecto de la aplicación del aprendizaje basado en problemas en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación metodológica

Los resultados de la investigación determinan en qué medida el método aprendizaje basado en problemas es pertinente y puede ser replicada en otros grupos de estudios que tengan necesidades de aprendizaje similares. El diseño y aplicación del método aprendizaje basado en problemas es para fortalecer los bajos niveles de desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad del grupo experimental, fue sometido a pruebas de validez y confiabilidad durante todo el proceso de investigación, cuyos resultados del pre test y post test revelan que esta estrategia ha tenido un efecto positivo en el desarrollo de dicha competencia. Por tal razón, la difusión de los resultados sistematizados es un antecedente de investigación para estudiantes, profesores y autoridades en educación; así como, una propuesta metodológica para el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad.

1.5.2. Justificación teórica

En el marco teórico se realiza una revisión exhaustiva del aporte al conocimiento existente sobre la implementación del aprendizaje basado en problemas como un método en el proceso de enseñanza aprendizaje, que busca mejorar el desarrollo de las capacidades matemáticas en los niveles de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad. Los problemas gestionados por el método aprendizaje basado en problemas son potencialmente significativos y buscan relacionar el nuevo conocimiento con las ideas previas disponibles en su estructura cognitiva del estudiante. Es decir, durante el análisis y planteamiento del problema se recoge las ideas previas del estudiante antes de hacer el estudio individual o investigación de la situación a resolver. El análisis de estos elementos constituye el objetivo de esta investigación.

1.5.3. Justificación práctica

El principal reto de la aplicación del método aprendizaje basado en problemas es que los estudiantes de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera mejoren sus conocimientos en la competencia resuelve problemas de cantidad por ese motivo, este trabajo de investigación será de utilidad para el desarrollo de distintas estrategias,

metodologías didácticas que sirvan para fortalecer su aprendizaje así evitar que los estudiantes tengan bajos niveles en el desarrollo del área de matemática.

1.6. Limitaciones de la investigación

Toda actividad humana tiene sus limitaciones y dificultades siendo la investigación una actividad de tipo intelectual, también tiene lo propio y de los que lo realizan. Las limitaciones y dificultades de la presente investigación consisten en:

Las fuentes bibliográficas físicas de primera mano causaron una limitación teórica debido a que no existen textos especializados referentes a la aplicación práctica en contextos con diversas necesidades educativas.

No hay modelos de aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en contextos de la educación básica específicamente en el Área de Matemática con casos de la localidad de la provincia del Cusco.

El desarrollo del estudio dependió de los recursos pedagógicos y materiales disponibles en la institución educativa. Esta condición pudo limitar la aplicación más amplia y variada del aprendizaje basado en problemas durante las sesiones de matemática.

La participación y disposición de los estudiantes frente a la metodología ABP pudo variar durante el proceso. Esa diferencia en el interés, compromiso y colaboración influyó en el ritmo de trabajo y en los resultados alcanzados por el grupo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

De la revisión literaria respecto a las variables investigadas, se halla los siguientes estudios que pasan a ser precedentes del presente estudio.

2.1.1. *Antecedentes a nivel internacional*

Garcés & Urango (2024), efectuaron el artículo científico: “Un caso de aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas para el aprendizaje de las matemáticas”, la investigación fue realizada en una institución educativa con 32 estudiantes de grado undécimo de educación secundaria. El diseño metodológico fue preexperimental, con pretest y posttest en un solo grupo, donde los instrumentos fueron una prueba de resolución de problemas matemáticos validada por expertos.

Los hallazgos del estudio son concluyentes al mencionar que la aplicación sistemática del aprendizaje basado en problemas produjo mejoras significativas en el desempeño matemático de los estudiantes de secundaria, especialmente en la comprensión de situaciones problemáticas y en la formulación de estrategias de solución. El enfoque permitió articular contenidos matemáticos con contextos reales, lo cual favoreció la motivación, la participación activa y el razonamiento lógico. Los resultados del posttest superaron ampliamente los obtenidos en el pretest, lo que confirmó la eficacia del ABP como metodología activa en la enseñanza de las matemáticas escolares. Asimismo, los estudiantes desarrollaron habilidades de trabajo colaborativo, autorregulación del aprendizaje y argumentación matemática. El estudio concluyó que el ABP constituye una estrategia pertinente para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos en educación secundaria, debido a que promueve aprendizajes funcionales y transferibles, y desplaza prácticas reproductivas tradicionales por procesos cognitivos de mayor complejidad.

Padilla & Flórez (2022), realizaron el artículo científico intitulado: “El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental”, el objetivo tuvo por objetivo analizar la contribución del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la educación escolar colombiana. La muestra estuvo fundamentada en estudios empíricos

desarrollados con estudiantes de educación secundaria en instituciones educativas colombianas, respecto al diseño del estudio este respondió al análisis de estudios (documental) empíricos preexperimentales, con aplicación de pretest y posttest. En el caso de los instrumentos que formaron parte de dicho estudio analizados fueron pruebas de desempeño matemático y registros de observación pedagógica.

En ese sentido, los hallazgos del estudio son concluyentes en mencionar que el aprendizaje basado en problemas constituye una estrategia didáctica eficaz para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de educación secundaria en Colombia. Los trabajos reportaron mejoras significativas en la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la comprensión de conceptos matemáticos, especialmente cuando el ABP se aplicó mediante diseños preexperimentales con mediciones antes y después de la intervención. Asimismo, se destacó que el uso de problemas contextualizados favoreció la participación activa, la motivación y la articulación entre teoría y práctica matemática. Los autores concluyeron que el ABP contribuye a desplazar prácticas tradicionales centradas en la repetición mecánica, promoviendo aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias matemáticas. En este sentido, recomendaron ampliar su aplicación en el aula escolar, por su coherencia con enfoques constructivistas y con el desarrollo de la competencia para resolver problemas de cantidad en la educación secundaria colombiana.

Vaca (2020), efectuó el estudio: “Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático”, la investigación fue realizada en la Universidad Católica del Ecuador en Quito, cuyo problema de estudio fue ¿Cuál es el impacto del uso del ABP en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático?, se planteó el general de analizar el impacto del uso de la metodología ABP, en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, aplicado a estudiantes de 10mo EGB (Educación General Básica), con edades entre 14 y 15 años de edad, La población se dividió en dos grupos: experimental y de control: El grupo experimental se constituyó por una muestra de 55 alumnos provenientes de los paralelos A y B, por otro lado, el grupo de control estuvo conformado, por 55 adolescentes, matriculados en los paralelos C y D. en el aspecto metodológico, fue una investigación de diseño cuasiexperimental y un enfoque mixto, los resultados se obtuvieron a través de dos instrumentos aplicados: una encuesta y una entrevista (pp. 67 – 68).

Los hallazgos del estudio son concluyentes, al mencionar la trascendencia del método Aprendizaje Basado en Problemas en el manejo directo de los procesos y teorías matemáticas (razonamiento, abstracción, análisis, toma de decisiones y resolución de problemas), en la búsqueda de una solución a un problema concreto contextualizado, además se determinó al método Aprendizaje Basado en Problemas como una fortaleza para la enseñanza de matemática y sobre todo para el desarrollo de habilidades entre las que se encuentran el pensamiento lógico-matemático, la búsqueda de información relevante y el trabajo en equipo, en consecuencia el método planteado incentiva al desarrollo del pensamiento lógico, asimismo motiva a los estudiantes a encontrar solución de problemas vinculados a su contexto, de ese modo los docentes aplican metodologías novedosas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de sus clases, con ello se pone en relevancia las ventajas brindadas por la metodología dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, teniendo como fundamento mejorar significativamente la formación académica de los estudiantes en el área de las matemáticas.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Montalvo (2021), efectuó el estudio “Aprendizaje basado en problemas en las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública del Callao”, la investigación fue realizada en la I.E. Politécnico Nacional del Callao. cuyo problema de estudio fue ¿La aplicación de estrategias de ABP influyen positivamente en el aprendizaje por competencias en el área de matemática del tercer grado de secundaria?, se planteó el objetivo general de comprobar que la aplicación de estrategias de ABP influye positivamente en el aprendizaje por competencias del área de matemática, aplicado a Estudiantes del tercer grado de secundaria secciones E y F de la I.E. Politécnico Nacional del Callao - Perú, la población se dividió en 2 grupos un grupo control y un grupo experimental: El Grupo de control conformado por 23 estudiantes de 3ero E y El grupo experimental conformado por los 19 estudiantes de 3ero F, en el aspecto metodológico es una investigación con enfoque cuantitativo, con diseño experimental, como cuasiexperimental (pp. 64-65).

Los hallazgos del estudio son concluyentes, al mencionar que el método Aprendizaje Basado en Problema influye positivamente en el aprendizaje de la competencia Resuelve problemas de cantidad del área de matemática en los estudiantes del tercer grado de la I.E. Politécnico Nacional del Callao, de tal manera se comprueba la

eficiencia y eficacia del método al promover e incentivar el desarrollo de habilidades matemáticas como abstraer, deducir, razonar y llegar a encontrar posibles soluciones, como también el trabajo colaborativo entre sus compañeros enfatizando la comunicación oral y escrit., consecuentemente en los resultados de la investigación se revela la mejora del logro de las competencias en el área de matemática, asimismo el desarrollo e incremento de las capacidades sociales y comunicativas.

Neyra (2020), efectuó el estudio “Aprendizaje basado en problemas para el aprendizaje significativo en matemática, en estudiantes de tercer año de secundaria, Chao 2019”, la investigación fue realizada en I.E. San Juan Bautista del Distrito de Chao - Viru del departamento de La Libertad, cuyo problema de investigación fue ¿En qué medida el método el aprendizaje basado en problemas permite lograr aprendizajes significativos en matemática en estudiantes del Tercer año de secundaria- Chao 2019?, con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) sobre el aprendizaje significativo en matemáticas en los estudiantes del tercer año de secundaria de la IE San Juan Bautista del Distrito de Chao, aplicado a 62 estudiantes distribuidos en dos grupos; experimental y control, en el aspecto metodológico, es una investigación cuantitativa con diseño cuasi experimental, se utilizó cuatro instrumentos para recopilar datos, aplicados a los estudiantes; antes y después del programa Aprendizaje Basado en Problemas, una rúbrica, lista de cotejo y la propuesta con 12 sesiones (p. 82).

En ese sentido, los hallazgos del estudio son concluyentes, al mencionar que se logró del objetivo general de la investigación, determinar que el Aprendizaje Basado en Problemas mejora el aprendizaje significativo en el área de matemática por que el nivel alcanzado por los estudiantes después de aplicar el Programa Aprendizaje Basado en Problemas; y esto fue porque el grupo experimental alcanzo el 3% al nivel destacado y 45% en el nivel esperado, y esto se debe a la aplicación de la metodología activa del ABP porque permitió dinamizar el aprendizaje cooperativo, con una reflexión crítica de los estudiantes sobre el desarrollo de las actividades propuestas en las situaciones problemáticas.

Montalvo (2021) efectuó el estudio doctoral denominado: “Aprendizaje basado en problemas en las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública del Callao”, la investigación tuvo por objetivo determinar la importancia de las estrategias del aprendizaje basado en problemas en el logro de las competencias

matemáticas. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes del tercer grado de educación secundaria, distribuidos en un grupo experimental y un grupo de control. En cuanto al diseño metodológico este fue experimental de tipo cuasiexperimental con grupo control. Los instrumentos fueron una prueba pedagógica de competencias matemáticas aplicada como pretest y postest, validada por juicio de expertos y con confiabilidad determinada mediante alfa de Cronbach.

En ese sentido, los hallazgos del estudio son concluyentes, que el aprendizaje basado en problemas produjo mejoras significativas en las competencias matemáticas de los estudiantes de secundaria, evidenciadas por incrementos consistentes entre el pretest y el postest del grupo intervenido. La exposición a problemas contextualizados favoreció la comprensión conceptual, la selección de estrategias y la argumentación matemática, promoviendo participación activa y trabajo colaborativo. Asimismo, se observó fortalecimiento de la autonomía, la metacognición y la transferencia de aprendizajes a situaciones reales. El contraste estadístico con la prueba U de Mann Whitney corroboró diferencias significativas a favor del grupo experimental, descartando la influencia del azar. Los hallazgos sugieren que el ABP desplaza prácticas transmisivas hacia procesos cognitivos de mayor complejidad, coherentes con el enfoque por competencias del currículo. En consecuencia, el ABP se consolida como estrategia metodológica pertinente y eficaz para elevar el logro académico, optimizar la motivación y mejorar desempeños sostenibles en contextos escolares públicos, diversos y pertinentes para políticas educativas basadas en evidencia local actual.

2.1.3. *Antecedentes a nivel local*

Coaquira & Ramos (2024), efectuaron el estudio intitulado: “Aprendizaje basado en problemas y competencias del Área de Matemática en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa 51015 San Francisco de Borja del Cusco – 2021”. El objetivo de la investigación fue demostrar la incidencia del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las competencias del Área de Matemática. La unidad muestral fueron 130 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, distribuidos en cinco secciones, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. El diseño fue una investigación básica, de enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño no experimental transversal causal. Los instrumentos empleados fueron los cuestionarios los mismos contaron con la validación por expertos y con la confiabilidad determinada

mediante el coeficiente alfa de Cronbach (0,897 y 0,845, de manera respectiva para cada instrumento).

En ese sentido, los hallazgos del estudio son concluyentes, al determinar que el aprendizaje basado en problemas presenta una incidencia positiva, aunque limitada, en el desarrollo de las competencias del Área de Matemática en estudiantes de cuarto grado de secundaria. Los resultados evidenciaron un uso poco adecuado del modelo ABP, lo que se reflejó en niveles de logro predominante ubicado en los niveles inicio y proceso. Las dimensiones investigación, razonamiento y reflexión no mostraron un despliegue satisfactorio durante las sesiones de aprendizaje, lo cual restringió la comprensión profunda de los problemas matemáticos y su aplicación a situaciones de la vida cotidiana. Asimismo, se observó que los estudiantes presentan dificultades para indagar información relevante, relacionar el problema con conocimientos previos y aplicar procesos metacognitivos. El análisis estadístico confirmó una asociación significativa entre las variables, aunque de intensidad baja, lo que revela la necesidad de fortalecer la implementación pedagógica del ABP. En consecuencia, se concluye que el aprendizaje basado en problemas requiere una aplicación sistemática, contextualizada y reflexiva para favorecer aprendizajes significativos y el logro óptimo de las competencias matemáticas en educación secundaria.

Corahua (2020), efectuó el estudio: "Efecto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en las Competencias Integrales de los estudiantes de Estadística II de la Escuela Profesional de Administración Universidad Andina del Cusco, Semestre Académico 2018 – II", la investigación fue realizada en la Universidad Andina del Cusco, a estudiantes del administración del Semestre Académico 2018 – II , cuyo problema de estudio fue ¿Cuál es el efecto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en las competencias integrales de los estudiantes de estadística II de la Escuela Profesional de Administración de la Universidad Andina del Cusco, Semestre 2018 - II?, con un enfoque cuantitativo, con diseño cuasi experimental, transversal teniendo como objetivo Determinar el efecto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en las competencias integrales de los estudiantes del tercer ciclo de la Escuela Profesional de Administración de la Universidad Andina del Cusco, Ciclo 2018 – II (p. 108).

Los hallazgos del estudio son concluyentes al mencionar que el aprendizaje Basado en problemas presenta un efecto positivo en la adquisición de competencias integrales en

los estudiantes; encontrándose diferencias estadísticamente significativas en los puntajes alcanzados por los estudiantes respecto a sus competencias integrales, y esto se debe a los resultados presentados donde el grupo control alcanzo un puntaje de 12.5 ± 1.84 puntos, mientras el grupo experimental, al cual se aplicó la estrategia didáctica ABP, alcanzando un puntaje de 16.26 ± 1.54 punto, entonces se evidencia la confiabilidad del método, en consecuencia en la investigación recomiendan aplicar el método a los docentes universitarios de todas las áreas de la universidad, por el entusiasmo de la indagación, la participación, colaboración y responsabilidad, e integración del estudiante en la sesión.

Aguilar (2021), efectuó el estudio: “Influencia de la aplicación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de 5° grado de secundaria, área comunicación de la Institución Educativa “Cristo Rey”, Rondocan - Acomayo, 2019”, la investigación fue realizada en Institución Educativa “Cristo Rey” de Acomayo, cuyo problema de estudio fue ¿De qué manera la aplicación de la estrategia del aprendizaje basado en problemas (ABP) influye en el nivel de desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de 5° de secundaria, área de Comunicación de la Institución Educativa Cristo Rey de Rondocan– Acomayo, 2019?, con un enfoque cuantitativo, con tipo de investigación Aplicada, teniendo como objetivo de determinar la manera de cómo la aplicación de la estrategia del aprendizaje basado en problemas (ABP) influye en el nivel de desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de 5° de secundaria, área de Comunicación de la Institución Educativa “Cristo Rey” de Rondocan-Acomayo, 2019, aplicada a 42 estudiantes de 5° grado de educación secundaria de todas las secciones de la Institución Educativa “Cristo Rey”, con una muestra conformada por 42 estudiantes de las secciones “A” (19 estudiantes del grupo experimental) y “B” (23 estudiantes del grupo control) (pp. 188-189).

Los hallazgos del estudio determinan de manera concluyente y contundente que la aplicación de la estrategia del aprendizaje basado en problemas (ABP) influye de manera directa y significativa en el nivel de desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes en un nivel alto en sus cinco dimensiones de la criticidad, tanto en la forma de expresión oral como en la escrita, por ende se puede afirmar que el Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla el pensamiento crítico, el cual favorece en la formación integral no solo al área de comunicación, sino a distintas áreas, como la matemática, en la comprensión del problema, por ello la estrategia didáctica es la más completa, abarcadora e Inter metódica.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Origen del aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en las décadas de los 60's y 70's en la escuela de medicina en la Universidad de McMaster en Ontario, Canadá. Surgió como una respuesta a la necesidad de replantear tanto los contenidos como la forma de enseñanza de la medicina, con el objetivo de preparar mejor a los estudiantes para satisfacer las demandas de la práctica profesional. Esta metodología se diseñó para mejorar la calidad de la educación médica, transformando un currículum que se centraba en la memorización de temas y exposiciones del profesor en uno más integrado y organizado en torno a problemas de la vida real. De esta manera, se fomentó la conexión entre diferentes áreas del conocimiento, que se utilizan en conjunto para encontrar soluciones al problema. (Morales & Landa, 2004).

Gabriela (2010), señala que el método aprendizaje basado en problemas tiene sus raíces filosóficas en el dialecto, atribuido a Sócrates que promovía el cuestionamiento y el análisis reflexivo, ayudando a sus estudiantes a descubrir el conocimiento por sí mismos a través de preguntas profundas, un enfoque que sigue presente en el ABP. Además, señala la influencia de la dialéctica hegeliana, donde el proceso de tesis-antítesis-síntesis permite la evolución de ideas a través de la resolución de conflictos conceptuales, en la que los estudiantes abordan un problema (tesis), enfrentan dificultades o cuestionamientos (antítesis) y, finalmente, desarrollan una solución o comprensión (síntesis).

El método aprendizaje basado en problemas es un enfoque pedagógico centrado en el estudiante y está siendo cada vez más utilizado en diversos niveles educativos, ya que permite a los estudiantes desarrollar habilidades, conocimientos y competencias esenciales para el siglo XXI. A través de la resolución de problemas, los estudiantes adquieren un aprendizaje práctico y aplicado, que fomenta el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación y la autoevaluación. Al fomentar estas competencias, el ABP promueve un aprendizaje significativo que prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real.

2.2.1.1. Teorías que sustentan el método aprendizaje basado en problemas

El método aprendizaje basado en problemas se fundamenta en el paradigma cognitiva y constructivista, bajo la premisa el conocimiento no es una copia de la realidad,

sino una construcción del ser humano, plantea que el entendimiento de una situación del contexto surge de las interacciones con el medio ambiente y el conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje; así, el conocimiento es producto del reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las interpretaciones individuales del mismo fenómeno. la enseñanza de un área curricular se sustenta en el aprender hacer a fin de adquirir las competencias que capacite al estudiante para hacer frente a un gran número de situaciones y a trabajar en equipo. Así mismo, aprender a aprender para aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida, desarrollando la comprensión del otro y su personalidad.

Tabla 1

Teorías que sustentan el método aprendizaje basado en problemas

Teoría Autor	Jean Piaget	Cognitiva Bruner	David Ausubel	Constructivista Vygotsky
Denominación de la teoría	Teoría Genética Evolutiva	Teoría del aprendizaje por descubrimiento	Teoría del aprendizaje significativo	Teoría sociocultural del desarrollo cognitivo
Definición	Saldarriaga et al. (2016), menciona la teoría de Piaget como un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas genera o construye conocimiento, modificando, en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea.	Es ayudar al alumno a alcanzar el máximo de sus capacidades, donde pueda captar, transmitir y transformar conocimientos.	Guamán & Espinoza (2022), menciona otra expresión constructivista del aprendizaje basado en problemas se sustenta en teoría sobre el aprendizaje significativo que produce cuando el estudiante reorganiza los conocimientos en sus estructuras cognitivas dando espacio a los nuevos saberes en su vínculo con los viejos ya existentes, provocando el reordenamiento y acomodo de estas estructuras.	Sobre la Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky, Álvarez & Río (1990), sostiene “La Zona de Desarrollo Próximo es la diferencia entre el nivel de desarrollo real actual y el nivel de desarrollo potencial, determinado mediante la resolución de problemas con la guía o colaboración de adultos o compañeros más capaces” (p. 114).
Objetivos	El objetivo de la teoría es explicar los mecanismos y procesos por los cuales el estudiante, desarrolla la inteligencia no como	Son un factor motivante y de orientación para el alumno involucra al docente y al	Debe estar en función de recoger las ideas previas del estudiante antes de buscar la información pertinente para	A través del trabajo autónomo y en equipo los estudiantes deben lograr los propósitos previstos para una experiencia de aprendizaje. Este

	una colección de elementos simples más o menos aislados, sino como un sistema, como un todo organizado en el que los elementos individuales se encuentran coordinados y estrechamente relacionados entre sí para formar una estructura coherente que el estudiante aplica para conocer el mundo que le rodea.	alumno en su formulación.	resolver los problemas, adoptar una actitud favorable de protagonismo y responsabilidad para el aprendizaje a nivel individual como colectivo, personalizando los significados del nuevo conocimiento.	proceso implica un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante y asociado con un aprendizaje autónomo, van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognitivas como proceso lógico de su inmersión a un modo de vida.
Estrategias	La teoría de Piaget contribuyó a potenciar el desarrollo de métodos de enseñanza que estimularan el aprendizaje activo, al considerar que los conocimientos necesitan ser construidos activamente por el propio sujeto para poder realmente ser comprendidos	Los contenidos están organizados planteando tres tipos de presentaciones activa, icónica y simbólica utilizando los métodos inductivo y deductivo en función de las necesidades del alumno.	Estructura y organiza los contenidos del nuevo material guardando coherencia y secuencialidad con los ya aprendidos a fin de lograr el aprendizaje con un mínimo de tiempo de esfuerzo.	El aprendizaje se produce más fácilmente en situaciones colectivas, el trabajo en pequeños grupos favorece gestionar eficazmente los posibles conflictos que surjan y asuman con responsabilidad los objetivos trazados, es decir, sentirse motivados por llevar a cabo la tarea, manifestada en su compromiso real de sus aprendizajes y la de sus compañeros.
Rol del docente	Facilitador del aprendizaje, estimula a los alumnos sin forzar el aprendizaje, siendo el encargado, no de impartir conocimientos de manera mecánica, sino de crear las condiciones y buscar los métodos apropiados para que el estudiante sea capaz de desarrollar su inteligencia construyendo los conocimientos que necesita para su formación.	Instructor, se encarga de elaborar estrategias que permitan a los alumnos desarrollar competencias sobre sus propios conocimientos.	Guía y facilitador del proceso de aprendizaje, asegurar que el estudiante esté emocionalmente preparado y dispuesto para aprender significativamente de forma efectiva los saberes previos.	Mediador, que guía y mediatiza los saberes socioculturales del aprendizaje, el profesor, se convierte en facilitador, del aprendizaje, fomentando la empatía entre sus estudiantes.
Rol del estudiante	El estudiante es capaz de construir su conocimiento a partir de sus experiencias previas, los	Epistémico social, inserto en una cultura, estructurado principalmente	Posee un conjunto de conceptos, ideas y saberes previos que son propios de la	El estudiante asume un rol activo y cooperativo en su aprendizaje desarrollan su aprendizaje mediante

	aprendizajes obtenidos son más generalizados a otros contextos y serán más duraderos en el tiempo para generar conocimientos valiosos por sí mismo.	por el lenguaje.	cultura en la que se desenvuelve.	la interacción social a través del proceso sociocultural se transmiten los conocimientos acumulados y culturalmente organizados por las generaciones.
Conclusión	La teoría de Piaget contribuyó a potenciar el desarrollo de métodos de enseñanza que estimularan el aprendizaje activo, al considerar que los conocimientos necesitan ser contruidos activamente por el propio sujeto para poder realmente ser comprendidos	El método aprendizaje basado en problemas está relacionado al aprendizaje por descubrimiento donde podemos ayudar al alumno a alcanzar el máximo de sus capacidades en su proceso de aprendizaje.	El método aprendizaje basado en problemas debe estar relacionado a situaciones propias del estudiante que genere curiosidad y estimule el aprendizaje. Son un factor motivante y de orientación para el alumno involucra al docente y al alumno en su formulación.	Mediante el método aprendizaje basado en problemas implica aprovechar los saberes previos del estudiante y partir de su nivel real de desarrollo permitir progresar a mejores niveles de desarrollo de la competencia matemática través de su zona de desarrollo próximo.

Nota: Teorías de los autores Jean Piaget, Bruner, David Ausubel, Vygotsky.

2.2.1.2. Fundamentos pedagógicos y tecnológicos de la implementación del aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas (ABP) se fundamenta en varios aspectos tecnológicos y pedagógicos que orientan su implementación, en primer lugar, en el ámbito tecnológico, el uso de tecnologías de la información y comunicación (TICS) es fundamental para apoyar el desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas. Los ambientes virtuales de aprendizaje y las herramientas informáticas permiten la creación de espacios de interacción y comunicación donde los estudiantes pueden colaborar, intercambiar información y construir conocimiento de manera activa.

En cuanto a los fundamentos pedagógicos, se busca que el método Aprendizaje Basado en Problemas se enmarque en modelos pedagógicos que guíen la planificación de los programas de estudio dentro de las instituciones educativas. Según Méndez & Méndez (2021) en su investigación menciona que, el Aprendizaje Basado en Problemas se considera como el método de trabajo activo, centrado en el aprendizaje, en la investigación y la reflexión para llegar a la solución de un problema planteado, donde los alumnos participan constantemente en la adquisición del conocimiento, la actividad gira en torno a

la discusión y el aprendizaje surge, de la experiencia de trabajar sobre la solución de problemas (PP. 49 – 50).

Tabla 2

Fundamentos pedagógicos y tecnológicos de la implementación del aprendizaje basado en problemas

Categorías	Fundamentos tecnológicos	Fundamentos pedagógicos
Definición	El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método que utiliza las TICS como herramienta para apoyar y mejorar el proceso de aprendizaje.	El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque pedagógico, en el cual los estudiantes resuelven problemas basados en su contexto real.
Objetivo	Mejorar el aprendizaje con el uso de las herramientas tecnológicas eficazmente.	Fomentar el aprendizaje autónomo y práctico, promoviendo las habilidades de resolución de problemas.
Ventajas:	Mayor acceso a recursos e información contextualizada,	Fomenta el desarrollo de habilidades y pensamiento crítico
	Ayuda a mejorar la colaboración y comunicación con el uso de las TICS.	Ayuda a mejorar el trabajo en equipo y la resolución de problemas complejos.
Rol del docente:	Guía en la selección y uso de herramientas digitales.	Facilitador del aprendizaje
	Utiliza plataformas y herramientas tecnológicas para organizar y monitorear el proceso de ABP	El docente guía a los estudiantes en el proceso de investigación y resolución de problemas.
	Brinda retroalimentación y evaluación utilizando herramientas digitales	El docente fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes.
Rol del alumno	Utiliza herramientas tecnológicas para investigar y recopilar información relevante para la resolución de problemas.	Protagonista del propio aprendizaje
	Utiliza aplicaciones y software específicos para analizar y abordar los problemas planteados.	El estudiante participa de manera activa en la resolución de problemas

Utiliza simulaciones, entornos virtuales y herramientas interactivas para aplicar conceptos y habilidades en contextos del mundo real.	Aplica sus conocimientos matemáticos en situaciones reales
--	--

Nota: Elaboración en base a Palatnik (2022).

2.2.1.3. Aprendizaje basado en problemas

Morales & Landa (2004) define el método aprendizaje basado en problemas, como una propuesta educativa innovadora, que se caracteriza porque el aprendizaje está centrado en el estudiante, promoviendo que este sea significativo, además desarrollando una serie de habilidades y competencias indispensables. El proceso en la práctica educativa se desarrolla en forma colaborativa en pequeños equipos de trabajo en torno a la solución de un problema inicial, complejo y retador, planteado por el docente, con el objetivo de desencadenar el aprendizaje autodirigido de sus alumnos. El rol del profesor se convierte en el de un facilitador del aprendizaje.

El aprendizaje basado en problemas es una estrategia de enseñanza constructivista donde a los estudiantes se les presenta un problema o un conjunto de problemas desconocidos para ellos, el aprendizaje es autodirigido, donde el docente les proporciona herramientas para la resolución efectiva problemas. Fomenta la comunicación y las habilidades de colaboración. Las actividades generalmente involucran a los estudiantes trabajando en grupos para resolver problemas con el docente actuando como facilitador, guiando y monitoreando el proceso (Lonergan et al. 2022).

Gómez & Freire (2022), en su ensayo, señala la importancia del aprendizaje basado en problemas para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje deduce:

“El aprendizaje basado en problemas es considera una técnica, un método o una metodología; pero todos coinciden en la participación del alumno como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y la activación del aprendizaje a través de la contradicción entre los conocimientos previos y las necesidades cognitivas actuales para la resolución de problemas. Este método favorece el aprendizaje significativo y se basa en las teorías del paradigma constructivista del aprendizaje. Existen diferentes procedimientos para su realización en la práctica educativa, pero tiene aspectos comunes invariantes, entre ellos el aprendizaje en torno a la solución de un problema, los estudiantes como centro del aprendizaje, el aprendizaje autónomo,

el trabajo colaborativo en pequeños equipos, el ambiente de confianza para la construcción de aprendizajes, actividad investigativa y responsabilidad individual y colectiva” (p.3).

El aprendizaje basado en problemas puede emplearse como una metodología de motivación donde el alumno se enfrente a un problema, con sus saberes previos aplique sus conocimientos, busca información y resuelve el problema de su entorno o vida cotidiana, mediante el adecuado desarrollo de sus etapas del método, de esta manera facilitara su aprendizaje.

2.2.1.4. Características del aprendizaje basado en problemas

Guevara (2010) describe algunas características las cuales son:

1. Es un método de trabajo activo donde los alumnos son protagonistas de su proceso de aprendizaje, desarrollan habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación y la resolución de problemas
2. El método se orienta a la solución de problemas reales o simulados, que estimulan el interés y la curiosidad de los estudiantes.
3. El aprendizaje se centra en el alumno, y no en el profesor o sólo en los contenidos.
4. Es un método que estimula el trabajo colaborativo entre los estudiantes, fomenta la discusión, el intercambio de ideas y la resolución de conflictos, se trabaja en equipos pequeños.
5. El profesor se convierte en un guía, tutor y facilitador del aprendizaje significativo.
6. El ABP se adapta a diferentes disciplinas y niveles educativos.

Al trabajar con el aprendizaje *basado* en problemas la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema, es un método de alto impacto en la formación del estudiante, permite desarrollar las matemáticas de forma significativa en la formación de nuevos conocimientos.

Una de las principales características del aprendizaje basado en problemas es fomentar en el alumno una actitud positiva hacia el aprendizaje; respetando su autonomía, quien aprende sobre los contenidos de su propia experiencia y contexto. Los alumnos tienen además la posibilidad de observar en la práctica una aplicación de lo que están

aprendiendo en torno al problema, pues toda la información que se vierte en el equipo es buscada, aportada o generada por el mismo.

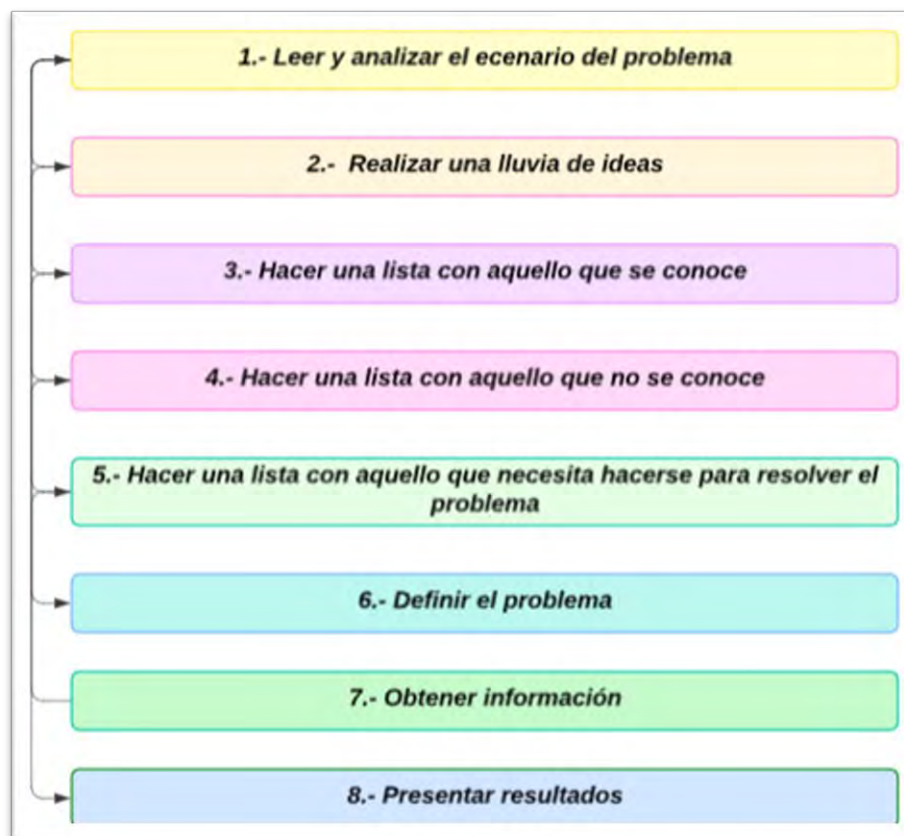
2.2.1.5. Fases del método aprendizaje basado en problemas

El desarrollo del método aprendizaje basado en problemas, puede seguir unas fases determinadas. A modo de ejemplo aquí se comentan dos aportaciones cuyas fases son algo distintas:

Morales & Landa (2004), establecen que el desarrollo del método aprendizaje basado en problemas ocurre en ocho fases:

Figura 2

Desarrollo del proceso de ABP propuesto por Morales & Landa (2004).

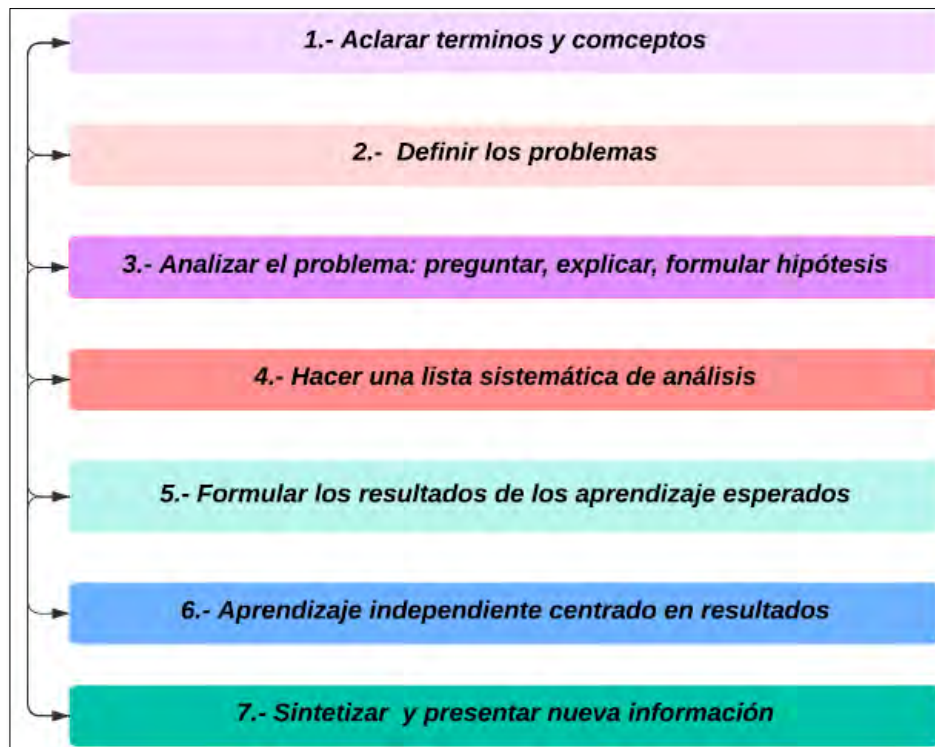


Nota. Elaborado por Morales & Landa.

Otros autores, como Exley & Dennick (2007) clasificaron en 7 fases el método aprendizaje basado en problemas y lo conforman:

Figura 3

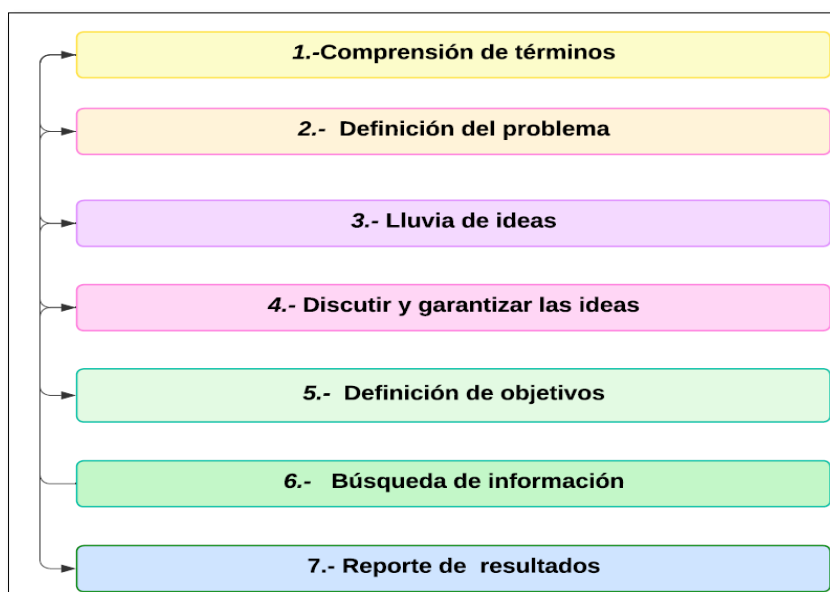
Fases del proceso de ABP del libro Exley y Dennick, (2007)



Nota. Elaborado por Exley y Dennick.

Figura 4

Fases del proceso de ABP elaboración propia.



2.2.1.6. Rol del profesor(a) del alumno(a)

a) Rol del profesor(a)

En el aprendizaje basado en problemas el profesor a cargo del equipo actúa como un tutor, guía y facilitador de aprendizajes, en lugar de ser un profesor convencional experto en el área y transmisor del conocimiento. El profesor ayudará a los alumnos a reflexionar, identificar necesidades de información y les motivará a continuar con el trabajo, es decir, los guiará a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas, no es un observador pasivo, por el contrario, debe estar activo orientando el proceso de aprendizaje asegurándose de que el equipo no pierda el objetivo trazado, y además identifique los temas más importantes para cumplir con la resolución del problema. (Gabriela, 2010)

- Formula problemas retadoras y estimulantes para el logro de los objetivos del aprendizaje de los estudiantes.
- Estimula a organizar e identificar qué es lo que necesitan estudiar para comprender mejor el trabajo.
- Motiva a proponer hipótesis, seleccionar información y planear pasos para resolver el problema.
- Promueve la toma de decisiones y elaboración de juicios y reflexión crítica con base en lo investigado.

El papel del profesor resulta fundamental en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes, para buscar información y recursos de aprendizaje que les sirvan en su formación de estudiantes autónomos. Elaborará preguntas para facilitar el aprendizaje, ya que esto ayudará a mantener el interés del grupo.

b) Rol del alumno(a)

El aprendizaje basado en problemas es un proceso de aprendizaje centrado en los estudiantes llegando a ser comprometidos creadores de soluciones que identifican la raíz del problema y determinan las condiciones necesarias para llegar a una buena solución, buscando siempre el sentido y la comprensión, de modo tal que terminan dirigiendo su propio aprendizaje.

Según Gabriela (2010), en su estudio efectuado el método Aprendizaje Basado en problemas presentan algunas características deseables en los estudiantes:

- Disposición para trabajar en equipo.
- Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas.

- Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional.
- Desarrollo de contenidos de manera imaginativa e intelectual.
- Habilidades para la solución de problemas.
- Habilidades de comunicación para compartir información en el grupo.
- Ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia.
- Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.
- Formula ideas sobre soluciones y discute con sus compañeros para tomar decisiones.

El método aprendizaje en problema está centrado en el alumno fundamentado en el enfoque constructivista y utiliza la comunicación, donde los estudiantes se esfuerzan por resolver problemas cotidianos en un entorno colaborativo, pueden desarrollar habilidades de resolución de problemas y habilidades de pensamiento crítico al producir información basada en experiencias de la vida real y obtener información sobre su propio aprendizaje.

2.2.1.7. Efectos del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje en la actualidad

El método aprendizaje basado en problemas por su amplia aplicación en los diferentes campos de la educación ha logrado caracterizar el efecto que produce en el aprendizaje; facilita la comprensión de los nuevos conocimientos, promueve la disposición afectiva y la motivación, provoca conflictos cognitivos, actualiza la Zona de Desarrollo Próximo y el aprendizaje resulta del trabajo colaborativo y cooperativo (Morales & Landa, 2004).

Según Mendoza & Bernabeu (2005), el método de aprendizaje basado en problemas promueve el desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento crítico, análisis, síntesis y evaluación, además, permite a los estudiantes aprender conceptos y contenidos específicos de su materia de estudio, identificar, analizar y resolver problemas, así como detectar sus propias necesidades de aprendizaje, también fomenta el trabajo colaborativo y cooperativo, la capacidad de manejar diferentes fuentes de información, la comprensión de fenómenos del entorno, la comunicación efectiva, el argumento sólido y el debate de ideas.

Por esta razón, los problemas reales o simulados que se utilicen deben estar asociados al desarrollo de diferentes competencias y al trabajo en equipo. Además, exige al estudiante de su capacidad de comprender, analizar, investigar, aplicar y comunicar

conocimientos y habilidades asociados a la resolución del problema; y, por supuesto, le exige que aprenda a debatir y argumentar ante sus compañeros y profesor (Miguel, 2005).

2.2.1.8. Alfabetización de la matemática y su relación con el desarrollo de las competencias.

A medida que la sociedad evoluciona y se transforma, la necesidad de contar con una alfabetización matemática sólida se vuelve cada vez más relevante, Romero (2004), en su investigación señala: “La alfabetización se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando identifican, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones” (P. 90). La alfabetización de la matemática es considerada por ello como el dominio de habilidades y conocimientos matemáticos básicos que permiten al estudiante comprender, interpretar y utilizar las matemáticas en la vida diaria.

La alfabetización matemática y el desarrollo de competencias están estrechamente interconectados, la alfabetización matemática sirve como cimiento para el desarrollo de las competencias, debido a que proporciona los conocimientos y habilidades fundamentales indispensables para enfrentar desafíos matemáticos con mayor complejidad y aplicar el pensamiento matemático en diversos escenarios y situaciones. Es por ello que se considera la alfabetización matemática como punto de partida esencial para desarrollar competencias matemáticas más amplias y sofisticadas, se puede decir entonces, la alfabetización ayuda a desarrollar habilidades matemáticas más complejas y fomentar un pensamiento matemático sólido y reflexivo.

2.2.1.9. Competencias en la educación

En el ámbito educativo, las competencias abarcan las destrezas, habilidades, saberes, actitudes y conocimientos que una persona adquiere y cultiva durante su trayectoria de aprendizaje. Las competencias van más allá de la mera adquisición de conocimiento teórico, ya que se enfocan en la habilidad del individuo para emplear ese conocimiento de forma efectiva en situaciones prácticas y concretas.

El desarrollo de las competencias en la educación busca que el estudiante adquiera habilidades y competencias, tomando en cuenta sus necesidades y motivaciones específicas. Este modelo promueve la autonomía y responsabilidad del estudiante, permitiéndole avanzar a su propio ritmo en una asignatura junto con el resto del grupo de clase.

En este modelo, los estudiantes pueden reconocer sus propias capacidades, disposición, ingenio y aptitudes, y progresar a su propio ritmo, el profesor actúa como un tutor que acompaña al estudiante en la consecución de sus objetivos, brindando apoyo y asegurándose de que cada alumno domine el aprendizaje específico antes de avanzar.

Guillermo et al. (2022), mencionan en su investigación: “El desarrollo de las competencias en los estudiantes debe trascender de lo meramente teórico hacia una formación integral del educando, lo que significaría un cambio en el abordaje metodológico de los contenidos por parte de los profesores y una participación activa y consciente en los estudiantes” (P.9). Es por lo que la educación basada en

competencias se fundamenta en el desarrollo y evaluación de diversas acciones y requiere una planificación innovadora y estratégica, esto implica cambios en las estrategias pedagógicas, enfoques curriculares y en el papel tradicional tanto de docentes como de estudiantes,

El Perú optó por un modelo basado en competencias, por que busca mejorar la calidad de la educación, asegurar la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad actual y promover la equidad educativa en el país.

Dentro del currículo nacional y programa curricular de educación secundaria se distinguen términos importantes que se pasara a detallar a continuación:

2.2.2. Competencia

Según el Ministerio de Educación (2016), el término competencia es considerada como: “Una facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético”. (P. 31)

De las precisiones, se puede afirmar que para que un estudiante sea la competente, debe evidenciar integralmente y no parcial sus cuatro saberes para resolver problemas de diversos contextos, usando en forma óptima los recursos y el tiempo, considerando la calidad de sus soluciones en el marco de la práctica de valores.

Es por ello por lo que, la investigación realizada se focalizó en la competencia “Resuelve problemas de cantidad” y se conjugaron la articulación de los cuatro saberes

que se evidenciaron en los trabajos colaborativos de los estudiantes para resolver problemas de contexto en la competencia referida, que iban desde el respeto por las ideas, hecho que favorece la creatividad, hasta la formulación de soluciones.

2.2.2.1. Competencias matemáticas

Laurente & Ramírez (2016), en su investigación consideran la competencia matemática como una habilidad para utilizar números y sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones, para conocer más sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral.

Las competencias matemáticas engloban las destrezas, saberes y disposiciones que una persona adquiere para entender, emplear y poner en práctica los conceptos matemáticos en diferentes situaciones. Estas competencias trascienden el mero conocimiento de fórmulas y procedimientos matemáticos, y se enfocan en habilidades como el razonamiento lógico, la resolución de problemas, la comunicación matemática y el pensamiento crítico.

En el Perú se tienen 4 competencias matemáticas que son:

1. Resuelve problemas de cantidad.
2. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios.
3. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
4. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

2.2.2.2. Competencia resuelve problemas de cantidad

El Ministerio de educación (2015), menciona que, “la competencia resuelve problema de cantidad consiste en que el estudiante solucione problemas o plantee nuevos problemas que le demanden construir y comprender las nociones de número, de sistemas numéricos, sus operaciones y propiedades; además, dotar de significado a estos conocimientos en la situación y usarlos para representar o reproducir las relaciones entre sus datos y condiciones; implica también discernir si la solución buscada requiere darse como una estimación o cálculo exacto, y para ello selecciona estrategias, procedimientos, unidades de medida y diversos recursos” (p. 28). La competencia resuelve problemas de cantidad busca que los estudiantes logren comprender nociones de cantidad, número y sus operaciones, es así que la noción de cantidad es considerada para esta competencia como

el aspecto matemático más importante para el funcionamiento del mundo, debido a que introduce la noción de calcular de los atributos de los objetos, comprender las mediciones, los cálculos que realizamos en nuestro día a día.

La competencia resuelve problemas de cantidad esta referido a las relaciones entre cantidades o magnitudes, traduciéndolas a expresiones numéricas y operativas con números naturales, enteros y racionales, y descuentos porcentuales sucesivos, verificando si estas expresiones cumplen con las condiciones iniciales del problema. Expresa su comprensión de la relación entre los órdenes del sistema de numeración decimal con las potencias de base diez, y entre las operaciones con números enteros y racionales; las usa para interpretar enunciados o textos diversos de contenido matemático. Representa relaciones de equivalencia entre expresiones decimales, fraccionarias y porcentuales, entre unidades de masa, tiempo y monetarias, empleando lenguaje matemático. Selecciona, emplea y combina recursos, estrategias, procedimientos, y propiedades de las operaciones y de los números para estimar o calcular con enteros y racionales; y realizar conversiones entre unidades de masa, tiempo y temperatura; verificando su eficacia. Plantea afirmaciones sobre los números enteros y racionales, sus propiedades y relaciones, y las justifica mediante ejemplos y sus conocimientos de las operaciones, e identifica errores o vacíos en las argumentaciones propias o de otros y las corrige. (Ministerio de Educación, 2017)

El logro de la variable resuelve problemas de cantidad implica hacer uso de diferentes capacidades (habilidades, conocimientos y actitudes), procedimientos, estrategias y recursos disponibles para el estudiante. Su progreso se evidencia cuando resuelva problemas que involucren cantidades, números, sistemas numéricos, operaciones y propiedades, de manera autónoma o colaborativa. El estudiante al enfrentarse a los problemas con el uso del método aprendizaje basado en problemas, movilizará las siguientes capacidades de manera combinada.

2.2.2.3. Características de la competencia resuelve problemas de cantidad

La competencia de resolución de problemas de cantidad implica la capacidad de manejar y trabajar con números, realizar cálculos, interpretar información numérica y aplicar conceptos matemáticos para resolver situaciones problemáticas relacionadas con cantidades. Algunas características clave de esta competencia son:

1. **Conocimiento numérico:** Comprender y utilizar los números, incluyendo las relaciones entre ellos, las operaciones aritméticas y las propiedades numéricas.
2. **Razonamiento matemático:** Aplicar el pensamiento lógico y estratégico para analizar y descomponer problemas de cantidad, identificar patrones y relaciones, y formular estrategias de resolución.
3. **Habilidades de cálculo:** Realizar cálculos precisos y eficientes, incluyendo operaciones básicas como sumar, restar, multiplicar y dividir, así como la capacidad de estimar y redondear números.
4. **Interpretación de datos numéricos:** Leer y comprender información presentada en forma de gráficos, tablas, diagramas u otras representaciones numéricas, y utilizar esa información para resolver problemas.
5. **Comunicación matemática:** Expresar ideas y soluciones matemáticas de manera clara y precisa, utilizando el lenguaje matemático apropiado y justificando los razonamientos y procesos utilizados.

Estas características se combinan para permitir que una persona resuelva problemas matemáticos relacionados con cantidades de manera efectiva y demuestre competencia en este dominio.

2.2.2.4. Competencia resuelve problemas de cantidad en el programa curricular de educación secundaria:

Dentro del programa curricular de educación secundaria, se establece que la competencia resuelve problemas, está compuesta por 4 capacidades, que hacen referencia a las capacidades que se deben desarrollar en los estudiantes.

A continuación, según Ministerio de Educación (2016) se describen las dimensiones estimadas para la presente investigación, representando estas las capacidades que se encuentran inmersas en la competencia resuelven problemas:

1. La capacidad 1, está compuesta por la habilidad de traducir cantidades a expresiones numéricas, que se interpreta como la transformación de las relaciones entre los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica, generando así una relación entre sí; esta expresión corresponderá a un sistema compuesto por números, operación y propiedades de estas.
2. La capacidad 2, está compuesta por la capacidad de comunicar la comprensión sobre los números y las operaciones, esta capacidad se entiende como la comprensión e interpretación de los conceptos numéricos, unidades de medida,

operaciones, propiedades y las relaciones establecidas entre lo mencionado; utilizando y manejando un lenguaje numérico con sus diversas representaciones; es así que gracias a esta capacidad se debe de lograr que los estudiantes interpreten la información que contenga contenido numérico.

3. La capacidad 3, lo componen la capacidad de usar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, esta capacidad se basa en que los estudiantes deban elegir, utilizar y crear diversas estrategias como procedimientos tales como: cálculo mental, estimación, aproximación y medición, comparación de cantidades.

Con esta capacidad se logrará que el estudiante pueda usar estrategias matemáticas para comprender un problema.

4. La capacidad 4, se compone por la capacidad de argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, esta capacidad se encarga que los estudiantes puedan producir afirmaciones de las relaciones que existen entre los sistemas numéricos como números naturales, enteros, reales, racionales, operaciones y propiedades de estas; tienen que ser explicadas por el estudiante a través de analogías, justificarlas, validarlas y generar ejemplos para su aplicación y comprensión. (P. 135).

2.2.2.5. Competencia resuelve problemas de cantidad y su vinculación con las TICS

La competencia resuelve problemas de cantidad implica la capacidad de aplicar conocimientos matemáticos para analizar y resolver situaciones cotidianas que involucran cantidades y medidas, en este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) pueden ser herramientas muy útiles para desarrollar esta competencia, ya que permiten el acceso a información actualizada y diversa, el uso de software especializado para realizar cálculos. Por ejemplo, el uso de hojas de cálculo como Microsoft Excel, permite a los estudiantes realizar cálculos matemáticos, de manera eficiente y precisa, lo que les facilita el análisis de situaciones problemáticas que involucran cantidades y medidas.

La competencia resuelve problemas de cantidad se puede fortalecer con el uso adecuado de las TIC, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas y estadísticas necesarias para analizar situaciones cotidianas y tomar decisiones informadas.

2.2.2.6. *La importancia del desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en la actualidad*

El desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad, busca que los estudiantes adquieran diversos conocimientos y habilidades relacionados con el manejo de cantidades, medidas y datos numéricos. y es de suma importancia en la actualidad por varias razones:

1. Toma de decisiones informadas: Vivimos en un mundo lleno de información cuantitativa, desde estadísticas económicas hasta datos científicos. La competencia para resolver problemas de cantidad permite a las personas analizar y comprender esta información, lo que les permite tomar decisiones informadas en diferentes aspectos de sus vidas, ya sea en el ámbito personal, profesional o cívico.
2. Habilidades laborales: En un entorno laboral cada vez más globalizado y competitivo, las habilidades para resolver problemas de cantidad son altamente valoradas. Las empresas buscan empleados que puedan analizar datos, realizar cálculos precisos y tomar decisiones basadas en evidencia. La competencia en este ámbito puede abrir puertas a una amplia gama de oportunidades profesionales.
3. Participación ciudadana: La capacidad de comprender y evaluar datos cuantitativos es esencial para participar activamente en la sociedad y tomar decisiones informadas en cuestiones públicas. La competencia para resolver problemas de cantidad permite a las personas evaluar políticas públicas, comprender informes y estudios, y participar en debates fundamentados sobre temas que afectan a la comunidad.
4. Pensamiento crítico y resolución de problemas: El desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas de manera efectiva. Esta competencia implica el análisis de situaciones complejas, la identificación de patrones y relaciones, y la aplicación de estrategias para llegar a soluciones significativas.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. *Aprendizaje*

El aprendizaje se encuentra definido en dos perspectivas diferentes, la primera que la considera como un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de la experiencia y la segunda como un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia (Marcelo & Méndez, 2021)

analizando ambas definiciones se puede dar cuenta que ambas consideran como “un cambio relativamente permanente” y esto se debe a que cuando se aprende algún conocimiento o habilidad, ese aprendizaje logra permanecer durante un período prolongado de tiempo, modificando conductas o representaciones mentales.

2.2.2. *Aprendizaje basado en proyectos*

Cobo & Valdivia (2000), define el Aprendizaje Basado en Proyectos, como “El aprendizaje basado en proyectos es una metodología que se desarrolla de manera colaborativa que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada problemática” (P. 5). es por ello que el aprendizaje basado en proyectos más conocido como ABP, es considerado como una estrategia que se enfoca en que el estudiante logre el aprendizaje a través de la realización de proyectos educativos innovadores.

2.2.3. *Capacidad*

Ministerio de Educación (2016) define la capacidad como: “La capacidad son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada”. (P. 32). En efecto, las capacidades se expresan en desempeños cognitivos orientados a resolver problemas de contexto, búsqueda y análisis de información con la intención de construir o reconstruir su conocimiento; en cuanto a desempeños afectivos, se asocia a la iniciativa, autonomía, toma de decisiones, entre otros; finalmente en los desempeños psicomotrices, que va referido a la corporeidad. En el ámbito del enfoque por competencias, es pertinente que las actuaciones sean integrales y no por separado.

2.2.4. *Desempeño*

Según el Ministerio de Educación (2016): “Los desempeños son descripciones específicas de lo que hacen los estudiantes respecto a los niveles de desarrollo de las competencias (estándares de aprendizaje). Son observables en una diversidad de situaciones o contextos” (P. 40). Se refiere a las actuaciones observables que expresan las competencias; que además de ser descritas pueden ser evaluables; es por ello por lo que, en las planificaciones curriculares de aula referido a la investigación, se precisan los desempeños en el marco de las necesidades e intereses de los estudiantes y sobre todo respetando su entorno cultural.

2.2.5. Destrezas matemáticas

Latorre (2025), define a las destrezas matemáticas como el “Concepto de destreza como una “habilidad específica de carácter cognitivo que permite realizar determinadas acciones mentales con eficiencia.” (P. 4). Es por ello que las destrezas matemáticas son consideradas como habilidades matemáticas que se utilizan para entender y resolver diversas situaciones o problemas matemáticos.

2.2.6. Estrategia

Valle et al. (1998), define la estrategia como “una secuencia de actividades, operaciones o planes dirigidos a la consecución de metas de aprendizaje y que tienen un carácter consciente e intencional en el que se implican procesos de toma de decisiones por el estudiante ajustadas al objetivo que pretende alcanzar” (P. 5). a diferencia del método, la estrategia es un conjunto de actividades orientada a la consecución de un fin.

2.2.7. Habilidad

Montes de Oca & Machado (2009), considera a la habilidad como “la expresión del modo de interacción del sujeto con los objetos o con los sujetos, en la actividad y la comunicación, que está constituida por el sistema de operaciones dominadas que garantiza la ejecución de la acción del sujeto” (Párr. 42). , es así que la habilidad también puede ser considerada como la capacidad que posee una persona para poder ejecutar de manera efectiva y fehaciente una actividad determinada, normalmente las habilidades pueden lograrse y desarrolladas con la práctica.

2.2.8. Habilidad para resolver problemas

Pedrerros (2016), define la “habilidad para resolver problemas” como la habilidad que implica resolver problemas utilizando material concreto y gráfico, aplicando conocimientos aprendidos y diferentes estrategias de cálculo escrito y/o cálculo mental, que involucren una o varias operatorias, y evaluar estrategias de otros. (P. 12).

2.2.9. Razonamiento matemático

Ayora (2012) define el razonamiento matemático como “la facultad humana que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos” (P. 36). Es decir, el razonamiento matemático es considerado como una habilidad de pensar y analizar

lógicamente una situación matemática, ayudándose de conceptos, teorías, teoremas matemáticos.

2.2.10. Método

García (2011), considera al método como “medio o camino a través del cual se establece la relación entre el investigador y el consultado para la recolección de datos” (Párr. 42). Podemos entender entonces el método como el camino que conduce a una meta.

2.2.11. Problema

Pérez & Beltrán (2011), define el problema como “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo, la vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación”, entonces podemos entender el problema como una actividad matemática en la que no se conoce el procedimiento que conduzca a la solución, es por ello que algunos autores también consideran el problema como un desafío que genera interés por resolverlo.

2.2.12. Estándar de aprendizaje

Ministerio de Educación (2016) define el estándar de aprendizaje como “Son descripciones del desarrollo de la competencia en niveles de creciente complejidad, desde el inicio hasta el fin de la Educación Básica, de acuerdo a la secuencia que sigue la mayoría de los estudiantes que progresan en una competencia determinada. Estas descripciones son holísticas porque hacen referencia de manera articulada a las capacidades que se ponen en acción al resolver o enfrentar situaciones auténticas.”, es decir el estándar de aprendizaje son descripciones de los saberes que el estudiante debe lograr en un nivel de un área de aprendizaje específico (matemática, comunicación, entre otros).

2.3. Hipótesis de la investigación

2.3.1. Hipótesis general

La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.

2.3.2. *Hipótesis específicas*

- a) La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.
- b) La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.
- c) La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.
- d) La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.

2.4. Variables de estudio

Variable independiente: Método aprendizaje basado en problemas (ABP).

Dimensiones:

- Comprensión de términos
- Definición del problema
- Lluvia de ideas
- Discutir y garantiza sus ideas
- Definición de objetivos del aprendizaje
- Búsqueda de información
- Reporte de resultados.

Variable dependiente: Competencia resuelve problemas de cantidad.

Dimensiones:

- Traduce cantidades a expresiones numéricas
- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.

- Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.
- Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

2.5. Operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de variables aprendizaje basado en problemas y la competencia resuelve problemas de cantidad

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Aprendizaje basado en problemas	El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología pedagógica centrada en el estudiante que se enfoca en la resolución de problemas reales y significativos como medio para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades. Es un proceso activo, colaborativo y centrado en el estudiante, utilizando problemas reales como motor para el desarrollo de conocimientos y habilidades esenciales para la vida y el trabajo (Kang & Lee, 2023).	El aprendizaje basado en problemas es un método que consiste en un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante, en una estrategia que parte de un problema, real o ficticio, el cual busca que los estudiantes primero busquen investiguen, seleccionen, clasifiquen información, para luego resolver el problema trabajando en equipo, aplicando lo acordado y finalmente reflexionando sobre lo aprendido, sin dejar de lado la guía oportuna del docente.	1. Comprensión de términos.	- Indagar el significado de los términos desconocidos. - Describir, explicar cada uno de los términos	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			2. Definición del problema.	- Enunciar de manera concreta el problema que se presenta. - Explicar con tus propios términos el problema.	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			3. Lluvia de ideas	- Compartir opiniones sobre la solución del problema e identificar datos y variables - Establecer la relación y conexión del problema para identificar procedimientos y estrategias	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			4. Discutir y garantizar las ideas	- Revisar las veces que sean necesarias para no ignorar información importante. - Organizar las ideas y establecer prioridades para un mejor análisis del problema.	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			5. Definición de objetivos	- Definir las metas u objetos del aprendizaje, e identificar los contenidos que se aprenderán. - Identificar dificultades, revisar información adicional.	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre

Competencia resuelve problemas de cantidad	La competencia para resolver problemas de cantidad en el ámbito escolar implica la habilidad de aplicar conocimientos matemáticos para abordar y solucionar situaciones diversas, utilizando estrategias, modelos y representaciones, y conectando la matemática con la realidad de los estudiantes. Esta competencia es fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático y la formación integral de los alumnos (Cheeseman et al., 2020).	Nivel de competencia resuelve problemas de cantidad traduciendo cantidades a expresiones numéricas, comunicando su comprensión y utilizando estrategias de estimación y cálculo. Para determinar el grado de logro de dichas capacidades de dicha competencia fue realizado mediante una evaluación de desempeño.	6. Búsqueda de información	- Buscar, estudiar y escoger el tipo de información que necesitas de diferentes fuentes confiables. - Analizar, sintetizar y usar la información para dar solución al problema.	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			7. Reporte de resultados	- Presentar posibles soluciones con un soporte bibliográfico. - Socializar los resultados y conclusiones obtenidas en forma comprensible al resto del grupo o equipo.	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
			1. Traduce cantidades a expresiones numéricas	- Expresa problemas elaborando modelos matemáticos. - Identifica los datos y las variables.	1 = Correcto. 0 = Incorrecto
			2. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	- Elabora estrategias de solución de los problemas. - Organiza diferentes representaciones como figuras, esquemas, gráficos y lenguaje matemático.	1 = Correcto. 0 = Incorrecto.
			3. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	- Ejecuta la estrategia diseñada y los procedimientos de cálculo al resolver problemas. - Realizar nuevas preguntas relacionadas con el concepto del problema.	1 = Correcto. 0 = Incorrecto
			4. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	- Justifica y valida las conclusiones, conjeturas e hipótesis en resolución de problemas, infiriendo otras formas de resolver. - Deducir otras formas de resolver el problema	1 = Correcto. 0 = Incorrecto

Nota. Adaptado en base a la revisión de Cheeseman et al. (2020) y Kang & Lee (2023).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El estudio se enfoca en lograr el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad, para tal fin se ha considerado el procedimiento del Aprendizaje Basado en Problemas. En ese entender, el tipo de investigación según su finalidad es aplicada por que según lo que plantea Sierra (2001) “la investigación social aplicada, busca mejorar la sociedad y resolver sus problemas” (p. 32). Es por tal motivo, el estudio busco en la competencia resuelve problemas de cantidad lograr las capacidades tales como: traduce cantidades a expresiones numéricas, comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo y argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

3.2. Nivel o alcance de investigación

El estudio busco explicar el efecto que provoca el procedimiento de aprendizaje basado en problemas en la competencia resuelve problemas de cantidad, en tal sentido el alcance de investigación es explicativo, porque según lo que plantea Arias (2020) “el alcance explicativo tiene la característica de establecer causa – efecto entre sus variables, son más profundas y estructuradas a diferente de los alcances previos” (p. 45). Es por ello que el estudio no sólo busco describir o medir el problema de los bajos niveles de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad, sino que busca dar una explicación de sus causas que lo originaron, tal como lo afirma Hernández y Mendoza (2018), donde “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales”.

3.3. Diseño de investigación

La investigación de estudio, se enfocó en determinar si existe una diferencia en el logro de la competencia resuelve problemas de cantidad al aplicar el procedimiento aprendizaje basado Problemas, por tal motivo, el diseño de investigación es experimental, porque según lo que menciona Arias (2021) “el diseño experimental es un proceso cuya principal característica es verificar cuantitativamente la causalidad de una variable sobre

otra”, asimismo la investigación se ubicó en la tipología de experimentos puros, específicamente, en el diseño con Preprueba y Posprueba y grupo de control. “Este diseño requiere dos grupos (Grupo Experimental y Grupo Control), se les aplica simultáneamente la preprueba; un grupo recibe el tratamiento experimental (grupo experimental) y otro no (grupo de control); finalmente se aplica una posprueba, simultáneamente” (p. 145). El diseño se diagrama como sigue:

Tabla 4

Modelo de diseño del estudio preexperimental y longitudinal aplicado en el grupo de estudiantes.

Grupo	Número de observación o preprueba	Experimento	Número de observación o post prueba
$RG_1 =$	O_1	X	O_2
Grupo de experimento que recibió la intervención mediante el aprendizaje basado en problemas.	Información obtenida a través de la aplicación de la prueba de entrada (Pretest).	Sesiones de aprendizajes aplicando el método aprendizaje basado en problemas (ABP).	Información obtenida a través de la aplicación prueba de salida (Post test).

Nota. Diagrama del diseño preexperimental según Hernández & Mendoza (2018).

3.4. Unidad de análisis

3.4.1. Criterios de inclusión

La unidad de análisis de esta investigación son todos los estudiantes del 1ero de secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco, en el distrito, provincia y departamento del Cusco, tal como lo menciona Arias (2021) “la unidad de análisis es aquel objeto de estudio de quien se producen los datos o la información para el análisis del estudio” (p. 118).

3.4.2. Criterios de exclusión

Los estudiantes que no asistan regularmente a las sesiones de aprendizaje de la institución educativa no serán considerados dentro de la unidad de análisis de esta investigación.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población para el presente estudio de investigación está constituida por 316 estudiantes de educación secundaria de la institución educativa Fortunato L. Herrera. Quienes están distribuidos por grados y con características particulares por ser una institución educativa experimental o de aplicación de estrategias innovadoras, tal como lo menciona Hernández y Mendoza (2018) en referencia a “la población o universo de estudio como el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.174).

Tabla 5

Población de estudiantes del VI y VII ciclo de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco del año escolar 2023.

Nro.	Grado	Cantidad	Porcentaje
1	Primero	93	29,4%
2	Segundo	89	28,2%
3	Tercero	45	14,2%
4	Cuarto	46	14,6%
5	Quinto	43	13,6%
Total		316	100, 0%

Nota. Lista de estudiantes según nómina de matrícula de la Institución Educativa incluye ambos turnos de acuerdo con ESCALE - MINEDU.

3.5.2. Muestra

De acuerdo con lo definido por Arias (2020) “la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población, ..., subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (p.175)., en consecuencia, la muestra en esta investigación estuvo conformada por 31 estudiantes del 1er grado A de secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del distrito, provincia y departamento del Cusco.

El estudio empleó un **muestreo no probabilístico por conveniencia** debido a la accesibilidad directa a los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato Luciano Herrera del Cusco, quienes participaron durante el año escolar 2023 en las actividades pedagógicas vinculadas al aprendizaje basado en problemas. Esta decisión se fundamentó en la disponibilidad de los participantes, la viabilidad del trabajo en campo y la pertinencia del grupo para responder al objetivo de analizar el efecto de dicha estrategia en el desarrollo de la competencia resuelve problemas

de cantidad, lo que permitió recoger información relevante en un contexto real y con condiciones favorables para la intervención educativa.

Tabla 6

Muestra de estudiantes seleccionados de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco del año escolar 2023.

VI ciclo (Primer grado “A”)	Cantidad	Porcentaje
Mujeres	9	29,0%
Varones	22	71,0%
Total	31	100,0%

Nota. Lista de estudiante según nómina de matrícula de la Institución Educativa solo del turno mañana del primer grado de educación secundaria sección “A”. No fueron considerados los 34 casos, porque algunos estudiantes faltaron a clases y no completaron las sesiones de aprendizaje.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnica

En la investigación, para la variable independiente se aplicó la técnica de la «**encuesta**» con el fin de haber conocido el despliegue o uso del método aprendizaje basado en problemas en la resolución de problemas en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, mediante preguntas o reactivos de percepción durante las actividades de la experiencia de aprendizaje o sesiones de aprendizaje.

En cambio, para la variable dependiente se consideró la técnica de la «**observación estructurada**» porque se trató de un procedimiento donde el investigador utiliza criterios, categorías o instrumentos previamente definidos para registrar conductas, desempeños o procesos de aprendizaje de forma sistemática. Es evaluación está alineada con la propuesta del MINEDU realizada el 2021, con el cual fue posible medir el nivel de logro de la competencia resuelve problemas en cantidad en estudiantes de primer grado de Educación Secundaria. El instrumento de post test y pre test se aplicó a ambos grupos intactos, que comprende una prueba de entrada y una prueba de salida, con ítems relacionados a los indicadores de cada dimensión propuestos para dicha variable.

3.6.2. Instrumento

Hernández et al. (2014), menciona que la investigación aplicó el «**cuestionario**» como instrumento, el cual fue estructurado mediante una serie de preguntas que buscaron calificar el grado de desarrollo o despliegue del aprendizaje basado en problemas durante el aprendizaje de la matemática, es decir, si los docentes empujan este modelo de

aprendizaje en sus sesiones de clase. En consecuencia, se tuvo el siguiente fundamento “Esa medición es eficaz cuando el instrumento de recolección de datos en realidad representa las variables que tenemos en mente. Si no es así, nuestra medición es deficiente; por tanto, la investigación no es digna de tomarse en cuenta”.

El instrumento para medir la competencia resuelve problemas de cantidad fue la «**pruebas de desempeño**», aplicado en un antes y después de la intervención realizada con el ABP mediante las sesiones de aprendizaje con el fin de medir cambios en el desempeño o conocimiento de los estudiantes del primer grado de secundaria. La evidencia muestra que la administración de estas pruebas, constituyó el procedimiento de medición para realizar la presentación estadística mediante una calificación vigesimal de acuerdo con la puntuación establecida en cada prueba.

En resumen, las técnicas e instrumentos de recolección de datos considerados en el estudio son:

Variable (s)	Técnica (s)	Instrumento (s)
Aprendizaje basado en problemas	Encuesta	Cuestionario de aprendizaje basado en problemas para estudiantes del ciclo IV.
Competencia resuelve problemas de cantidad.	Observación estructurada	Pruebas de desempeño del logro de competencia resuelve problemas de cantidad para estudiantes del ciclo IV.

Nota. Elaborado en base a los fundamentos de la investigación cuantitativa señalada por Hernández y Mendoza (2018).

3.6.3. Validez

Referente a la validación de la prueba (pre y post prueba) se realizó por medio del juicio de expertos, “la cual se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con ‘voces calificadas” Asimismo, anteriormente se aplicó la prueba piloto que según (Hernández et al., 2014) “consiste en administrar el instrumento a una pequeña muestra, cuyos resultados se usan para calcular la confiabilidad inicial y, de ser posible, la validez del instrumento” (p. 306) y en su oportunidad se aplicó en estudiantes del mismo grado de la muestra de estudio pero de distinta sección de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera, donde precisamente se realizó la investigación, pues dicho grupo mostraba características semejantes a la muestra objetivo.

3.6.4. Confiabilidad

El índice de consistencia interna alfa de Cronbach obtenido para la variable competencia resuelve problemas de cantidad del estudio fue de $\alpha = 0,768$, lo cual indica un nivel aceptable de fiabilidad en los ítems que conforman el instrumento aplicado. Este valor refleja una adecuada coherencia entre las respuestas de los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, quienes participaron en el estudio durante el año escolar 2023, orientado a examinar el efecto del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad. Por ello, se considera que el instrumento utilizado logró medir con precisión la capacidad evaluada, lo que respalda la validez de los resultados obtenidos (Arias, 2021a).

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados fueron procesados en forma computarizada, utilizando las técnicas de la estadística descriptiva e inferencial. Esto facilitó llegar a un proceso de consistencia, recuento y resumen mediante el análisis estadístico. Los resultados válidos nos permitieron contrastar las hipótesis y elaborar las conclusiones, teniendo en cuenta el nivel de influencia significativa entre las variables estudiadas. El análisis estadístico fue realizado a partir de tablas de frecuencia y gráficos de barras utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistics y Minitab. Además, las tablas facilitaron la interpretación de los datos a partir del formato dado en el programa Excel y Word.

A. Procedimiento descriptivo

1. Organización de los datos: se recopilaron los puntajes obtenidos por los estudiantes en las pruebas aplicadas antes y después de la intervención pedagógica.
2. Cálculo de medidas de tendencia central: se determinó la media aritmética de los puntajes para conocer el rendimiento general de los grupos.
3. Cálculo de medidas de dispersión: se obtuvo la desviación estándar para identificar la variabilidad de los resultados dentro de cada grupo.
4. Distribución de frecuencias: se clasificaron los puntajes según los niveles de logro establecidos (en inicio, en proceso, logro esperado, logro destacado).
5. Representación gráfica: se elaboraron gráficos comparativos para visualizar el comportamiento de los datos antes y después de la intervención.

B. Procedimiento inferencial

1. Verificación de supuestos: se aplicaron pruebas de normalidad (como Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk) para confirmar que los datos cumplían con los requisitos del análisis paramétrico.
2. Selección de la prueba estadística: se eligió la prueba t de Student para muestras relacionadas, al tratarse de un diseño experimental con mediciones antes y después en el mismo grupo.
3. Aplicación de la prueba t: se compararon los puntajes pretest y posttest para determinar si existía una diferencia significativa en el rendimiento de los estudiantes.
4. Interpretación del valor p: se analizó el nivel de significancia ($p < 0.05$) para establecer si el efecto del aprendizaje basado en problemas fue estadísticamente significativo.
5. Conclusión del análisis: de acuerdo con los hallazgos se confirmó el impacto positivo de la estrategia pedagógica en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad (evaluada antes y después de la intervención).

Tabla 7

Baremos de la variable competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de educación secundaria

Escala	Rango	Descripción
En inicio (C)	[0-10]	El estudiante muestra dificultades para interpretar situaciones que involucran cantidades, no logra establecer relaciones numéricas claras ni representar expresiones simbólicas con precisión. Requiere apoyo constante para resolver problemas básicos.
En proceso (B)	[11-13]	El estudiante comienza a identificar datos relevantes y aplicar procedimientos simples, aunque aún presenta errores en la formulación de expresiones numéricas y en la interpretación de resultados. Necesita orientación para consolidar sus estrategias.
Logro esperado (A)	[14-17]	El estudiante resuelve problemas de cantidad con precisión, selecciona procedimientos adecuados y representa expresiones numéricas de forma correcta. Muestra comprensión de las relaciones entre los datos y justifica sus respuestas con claridad.
Logro destacado (AD)	[18-20]	El estudiante resuelve problemas complejos con autonomía, emplea estrategias variadas y eficientes, representa expresiones numéricas con rigor y argumenta sus afirmaciones con base en propiedades matemáticas. Supera los estándares establecidos.

Nota. Elaborado en base los niveles establecidos por Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Procesamiento, análisis, interpretación de resultados

La estadística descriptiva permitió organizar los datos obtenidos en las pruebas aplicadas antes y después de la intervención con aprendizaje basado en problemas. Esta herramienta facilitó observar los cambios en el desempeño de los estudiantes de secundaria en la competencia resuelve problemas de cantidad, mediante la presentación de frecuencias, promedios y medidas de dispersión. El análisis descriptivo reveló patrones que orientaron la comprensión inicial de los resultados y prepararon el terreno para una interpretación más profunda.

La estadística inferencial contribuyó a establecer si las diferencias encontradas entre los grupos de estudio respondieron a la aplicación del enfoque pedagógico propuesto. A través de pruebas de hipótesis y estimaciones, se determinó la significancia de los cambios observados, lo que permitió sustentar con evidencia la efectividad del aprendizaje basado en problemas. Este procedimiento fortaleció la validez del estudio y respaldó la posibilidad de replicar la experiencia en contextos similares.

Asimismo, fue aplicado la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, recomendada para muestras menores a 50 unidades, con el fin de verificar si los datos cumplían con los supuestos necesarios para el uso de estadística paramétrica, de acuerdo con los estadísticas Behar & Grima (2004) en el caso de estudios de enfoque cuantitativo.

Tabla 8

Estadísticos de la distribución normal de Shapiro Wilk de la variable

Variable	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	p-valor
Competencia resuelve problemas de cantidad: pretest	0,951	31	0,171
Competencia resuelve problemas de cantidad: post test	0,957	31	0,244

Nota. *Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

El valor-p de la variable aprendizaje de la función cuadrática, de acuerdo con resultados del pre y post test muestran ser mayores al nivel de significancia del 1%=0,01. En ese entender, los datos presentan distribución normal. Los datos del antes y después fue posible aplicar el estadígrafo «t student para muestras relacionadas o pareadas», con un nivel de significancia del 1% y confianza 99%.

4.1.1. Resultados descriptivos pre y post test de la variable competencia resuelve problemas de cantidad

Tabla 9

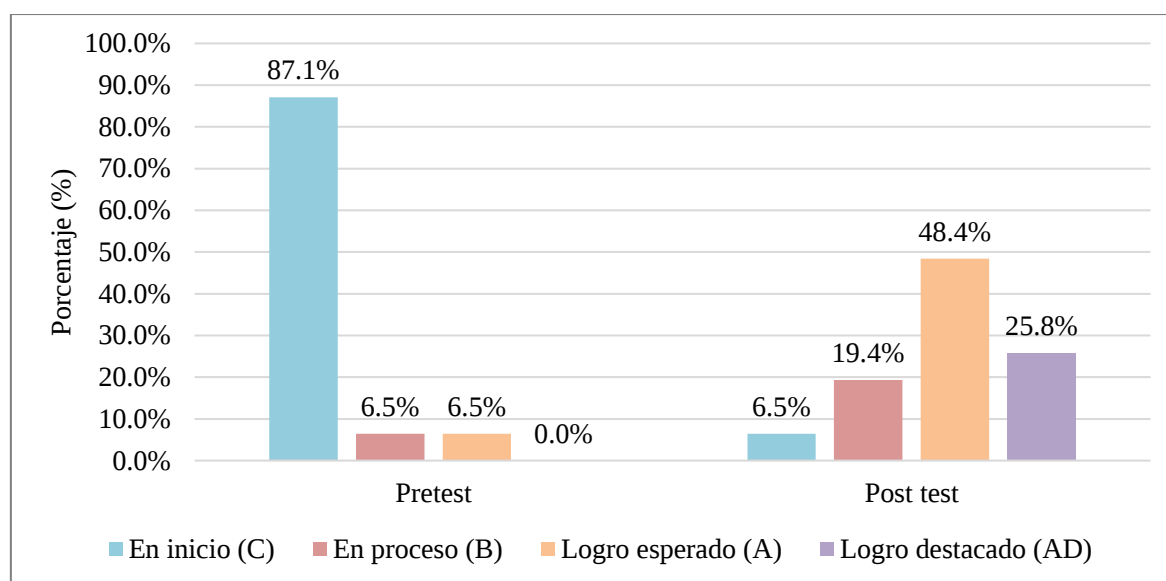
Distribución de frecuencias de la competencia resuelve problemas de cantidad según resultados del pre y post test

Escala de calificación	Competencia resuelve problemas de cantidad			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	27	87,1%	2	6,5%
En proceso (B)	2	6,5%	6	19,4%
Logro esperado (A)	2	6,5%	15	48,4%
Logro destacado (AD)	0	0,0%	8	25,8%
Total	31	100,0%	31	100,0%

Nota. Resultados obtenidos tras emplear la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de competencias del Área de Matemática.

Figura 4

Porcentajes del nivel de logro de la competencia resuelve problemas de cantidad de acuerdo con el pre y post test



Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, el 87,1% de los participantes se ubicó en el nivel de logro en inicio (C). Este resultado muestra una concentración marcada en el desempeño más bajo. Solo el 6,5% alcanzó el nivel en proceso (B) y otro 6,5% logró el nivel de logro previsto (A). Ningún participante alcanzó el nivel de logro destacado (AD). Esta distribución refleja debilidad en las cuatro dimensiones de la competencia. Los estudiantes no tradujeron cantidades a expresiones numéricas con precisión, tampoco

comunicaron con claridad sus ideas sobre los números y las operaciones. Además, no aplicaron estrategias de estimación ni lograron argumentar con solidez sus afirmaciones sobre relaciones numéricas.

En la fase final del experimento, los resultados muestran una mejora sustancial. El nivel de logro en inicio (C) se redujo al 6,5%, mientras que el nivel en proceso (B) subió al 19,4%. El nivel de logro previsto (A) alcanzó el 48,4% y el nivel de logro destacado (AD) llegó al 25,8%. Esta posterior distribución indica que los estudiantes lograron traducir cantidades con mayor precisión, expresaron con claridad sus ideas sobre los números, aplicaron procedimientos adecuados para estimar y calcular, y argumentaron con mayor solidez sus afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

El análisis comparativo entre las fases del experimento revela una mejora considerable. En el nivel inicio (C) y el ascenso de los niveles superiores confirman que la intervención experimental fortaleció las dimensiones de la competencia. El grupo pasó de una situación de rezago a una con predominio de logros. Este cambio permite afirmar que los participantes desarrollaron habilidades para resolver problemas de cantidad con eficacia y dominio progresivo en cada dimensión trabajada.

4.1.2. Resultados descriptivos pre y post test de las capacidades (dimensiones) de la competencia resuelve problemas de cantidad

Tabla 10

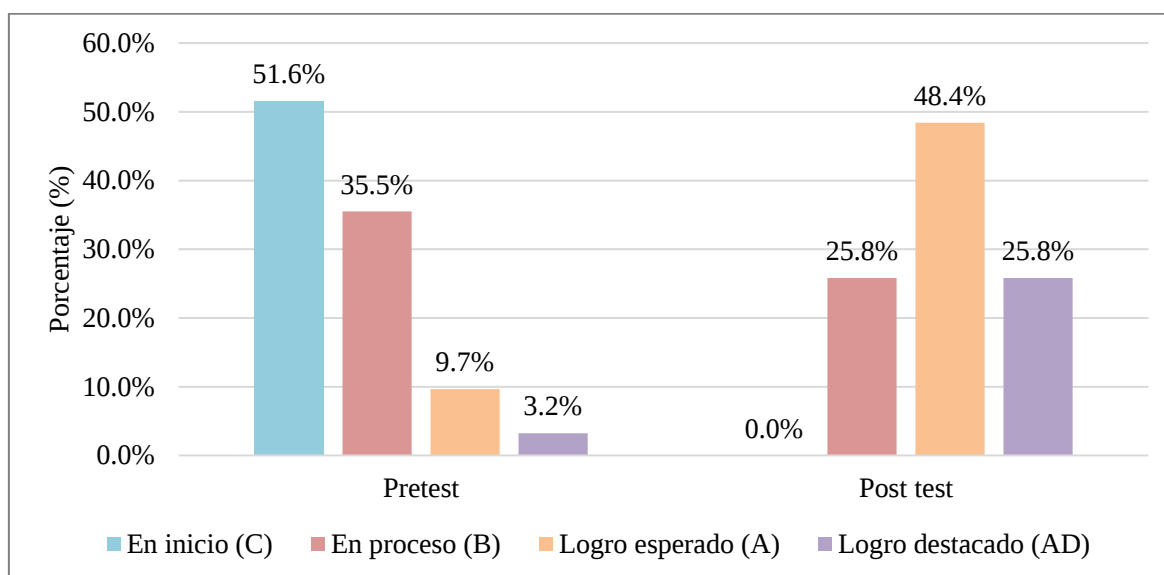
Distribución de frecuencias de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas según resultados del pre y post test

Escala de calificación	Traduce cantidades a expresiones numéricas			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	16	51,6%	0	0,0%
En proceso (B)	11	35,5%	8	25,8%
Logro esperado (A)	3	9,7%	15	48,4%
Logro destacado (AD)	1	3,2%	8	25,8%
Total	31	100,0%	31	100,0%

Nota. Resultados obtenidos tras emplear la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de competencias del Área de Matemática.

Figura 5

Porcentajes del nivel de logro de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas de acuerdo con el pre y post test



Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, el 51,6% de los participantes se ubicó en el nivel de logro en inicio (C). Este resultado muestra una dificultad marcada para traducir cantidades a expresiones numéricas. El 35,5% alcanzó el nivel en proceso (B), mientras que solo el 9,7% logró el nivel de logro esperado (A). Apenas el 3,2% llegó al nivel de logro destacado (AD). Esta distribución revela limitaciones en la formulación de modelos matemáticos y en la identificación de datos y variables. La mayoría no logró representar situaciones problemáticas con expresiones numéricas ni establecer relaciones entre los elementos que intervienen en los enunciados.

En la fase final del experimento, los resultados muestran una evolución significativa. Ningún participante permaneció en el nivel en inicio (C). El nivel en proceso (B) se redujo al 25,8%, mientras que el nivel de logro esperado (A) subió al 48,4%. El nivel de logro destacado (AD) alcanzó el 25,8%. Esta nueva distribución indica que los estudiantes lograron expresar problemas mediante modelos matemáticos con mayor precisión y reconocieron con claridad los datos y las variables involucradas. La mejora en los niveles superiores refleja un dominio progresivo de la capacidad trabajada.

El análisis comparativo entre ambas fases confirma el impacto positivo de la intervención experimental. El descenso del nivel en inicio (C) y la mejora de los niveles A

y AD evidencian un avance sostenido en el desarrollo de la capacidad. El grupo pasó de una situación de predominio en los niveles bajos a una con mayor presencia en los niveles altos. Este cambio permite afirmar que los participantes fortalecieron su habilidad para traducir cantidades a expresiones numéricas, tanto en la construcción de modelos como en la identificación de los elementos que los componen.

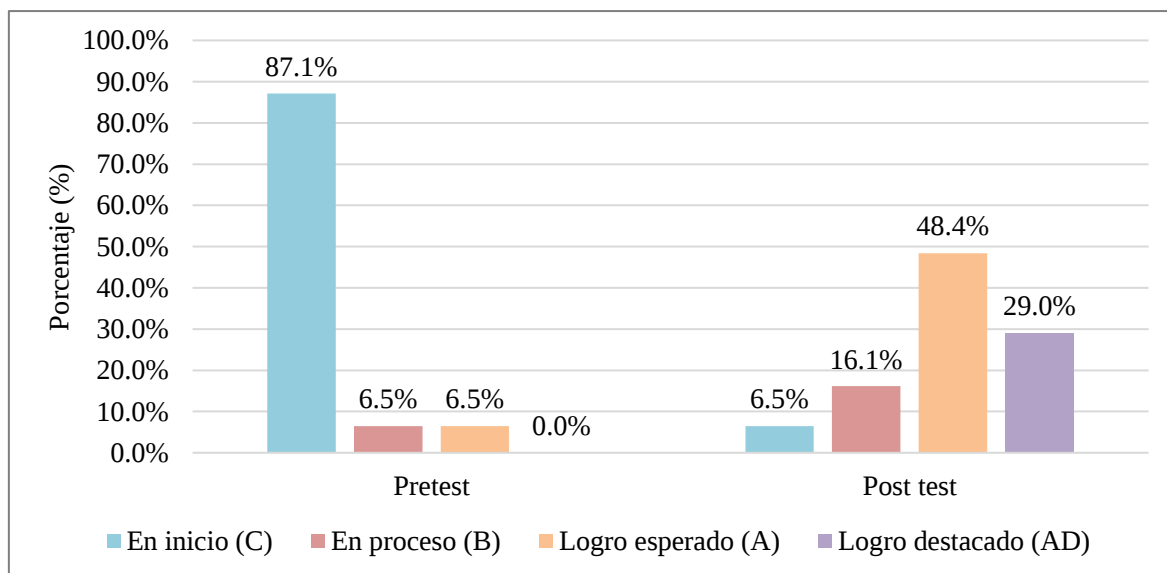
Tabla 11

Distribución de frecuencias de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones según resultados del pre y post test

Escala de calificación	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	27	87,1%	2	6,5%
En proceso (B)	2	6,5%	5	16,1%
Logro esperado (A)	2	6,5%	15	48,4%
Logro destacado (AD)	0	0,0%	9	29,0%
Total	31	100,0%	31	100,0%

Nota. Resultados obtenidos tras emplear la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de competencias del Área de Matemática.

Figura 6. *Porcentajes del nivel de logro de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones de acuerdo con el pre y post test*



Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, el 87,1% de los participantes se ubicó en el nivel de logro en inicio (C). Este resultado muestra una dificultad marcada para comunicar la comprensión sobre los números y las operaciones. Solo el 6,5% alcanzó el nivel en proceso (B) y otro 6,5% logró el nivel de logro previsto (A). Ningún participante llegó al

nivel de logro destacado (AD). Esta distribución revela limitaciones en la elaboración de estrategias para resolver problemas y en la organización de representaciones matemáticas. La mayoría no logró construir esquemas ni utilizar gráficos o lenguaje simbólico para expresar relaciones entre cantidades y operaciones.

En la fase final del experimento, los resultados muestran una transformación significativa. El nivel en inicio (C) se redujo al 6,5%, mientras que el nivel en proceso (B) subió al 16,1%. El nivel de logro previsto (A) alcanzó el 48,4% y el nivel de logro destacado (AD) llegó al 29,0%. Esta nueva distribución indica que los estudiantes lograron comunicar sus ideas con mayor claridad, elaboraron estrategias más precisas y organizaron representaciones diversas para expresar situaciones matemáticas. La mejora en los niveles superiores refleja un dominio progresivo de la capacidad trabajada.

El análisis comparativo entre ambos procesos confirma el impacto positivo de la intervención experimental. El descenso del nivel en inicio (C) y el ascenso de los niveles A y AD evidencian un avance sostenido en el desarrollo de la capacidad. El grupo pasó de una situación de predominio en los niveles bajos a una con mayor presencia en los niveles altos. Este cambio permite afirmar que los participantes fortalecieron su habilidad para comunicar su comprensión sobre los números y las operaciones, tanto en la formulación de estrategias como en la organización de representaciones matemáticas.

Tabla 12

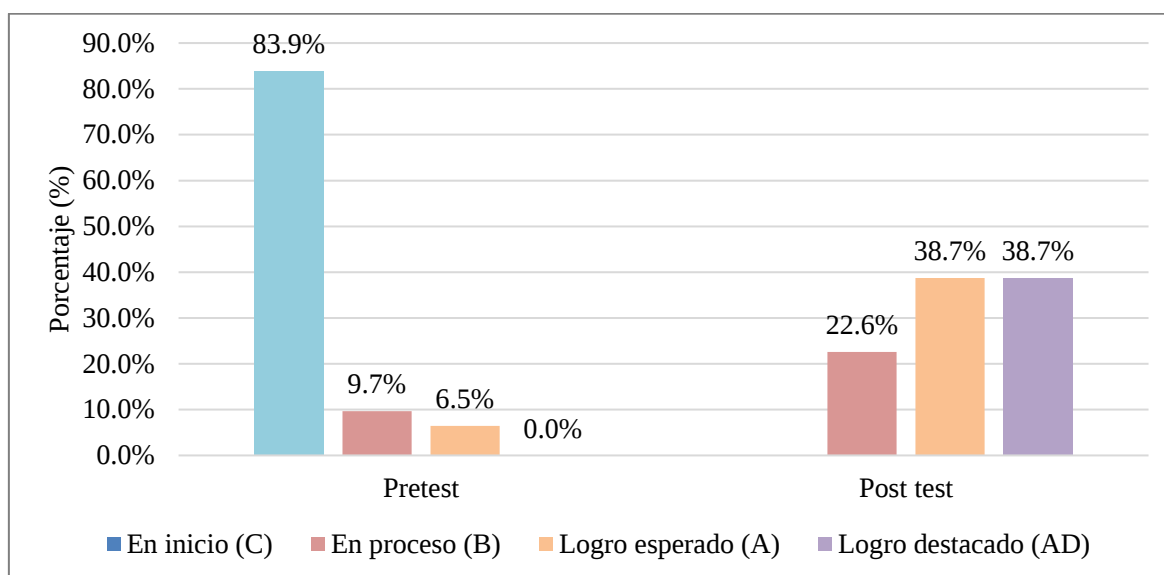
Distribución de frecuencias de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo según resultados del pre y post test

Escala de calificación	Usa estrategias y procedimientos de estimación y calculo			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	26	83,9%	0	0,0%
En proceso (B)	3	9,7%	7	22,6%
Logro esperado (A)	2	6,5%	12	38,7%
Logro destacado (AD)	0	0,0%	12	38,7%
Total	31	100,0%	31	100,0%

Nota. Resultados obtenidos tras emplear la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de competencias del Área de Matemática.

Figura 7

Porcentajes del nivel de logro de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo de acuerdo con el pre y post test



Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, el 83,9% de los participantes se ubicó en el nivel de logro en inicio (C). Este resultado muestra una dificultad marcada para aplicar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. El 9,7% alcanzó el nivel en proceso (B), mientras que solo el 6,5% logró el nivel de logro previsto (A). Ningún participante llegó al nivel de logro destacado (AD). Esta distribución revela limitaciones en la ejecución de estrategias diseñadas y en el uso de procedimientos de cálculo. La mayoría no logró resolver problemas ni formular nuevas preguntas vinculadas con el concepto trabajado.

En la fase final del experimento, los resultados muestran una transformación significativa. Ningún participante permaneció en el nivel En inicio (C). El nivel en proceso (B) subió al 22,6%, mientras que el nivel de logro previsto (A) alcanzó el 38,7%. El nivel de logro destacado (AD) también llegó al 38,7%. Esta nueva distribución indica que los estudiantes lograron ejecutar estrategias con mayor precisión, aplicaron procedimientos adecuados para resolver problemas y formularon nuevas interrogantes relacionadas con los conceptos abordados. La mejora en los niveles superiores refleja un dominio progresivo de la capacidad trabajada.

El análisis comparativo de la intervención confirma el impacto positivo de la intervención experimental. El descenso del nivel en inicio (C) y el ascenso de los niveles A y AD evidencian un avance sostenido en el desarrollo de la capacidad. El grupo pasó de una situación de predominio en los niveles bajos a una con mayor presencia en los niveles altos. Este cambio permite afirmar que los participantes fortalecieron su habilidad para usar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, tanto en la resolución de problemas como en la formulación de nuevas preguntas.

Tabla 13

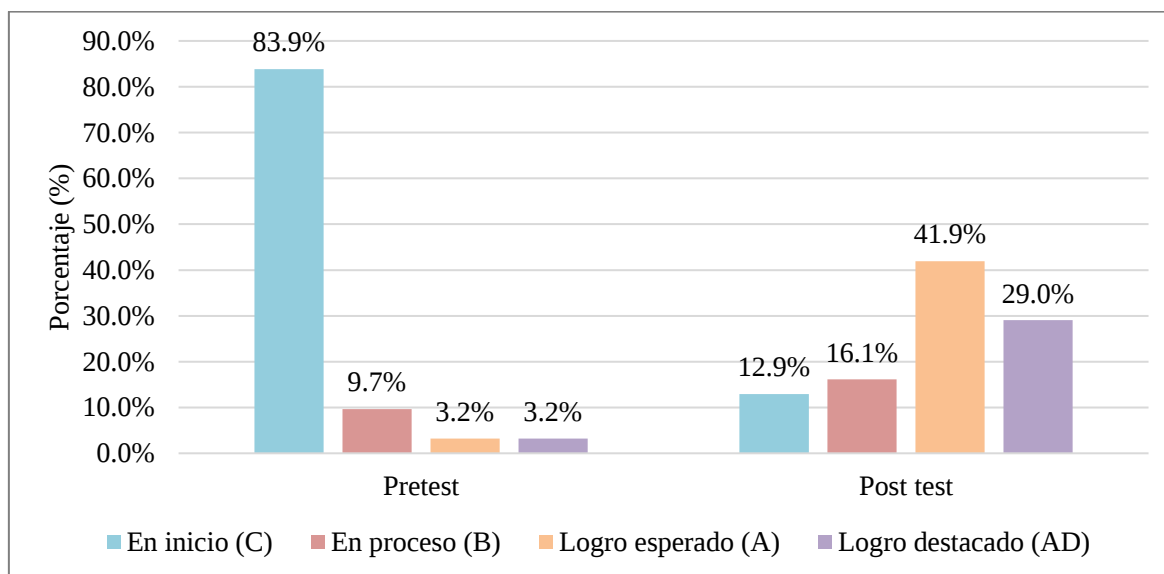
Distribución de frecuencias de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones según resultados del pre y post test

Escala de calificación	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones			
	Pretest		Post test	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (C)	26	83,9%	4	12,9%
En proceso (B)	3	9,7%	5	16,1%
Logro esperado (A)	1	3,2%	13	41,9%
Logro destacado (AD)	1	3,2%	9	29,0%
Total	31	100,0%	31	100,0%

Nota. Resultados obtenidos tras emplear la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el logro de competencias del Área de Matemática.

Figura 8

Porcentajes del nivel de logro de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones de acuerdo con el pre y post test



Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, el 83,9% de los participantes se ubicó en el nivel de logro *En inicio (C)*. Este resultado muestra una dificultad marcada para argumentar afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones. El 9,7% alcanzó el nivel *En proceso (B)*, mientras que solo el 3,2% logró el nivel de *Logro previsto (A)*. Otro 3,2% llegó al nivel de *Logro destacado (AD)*. Esta distribución revela limitaciones en la justificación de conclusiones, la validación de hipótesis y la formulación de conjeturas. La mayoría no logró inferir ni deducir formas alternativas de resolver los problemas planteados.

En la fase final del experimento, los resultados muestran una mejora significativa. El nivel *En inicio (C)* se redujo al 12,9%, mientras que el nivel *En proceso (B)* subió al 16,1%. El nivel de *Logro previsto (A)* alcanzó el 41,9% y el nivel de *Logro destacado (AD)* llegó al 29,0%. Esta nueva distribución indica que los estudiantes lograron justificar sus conclusiones con mayor precisión, validaron hipótesis y formularon conjeturas sólidas. Además, infirieron y dedujeron nuevas formas de resolver los problemas, lo que refleja un dominio progresivo de la capacidad trabajada.

El análisis comparativo entre ambas fases confirma el impacto positivo de la intervención experimental. El descenso del nivel *En inicio (C)* y el ascenso de los niveles *A* y *AD* evidencian un avance sostenido en el desarrollo de la capacidad. El grupo pasó de una situación de predominio en los niveles bajos a una con mayor presencia en los niveles altos. Este cambio permite afirmar que los participantes fortalecieron su habilidad para argumentar afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones, con mayor profundidad y precisión en cada dimensión abordada.

4.2. Prueba de hipótesis

Para determinar el efecto del Aprendizaje Basado en Problemas en el fortalecimiento de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco durante el año escolar 2023, se aplicó un análisis inferencial con el estadígrafo paramétrico *t* de Student para muestras pareadas. Esta técnica permitió comparar los puntajes obtenidos antes y después de la intervención, considerando que los datos provienen de una misma muestra en dos momentos distintos. El uso de esta prueba se justifica por la naturaleza cuantitativa de los resultados y la necesidad de establecer si las diferencias observadas entre el pretest y

el post test son estadísticamente significativas, lo que respalda la validez del cambio producido por la estrategia pedagógica aplicada.

4.2.1. Prueba de hipótesis general

El análisis paramétrico efectuado con el estadígrafo “t student para muestras relacionadas”, primero fue realizado el análisis estadístico numérico de la media de tendencia central “promedio o media” y luego las medidas de dispersión como la “desviación estándar/típica” (DE). Entonces, el análisis presentado a continuación.

Tabla 14

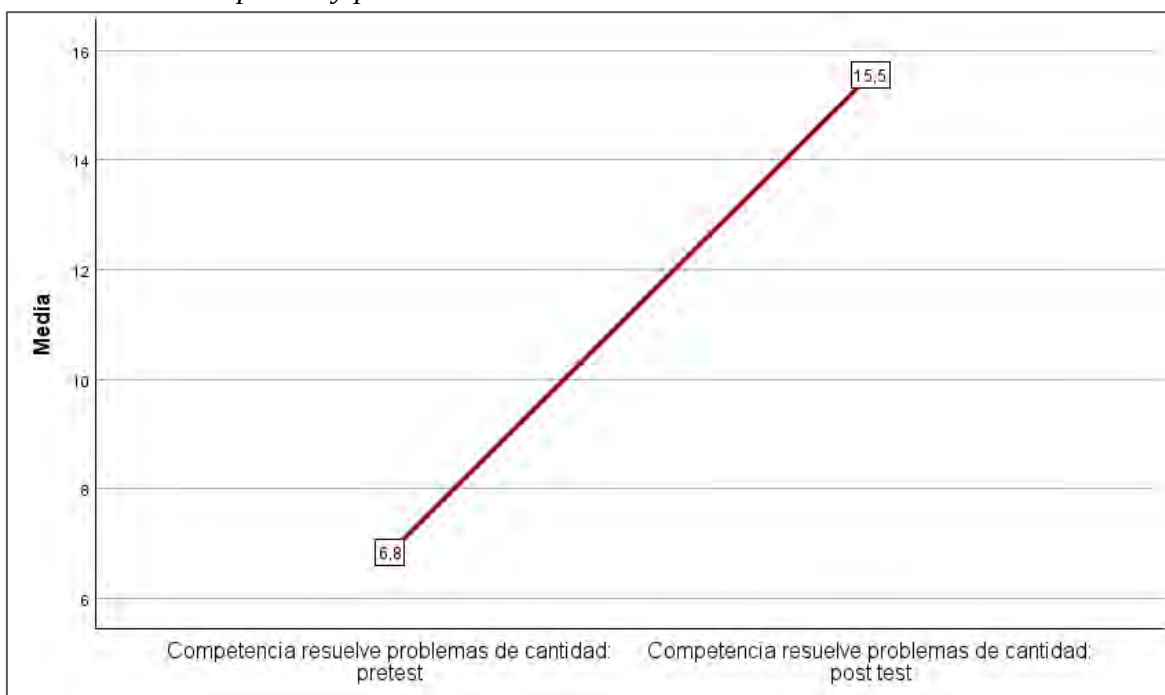
Puntaciones del pre y post test de la competencia resuelve problemas de cantidad

Medidas estadísticas	Competencia resuelve problemas de cantidad: pretest	Competencia resuelve problemas de cantidad: post test
Muestra (n)	31	31
Media	6,84	15,55
Desviación estándar (DE)	4,132	3,150
Mínimo	0	8
Máximo	17	20

Nota. Los datos corresponden a medidas de tendencia central y dispersión de las calificaciones vigesimales de 31 estudiantes.

Figura 9

Diagrama de puntos del promedio de la competencia resuelve problemas de cantidad según los resultados del pretest y post test.



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, los estudiantes obtuvieron una media de 6,84 puntos en escala vigesimal, con una desviación estándar de 4,132. Este resultado muestra un desempeño bajo y disperso en la competencia resuelve problemas de cantidad. Las puntuaciones reflejan dificultades en todas las dimensiones. En la primera, los estudiantes no lograron traducir cantidades a expresiones numéricas con precisión. En la segunda, mostraron limitaciones para comunicar sus ideas sobre los números y las operaciones. En la tercera, no aplicaron estrategias ni procedimientos adecuados para estimar y calcular. En la cuarta, no justificaron ni validaron sus afirmaciones sobre relaciones numéricas, ni formularon nuevas formas de resolver los problemas.

En la fase posterior, la media se elevó a 15,55 puntos, con una desviación estándar de 3,150. Este cambio evidencia una mejora significativa en el dominio de la competencia. La reducción en la dispersión indica mayor consistencia en los resultados. Los estudiantes lograron traducir cantidades con claridad, expresaron sus ideas con orden, aplicaron procedimientos de cálculo con eficacia y argumentaron sus afirmaciones con base en relaciones numéricas. Además, formularon nuevas preguntas y dedujeron formas alternativas de solución.

El análisis comparativo entre ambas fases confirma el impacto positivo de la intervención experimental. El incremento de la media y la disminución de la dispersión reflejan un avance sostenido en el grupo, con mejoras evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas. Este resultado permite afirmar que el uso del Aprendizaje Basado en Problemas fortaleció la competencia matemática en los estudiantes.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las puntuaciones de la competencia resuelven problemas de cantidad no muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

H_1 : Las puntuaciones de la competencia resuelven problemas de cantidad muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto a la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

en la competencia resuelve problemas de cantidad en la cotidianeidad de los estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste:

Como los datos presentan una distribución normal, y para observar la diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula	$H_0: \text{diferencia}_{\mu} = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \text{diferencia}_{\mu} \neq 0$
Valor «t student»	p-valor
8,141	< 0,001

Lectura del p-valor: La medida del estadígrafo muestra un valor positivo (t student = 8,141) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las puntuaciones de la competencia resuelven problemas de cantidad muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Toma de decisiones: la inclusión de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) permite afirmar que la intervención experimental tuvo un efecto positivo en el fortalecimiento de la competencia resuelve problemas de cantidad. El incremento de la media y la reducción de la dispersión reflejan un avance sostenido y homogéneo en el grupo, con mejoras evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

4.2.2. Prueba de hipótesis específica

Tabla 15

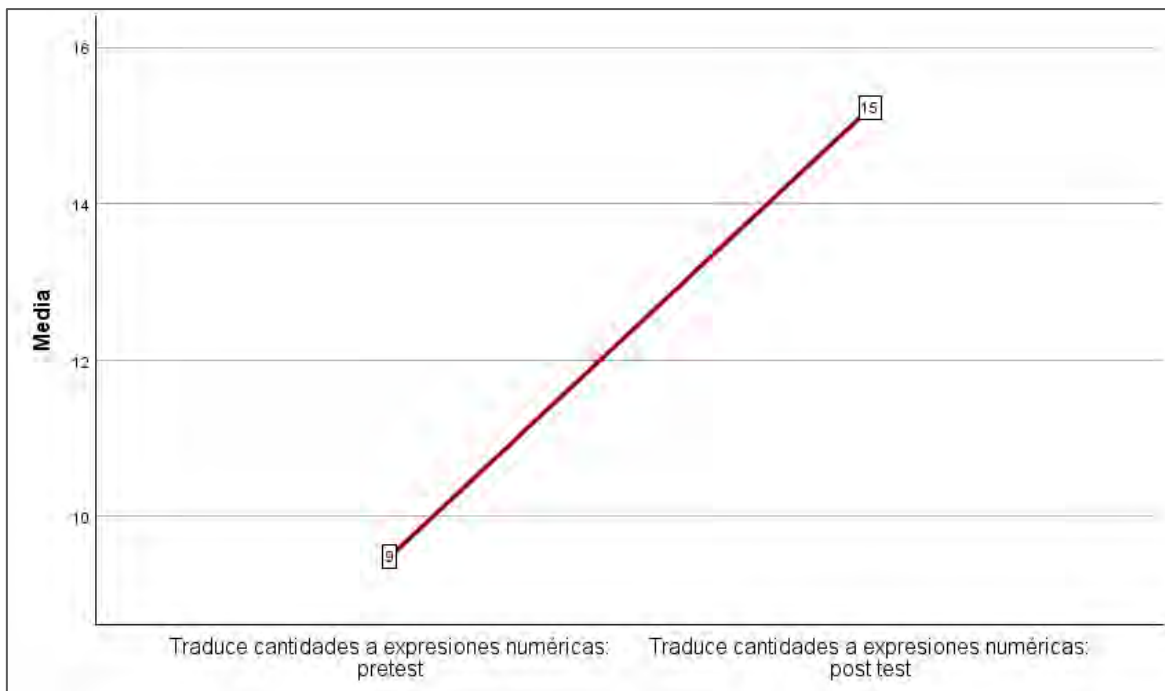
Puntaciones del pre y post test de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas

Medidas estadísticas	Traduce cantidades a expresiones numéricas: pretest	Traduce cantidades a expresiones numéricas: post test
Muestra (n)	31	31
Media	9,48	15,23
Desviación estándar (DE)	4,210	2,552
Mínimo	0	11
Máximo	18	19

Nota. Los datos corresponden a medidas de tendencia central y dispersión de las calificaciones vigesimales de 31 estudiantes.

Figura 10

Diagrama de puntos del promedio de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas según los resultados del pretest y post test



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, los estudiantes obtuvieron una media de 9,48 puntos en escala vigesimal, con una desviación estándar de 4,210. Este resultado muestra un desempeño limitado y disperso en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas. Las puntuaciones reflejan dificultades para expresar problemas mediante modelos matemáticos y para identificar con claridad los datos y las variables involucradas. La amplitud entre el mínimo (0) y el máximo (18) indica una distribución heterogénea, con presencia de estudiantes que no lograron representar situaciones cuantitativas ni establecer relaciones entre los elementos del problema.

En la fase posterior, la media se elevó a 15,23 puntos, con una desviación estándar de 2,552. Este cambio evidencia una mejora significativa en el dominio de la capacidad. La reducción en la dispersión indica mayor consistencia en los resultados. Los estudiantes lograron construir modelos matemáticos con mayor precisión y reconocieron con claridad los datos y las variables que intervienen en los enunciados. El aumento del valor mínimo a 11 y del máximo a 19 confirma que todos los participantes superaron los desempeños más bajos y alcanzaron niveles más sólidos.

El análisis comparativo entre ambas fases permite afirmar que la intervención experimental basada en el Aprendizaje Basado en Problemas fortaleció la capacidad para traducir cantidades a expresiones numéricas. El incremento de la media y la disminución de la dispersión reflejan un avance sostenido en el grupo, con mejoras evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las puntuaciones de la capacidad traducen cantidades a expresiones numéricas no muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

H_1 : Las puntuaciones de la capacidad traducen cantidades a expresiones numéricas muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto a la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la capacidad traducen cantidades a expresiones numéricas en la cotidianidad de los estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste:

Como los datos presentan una distribución normal, y para observar la diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$
Hipótesis alterna	H_1 : diferencia $\mu \neq 0$
Valor «t student»	p-valor
5,870	< 0,001

Lectura del p-valor: La medida del estadígrafo muestra un valor positivo (t student = 5,870) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las puntuaciones de la capacidad traducen cantidades a expresiones numéricas muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Toma de decisiones: la inclusión de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) permite afirmar que la intervención experimental fortaleció la capacidad para traducir cantidades a expresiones numéricas. La disminución de la dispersión refleja un avance sostenido en el grupo, con mejoras evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

Tabla 16

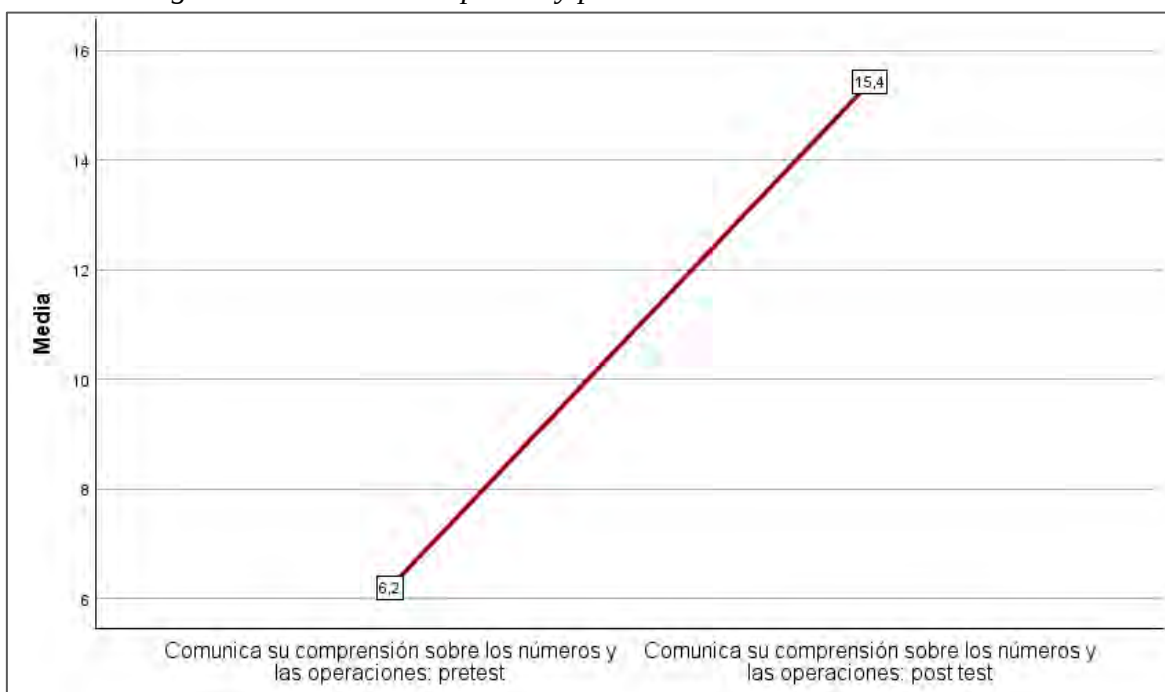
Puntaciones del pre y post test de la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

Medidas estadísticas	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones: pretest	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones: post test
Muestra (n)	31	31
Media	6,19	15,42
Desviación estándar (DE)	4,003	3,766
Mínimo	0	2
Máximo	16	20

Nota. Los datos corresponden a medidas de tendencia central y dispersión de las calificaciones vigesimales de 31 estudiantes.

Figura 11

Diagrama de puntos del promedio de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas según los resultados del pretest y post test



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, los estudiantes obtuvieron una media de 6,19 puntos en escala vigesimal, con una desviación estándar de 4,003. Este resultado muestra un desempeño limitado y disperso en la capacidad comunicativa su comprensión sobre los números y las operaciones. Las puntuaciones reflejan dificultades para elaborar estrategias de solución y para organizar representaciones matemáticas. La amplitud entre el mínimo (0) y el máximo (16) indica una distribución heterogénea, con presencia de estudiantes que no lograron expresar con claridad sus ideas ni utilizar recursos gráficos o simbólicos para representar relaciones numéricas.

En la fase posterior, la media se elevó a 15,42 puntos, con una desviación estándar de 3,766. Este cambio evidencia una mejora significativa en el dominio de la capacidad. Aunque la dispersión se mantiene, los resultados muestran mayor consistencia. Los estudiantes lograron construir estrategias con mayor precisión y organizar representaciones diversas para expresar situaciones matemáticas. El aumento del valor mínimo a 2 y del máximo a 20 confirma que todos los participantes superaron los desempeños más bajos y alcanzaron niveles más sólidos.

El análisis comparativo entre ambas fases permite afirmar que la intervención experimental basada en el Aprendizaje Basado en Problemas fortaleció la capacidad para comunicar la comprensión sobre los números y las operaciones. El incremento de la media y la mejora en los extremos de la distribución reflejan un avance sostenido en el grupo, con progresos evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las puntuaciones de la capacidad comunicativa su comprensión sobre los números y las operaciones no muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

H_1 : Las puntuaciones de la capacidad comunicativa su comprensión sobre los números y las operaciones muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto a la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la capacidad comunicativa su comprensión sobre los números y las operaciones en la

cotidianidad de los estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste:

Como los datos presentan una distribución normal, y para observar la diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula	$H_0: \text{diferencia}_{\mu} = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \text{diferencia}_{\mu} \neq 0$
Valor «t student»	p-valor
8,501	< 0,001

Lectura del p-valor: La medida del estadígrafo muestra un valor positivo (t student = 8,501) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las puntuaciones de la capacidad comunican su comprensión sobre los números y las operaciones muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Toma de decisiones: la inclusión de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mejoró la capacidad para comunicar la comprensión sobre los números y las operaciones. El incremento de la media y la mejora en los extremos de la distribución reflejan un avance sostenido en el grupo, con progresos evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

Tabla 17

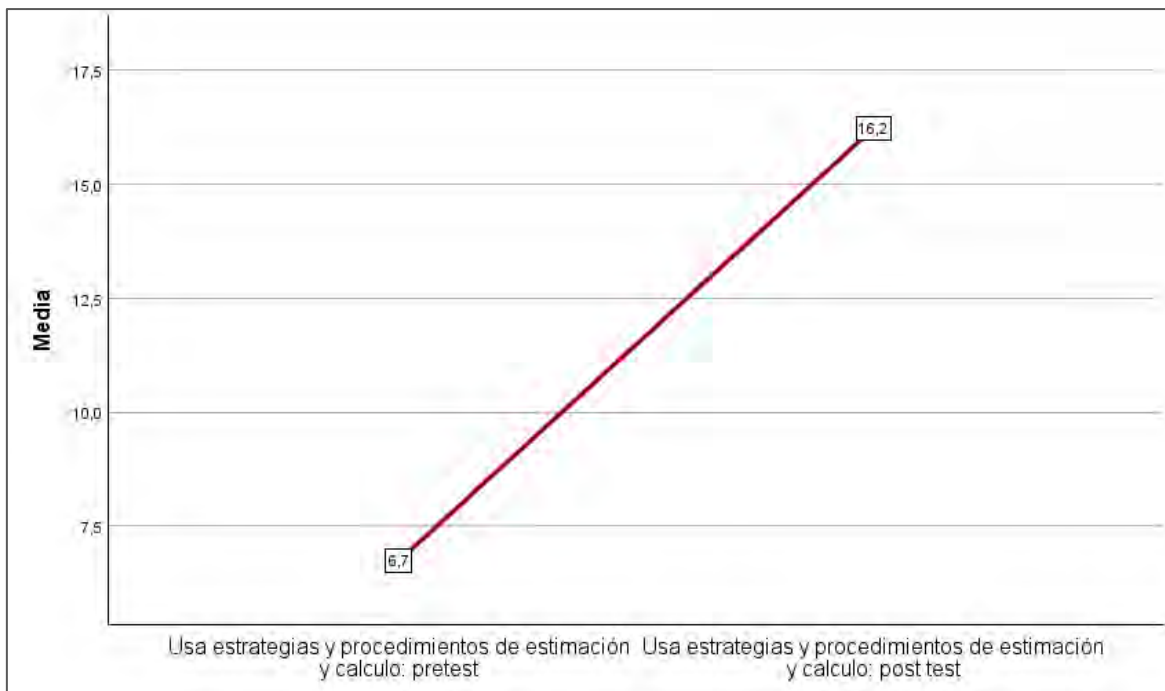
Puntaciones del pre y post test de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

Medidas estadísticas	Usa estrategias y procedimientos de estimación y calculo: pretest	Usa estrategias y procedimientos de estimación y calculo: post test
Muestra (n)	31	31
Media	6,74	16,23
Desviación estándar (DE)	4,033	2,952
Mínimo	0	11
Máximo	16	20

Nota. Los datos corresponden a medidas de tendencia central y dispersión de las calificaciones vigesimales de 31 estudiantes.

Figura 12

Diagrama de puntos del promedio de la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo según los resultados del pretest y post test



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, los estudiantes obtuvieron una media de 6,74 puntos en escala vigesimal, con una desviación estándar de 4,033. Este resultado muestra un desempeño limitado y disperso en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Las puntuaciones reflejan dificultades para ejecutar con precisión las estrategias diseñadas, aplicar procedimientos adecuados al resolver problemas y formular nuevas preguntas vinculadas con los conceptos trabajados. La amplitud entre el mínimo (0) y el máximo (16) indica una distribución heterogénea, con presencia de estudiantes que no lograron aplicar procesos matemáticos con claridad ni extender el análisis más allá de la solución inmediata.

En la fase posterior, la media se elevó a 16,23 puntos, con una desviación estándar de 2,952. Este cambio evidencia una mejora significativa en el dominio de la capacidad. La reducción en la dispersión indica mayor consistencia en los resultados. Los estudiantes lograron ejecutar estrategias con orden, aplicaron procedimientos de cálculo con eficacia y formularon nuevas preguntas que ampliaron la comprensión del problema. El aumento del valor mínimo a 11 y del máximo a 20 confirma que todos los participantes superaron los desempeños más bajos y alcanzaron niveles más sólidos.

El análisis comparativo entre ambas fases permite afirmar que la intervención experimental basada en el Aprendizaje Basado en Problemas mejoró la capacidad para usar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. El incremento de la media y la disminución de la dispersión reflejan un avance sostenido en el grupo, con mejoras evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las puntuaciones de la capacidad usan estrategias y procedimientos de estimación y cálculo no muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

H_1 : Las puntuaciones de la capacidad usan estrategias y procedimientos de estimación y cálculo muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto a la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la cotidianidad de los estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste:

Como los datos presentan una distribución normal, y para observar la diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula	H_0 : diferencia $\mu = 0$
Hipótesis alterna	H_1 : diferencia $\mu \neq 0$
Valor «t student»	p-valor
9,066	< 0,001

Lectura del p-valor: La medida del estadígrafo muestra un valor positivo (t student = 9,066) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las puntuaciones de la capacidad usan

estrategias y procedimientos de estimación y cálculo muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Toma de decisiones: la inclusión de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) potenció la capacidad para usar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. El incremento de la media y la disminución de la dispersión reflejan un avance sostenido en el grupo, con mejoras evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

Tabla 18

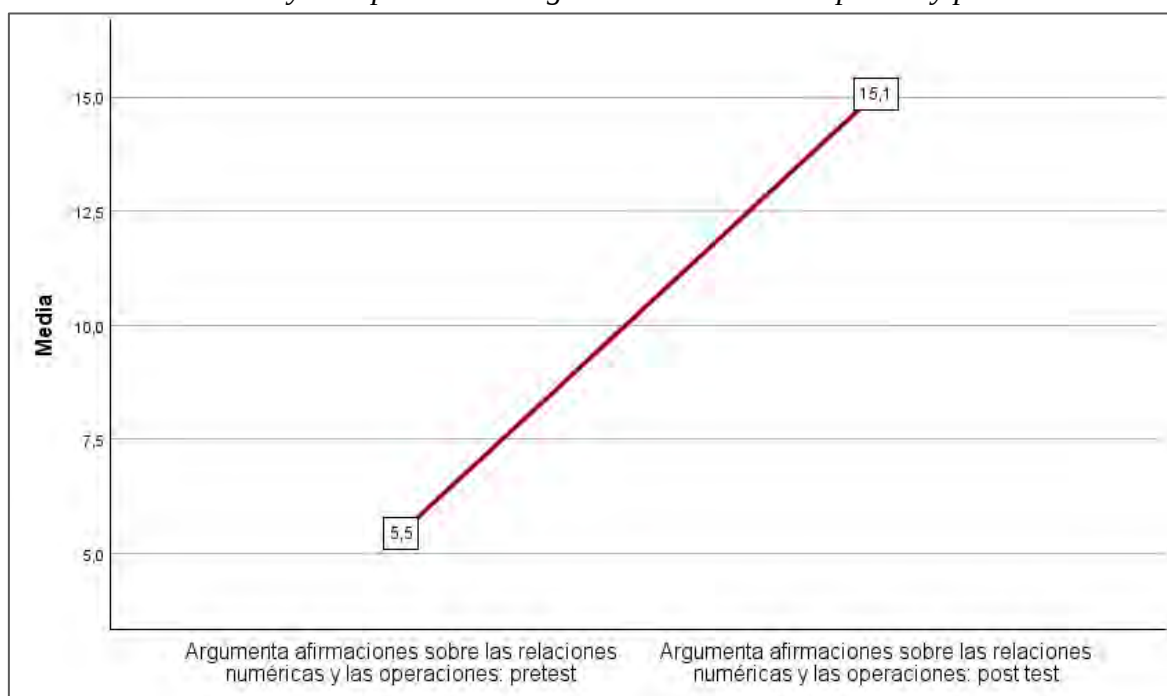
Puntaciones del pre y post test de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

Medidas estadísticas	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones: pretest	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones: post test
Muestra (n)	31	31
Media	5,45	15,06
Desviación estándar (DE)	4,552	3,502
Mínimo	0	7
Máximo	18	20

Nota. Los datos corresponden a medidas de tendencia central y dispersión de las calificaciones vigesimales de 31 estudiantes.

Figura 13

Diagrama de puntos del promedio de la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones según los resultados del pretest y post test



Nota. Los cálculos fueron obtenidos de las calificaciones vigesimales de 16 estudiantes.

Interpretación

Durante la fase inicial del experimento, los estudiantes obtuvieron una media de 5,45 puntos en escala vigesimal, con una desviación estándar de 4,552. Este resultado muestra un desempeño bajo y disperso en la capacidad argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Las puntuaciones reflejan dificultades para justificar y validar conclusiones, formular conjeturas, establecer hipótesis y explorar nuevas formas de resolver problemas. La amplitud entre el mínimo (0) y el máximo (18) indica una distribución heterogénea, con presencia de estudiantes que no lograron sostener sus afirmaciones ni deducir alternativas de solución.

En la fase posterior, la media se elevó a 15,06 puntos, con una desviación estándar de 3,502. Este cambio evidencia una mejora significativa en el dominio de la capacidad. La reducción en la dispersión indica mayor consistencia en los resultados. Los estudiantes lograron construir argumentos sólidos, validar sus conclusiones y formular hipótesis con mayor precisión. Además, infirieron y dedujeron nuevas formas de resolver los problemas, lo que refleja un avance en el razonamiento matemático. El aumento del valor mínimo a 7 y del máximo a 20 confirma que todos los participantes superaron los desempeños más bajos y alcanzaron niveles más sólidos.

El análisis comparativo entre ambas fases permite afirmar que la intervención experimental basada en el Aprendizaje Basado en Problemas fortaleció la capacidad para argumentar afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones. El incremento de la media y la disminución de la dispersión reflejan un progreso sostenido en el grupo, con mejoras evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

Planteamiento de la hipótesis racional:

H_0 : Las puntuaciones de la capacidad argumentan afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones no muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

H_1 : Las puntuaciones de la capacidad argumentan afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Nivel alfa o nivel de significación establecido: a razón de la variabilidad en cuanto a la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en la cotidianidad de los estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 95% y nivel de significación del 5%.

Estadígrafo de contraste:

Como los datos presentan una distribución normal, y para observar la diferencias entre el pre y post test, se empleó el estadígrafo t student para muestras relacionadas, los resultados del programa estadístico Minitab fueron:

Prueba t student para muestras emparejadas

Hipótesis nula	$H_0: \text{diferencia}_{\mu} = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \text{diferencia}_{\mu} \neq 0$

Valor «t student»	p-valor
8,479	< 0,001

Lectura del p-valor: La medida del estadígrafo muestra un valor positivo (t student = 8,478) y un p-valor menor al nivel de significancia del 5%. Con una probabilidad del 0,0%, se acepta la hipótesis alterna: donde las puntuaciones de la capacidad argumentan afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones muestran diferencias luego de la aplicación de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Toma de decisiones: la inclusión de la metodología pedagógica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) favoreció la capacidad para argumentar afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones. El incremento de la media y la disminución de la dispersión reflejan un progreso sostenido en el grupo, con mejoras evidentes en cada una de las dimensiones trabajadas.

4.3. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en este estudio confirman que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene un efecto positivo en el fortalecimiento de la competencia resuelve problemas de cantidad. El análisis descriptivo muestra un incremento significativo en las medias de todas las capacidades y dimensiones trabajadas, acompañado de una reducción en la dispersión de los puntajes. Este comportamiento indica que los estudiantes no solo mejoraron su desempeño individual, sino que también lograron una mayor homogeneidad como grupo. El análisis inferencial, mediante el estadígrafo t de Student para muestras pareadas, respalda esta mejora con diferencias estadísticamente significativas entre los

puntajes del pretest y post test, lo que permite atribuir el cambio a la intervención pedagógica aplicada.

En el caso de las dimensiones también se refleja dichas mejoras, como el caso de la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas, los estudiantes pasaron de representar problemas con dificultad a construir modelos matemáticos con mayor precisión, reconociendo los datos y las variables involucradas. En la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones, se observó un avance en la elaboración de estrategias y en la organización de representaciones como esquemas, gráficos y lenguaje simbólico. En usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, los estudiantes lograron ejecutar con eficacia las estrategias diseñadas y formular nuevas preguntas relacionadas con los conceptos trabajados. Finalmente, en argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones, se evidenció una mejora en la justificación de conclusiones, la validación de hipótesis y la deducción de formas alternativas de solución.

Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Garcés y Urango (2024), dado que ambos trabajos mostraron que el aprendizaje basado en problemas favoreció avances notorios en el desempeño matemático. En el caso del estudio desarrollado en la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera, la competencia resuelve problemas de cantidad pasó de una media de 6,84 en el pretest a 15,55 en el post test, con una diferencia estadística significativa ($t = 8,141$; $p \text{ valor} < 0,001$), hecho que confirmó el efecto favorable del ABP. Tal descubrimiento guardó relación con la postura de Morales y Landa (2004), quienes entendieron el ABP como una propuesta centrada en el estudiante, el problema retador y el trabajo colaborativo. A la vez, el cambio observado en traducción, comunicación, cálculo y argumentación respondió a la definición curricular de la competencia, la cual exigió movilizar saberes para resolver situaciones cuantitativas con sentido.

El estudio concordó con Padilla y Flórez (2022), pues ambos trabajos atribuyeron al ABP como un aporte favorable al razonamiento lógico, a la comprensión conceptual y a la resolución de problemas en matemática. En esta investigación, la distribución porcentual mostró un cambio considerable entre el pretest y el posttest, donde el nivel inicio bajó de 87,1% a 6,5%, mientras que el logro esperado y el logro destacado llegaron a 48,4% y 25,8%. Tales resultados respaldaron la idea de que el ABP redujo las prácticas centradas en repetición y favoreció los aprendizajes con sentido cotidiano, como ya había sostenido

el enfoque constructivista revisado en el marco teórico. Además, la competencia resuelve problemas de cantidad, según el currículo peruano (CNEB), exigió interpretar datos, elegir procedimientos y justificar respuestas; por ello, el progreso estadístico resultó coherente con modelo pedagógico del ABP.

Los hallazgos del presente estudio coincidieron con la investigación realizada por Vaca (2020), quien demostró que el ABP fortaleció el pensamiento lógico-matemático y favoreció la búsqueda de información, el análisis y el trabajo en equipo. En la presente investigación, las cuatro capacidades de la competencia resuelven problemas de cantidad mostraron mejoras con significancia estadística: traducir cantidades ($t = 5,870$; $p < 0,001$), comunicar comprensión ($t = 8,501$; $p < 0,001$), usar estrategias y procedimientos ($t = 9,066$; $p < 0,001$) y argumentar afirmaciones ($t = 8,479$; $p < 0,001$). Esa progresión confirmó que el ABP no solo elevó puntajes, sino que fortaleció procesos cognitivos de orden superior. Desde el sustento teórico, Piaget, Bruner, Ausubel y Vygotsky aportaron bases para entender ese cambio, porque el ABP exigió actividad intelectual, interacción grupal, recuperación de saberes previos y construcción de significados a partir del problema.

Los resultados guardaron coincidencia con el estudio de Montalvo (2021), quien afirmó que el ABP influyó de manera favorable en la competencia resuelve problemas de cantidad y en las habilidades como la abstracción, deducción y razonamiento. En este estudio, la media general subió de 6,84 a 15,55 y la desviación estándar (DE) bajó de 4,132 a 3,150, dato que mostró no solo progreso, sino también mayor homogeneidad del grupo (la mayoría aprenden mejor). Tal comportamiento reforzó la idea de que el ABP suscitó un mejor trabajo cooperativo, diálogo académico y elaboración de soluciones, rasgos que el marco teórico atribuyó al rol activo del estudiante y al acompañamiento del docente como guía. A la vez, el avance en la competencia cantidad expresó coherencia con el currículo nacional, dado que el estudiante logró traducir, comunicar, estimar y argumentar con mayor solvencia frente a situaciones numéricas.

La investigación también coincidió con Neyra (2020), quien sostuvo que el ABP mejoró el aprendizaje significativo en matemática a partir de actividades cooperativas y reflexión crítica. En el presente estudio, tal efecto apareció en el desplazamiento de los niveles bajos hacia niveles superiores en cada capacidad evaluada. Por ejemplo, en “usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo”, la media pasó de 6,74 a 16,23;

además, ningún estudiante quedó en nivel inicio tras la intervención. Esa evidencia respondió al planteamiento de Ausubel incorporado en el marco teórico, porque el ABP articuló conocimientos previos con nuevas situaciones problemáticas y dio lugar a comprensiones con sentido. De igual modo, la competencia resuelve problemas de cantidad demandó seleccionar estrategias y procedimientos acordes con cada caso, exigencia que el ABP favoreció mediante problemas contextualizados y discusión grupal.

El segundo registro de Montalvo (2021) reafirmó la coincidencia con los resultados de la presente tesis, debido a que ambos estudios mostraron que el modelo ABP mejoró las competencias matemáticas a partir de los problemas contextualizados y contraste estadístico favorable al grupo intervenido. En la presente investigación, el cambio resultó visible en fortalecer la capacidad “comunica su comprensión sobre los números y las operaciones”, cuya media aumentó de 6,19 a 15,42. Ese resultado indicó que los estudiantes lograron expresar estrategias, representar relaciones numéricas y emplear lenguaje matemático con mayor precisión. Desde la teoría sociocultural de Vygotsky, dicho avance tuvo sentido porque la interacción con pares y la guía docente impulsaron progreso cognitivo dentro de la zona de desarrollo próximo. Por ello, el ABP operó como vía pedagógica pertinente para convertir la actividad matemática en experiencia de construcción compartida.

Los resultados permitieron un contraste útil con el estudio realizado por Coaquira y Ramos (2024), dado que esos investigadores encontraron una incidencia positiva, aunque limitada, del ABP por fallas en su aplicación pedagógica, esto porque su investigación solo fue transversal y no experimental (observacional). En cambio, la presente investigación por ser una intervención (preexperimental y longitudinal) mostró mejoras fuertes y consistentes, lo cual sugirió que la calidad de la implementación marcó una diferencia decisiva. El hecho de que el nivel inicio en la competencia general bajó de 87,1% al 6,5% y que el logro destacado alcanzó el 25,8% esto indicó que la intervención presentó una mayor planificación, secuencia y acompañamiento adecuados. Tal diferencia halló sustento en las fases del ABP descritas por Morales y Landa (2004), porque comprender términos, definir el problema, discutir ideas, buscar información y reportar resultados orientó un proceso ordenado. En consecuencia, el ABP produjo mejores efectos cuando el docente condujo el método con rigor didáctico y vínculo con el contexto del estudiante.

Los hallazgos del presente estudio coincidieron con la investigación de Corahua (2020), quien reportó un efecto favorable del ABP en competencias integrales y destacó mayor participación, colaboración y responsabilidad en el grupo intervenido. En este estudio, dicho patrón apareció con fuerza en la capacidad de argumentar afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones, cuya media subió de 5,45 a 15,06. El avance indicó que los estudiantes lograron justificar conclusiones, validar hipótesis y proponer rutas alternas de solución. Tal resultado mantuvo coherencia con la definición teórica del ABP como método activo, cooperativo y centrado en el estudiante, así como con la competencia cantidad, la cual requirió no solo calcular, sino también sostener afirmaciones con base a la matemática. Por ello, el efecto del ABP trascendió la mejora cuantitativa y alcanzó el plano del razonamiento y de la responsabilidad intelectual frente al problema dado.

La tesis también guardó relación con el estudio de Aguilar (2021), quien concluyó que el ABP impulsó el pensamiento crítico en estudiantes de secundaria. Aunque ese antecedente provino del área de Comunicación, el presente estudio mostró que dicho aporte también alcanzó el campo matemático. La mejora en “argumenta afirmaciones” y en “comunica su comprensión” indicó que los estudiantes no solo resolvieron ejercicios, sino que analizaron datos, organizaron ideas, justificaron respuestas y expresaron relaciones numéricas con mayor claridad. Esa evidencia respaldó la naturaleza integral del ABP, pues el método promovió juicio, contraste de ideas y toma de decisiones. La mejoría observada confirmó que el ABP fortaleció el pensamiento crítico aplicado a la resolución de problemas de cantidad en la cotidianeidad o contexto real del estudiante.

CONCLUSIONES

Primera:

El estudio permitió explicar el efecto del Aprendizaje Basado en Problemas en la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco, durante el año 2023, al evidenciar un incremento significativo en las puntuaciones obtenidas en el post test respecto al pretest, tanto en la media como en la consistencia de los resultados, lo que se reflejó en una disminución de la dispersión; este cambio se observó en cada una de las dimensiones trabajadas: traducción de cantidades a expresiones numéricas, comunicación de ideas sobre números y operaciones, uso de estrategias y procedimientos de cálculo, y argumentación de afirmaciones sobre relaciones numéricas, además, el análisis inferencial con el estadígrafo t de Student para muestras pareadas confirmó que las diferencias fueron estadísticamente significativas, lo que permite afirmar que la intervención pedagógica basada en el ABP fortaleció de manera efectiva dicha competencia en los estudiantes participantes.

Segunda:

A partir del análisis de los resultados, se concluye que el aprendizaje basado en problemas tuvo un efecto positivo en la capacidad de traducir cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023, ya que se observó una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes que participaron en la estrategia, lo cual se evidenció en el incremento de sus niveles de logro y en la diferencia estadísticamente significativa entre los grupos comparados, confirmando que dicha metodología favorece el desarrollo de habilidades matemáticas vinculadas a la comprensión y representación simbólica de situaciones cuantitativas.

Tercera:

Los resultados descriptivos e inferenciales permiten concluir que el aprendizaje basado en problemas causó un efecto positivo en la capacidad de comunicar la comprensión sobre los números y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023, pues se evidenció un avance en la claridad, precisión y

pertinencia de sus explicaciones al resolver situaciones matemáticas, lo que se reflejó en el aumento de sus niveles de logro y en la diferencia significativa entre los grupos evaluados, demostrando que esta estrategia promueve el desarrollo del pensamiento matemático y fortalece la expresión de ideas vinculadas al uso de los números.

Cuarta:

Los resultados obtenidos en el estudio muestran que el aprendizaje basado en problemas produjo un efecto favorable en la capacidad de usar estrategias y procedimientos de estimación de cálculo en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023, ya que se evidenció una mejora en la selección y aplicación de métodos adecuados para resolver situaciones numéricas, lo cual se reflejó en el incremento de los niveles de logro y en la diferencia significativa entre los grupos evaluados, lo que confirma que esta metodología fortalece el razonamiento matemático y la toma de decisiones en contextos de cálculo.

Quinta:

Los resultados del estudio permiten afirmar que el aprendizaje basado en problemas generó un efecto positivo en la capacidad de argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023, ya que se observó una mejora en la formulación de explicaciones con base en propiedades matemáticas, en el uso de ejemplos pertinentes y en la justificación de procedimientos, lo cual se reflejó en el incremento de los niveles de logro y en la diferencia significativa entre los grupos evaluados, lo que demuestra que esta estrategia fortalece el pensamiento lógico y la construcción de razonamientos válidos en el área de matemática.

RECOMENDACIONES

Primera:

A partir de los resultados descriptivos e inferenciales, se recomienda a los docentes del área de matemática de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco asumir la responsabilidad de aplicar el aprendizaje basado en problemas como estrategia principal para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de educación secundaria, mediante la planificación de situaciones contextualizadas que exijan el análisis de datos, la formulación de procedimientos y la validación de resultados, con el acompañamiento pedagógico de la dirección académica, que deberá garantizar espacios de formación continua y monitoreo del proceso, con el fin de consolidar prácticas que promuevan el razonamiento matemático y la resolución efectiva de problemas en el aula.

Segunda:

Con base en los resultados descriptivos e inferenciales, se recomienda que los docentes del área de matemática de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco, implementen el aprendizaje basado en problemas como estrategia pedagógica para fortalecer la capacidad de traducir cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de educación secundaria, mediante la elaboración de situaciones reales que exijan la interpretación de datos, la formulación de expresiones simbólicas y la resolución de problemas con sentido, con el respaldo de la dirección institucional, que deberá asegurar espacios de formación docente, seguimiento de la práctica pedagógica y evaluación continua del progreso estudiantil, con el propósito de consolidar el desarrollo de competencias matemáticas en el aula.

Tercera:

Los resultados descriptivos e inferenciales, sugieren que los docentes del área de matemática de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco admitan la responsabilidad de aplicar el aprendizaje basado en problemas como estrategia para fortalecer la capacidad de comunicar la comprensión sobre los números y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria, mediante la formulación de situaciones que exijan explicar procedimientos, justificar resultados y expresar ideas con claridad, con el apoyo de la dirección institucional, que deberá promover espacios de formación docente, acompañamiento pedagógico y evaluación continua, con el propósito

de consolidar prácticas que desarrollen el pensamiento matemático y la expresión oral en el aula.

Cuarta:

A partir de los resultados descriptivos e inferenciales, se recomienda que los docentes del área de matemática de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco tomen la responsabilidad de aplicar el aprendizaje basado en problemas como estrategia para fortalecer la capacidad de usar estrategias y procedimientos de estimación de cálculo en los estudiantes de educación secundaria, mediante la presentación de situaciones que exijan anticipar resultados, comparar magnitudes y elegir métodos adecuados para resolver problemas, con el respaldo de la dirección institucional, que deberá garantizar espacios de formación docente, acompañamiento pedagógico y evaluación continua, con el propósito de consolidar prácticas que desarrollen el pensamiento numérico y la toma de decisiones en contextos de cálculo.

Quinta:

En base a los resultados descriptivos e inferenciales, es recomendable que los docentes del área de matemática de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco acepten el compromiso de aplicar el aprendizaje basado en problemas como estrategia para fortalecer la capacidad de argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria. Para ello, deberán diseñar situaciones que permitan explorar propiedades matemáticas, justificar procedimientos y sustentar conclusiones con claridad. A la vez, la dirección institucional tendrá la tarea de facilitar espacios de formación continua, promover el acompañamiento pedagógico y establecer mecanismos de evaluación del progreso, con el fin de consolidar prácticas que impulsen el razonamiento lógico y la argumentación matemática en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Rojas, E. (2021). *Influencia de la aplicación de la estrategia del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de 5° grado de secundaria, Área Comunicación de la Institución Educativa “Cristo Rey” Rondocan-Acomayo, 2019* [Universidad Andina del Cusco].
<http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4464>
- Alcalde, D. V., & Gründel, V. Z. de S. M. (2024). Hacia un desarrollo profesional docente que contemple la desigualdad educativa en América Latina. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas Em Educação*, 32(125). <https://doi.org/10.1590/s0104-40362024003204445>
- Araya, R., Cristia, J., Escalante, L., Fabregas, R., Méndez, C., & Ríos, G. (2025). Messaging teachers to boost student EdTech use. *Economics of Education Review*, 109, 102706. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2025.102706>
- Arias, J. L. (2020). *Proyecto de Tesis: Guía para la elaboración* .
- Arias, J. L. (2021a). *Diseño y metodología de la investigación* (Primera Edición). Enfoques Consulting EIRL.
- Arias, J. L. (2021b). *Diseño y metodología de la investigación* .
- Ayora, M. (2012). *El razonamiento lógico matemático y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes* [Universidad técnica de Ambato].
https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2843/1/tebs_2012_416.pdf
- Behar, R., & Grima, P. (2004). *55 respuestas a dudas típicas de estadística*. Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- Cheeseman, J., Downton, A., Roche, A., & Ferguson, S. (2020). Investigating young students’ multiplicative thinking: The 12 little ducks problem. *The Journal of Mathematical Behavior*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100817>
- Coaquira, A. J., & Ramos, O. (2024). *Aprendizaje basado en problemas y competencias del Área de Matemática en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa 51015 San Francisco de Borja del Cusco – 2021* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de San Antonio Abad.
- Cobo, G., & Valdivia, S. (2000). Aprendizaje Basado en Proyectos. In *Colección Materiales de Apoyo a la Docencia #1* (pp. 1–19).
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/170374/5.%20Aprendizaje%20Basado%20en%20Proyectos.pdf?sequence=1>
- Corahua Ordóñez, J. (2020). Efecto del aprendizaje basado en problemas (ABP) en las competencias integrales de los estudiantes de Estadística II de la Escuela Profesional de Administración Universidad Andina del Cusco, semestre académico 2018 – II [Universidad Andina del Cusco]. In *Universidad Andina del Cusco*.
<http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3580>

- Cueva, J. (2023). Gamificación: Un Recurso que Promueve las Competencias Matemáticas en la Educación Peruana. *Revista Docentes 2.0*, 16(2), 209–221.
<https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.397>
- Exley, Kate, & Dennick, R. (2007). *Enseñanza en Pequeños Grupos en Educación Superior* (K. Exel & R. Dennick, Eds.; NARCEA, EDICIONES, Vol. 1).
- Gabriela, G. (2010). Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad. *InterSedes*, 20, 142–167.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66619992009>
- Garcés, C. J., & Urango, J. C. (2024). Un caso de aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Venezolana de Investigación En Educación Matemática*, 4(1), 1–22. <https://doi.org/10.54541/reviem.v4i1.97>
- García, E. (2011). *Planificación. Procedimientos e instrumental/Técnicas*.
<https://temasdeenfermeria.com.ar/2011/06/planificacion-procedimientos-e-instrumentaltecnicas/>
- Gómez, F. R., González, A. A., Ruiz, V. D., Villuendas, E. R., Martínez, A., & Altamirano, M. (2022). Event-related brain potentials study of arithmetic fact retrieval in children with different math achievement levels. *Journal of Cognitive Psychology*, 34(8), 996–1010.
<https://doi.org/10.1080/20445911.2022.2090571>
- Gómez, V. J., & Freire, E. E. (2022). Aprendizaje Basado en Problemas para el proceso de Enseñanza - Aprendizaje. *Universidad y Sociedad*, 14(2), 124–133.
- Guamán, V., & Espinoza, E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 124–131.
- Guevara, G. (2010). Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la Recursividad. *Revista de Las Sedes Regionales*, XI(20), 142–167.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66619992009>
- Guillermo, J., Acosta, G., & García, M. (2022). The evaluation for competitions in the process of formation. *Revista Cubana de Educación Superior*, 1–19. <http://orcid.org/0000-0002-1956-7117>
<http://orcid.org/0000-0002-2734-6541>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Primera edición). McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- Hevia, F. J., Vergara, S., Velásquez, A., & Calderón, D. (2022). Estimation of the fundamental learning loss and learning poverty related to COVID-19 pandemic in Mexico. *International Journal of Educational Development*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102515>

- Kang, Y., & Lee, I. (2023). The Effect of Mixed Reality-based HoloPatient in Problem-based Learning Contexts. *Clinical Simulation in Nursing*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2023.101438>
- Latorre, M. (2025). Capacidades, destrezas y procesos mentales. *Revista Universidad Marcelino Champagnat (UMCH)*, 1–20.
- Laurente, R., & Ramirez, W. (2016). *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ FACULTAD DE EDUCACIÓN ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE SECUNDARIA: CASO ESPECIALIDAD: MATEMATICA Y FISICA* [Universidad Nacional del Centro del Perú]. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3446/Laurente%20Huaynayauri-Ramirez%20Altamiza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lonergan, R., Cumming, T. M., & O'Neill, S. C. (2022). Explorando la eficacia del aprendizaje basado en problemas en diversas aulas de secundaria: características y objetivos del aprendizaje basado en problemas. *Revista Internacional de Investigación Educativa*, 112. <https://doi.org/10.1016/J.IJER.2022.101945>
- Méndez, Marcelo, & Méndez, J. (2021). *Aprendizaje Basado en Problemas* (1st ed.). Editorial Universidad Técnica del Norte.
- Mendoza, X., & Bernabeu, D. (2005). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS . *Innovación Educativa*, 6, 1–14.
- Ministerio de educación. (2015). *Orientaciones para la evaluación de las competencias de matemática*. 1–28. <https://iesppabyp.edu.pe/wp-content/uploads/2019/07/ORIENTACIONES-PARA-LA-EVALUACION-DE-MATEMATICA.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *Curriculo Nacional*. 1–224. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Ministerio de Educación. (2017). *Ejemplos de situaciones significativas de para la evaluación diagnóstica Matemática* . 1–26. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacionalde-la-educacion-basica.pdf>
- Montalvo Cobos, G. V. (2021). Aprendizaje basado en problemas en las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública del Callao [Universidad Cesar Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89194>
- Montalvo, G. V. (2021). *Aprendizaje basado en problemas en las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa pública del Callao* [Tesis doctoral]. Universidad César Vallejo.
- Montes de Oca, N., & Machado, E. F. (2009). El desarrollo de habilidades investigativas en la educación superior: un acercamiento para su desarrollo. *Humanidades Médicas*, 9(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202009000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, 13(1), 145–157. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901314>
- Neyra, E. (2020). Aprendizaje basado en problemas para el aprendizaje significativo en matemática, en estudiantes de tercer año de secundaria, Chao 2019 [Universidad Cesar Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44494>
- Padilla, L. A., & Flórez, E. P. (2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 318–328.
- Palatnik, A. (2022). Didactic situations in project-based learning: The case of numerical patterns and sequences. *The Journal of Mathematical Behavior*, 66, 100956. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100956>
- Pedrerros, A. (2016). Desarrollo de habilidades: Aprender a pensar matemáticamente. *Revista Scielo*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202009000100003
- Pérez, Y., & Beltrán, C. (2011). ¿Qué es un problema en Matemática y cómo resolverlo? *EduSol*, 11, 1–17. <https://doi.org/10.1789-8091>
- Romero, L. R. (2004). Evaluación de competencias matemáticas. *Proyecto PISA/OCDE*, 90–102. <https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11280/CC-75%20art%206.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sierra, R. (2001). *Técnicas de investigación social* (Vol. 6).
- Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco _ Vicerrectorado de Investigación [VRIN]. (2017). *Lineas de Investigación UNSAAC 2021* (p. 22). Editorial UNSAAC. <http://vrin.unsaac.edu.pe/data/153-LINEAS%20DE%20INVESTIGACION%20UNSAAC%202021.pdf>
- Vaca, A. (2020). *Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático* [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR]. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18406/Vaca%20Narv%c3%a1ez%20-Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valle, A., González, R., Lino, C., Cuevas, M., & Fernández, A. P. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica*, 6. <https://doi.org/10.1136-1034>
- Villavicencio, J. (2022, June 10). *Cusco: 85% de escolares con problemas en matemáticas y comprensión lectora*. <https://larepublica.pe/sociedad/2022/06/10/cusco-85-de-escolares-con-problemas-en-matematicas-y-comprension-lectora-lrsd>

ANEXOS

A.1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tema: Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera, Cusco, 2023.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Problema general: ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en problemas en la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023?	Objetivo general Explicar el efecto del aprendizaje basado en problemas en la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año 2023.	Hipótesis general: El empleo del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.	Variable independiente: Aprendizaje basado en problemas. Dimensiones - Comprensión de términos. - Definición del problema - Lluvia de ideas. - Discutir y categorizar las ideas. - Definición de objetivos del aprendizaje. - Búsqueda de información. - Reporte de resultados.	Tipo de investigación Investigación aplicada. Diseño de investigación Pre - Experimental, transversal, explicativo. Población: 260 estudiantes matriculados en el año escolar 2023.
Problemas secundarios: a) ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en problemas en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023? b) ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en problemas en la capacidad comunica su comprensión	Objetivos secundarios: a) Analizar el efecto del aprendizaje basado en problemas en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023. b) Identificar el efecto del aprendizaje basado en problemas en la capacidad comunica su comprensión	Hipótesis secundarias: e) La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023. f) La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la capacidad comunica su	Variable dependiente: Competencia resuelve problemas de cantidad. Dimensiones - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación de cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	Muestra: Estudiantes de primer grado de secundaria. Muestreo: Muestreo probabilístico. Técnicas e instrumentos de recojo de datos Técnica: - Encuesta - Observación

sobre los números y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023? c) ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en problemas en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación de cálculo en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023? d) ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en problemas en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023?	sobre los números y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023. c) Examinar el efecto del aprendizaje basado en problemas en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación de cálculo en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023. d) Identificar el efecto del aprendizaje basado en problemas en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.	comprensión sobre los números y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023. g) La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación de cálculo en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023. h) La aplicación del aprendizaje basado en problemas provoca un efecto positivo en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, durante el año escolar 2023.		Instrumentos: ▪ Cuestionario del ABP ▪ Prueba aplicada de la competencia resuelve de problemas de cantidad Técnicas de análisis de datos
---	--	---	--	---

A.2. MATRIZ DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS VARIABLES

Tema: Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera, Cusco, 2023.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems o reactivos	Escala de Medición
Aprendizaje basado en problemas	Comprensión de términos	- Indagar el significado de los términos desconocidos.	¿Cuándo el profesor te proporciona un concepto te quedas con esa información o buscas otras más?	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
		- Describir, explicar cada uno de los términos.	¿Cuándo desarrollas términos nuevos lo analizas y lo explicas?	
	Definición del problema.	- Enunciar de manera concreta el problema que se presenta.	¿Cuándo tienes la definición puedes expresar con claridad el problema que se presenta?	
		- Explicar con tus propios términos el problema.	¿Puedes definir y explicar con tus propias palabras el problema?	
	Lluvia de ideas.	- Compartir opiniones sobre la solución del problema e identificar datos y variables.	¿Participas en la identificación de datos y variables para buscar posibles alternativas de solución y entendimiento del problema?	
		- Establecer la relación y conexión del problema para identificar procedimientos y estrategias.	¿Buscas ideas, estrategias y procedimientos para una mejor solución al problema?	
	Discutir y categorizar las ideas.	- Revisar las veces que sean necesarias para no ignorar información importante.	¿Verificas si no estas obviando alguna información importante?	
		- Organizar las ideas y establecer prioridades para un mejor análisis del problema.	¿Realizas una lista para establecer prioridades y dar solución al problema?	
	Definición de objetivos del aprendizaje.	- Definir las metas u objetos del aprendizaje, e identificar los contenidos que se aprenderán.	¿Cuándo identificas tus contenidos te trazas metas u objetivos de aprendizaje?	

	Búsqueda de información.	- Identificar dificultades, revisar información adicional	¿Cuándo identificas dificultades en tu aprendizaje buscas información adicional?	Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre
		- Buscar, estudiar y escoger el tipo de información que necesitas de diferentes fuentes confiables.	¿Buscas información relevante y confiable para ampliar tus conocimientos y dar solución al problema?	
		- Analizar, sintetizar y usar la información para dar solución al problema.	¿Cuándo tienes la información lo analizas o evalúas los conceptos claves para dar solución al problema?	
	Reporte de resultados.	- Presentar posibles soluciones con un soporte bibliográfico.	¿Tus resultados y conclusiones tienen soporte bibliográfico?	
		- Socializar los resultados y conclusiones obtenidas en forma comprensible al resto del grupo o equipo.	¿Buscas la solución más adecuada para socializar los resultados al problema planteado?	
Competencia resuelve problemas de cantidad	Traduce cantidades a expresiones numéricas.	- Expresa problemas elaborando modelos matemáticos.	Hulk recibe la visita de Thor y en cortesía decide invitarle pastel, pero se da cuenta que solo tenía la mitad, es así que decide invitarle solo $\frac{1}{3}$ del pastel que le queda, al poco rato recibe la visita de la mujer maravilla que le trajo de regalo $\frac{1}{4}$ de una torta. ¿De qué cantidad total de torta dispone Hulk para su consumo?	2.5 = Correcto. 0 = Incorrecto.
		- Identifica los datos y las variables.	Hulk tiene = $\frac{1}{2}$ de una torta Thor recibe = de la torta	

			Mujer maravilla trae = $1/4$ de una torta	
			Hulk – Thor + Mujer Maravilla = ?	
	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	- Elabora estrategias de solución de los problemas.	Hallar primero la porción de torta que le queda a Hulk después de haberle invitado a Thor, para luego añadirle la porción que trajo la mujer maravilla	
		- Organiza diferentes representaciones como figuras, esquemas, gráficos y lenguaje matemático.	$H = 1/2 - T$ $H = 1/2 - 1/3$ $H = \dots\dots$ (Torta restante)	
	Usa estrategias y procedimientos de estimación y calculo	- Ejecuta la estrategia diseñada y los procedimientos de cálculo al resolver problemas.	$H = \dots\dots$ (Torta restante) + M $H = \dots\dots + 1/4$ $H = \dots\dots$	
		- Realizar nuevas preguntas relacionadas con el concepto del problema.	Es necesario hallar primero la porción que le queda a Hulk después de haberle invitado a Thor para dar solución al problema.	
	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	- Justifica y valida las conclusiones, conjeturas e hipótesis en resolución de problemas.	Una vez hallado la porción que le queda a Hulk, se pudo responder la pregunta ¿De qué cantidad total de torta dispone Hulk para su consumo?	
		- Deducir otras formas de resolver el problema.	$H - T + M = (1/2 - 1/3) + 1/4$ $H - T + M = \dots\dots + 1/4$ $H - T + M = \dots\dots\dots$ (Respuesta)	

A.3. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Tema: Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera – Cusco, 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO



FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

CUESTIONARIO

Introducción:

Estimado (a) estudiante.

El cuestionario tiene por finalidad recabar información respecto a cómo se realizan las actividades de monitoreo respecto al aprendizaje basado en problemas, durante las sesiones de aprendizaje. Recuerda tus respuestas son confidenciales y con fines académicas / investigación.

Encuesta: N° _____

Fecha: ____/____/____

Datos generales:

Edad : _____ años.

Género : Masculino () Femenino ()

Grado y sección : _____

Instrucciones:

Estimado (a) estudiante:

A continuación, se tiene un conjunto de preguntas/ ítems respecto al aprendizaje basado en problemas. No hay respuestas malas o buenas solo se desea tu percepción / punto de vista, el cual está valorado en una escala de 0 a 4, donde 0 representa la más baja y 4 la percepción más alta. Marca con una “X” o encierra en un círculo la escala o número con la cual te identificas.

I. Cuestionario

Nro.	Reactivos/Ítems	Escala de valoración				
		(0) Nunca	(1) Rara vez	(2) Algunas veces	(3) Casi siempre	(4) Siempre
	1. ¿Cuándo el profesor brinda un concepto te quedas con esa información o buscas otras más?	0	1	2	3	4
	2. ¿Cuándo desarrollas términos nuevos lo analizas y lo explicas?	0	1	2	3	4
	3. ¿Cuándo tienes la definición puedes expresar con claridad el problema que se presenta?	0	1	2	3	4
	4. ¿Puedes definir y explicar con tus propios términos el problema?	0	1	2	3	4
	5. ¿Participas en la identificación de datos y variables para buscar posibles alternativas de solución y entendimiento del problema?	0	1	2	3	4
	6. ¿Buscas ideas, estrategias y procedimientos para una mejor solución al problema	0	1	2	3	4
	7. ¿Verificas si no estas obviando alguna información importante?	0	1	2	3	4
	8. ¿Realizas una lista para establecer prioridades y dar solución al problema?	0	1	2	3	4
	9. ¿Cuándo identificas tus contenidos te trazas metas u objetivos de aprendizaje?	0	1	2	3	4
	10. ¿Cuándo identificas dificultades en tu aprendizaje buscas información adicional?	0	1	2	3	4
	11. ¿Buscas información relevante y confiable para ampliar tus conocimientos y dar solución al problema?	0	1	2	3	4
	12. ¿Cuándo tienes la información lo analizas o evalúas los conceptos claves para dar solución al problema?	0	1	2	3	4
	13. ¿Tus resultados y conclusiones tienen soporte bibliográfico?	0	1	2	3	4
	14. ¿Buscas la solución más adecuada para socializar los resultados al problema planteado?	0	1	2	3	4



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA**

CUESTIONARIO DE PRETEST

Encuesta: N° _____

Fecha: ____/____/____

Datos generales del estudiante:

Edad : _____ años.

Género : Masculino ☐ Femenino ☐

Grado y sección : _____

Instrucciones:

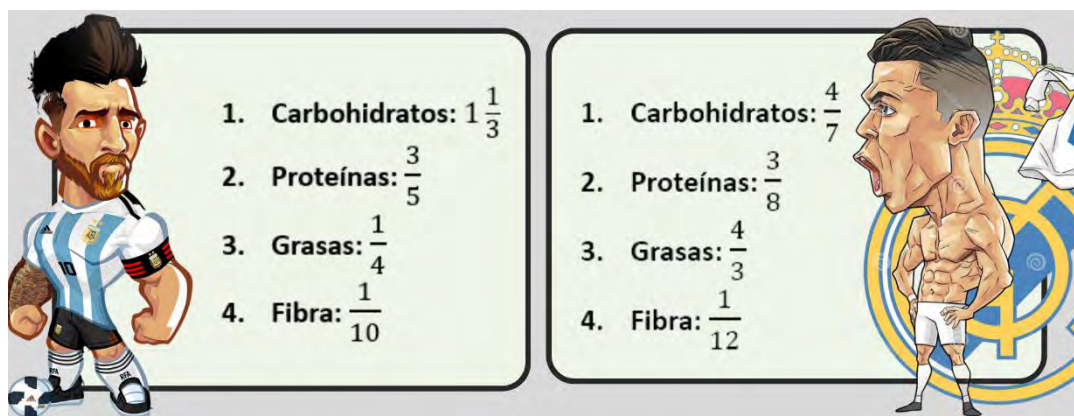
Estimado estudiante:

La presente prueba contiene un conjunto de situaciones problemáticas del contexto real que tienes que resolver, cuyas respuestas son el punto de partida en una investigación sobre la influencia del método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la competencia resuelve problema de cantidad.

- Para responder cada pregunta lee atentamente cada enunciado.
- En esta prueba encontrarás 02 preguntas en las que debes marcar con una “X” solo una respuesta, asimismo encontrarás 06 preguntas en las que tienes que realizar tus procedimientos y escribir tu respuesta. Hazlo de forma clara y ordenada
- Usa solo lápiz para responder las preguntas.
- Debes resolver tu cuadernillo en silencio y sin mirar las respuestas de tus compañeros.
- Tienes 70 minutos para resolver la prueba. ¡Haz tu mejor esfuerzo!
- Recuerda tus respuestas son confidenciales y con fines académicos y de investigación.

1. Con los datos de la siguiente situación responder las siguientes preguntas. (3 puntos)

El nutricionista de Universitario de Deportes busca mejorar el rendimiento de Aldair Quispe a través de una dieta balanceada y personalizada. Para ello, realiza una investigación detallada sobre las dietas de dos reconocidos futbolistas Cristiano Ronaldo y Lionel Messi, teniendo en cuenta la siguiente información:



Analizando las dietas: ¿Qué dieta debería de aplicar el nutricionista de Aldair Quispe?

- a) ¿Quién consume mayor cantidad de carbohidratos, Messi o Ronaldo?

☐ ☐ ☐

Respuesta:

- b) ¿Quién consume mayor cantidad de proteínas, Messi o Ronaldo?

☐ ☐ ☐

Respuesta:

- c) ¿Quién consume mayor cantidad de grasas, Messi o Ronaldo?

☐ ☐ ☐

Respuesta:

- d) ¿Quién consume mayor cantidad de fibra, Messi o Ronaldo?

☐ ☐ ☐

Respuesta:

Respuesta:

.....

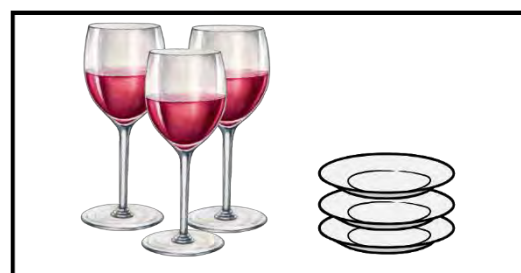
2. Marca la alternativa correcta: (2 puntos)

La Foquita Farfán tiene la intención de organizar una cena familiar navideña en el restaurante "Gastón Acurio" junto a su mamá y sus 4 hijos. Al comunicarse con la mesera del restaurante, solicita la preparación de platos de pavo y copas de vino, no obstante, la foquita especifica que $\frac{6}{8}$ del total de sus hijos son menores de edad, lo que implica que no pueden consumir vino. Colaboremos con la mesera para determinar la cantidad exacta de platos de pavo y copas de vino que deben prepararse para satisfacer las necesidades de la familia de la Foquita Farfán.

A)



B)



C)



D)



3. Lee detenidamente el siguiente problema y responde: (3 puntos)

Will Smith y su familia quiere conocer Machupichu y decide organizar sus vacaciones de la siguiente manera: la cuarta parte de los días estará en Cusco, un tercio en Arequipa y los otros 5 días en las playas de Máncora ¿Cuántos días duró sus vacaciones? ¿Cuántos días estuvo en Cusco? ¿Cuántos días estuvo en Arequipa?



Datos:	Operación:

Respuesta:

.....

4. Lee detenidamente el siguiente problema y responde: (2 puntos)

Pitufino recibe la visita de Pastrulo y en cortesía decide invitarle pizza, pero se da cuenta que solo tenía la mitad, es así como decide invitarle solo $\frac{1}{3}$ de la pizza que tenía, al poco rato recibe la visita de Anatulia y también decide invitarle $\frac{1}{2}$ de la pizza que le quedo. ¿De qué cantidad total de pizza dispone Pitufino para su consumo?

Pitufino recibe la visita de Pastrulo y en cortesía decide invitarle pizza, pero se da cuenta que solo tenía la mitad, es así que decide invitarle solo $\frac{1}{3}$ de la pizza que tenía, al poco rato recibe la visita de Anatulia y también decide invitarle $\frac{1}{2}$ de la pizza que le quedo. Se sabe que la pizza entera estaba dividida en 12 porciones ¿De qué cantidad total de pizza dispone Pitufino para su consumo?

Datos:	Operación:

--	--

Respuesta:

.....

.....

5. Resuelve el siguiente problema y marca la respuesta correcta: (2 puntos)

El distrito de Wánchaq tiene aproximadamente 58 540 habitantes. Las $\frac{3}{5}$ partes de esta población utilizan las redes sociales para comunicarse. Según esta información, aproximadamente, ¿Cuántos habitantes de este distrito NO utilizan las redes sociales para comunicarse?

- a) 35 124 habitantes.
- b) 23 416 habitantes.
- c) 11 418 de habitantes.
- d) 23 456 habitantes.

6. Lee detenidamente el siguiente problema y responde: (2 puntos)

Love Shady está organizando una reunión con 8 amigos y dispone de una pizza y media para compartir. Las porciones que sirve son de un sexto de pizza. ¿Será suficiente la pizza que tiene, o tendrá que comprar más?

Datos:	Operación:

Respuesta:

.....

7. **Responde el siguiente problema utilizando multiplicación y división de fracciones: (2 puntos)**

Paolo Hurtado quiere impresionar a Josmery Toledo y decide cocinarle pancakes, para ello necesita $\frac{2}{3}$ de taza de avena, $\frac{4}{5}$ del tarro de leche y 5 huevos, pero Josmery Toledo le cancelo la invitación, y decide hacer solo la mitad de la receta, ¿Cuántas tazas de avena necesitará? ¿Qué porción del tarro de leche usara? ¿Cuántos huevos utilizara?

Datos:	Operación:

Respuesta:

.....

8. **Lee el siguiente problema detenidamente y resuelve las preguntas: (4 puntos)**

Mr. Beast, entusiasmado por las 90 000 visualizaciones de su video en YouTube titulado "Construí 100 pozos en África Después de revisar las estadísticas proporcionadas por YouTube, obtiene información detallada sobre la distribución por edades de los espectadores durante los primeros 8 días desde la publicación del video:

- **Menores de 18 años:** $\frac{1}{4}$ de las visualizaciones.

- **Entre 18 y 24 años:** $\frac{3}{10}$ de las visualizaciones.
- **Entre 25 y 34 años:** $\frac{1}{5}$ de las visualizaciones.
- **Entre 35 y 44 años:** $\frac{3}{20}$ de las visualizaciones.
- **Mayores de 44 años:** $\frac{1}{10}$ de las visualizaciones.

9. Con el objetivo de comprender mejor a su audiencia, Mr. Beast decide compartir esta valiosa información con su equipo de análisis. Además, plantea algunas preguntas clave:

1. ¿Cuál es el grupo de edades que muestran interés en su video?
2. ¿Cuál es el grupo de edades que no muestran interés en su video?
3. ¿Cuántos espectadores son menores de 35 años?
4. ¿Cuántos espectadores se encuentran en el rango de edades de 18 años 44 años?

Estas preguntas ayudarán a Mr. Beast a adaptar estratégicamente su contenido y enfoque de marketing para satisfacer las preferencias y expectativas específicas de cada segmento demográfico de su audiencia.

Ayuda al equipo Mr. Beast respondiendo las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál es el grupo de edades que muestran un mayor interés en su video?

Datos:	Operación:

Respuesta:

.....

b) ¿Cuál es el grupo de edades que no muestran interés en su video?

Datos:	Operación:

Respuesta:

.....

c) ¿Cuántos espectadores son menores de 35 años?

Datos:	Operación:

Respuesta:

.....

d) ¿Cuántos espectadores se encuentran en el rango de edades de 18 años 45 años?

Datos:	Operación:

Respuesta:

.....

A.4. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación Secundaria
Especialidad Matemática y Física



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, 2023

Nombre del instrumento: Cuestionario del método aprendizaje basado en problemas.

Tesistas: Br. **Marbelia Auccacusi Quillahuaman**

Br **Solange Loayza Tapia**

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				✓	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				✓	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				✓	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				✓	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				✓	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				✓	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				✓	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				✓	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				✓	

2. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

☒

Debe corregirse

☐

PROMEDIO: 79 %

Firma

Dr.: Federico U. FERNANDEZ SUTTA

DNI: 23943609

Teléfono: 956063639



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación Especialidad
Matemática y Física

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN



II. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, 2023

Nombre del instrumento: Cuestionario de la competencia resuelve problemas de cantidad.

Tesistas: Br. **Marbelia Auccacusi Quillahuaman**

Br Solange Loayza Tapia

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	I. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				✓	
	11. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				✓	
	12. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				✓	
Contenido	13. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	
	14. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				✓	
	15. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				✓	
Estructura	16. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				✓	
	17. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				✓	
	18. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				✓	
	19. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				✓	

3. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

PROMEDIO: 80 %

Procede su aplicación

☒

Debe corregirse

☐

Firma

Dr.: Federico U. FERNANDEZ SUTTA

DNI: 23943609

Teléfono: 956063639



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación Secundaria
Especialidad Matemática y Física



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, 2023

Nombre del instrumento: Cuestionario del método aprendizaje basado en problemas.

Tesistas: Br. **Marbelia Auccacusi Quillahuaman**

Br **Solange Loayza Tapia**

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				80%	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				80%	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				80%	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				80%	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				80%	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				80%	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				75%	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				75%	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				75%	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				75%	

2. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

☒

Debe corregirse

☐

PROMEDIO: 78 %

Firma
Mg. o Dr.: Rosalynn TEJADA AUCCACUSI
DNI: 23999204
Teléfono: 961505440



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Facultad de Educación



Escuela Profesional de Educación Especialidad
Matemática y Física

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

II. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, 2023

Nombre del instrumento: Cuestionario de la competencia resuelve problemas de cantidad.

Tesistas: Br. **Marbelia Auccacusi Quillahuaman**

Br Solange Loayza Tapia

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				75%	
	11. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				75%	
	12. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				75%	
Contenido	13. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				75%	
	14. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				75%	
	15. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				75%	
Estructura	16. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				80%	
	17. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				80%	
	18. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				80%	
	19. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				80%	

3. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

PROMEDIO: 77 %

Procede su aplicación

☒

Debe corregirse

☐

Firma
Mg. o Dr.: Rosalynn TEJADA AUCCACUSI
DNI: 23999204
Teléfono: 961505440

A.5. INSTRUMENTOS RESUELTOS POR LOS ESTUDIANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



SESIÓN 1:
TÍTULO: RECONOCEMOS LOS TIPOS DE FRACCIONES Y
UTILIZAMOS OPERACIONES MATEMÁTICAS PARA RESOLVER
PROBLEMAS DE LA VIDA COTIDIANA

I.- PROPOSITO DE LA SESIÓN:

En esta sesión, establecemos relaciones con expresiones fraccionarias utilizando las operaciones matemáticas de adición, sustracción y multiplicación, asimismo expresamos nuestra comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias, para ello seleccionamos y empleamos estrategias de cálculo, estimación y procedimientos de acuerdo a las condiciones de la situación planteada, finalmente planteamos afirmaciones sobre las operaciones con expresiones fraccionarias, utilizando situaciones de nuestro contexto.

II.-PROPOSITO DE APRENDIZAJE

ÁREA	MATEMÁTICA		
GRADO Y SECCION	1º	CICLO	VI
DOCENTES	Br. Solange Loayza Tapia Br. Marbelia Auccacusi Quillahuaman	DURACIÓN	90 min

COMPETENCIA/ CAPACIDAD	DESEMPEÑO	CRITERIO DE EVALUACION	EVIDENCIAS	INSTRUM ENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD - Traduce cantidades a expresiones numéricas	Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones fraccionarias, que incluyen operaciones de adición, sustracción y multiplicación. Comprueba si la expresión fraccionaria planteada	✓ Comprende los términos ✓ Define el problema ✓ Lluvia de ideas ✓ Discute y	- Trabajo realizado en ficha de aplicación. - Ficha de evaluación de trabajo en equipo	Lista de cotejo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



- Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo - Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones	representó las condiciones del problema: datos, acciones y condiciones. Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión de la fracción y las propiedades de las operaciones como adición con expresiones fraccionarias. Selecciona y emplea estrategias de cálculo, estimación y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones fraccionarias de acuerdo a las condiciones de la situación planteada. Plantea afirmaciones sobre las operaciones con expresiones fraccionarias. Reconoce errores en sus justificaciones y la de otros, y las corrige	garantiza sus ideas ✓ Define los objetivos ✓ Búsqueda de información ✓ Reporta resultados		
--	---	--	--	--

III.- ENFOQUES TRANSVERSALES

ENFOQUE TRANSVERSAL:	ORIENTACION AL BIEN COMÚN
VALORES	ACTITUDES Y/O ACCIONES OBSERVABLES
Responsabilidad	Los docentes promueven oportunidades para que las y los estudiantes asuman responsabilidades diversas y los estudiantes las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el de la colectividad.



¿QUÉ NECESITO HACER ANTES DE PLANIFICAR?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN?
▪ Buscar estrategias para hacer más ameno el ambiente durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.	• Plumones • Pizarra • Ficha de Aplicación • Ficha Teórica • Diapositivas • Botellas de gaseosa • Libro Matemática 1

IV.- MOMENTOS DE LA SESION:

SECUENCIA DE ACTIVIDADES	
	🔥 Las docentes saludan amablemente a los estudiantes del 1ro "A" y solicitan que se dirijan al patio de la I. E. Fortunato L. Herrera, para la realización de la dinámica, que tendrá la finalidad de la formación de equipos para la aplicación del trabajo de la investigación. DINÁMICA: "FORMANDO EQUIPOS" La dinámica consiste en que los estudiantes se dispersen por el patio de la Institución Educativa mientras suena la música, cuando la música se detenga, las docentes indican a los estudiantes que formen equipos de 2, 3, 4, 5, 6 y 7 personas aleatoriamente, finalmente, cuando se alcance la formación de equipos entre 6 a 7 integrantes, estos serán los equipos definitivos para llevar a cabo las diferentes sesiones.



INICIO (20 min)



🔥 Se organizan 5 equipos (3 equipos estarán compuestos por 6 integrantes y 3 equipos estarán compuestos por 7 integrantes). Una vez establecidos los equipos se llevará a cabo la dinámica denominada "El concurso" destinado a fomentar y fortalecer la confianza entre sus miembros.

DINAMICA: "EL CONCURSO"

La dinámica consiste en llenar una botella de gaseosa con agua, que estará dividida de la siguiente manera



La botella de gaseosa está llena de agujeros, cada equipo tendrá que ver la mejor estrategia para evitar que el agua se desborde, para ello tendrán el tiempo de 5 minutos como máximo.

Premio:

1. **Primer puesto:** 1 vaso de gaseosa
2. **Segundo puesto:** 1/2 de vaso de gaseosa

🔥 Seguidamente las docentes dan a conocer el propósito de la sesión:

PROPÓSITO DE LA SESIÓN:

En esta sesión, En esta sesión, establecemos relaciones con expresiones fraccionarias utilizando las operaciones matemáticas de adición,



	sustracción y multiplicación, asimismo expresamos nuestra comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias, para ello seleccionamos y empleamos estrategias de cálculo, estimación y procedimientos de acuerdo a las condiciones de la situación planteada, finalmente planteamos afirmaciones sobre las operaciones con expresiones fraccionarias, utilizando situaciones de nuestro contexto.
DESARROLLO (60 min) 	👉 Las docentes explican sobre la aplicación del método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la solución de diferentes situaciones problemáticas de la vida diaria. 👉 Luego, las docentes comienzan a presentar la siguiente situación problemática: <u>TONGO Y SU EXCESIVO CONSUMO DE GASEOSA</u> Tongo ha tomado conciencia sobre su aumento de peso y sospecha que este problema está relacionado con su excesivo consumo de gaseosas. Esta práctica ha desencadenado problemas en su salud, como la obesidad, diabetes y otras enfermedades metabólicas. Para comprender mejor la magnitud de su hábito, Tongo analiza detenidamente su consumo semanal de gaseosa



Lunes: $1 \frac{1}{2}$ litro
Martes: $\frac{3}{4}$ litro
Miércoles: $\frac{2}{3}$ litro
Jueves: $1 \frac{3}{4}$ litro
Viernes: $\frac{4}{3}$ litro



¿Cuántos litros de gaseosa consume Tongo a la semana?

🔥 Seguidamente, las docentes les entregaran la ficha "Los 7 pasos del Aprendizaje Basado en Problemas" (Anexo 3), donde los estudiantes anotan la solución de la situación problemática.

🔥 Las docentes dan solución a la situación problemática planteada con la participación de los estudiantes.

PASOS	SOLUCIÓN
PASO 1: COMPRENDER LOS TÉRMINOS Los términos que deben comprender de la situación problemática son: 1. Fracciones 2. Fracciones propias 3. Fracciones impropias	1. Fracciones: Número que expresa una cantidad determinada de porciones que se toman de un todo dividido en partes iguales. 2. Fracciones propias: Se llama así a la fracción cuyo numerador es menor que el denominador.



	4. Fracción mixta $1\frac{1}{2} = \frac{2 \times 1 + 1}{2} = \frac{4}{2}$ 5. Operaciones con fracciones (Adición) $\frac{2}{5} + \frac{2}{2} + \frac{4}{3} = \frac{12+45+40}{30} = \frac{97}{30}$ 6. Diabetes 7. Enfermedades metabólicas	$\frac{3}{5}, \frac{4}{9}, \frac{2}{7}$ 3. Fracciones impropias: Es aquella fracción cuyo numerador es mayor que el denominador. $\frac{8}{3}, \frac{11}{9}, \frac{3}{2}$ 4. Fracción mixta: Es aquella fracción que está compuesta por una parte entera y una parte fraccionaria. $1\frac{2}{3}, 1\frac{2}{5}, 3\frac{1}{2}$ 5. Operaciones con fracciones (Adición) Es una de las operaciones básicas que permite combinar dos o más fracciones en un número equivalente, al cual se le conoce como "Suma" o "Resultado de la Suma". $\frac{2}{5} + \frac{3}{2} = \frac{4+15}{10} = \frac{19}{10}$ 6. Diabetes: Cuando no hay suficiente insulina o las células dejan de responder a la insulina, queda demasiada azúcar en el torrente
--	---	---



		sanguíneo y, con el tiempo, esto puede causar problemas de salud graves, como enfermedad del corazón, pérdida de la visión y enfermedad de los riñones, entre otros. 7. Enfermedades metabólicas Las enfermedades metabólicas más frecuentes son la obesidad, la diabetes mellitus, las dislipemias (cifras elevadas de colesterol y/o triglicéridos) y la hipertensión arterial.
	PASO 2: DEFINE EL PROBLEMA Consumo excesivo de gaseosa	¿Qué cantidad de gaseosa consume Tongo a la semana?
	PASO 3: LLUVIA DE IDEAS ¿Cómo podemos solucionar este problema?	1. Homogenizar fracciones 2. Convertir las fracciones mixtas a impropias y sumar las fracciones heterogéneas
	PASO 4: DISCUTE Y GARANTIZA SUS IDEAS	De todas las ideas generadas en la lluvia de ideas utilizaremos:



	En los equipos discuten las ideas planteadas en el paso anterior procurando que den respuesta al problema definido.	1. Convertir las fracciones mixtas a impropias y sumar las fracciones heterogéneas
	PASO 5: DEFINE LOS OBJETIVOS Los estudiantes definen los objetivos que se deben lograr para resolver el problema.	El objetivo es: 1. Determinar qué cantidad de gaseosa consume a la semana Tongo.
	PASO 6: BUSQUEDA DE INFORMACIÓN El estudiante puede buscar información adicional en cualquier fuente de información relevante que pueda contribuir a encontrar una solución al problema.	Las fuentes de información son: 1. Revistas 2. Matemática 1 de la editorial norma 3. Fichas de trabajo 4. Páginas webs 5. Otros textos
	PASO 7: REPORTA RESULTADOS	DATOS: Lunes: $1 \frac{1}{2}$ Martes: $\frac{3}{4}$ Miércoles: $2 \frac{2}{3}$ Jueves: $1 \frac{3}{4}$ Viernes: $4 \frac{2}{3}$



	OPERACIÓN: $1\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{2}{3} + 1\frac{3}{4} + \frac{4}{3} =$ Transformar fracción mixta a impropias: $\frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \frac{2}{3} + \frac{7}{4} + \frac{4}{3} =$ Ordenar: $\frac{3}{2} + \frac{2}{3} + \frac{4}{3} + \frac{3}{4} + \frac{7}{4} =$ Sumar las fracciones con iguales denominador: $\frac{3}{2} + \frac{6}{3} + \frac{10}{4} =$ Homogenizar $\frac{18}{12} + \frac{24}{12} + \frac{30}{12} = \frac{72}{12}$ RESPUESTA: ¿Qué cantidad de gaseosa consume a la semana? 6 litros de gaseosa.
--	--

Una vez concluida la explicación de la situación problemática se les



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAJ DEL CUSCO
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



	otorgara la ficha de evaluación (Anexo r) de participación en el grupo para que el delegado designado por el mismo grupo, evalúe el desempeño de cada integrante del equipo.
CIERRE: (10 min) 	🔥 Finalmente, se realizará una breve retroalimentación sobre lo aprendido en clase y los estudiantes deberán responder a las preguntas metacognitivas: ✓ ¿Qué aprendí en esta sesión? ✓ ¿Cómo lo aprendimos? ✓ ¿Nos sirve lo que aprendimos? ✓ ¿Qué dificultades tuve? ✓ ¿En la vida real donde podemos aplicar lo aprendido?



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
I.E. Mx. "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



SESIÓN 2

TÍTULO: APRENDEMOS A COMPARAR UTILIZANDO NUESTRO CONTEXTO

I.- PROPÓSITO DE LA SESIÓN:

En esta sesión, establecemos relaciones y acciones para comparar expresiones fraccionarias, igualmente expresamos nuestra comprensión sobre las propiedades de las operaciones matemáticas para comparar e interpretar un problema según nuestro contexto, para ello seleccionamos y empleamos estrategias de cálculo, estimación y procedimientos de acuerdo a las condiciones de la situación planteada, finalmente planteamos afirmaciones sobre la comparación de fracciones.

II.-PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

ÁREA	MATEMÁTICA		
GRADO Y SECCION	1º	CICLO	VI
DOCENTES	Br. Solange Loayza Tapia Br. Marbelia Auccacusi Quillahuaman	DURACION	90 min

COMPETENCIA/ CAPACIDAD	DESEMPEÑO	CRITERIO DE EVALUACION	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD - Traduce cantidades a expresiones numéricas - Comunica su comprensión sobre los	Establece relaciones entre datos y acciones de comparar expresiones fraccionarias. Las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones de	✓ Comprende los términos ✓ Define el problema ✓ Lluvia de ideas ✓ Discute y garantiza sus ideas ✓ Define los	- Trabajo realizado en - Papelotes - Exposición	Lista de cotejo Cuestionario



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
I.E. Mx. "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



números y las operaciones - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo - Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones	adición y sustracción con expresiones fraccionarias. Expresa su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias. Usa este entendimiento para asociar o secuenciar operaciones, y para interpretar un problema según su contexto. Selecciona y emplea estrategias de cálculo, estimación y procedimientos diversos para realizar comparación de expresiones fraccionarias de acuerdo a las condiciones de la situación planteada. Plantea afirmaciones sobre la comparación de expresiones fraccionarias. Las justifica con ejemplos y <u>infer</u> relaciones entre estas. Reconoce errores en sus justificaciones y la de otros, y las corrige	objetivos ✓ Búsqueda de información ✓ Reporta resultados		
--	---	--	--	--

III.- ENFOQUES TRANSVERSALES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
I.E. Mx. "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



ENFOQUE TRANSVERSAL:	INCLUSIVO O ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD INCLUSIVO O ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD
VALORES	ACTITUDES Y/O ACCIONES OBSERVABLES
Respeto por las diferencias	Docentes y estudiantes demuestran tolerancia, apertura y respeto a todos y cada uno, evitando cualquier forma de discriminación basada en el prejuicio a cualquier diferencia.

¿QUÉ NECESITO HACER ANTES DE PLANIFICAR?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN?
Buscar estrategias para hacer más ameno el ambiente durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.	• Plumones • Pizarra • Ficha de Aplicación • Ficha Teórica • Diapositivas • Tablet • Libro Matemática 1

IV.- MOMENTOS DE LA SESIÓN:

SECUENCIA DE ACTIVIDADES (Primera y segunda hora)	
	🔥 Las docentes saludan amablemente a los estudiantes y piden que se reagrupen con sus anteriores equipos. 🔥 Las docentes eligen aleatoriamente a un representante por equipo para que expliquen que aplicaciones usan mayormente en su celular y que utilidades tienen dichas aplicaciones.



**INICIO
(20 min)**



🔥 Luego solicitan a los estudiantes que utilicen un celular por equipo, con la finalidad de enseñarles a ver el tiempo que utilizan las diferentes aplicaciones como WhatsApp, Facebook, Tiktok, Instagram, entre otros. Los estudiantes colaboran entre sí y descubren la aplicación que más utilizan en sus respectivos dispositivos.



🔥 Seguidamente las docentes dan a conocer el propósito de la sesión: En esta sesión, establecemos relaciones y acciones para comparar expresiones fraccionarias, igualmente expresamos nuestra comprensión sobre las propiedades de las operaciones matemáticas para comparar e interpretar un problema según nuestro contexto, para ello seleccionamos y empleamos estrategias de cálculo, estimación y procedimientos de acuerdo a las condiciones de la situación planteada, finalmente planteamos afirmaciones sobre la comparación de fracciones.

🔥 La docente comienza a presentar la siguiente situación problemática:



DESARROLLO
(60 min)



CHAKALITO Y SU EXCESIVO USO DEL CELULAR

Chakalito hace uso excesivo del celular, utilizando aplicaciones como Roblox, Tiktok, WhatsApp, entre otros, esto genera que Chakalito presente enfermedades oculares, trastornos del sueño, estrés e ira.

Es por ello que analizaremos el tiempo de uso de las aplicaciones de Chakalito, mediante el siguiente cuadro:

APLICACIÓN	TIEMPO DE USO
WhatsApp	9/4 de hora al día
TikTok	11/6 de hora al día
YouTube	5/12 de hora al día
Facebook	1/4 de hora al día
Juegos	8/3 de hora al día

Entonces, nos preguntamos: **¿QUÉ APLICACIÓN USA CON MAYOR FRECUENCIA CHAKALITO?**

🔥 Las docentes indican a los estudiantes que deben resolver la situación significativa mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas, para ello se les entregará una ficha (ANEXO 3), donde resolverán la solución de la situación problemática con los pasos del ABP en sus respectivos equipos de trabajo.

LOS 7 PASOS DEL ABP

PASOS	SOLUCIÓN
-------	----------



	PRIMER PASO: COMPRENDER LOS TÉRMINOS El estudiante comprende completamente los términos clave y conceptos involucrados en el problema. Es importante tener una comprensión clara de las palabras y conceptos utilizados en la situación problemática. En esta sesión se trabajará este paso en equipos.	Los estudiantes en sus respectivos equipos de trabajo mediante lluvias de ideas identificarán los siguientes términos 1. Enfermedades oculares 2. Trastorno del sueño 3. Ansiedad 4. Ira 5. Comparación de fracciones Cada equipo de trabajo realizara papelotes con los términos que encontraron
	SEGUNDO PASO: DEFINE EL PROBLEMA El estudiante establece una comprensión clara y concisa del problema que se va a resolver. La definición del problema debe incluir todos los detalles relevantes del problema.	Los estudiantes definen el problema en su respectivo equipo.
	TERCER PASO: LLUVIA DE IDEAS	En cada equipo se realizará la lluvia de ideas y anotaran las



	Los estudiantes generan ideas y posibles soluciones a la situación problemática planteada mediante lluvia de ideas. Los estudiantes pueden generar diversas estrategias y enfoques para abordar las preguntas planteadas.	respuestas de cada integrante del equipo.
	CUARTO PASO: DISCUTE Y GARANTIZA SUS IDEAS Después de la lluvia de ideas, los estudiantes evalúan y analizar las ideas generadas. Durante esta fase, se pueden eliminar ideas que no sean relevantes.	Los estudiantes eligen las mejores ideas de la lluvia de ideas.
	QUINTO PASO: DEFINE LOS OBJETIVOS Los estudiantes definen los objetivos que se deben lograr para resolver el problema. Estos objetivos deben ser específicos,	Los estudiantes determinarán el objetivo de acuerdo a la situación problemática.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
I.E. Mx. "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



	medibles, alcanzables, relevantes:	
	SEXTO PASO: BUSQUEDA DE INFORMACIÓN El estudiante puede buscar información adicional en cualquier fuente de información relevante que pueda contribuir a encontrar una solución al problema.	Las fuentes de información pueden ser: 1. Revistas 2. Videos 3. Matemática 1 de la editorial norma 4. Fichas de trabajo 5. Páginas webs 6. Otros textos
	SETIMO PASO: REPORTA RESULTADOS Finalmente, el estudiante debe llegar a la solución de la situación problemática, respondiendo a las preguntas planteadas.	Los estudiantes reportaran sus resultados y lo anotaran en un papelote, luego se realizará una exposición que tendrá de duración 5 min por equipo.
🔥 Un representante del equipo pasara a exponer el desarrollo del paso 7 en papelote. 🔥 Asimismo, las docentes les indican que el equipo que gane será acreedor de una galleta de chocolate para cada integrante.		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAÐ DEL CUSCO
LE, Mx. "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



CIERRE
(10 min)



🍌 Finalmente, se realizará una breve retroalimentación sobre lo aprendido en clase y los estudiantes deberán responder a las preguntas metacognitivas:

- ✓ ¿Qué aprendí en esta sesión?
- ✓ ¿Cómo lo aprendimos?
- ✓ ¿Nos sirve lo que aprendimos?
- ✓ ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?
- ✓ ¿Qué dificultades tuve?



SESIÓN 3

TÍTULO: ANALIZAMOS Y RESOLVEMOS PROBLEMAS UTILIZANDO OPERACIONES CON EXPRESIONES FRACCIONARIAS

I.- PROPOSITO DE LA SESIÓN:

En esta sesión, establecemos relaciones con expresiones fraccionarias utilizando las operaciones matemáticas de adición, sustracción y multiplicación, del mismo establecemos relaciones y acciones para ordenar y comparar fracciones, asimismo expresamos nuestra comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias, como también comprobamos si la expresión fraccionaria planteada representó las condiciones del problema: datos, acciones y condiciones, para ello seleccionamos y empleamos estrategias de cálculo, estimación y procedimientos de acuerdo a las condiciones de la situación problemática planteada, finalmente planteamos afirmaciones sobre las operaciones con expresiones fraccionarias.

II.-PROPOSITO DE APRENDIZAJE:

ÁREA	MATEMÁTICA		
GRADO Y SECCION	1º	CICLO	VI
DOCENTES	Br. Solange Loayza Tapia Br. Marbelia Auccacusi Quillahuaman	DURACION	90 min

COMPETENCIA/ CAPACIDAD	DESEMPEÑO	CRITERIO DE EVALUACION	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD - Traduce cantidades a expresiones fraccionarias	Establece relaciones entre datos y acciones de comparar e igualar expresiones	✓ Comprende los términos ✓ Define el problema ✓ Lluvia de ideas	- Trabajo realizado en - Papelotes - Exposición	Lista de cotejo Cuestionario



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAJ DEL CUSCO
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



SESIÓN 3

TÍTULO: ANALIZAMOS Y RESOLVEMOS PROBLEMAS UTILIZANDO OPERACIONES CON EXPRESIONES FRACCIONARIAS

I.- PROPÓSITO DE LA SESIÓN:

En esta sesión, establecemos relaciones con expresiones fraccionarias utilizando las operaciones matemáticas de adición, sustracción y multiplicación, del mismo establecemos relaciones y acciones para ordenar y comparar fracciones, asimismo expresamos nuestra comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias, como también comprábamos si la expresión fraccionaria planteada representó las condiciones del problema: datos, acciones y condiciones, para ello seleccionamos y empleamos estrategias de cálculo, estimación y procedimientos de acuerdo a las condiciones de la situación problemática planteada, finalmente planteamos afirmaciones sobre las operaciones con expresiones fraccionarias.

II.-PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

ÁREA	MATEMÁTICA		
GRADO Y SECCION	1º	CICLO	VI
DOCENTES	Br. Solange Loayza Tapia Br. Marbelia Auccacusi Quillahuaman	DURACION	90 min

COMPETENCIA/ CAPACIDAD	DESEMPEÑO	CRITERIO DE EVALUACION	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO
RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD - Traduce cantidades a	Establece relaciones entre datos y acciones de comparar e igualar expresiones	✓ Comprende los términos ✓ Define el problema ✓ Lluvia de	- Trabajo realizado en - Papelotes - Exposición	Lista de cotejo Cuestionario



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



expresiones numéricas - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo - Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones	fraccionarias Las transforma a expresiones numéricas que incluyen operaciones de adición y sustracción con expresiones fraccionarias. Comprueba si la expresión fraccionaria planteada representó las condiciones del problema: datos, acciones y condiciones Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias. Usa este entendimiento para asociar o secuenciar operaciones, y para interpretar un problema según su contexto. Selecciona y emplea estrategias de cálculo, estimación y procedimientos diversos para realizar operaciones con expresiones fraccionarias de acuerdo con las condiciones de la situación planteada.	ideas ✓ Discute y garantiza sus ideas ✓ Define los objetivos ✓ Búsqueda de información ✓ Reporta resultados		
--	---	---	--	--



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N.º 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



	Plantea afirmaciones sobre las operaciones con expresiones fraccionarias. Las justifica con ejemplos e infiere relaciones entre estas. Reconoce errores en sus justificaciones y la de otros, y las corrige			
--	---	--	--	--

III.- ENFOQUES TRANSVERSALES:

ENFOQUE TRANSVERSAL:	BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA
VALORES	ACTITUDES Y/O ACCIONES OBSERVABLES
Flexibilidad y apertura	Docentes y estudiantes comparan, adquieren y emplean estrategias útiles para aumentar la eficacia de sus esfuerzos en el logro de los objetivos que se proponen.

¿QUÉ NECESITO HACER ANTES DE PLANIFICAR?	¿QUÉ RECURSOS O MATERIALES SE UTILIZARÁN?
Buscar estrategias para hacer más ameno el ambiente durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.	• Plumones • Pizarra • Ficha de Aplicación • Ficha Teórica • Diapositivas • Tablet • Libro Matemática 1



IV.- MOMENTOS DE LA SESION:

SECUENCIA DE ACTIVIDADES (Primera y segunda hora)	
INICIO (20 min) 	🔥 Las docentes saludan amablemente a los estudiantes y piden que se reagrupen con sus anteriores equipos. 🔥 Las docentes muestran un extracto del video de Mr. Beast titulado "Construí 100 pozos en África" Uno menos, 99 pozos más en África Construí 100 pozos en África Link del video: https://www.youtube.com/watch?v=mwKJfNYwvm8 🔥 Las docentes después de presentar el video realizan las siguientes preguntas. 1. ¿Cuál es el tema principal del video? 2. ¿Cómo puede Mr. Beast determinar la cantidad de espectadores de su video? 3. ¿Qué grupo de edad es el principal espectador del video? 4. ¿Qué grupo de edad muestra menor interés en el video? 🔥 Seguidamente las docentes dan a conocer el propósito de la sesión:



	En esta sesión, establecemos relaciones con expresiones fraccionarias utilizando las operaciones matemáticas de adición, sustracción y multiplicación, del mismo establecemos relaciones y acciones para ordenar y comparar fracciones, asimismo expresamos nuestra comprensión sobre las propiedades de las operaciones con expresiones fraccionarias, como también comprobamos si la expresión fraccionaria planteada representó las condiciones del problema: datos, acciones y condiciones, para ello seleccionamos y empleamos estrategias de cálculo, estimación y procedimientos de acuerdo a las condiciones de la situación problemática planteada, finalmente planteamos afirmaciones sobre las operaciones con expresiones fraccionarias.
DESARROLLO (60 min) 	🔥 Las docentes comienzan a presentar la siguiente situación problemática: <u>MR BEAST Y SUS VISUALIZACIONES:</u> Mr. Beast, entusiasmado por las 100 000 visualizaciones de su video en YouTube titulado "Construí 100 pozos en Africa", decide revisar las estadísticas proporcionadas por YouTube. Mr. Beast obtiene información detallada sobre la distribución por edades de los espectadores durante los primeros 8 días desde la publicación del video:



Menores de 18 años: $\frac{1}{4}$ de las visualizaciones.

Entre 18 y 24 años: $\frac{3}{10}$ de las visualizaciones.

Entre 25 y 34 años: $\frac{1}{5}$ de las visualizaciones.

Entre 35 y 44 años: $\frac{3}{20}$ de las visualizaciones.

Mayores de 44 años: $\frac{1}{10}$ de las visualizaciones.

Con el objetivo de comprender mejor a su audiencia, Mr. Beast decide compartir esta valiosa información con su equipo de análisis, asimismo les plantea las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el grupo de edades que muestran interés en su video?
2. ¿Cuál es el grupo de edades que no muestran interés en su video?
3. ¿Cuántos espectadores son menores de 35 años?
4. ¿Cuántos espectadores se encuentran en el rango de edades de 18 años 44 años?

Estas preguntas ayudarán a Mr. Beast a adaptar estratégicamente su contenido y enfoque de marketing para satisfacer las preferencias y expectativas específicas de cada segmento demográfico de su audiencia.

Ayuda al equipo Mr. Beast respondiendo a las preguntas planteadas



Las docentes indican a los estudiantes que deben resolver la situación significativa mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), para ello se les entregara una ficha (ANEXO 3), donde resolverán la solución de la situación problemática con los pasos del ABP en sus respectivos equipos de trabajo.

LOS 7 PASOS DEL ABP



PASOS	SOLUCIÓN
PRIMER PASO: COMPRENDER LOS TERMINOS: El estudiante comprende completamente los términos clave y conceptos involucrados en el problema. Es importante tener una comprensión clara de las palabras y conceptos utilizados en la situación problemática. En esta sesión se trabajará este paso en equipos.	Los estudiantes en sus respectivos equipos de trabajo mediante lluvias de ideas identificarán los siguientes términos 1. Segmento demográfico 2. Marketing 3. Adición de expresiones fracciones 4. Multiplicación de expresiones fracciones 5. Comparación de fracciones Cada equipo de trabajo realizara papelotes con los términos que encontraron
SEGUNDO PASO:	Los estudiantes definen el problema en su respectivo



	DEFINE EL PROBLEMA El estudiante establece una comprensión clara y concisa del problema que se va a resolver. La definición del problema debe incluir todos los detalles relevantes del problema.	equipo.
	TERCER PASO: LLUVIA DE IDEAS Los estudiantes generan ideas y posibles soluciones a la situación problemática planteada mediante lluvia de ideas. Los estudiantes pueden generar diversas estrategias y enfoques para abordar las preguntas planteadas.	En cada equipo se realizará la lluvia de ideas y anotaran las respuestas de cada integrante del equipo.
	CUARTO PASO: DISCUTE Y GARANTIZA SUS IDEAS	Los estudiantes eligen las mejores ideas de la lluvia de ideas



	Después de la lluvia de ideas, los estudiantes evalúan y analizan las ideas generadas. Durante esta fase, se pueden eliminar ideas que no sean relevantes.	
	QUINTO PASO: DEFINE LOS OBJETIVOS Los estudiantes definen los objetivos que se deben lograr para resolver el problema. Estos objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes.	Los estudiantes determinarán el objetivo de acuerdo a la situación problemática
	SEXTO PASO: BUSQUEDA DE INFORMACIÓN El estudiante puede buscar información adicional en cualquier fuente de información relevante que pueda contribuir a encontrar una solución al problema.	Las fuentes de información pueden ser: 1. Revistas 2. Videos 3. Matemática 1 de la editorial norma 4. Fichas de trabajo 5. Páginas webs 6. Otros textos



	SETIMO PASO REPORTA RESULTADOS Finalmente, el estudiante debe llegar a la solución de la situación problemática, respondiendo a las preguntas planteadas.	Los estudiantes reportaran sus resultados y lo anotaran en un papelote, luego se realizará una exposición que tendrá de duración 5 min por equipo.
CIERRE (10 min) 	🔥 Un representante del equipo pasara a exponer el desarrollo del paso 7 en un papelote. 🔥 Asimismo, las docentes les indican que el equipo que gane será acreedor de una fruta para cada integrante. 🔥 Finalmente, se realizará una breve retroalimentación sobre lo aprendido en clase y los estudiantes deberán responder a las preguntas metacognitivas: ✓ ¿Qué aprendí en esta sesión? ✓ ¿Cómo lo aprendimos? ✓ ¿Nos sirve lo que aprendimos? ✓ ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos? ✓ ¿Qué dificultades tuve?	

A.6. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS







A.7. PERMISO DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS

**SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA LA
APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE
INVESTIGACIÓN DE PREGRADO.**

**SEÑOR DIRECTOR: Dr. FEDERICO U. FERNANDEZ SUTTA
DE LA I.E. Mx. FORTUNATO LUCIANO HERRERA**

Yo, **Marbelia Auccacusi Quillahuaman**,
identificado con DNI N° 40792670 y domicilio en
la coop. vv. Miraflores LG_6B Ticatica y **Solange
Loayza Tapia** con DNI 71782170 y domicilio en la
Apv. Los Manantes A_1, del distrito, provincia y de
la región de Cusco, nos presentamos ante usted y
exponemos:

Que, ambas realizamos estudios de Pregrado en la Universidad Nacional de San Antonio
Abad del Cusco, Facultad de Educación, especialidad de Matemática y Física,
actualmente estamos desarrollando un trabajo de investigación y para la culminación es
necesario la aplicación de los instrumentos de investigación para desarrollar los
resultados y el resto de las exigencias del trabajo de investigación intitulado:
**“Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve
problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa
Fortunato Luciano Herrera del Cusco, 2023”**. Con los expedientes 513067 y 513195
y como asesor el Mg. Alan Alain Huaman Auccapuri.

Que, para la aplicación de los instrumentos de investigación, es necesario contar con la
autorización respectiva y a la culminación solicito que también se me expida la
constancia de aplicación de dichos instrumentos.

Por lo expuesto ruego a usted, acceder a lo solicitado por ser de justicia.

Cusco, 25 de agosto de 2023.


.....
Marbelia Auccacusi Quillahuaman
DNI 40792670


.....
Solange Loayza Tapia
DNI 71782170



CONSENTIMIENTO INFORMADO

A través del presente documento expreso mi voluntad de participar en la investigación titulada: **Aprendizaje basado en problemas para fortalecer la competencia resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de secundaria de la institución Educativa Fortunato Luciano Herrera del Cusco, 2023**. Habiendo sido informado del propósito de esta, así como de los objetivos y teniendo la confianza plena de que por la información que se vierte en el instrumento será solo y exclusivamente para fines de la investigación en mención, además confío en que la investigación utilizará adecuadamente dicha información asegurándose la máxima confidencialidad.

Firma: 

Apellidos y nombres: Caceres Ccayo Yamileth

COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

Estimado (a) estudiante:

Caceres Ccayo Yamileth

La investigación para lo cual usted manifiesta su deseo de participar, habiendo dado su consentimiento informado, se compromete con usted a guardar la máxima confidencialidad de información, así como también le asegura que los hallazgos serán utilizados solo con fines académicos y metodológicos propios de la investigación científica y no le perjudicarán en lo absoluto.

Atentamente:

Br. Marbelia Auccacusi Quillahuaman

Br. Solange Loayza Tapia



Docente de aula

A.8. INSTRUMENTOS APLICADOS EN EL ESTUDIANTE



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA**

POSTESTEncuesta: N° 2Fecha: 19/12/23**Datos generales del estudiante:**Edad : 13 años.Género : Masculino ☒ Femenino ☐Grado y sección : 1ro "A"**Instrucciones:**

Estimado estudiante:

La presente prueba contiene un conjunto de situaciones problemáticas del contexto real que tienes que resolver, cuyas respuestas son el punto de partida en una investigación sobre la influencia del método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la competencia resuelve problema de cantidad.

- Para responder cada pregunta lee atentamente cada enunciado.
- En esta prueba encontrarás 03 preguntas en las que tienes que realizar tus procedimientos y escribir tu respuesta. Hazlo de forma clara y ordenada
- Usa solo lápiz para responder las preguntas.
- Debes resolver tu cuadernillo en silencio y sin mirar las respuestas de tus compañeros.
- Tienes 60 minutos para resolver la prueba. ¡Haz tu mejor esfuerzo!
- Recuerda tus respuestas son confidenciales y con fines académicos y de investigación.

PREGUNTA 1: (7 puntos)

Lee detenidamente y resuelve el siguiente problema:

En la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, los estudiantes del 1 "A" hacen uso excesivo del celular. Muchos de ellos pasan una cantidad significativa de tiempo usando aplicaciones como Roblox, Tiktok, WhatsApp, entre otros, que genera que los estudiantes tengan enfermedades oculares, trastornos del sueño, estrés e ira.

Es por ello que analizaremos el uso de las aplicaciones de uno de los estudiantes de 1ero A, Chakalito, mediante el siguiente cuadro:

APLICACIÓN	TIEMPO DE USO
WhatsApp	9/4 de hora al día
TikTok	11/6 de hora al día
YouTube	5/12 de hora al día
Facebook	1/4 de hora al día
Juegos	8/3 de hora al día



Entonces, nos preguntamos: ¿Qué aplicación usa con menor frecuencia Chakalito?

DATOS	PROCEDIMIENTO
Comprende los términos: <u>Enfermedades Oculares:</u> Estas enfermedades se dan por que no tienes un horario fijo para dormir, lo que trae problemas. <u>Trastorno de Sueño:</u> Esto se da por que no duermes bien y al otro día te sientas muy mal y sin energías. <u>Estrés e Ira:</u> Estos se dan por que cuando pierdes digamos un juego, te enojas, rompes cosas etc. <u>Comparación de fracciones:</u> Esto sirve para comparar fracciones utilizando la multiplicación.	Discute y garantiza sus ideas: Utilizaré la homogenización de fracciones y luego los compararé.

Define el problema: El problema es que debemos hallar la APP que Chacalito utiliza menos.	Reporta resultados: Datos: Whats App: $\frac{9}{4} \longrightarrow \frac{27}{12}$ Tik Tok: $\frac{11}{6} \longrightarrow \frac{22}{12}$ You Tube: $\frac{5}{12} \longrightarrow \frac{5}{12}$ Facebook: $\frac{1}{4} \longrightarrow \frac{3}{12}$ Juegos: $\frac{8}{3} \longrightarrow \frac{32}{12}$
Lluvia de ideas: Alexis: Homogenizar y comparar las fracciones Aray: Dividir hasta llegar a un decimal Rumi: Sacar el minimo común múltiplo	
Define los objetivos: El objetivo será hallar que aplicación que Chacalito utiliza menos.	
Búsqueda de información: Utilice la fuente de información del libro de Matemáticas de 1ro de secundaria	

RESPUESTA:

La aplicación menos usada por.....
 Chacalito es Facebook con $\frac{3}{12}$

PREGUNTA 2: (7 puntos)

Lee detenidamente y resuelve el siguiente problema:

Tongo ha tomado conciencia de su aumento de peso y sospecha que este problema está relacionado con su excesivo consumo de gaseosas. Esta práctica ha desencadenado problemas en su salud, como la obesidad, diabetes y otras enfermedades metabólicas en Tongo.

Para comprender mejor la magnitud de su hábito, Tongo analiza detenidamente su consumo semanal de gaseosa.

Lunes: $1 \frac{1}{2}$ de litro de gaseosa

Martes: $\frac{3}{4}$ de litro de gaseosa

Miércoles: $\frac{2}{3}$ litro de gaseosa

Jueves: $1 \frac{3}{4}$ litro de gaseosa

Viernes: $\frac{4}{3}$ litro de gaseosa



¿Cuántos litros de gaseosa consume Tongo a la semana?

DATOS	PROCEDIMIENTO
Comprende los términos: Obesidad: Esto se da por no tener una dieta balanceada Diabetes y Enfermedades Metabólicas Estos se da por lo azúcar y glucosa en la sangre suma de fracciones: Es una operación que sirve para sumar fracciones	Discute y garantiza sus ideas: Utilizar o convertir las fracciones mixtas a impropias, luego homogenizar y luego sumar.
Define el problema: El problema es que Tongo quiere saber cuántos litros de gaseosa consume a la semana	Reporta resultados:

Lluvia de ideas: Falcao: Suma de fracciones Klaver: Mínimo común múltiplo Falcao: Convertir las fracciones mixtas a impropias y hallar el mínimo común múltiplo Antony: Convertir la fracción mixta, luego homogenizar y sumar.	Datos: $1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{2}{3}$ $1\frac{3}{4} = \frac{7}{4}$ $\frac{4}{3}$
Define los objetivos: El objetivo será saber cuantos litros de gaseosa consume Tony	$\frac{3}{4} + \frac{7}{4} = \frac{10}{4}$ $\frac{2}{3} + \frac{4}{3} = \frac{6}{3}$ $\frac{10}{4} + \frac{6}{3} = \frac{30 + 24}{12} = \frac{54}{12}$ $\frac{54}{12} + \frac{3}{2} = \frac{108 + 36}{24} = \frac{144}{24}$ $144 = 6 \text{ litros} = 6$
Búsqueda de información: Mi fuente de información es el libro de Matemáticas.	

RESPUESTA:

La respuesta es que consume 6 litros de gaseosa a la semana.

PREGUNTA 3: (6puntos)

Lee detenidamente y resuelve el siguiente problema:

El distrito de Santiago tiene aproximadamente 40 500 habitantes. Las $\frac{6}{10}$ partes de esta población utilizan las redes sociales para comunicarse. Según esta información, aproximadamente, ¿Cuántos habitantes de este distrito NO utilizan las redes sociales para comunicarse?



DATOS	PROCEDIMIENTO
Comprende los términos: - Redes sociales - División	Discute y garantiza sus ideas: Utilizo la división y luego la multiplicare
Define el problema: El problema es que algunos habitantes no usan redes sociales	Reporta resultados: Habitantes: 40 500 $40\ 500 \div 10$ $\begin{array}{r} \vee \\ 4050 \end{array}$ 4050×4 $\begin{array}{r} \vee \vee \\ 16\ 200 // \end{array}$
Lluvia de ideas: Areg: Dividir y multiplicar Yamile: Simplificar, restar y multiplicar Antony: Dividir y sumar	
Define los objetivos: El objetivo sera saber cuantos habitantes no utilizan redes sociales	
Búsqueda de información: Utilizo como fuente mi cuaderno de Matematicas	

RESPUESTA:

La respuesta es que 16 200 habitantes del Distrito de Santiago no usan redes sociales.

A.9. BASE DE DATOS DEL ESTUDIO

Nro. Est.	Edad	Genero	Pretest								Post test																	
			p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	DA1	DA2	DA3	DA4	promedio1	DD1	DD2	DD3	DD4	promedio2
1	13	1	19	16	16	14	16	16	16	19	10	16	15	16	15	14	13	18	15	16	18	17	13	16	16	14	14	
2	13	1	13	12	12	12	5	5	10	14	19	19	19	20	20	19	20	13	9	5	12	10	19	20	20	20	20	
3	12	1	14	10	5	5	12	10	10	5	19	19	19	20	20	20	19	12	8	11	8	9	19	20	20	20	20	
4	13	1	13	10	10	8	10	10	8	8	14	14	12	12	15	10	12	12	10	10	8	10	14	12	13	11	12	
5	13	2	13	10	5	10	12	5	5	5	12	15	15	15	17	15	12	15	12	7	9	5	8	14	15	16	14	15
6	12	1	14	14	14	12	13	13	10	12	15	12	12	15	12	14	14	17	14	13	13	11	13	14	14	13	16	14
7	13	2	2	10	2	2	10	2	2	2	19	19	19	20	20	20	19	20	6	4	6	2	4	19	20	20	20	20
8	12	1	15	13	10	8	13	8	13	13	10	11	11	12	12	10	8	12	14	11	11	13	12	11	12	11	10	11
9	12	1	2	10	2	0	0	2	0	2	18	18	18	20	16	20	18	18	6	2	1	1	2	18	19	18	18	18
10	12	1	2	10	2	2	10	2	2	2	13	13	10	16	12	12	13	13	6	4	6	2	4	13	13	12	13	13
11	12	2	13	10	10	8	6	6	8	10	10	12	12	10	12	10	5	10	12	8	6	9	9	11	11	11	8	10
12	12	1	13	10	5	2	10	5	5	5	16	16	16	18	16	16	14	13	12	6	8	5	7	16	17	16	14	16
13	13	1	2	10	2	2	10	2	2	2	10	12	2	2	10	12	2	12	6	4	6	2	4	11	2	11	7	8
14	13	1	13	10	8	6	10	6	10	6	18	18	16	20	18	20	16	18	12	8	8	8	9	18	18	19	17	18
15	12	1	13	2	2	12	13	2	2	2	16	16	12	16	16	17	16	16	8	5	8	2	6	16	14	17	16	16
16	13	1	2	10	2	2	10	2	2	2	16	16	14	20	16	18	16	16	6	4	6	2	4	16	17	17	16	17
17	12	2	2	10	2	2	2	0	0	0	14	16	14	20	20	16	13	18	6	1	1	0	2	15	17	18	16	16
18	12	1	8	10	10	10	2	8	8	8	10	14	10	14	16	14	14	14	9	7	5	8	8	12	12	15	14	13
19	12	1	2	10	1	1	1	1	1	1	16	16	16	14	20	20	16	20	6	1	1	1	2	16	15	20	18	17
20	13	1	13	12	2	2	10	5	5	4	16	16	14	20	16	20	16	16	13	5	8	5	7	16	17	18	16	17
21	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	16	16	20	16	16	16	0	0	0	0	0	16	16	18	16	17
22	13	1	13	2	2	10	12	2	2	2	13	13	14	13	14	14	13	13	8	5	7	2	6	13	14	14	13	13
23	12	2	15	10	15	8	10	6	6	6	15	15	12	19	15	14	12	14	13	9	8	6	10	15	16	15	13	15
24	12	1	13	10	5	5	10	4	4	4	14	16	16	14	17	14	12	15	12	6	7	4	7	15	15	16	14	15
25	13	2	2	10	2	2	10	2	2	2	13	14	14	13	16	16	12	12	6	4	6	2	4	14	14	16	12	14
26	12	1	2	8	2	1	2	1	1	2	16	16	16	16	16	16	16	20	5	2	2	2	2	16	16	16	18	17
27	12	2	2	2	6	6	10	2	6	4	18	18	18	19	18	19	18	20	2	6	6	5	5	18	19	19	19	19
28	12	1	13	10	2	2	2	5	4	4	19	19	19	20	20	20	19	20	12	3	4	4	5	19	20	20	20	20
29	12	1	17	16	19	13	18	14	14	13	12	10	8	12	12	12	10	10	17	16	16	14	16	11	10	12	10	11
30	13	1	8	10	10	8	8	6	6	8	18	18	18	20	20	20	18	18	9	8	7	7	8	18	19	20	18	19
31	13	2	1	12	2	0	2	0	2	0	16	16	16	20	16	16	16	16	7	1	1	1	2	16	18	16	16	17